



UIN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

# SEMABIO<sup>2</sup>

Seminar Nasional Biologi 2017

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL BIOLOGI (SEMABIO)

“Pemanfaatan Biodiversitas  
Berbasis Kearifan Lokal”

Bandung, 13 April 2017

Jurusan Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Organized by :



BIODJATI  
JURNAL

Jurnal Biota

BIOGENESIS

Supported by :





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## **PROSIDING SEMABIO**

### **Seminar Nasional Biologi 2017**

#### **“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”**

- Penanggung Jawab** : Prof. H. Mahmud, M.Si. Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Dr. H. Opik Taupikurrahman. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Dr. Tri Cahyanto, M.Si. Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Dr. Mashuri Masri, S.Si., M. Kes. Ketua Jurusan Biologi UIN Alaudin Makasar  
Anita Restu Puji Restu, M.Si., BioMed,Sc. Ketua Prodi Biologi UIN Raden Fatah Palembang
- Penasehat** : Dr. H. Cecep Hidayat, Ir. MP. Wakil Dekan 1 Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Dr. Yani Suryani, M.Si. Wakil Dekan II Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Dr. Asep Supriadin, M.Si. Wakil Dekan II Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung
- Tim Reviewer** : Ida Kinasih, Ph.D.  
Dr. Yani Suryani, M.Si.  
Dr. Ana Widiani, M.Si.  
Dr. Ramadhani Eka Putra, M.Si.  
Ucu Julita, M.Si.
- Penyunting** : Rizal Maulana Hasby, M. Si.  
  
Rahmat Taufiq, M. A., S. Si., M.I.L.
- Desain Sampul** : Wildan Arsyad Fadli
- Penerbit** : Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati
- Cetakan Pertama** : Juli, 2017

Buku ini diterbitkan sebagai Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Biologi yang diselenggarakan di Bandung 13 April 2017, serta telah ditelaah dan disetujui oleh Reviewer.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

**PROSIDING SEMABIO**  
**Seminar Nasional Biologi 2017**

ISBN : 978-602-60030-1-0

Copy Right ©2017 Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati  
Hak cipta dilindungi undang-undang dan dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk  
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Diterbitkan oleh :  
Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung  
Jl. A.H. Nasution 105 Cibiru, Bandung 40614  
Telp. (022) 780-2844, Fax. (022) 780-2844  
<http://bio.uinsgd.ac.id>



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu’alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, sehingga kami sebagai panitia dapat menyelenggarakan kegiatan Seminar Nasional Biologi (Semabio) 2017 Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Seminar nasional kali ini bertemakan “**Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal**” yang sekiranya nanti dapat sebagai wadah/sarana komunikasi ilmiah bagi para peneliti, akademisi, professional, praktisi dan mahasiswa khususnya di bidang biologi yang diharapkan dapat memberikan kontribusi mutu keilmuan bagi perkembangan ilmu biologi di Indonesia.

Seminar Nasional yang merupakan tahun ke-2 ini diikuti kurang lebih dari 190 makalah yang disampaikan dalam sesi paralel dan 46 makalah pada sesi poster, dari berbagai perguruan tinggi, lembaga penelitian, dan praktisi di Indonesia. Adapun ruang lingkup dari kegiatan seminar ini mencakup aspek yang berkaitan pengembangan biologi serta bidang lainnya yang berkaitan terutama di bidang Ekologi, Biosistematik, Fisiologi Tumbuhan, Fisiologi Hewan, Mikrobiologi, Genetika, Biologi Sel dan Molekuler, Biologi Aplikasi dan Pendidikan Biologi.

Terselenggaranya kegiatan Seminar Nasional ini berkat bantuan dari berbagai pihak, baik dosen di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung serta mahasiswa Jurusan Biologi, yang telah meluangkan waktu dan tenaga sehingga kegiatan seminar nasional ini dapat terselenggara dengan baik dan lancar. Kami juga ingin menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada pembicara utama, para pemakalah, reviewer, panitia, mahasiswa, *stake holder*, pihak sponsor, dan semua pendukung acara kegiatan seminar nasional ini.

Akhir kata, selamat mengikuti kegiatan Seminar Nasional (Semabio) 2017, semoga memperoleh ilmu yang bermanfaat, dan semoga Allah SWT meridloi kita semua.  
Aamiin.

Wassalamu’alaikum Wr. Wb.

**Ida Kinasih, Ph.D**  
**Ketua Pelaksana Semabio 2017**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	1
Daftar Isi.....	2
Sambutan Ketua Jurusan Biologi .....	14
Sambutan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi .....	16
Sambutan Rektor UIN Sunan Gunung Djati .....	19
Pemakalah Kunci.....	21
Pemakalah .....	24



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

**Keynote Speaker**  
**“ Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”**

<b>No</b>	<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Hal</b>
1	Prof. Dr. H. J. (Hero Jan) Heeres	Biorefineries: From Biomass to Green Energy, Biofuels and Biobased Chemicals	
2	Dr. Ramadhani Eka Putra	Biodiversitas Serangga : Servis Ekosistem Dan Value Ekonomi	
3	Dr. Ana Widiانا	Penerapan Kearifan Lokal dalam Pemanfaatan Limbah Daun Kayu Putih ( <i>Melaleuca cajuputi</i> Powell)	



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

**PEMAKALAH**

**GENETIKA, BIOLOGI SEL MOLEKULER DAN MIKROBIOLOGI**

**ORAL PRESENTATION**

**TOPIK 1 : GENETIKA, BIOLOGI SEL DAN MOLEKULER**

<b>Kode</b>	<b>Nama Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Hal</b>
GBM-2	Darkam Musaddad	Uji Preferensi Konsumen Terhadap Kualitas Umbi Bawang Merah	24
GBM-4	Dudi, dan Dedi Rahmat <sup>2</sup>	Karakteristik Fenotipik Dan Sistem Produksi Sapi Pasundan Sebagai Dasar Penyusunan Program Pemuliaan Peternakan Rakyat Di Jawa Barat	32
GBM-6	Nyimas Popi Indriani, Yuyun Yuwariah, Dedi Ruswandi, Anne Nuraeni, Sudarjat, Hepi Hapsari, dan Kadapi Muhamad	Pengaruh Genotip Tanaman Jagung ( <i>Zea Mays</i> ) Sebagai Hijauan Pakan Terhadap Serapan Nitrogen, Fosfor dan kalsium	47

**TOPIK 2 : BIOSISTEMATIKA**

<b>Kode</b>	<b>Nama Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Hal</b>
BS-2	Dwi Setyo Rini, Ridwan <sup>2</sup>	Sumber Daya Hayati Tanaman Pangan di Sumba Timur	53
BS-3	Mohamad Hartadi, Pratiwi Phuspita Ningrum, Rinda Khalisyah Soraya, Rinny Irianty, Stefani Lianata, Reni Indrayanti Melanie, Nurullia Fitriani, Hikmat	Karakteristik dan Identifikasi Jamur Patogen pada Tanaman Pisang di Kawasan Karst Hutan Wanagama, Gunung Kidul, Yogyakarta	65
BS-6	Kasmara, Wawan Hermawan	Keanekaragaman Kupu-kupu (Lepidoptera : Rhopalocera) di Arboretum Unpad Jatinangor	76
BS-7	Nurullia Fitriani, Wawan Hermawan, Hikmat Kasmara, Melanie	Keanekaragaman Coleoptera di Arboretum Universitas Padjadjaran	85

**TOPIK 3 : EKOLOGI**

<b>Kode</b>	<b>Nama Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Hal</b>
EK-1	Y. Dhahiyat, B.Brillianty, Rachmadi, A.H., Perdana, B.T.	Bioakumulasi Logam Berat pada Ikan di Perairan Tawar dan Laut	94



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-3	Tri Cahyanto , Muhammad Efendi Dede Fajar, Farik Solehuddin Abdillah	Inventarisasi Tanaman Peneduh di Kawasan Kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung	102
EK-5	Musyarofah Zuhri	Pola Perkecambahahan Biji Tanaman Berpotensi Hias dan Invasif <i>Cestrum elegans</i> (brongn. Ex neumann) schltldl	113
EK-10	Galang Ari Purnama	Keanekaragaman Hayati di Hutan Sekitar Star Energy Geothermal (Wayang Windu) Ltd dan Upaya Konservasinya	123
EK-11	Tatang Suharmana Erawan, Barkah Aris Muharam, Hikmat Kasmara	Struktur Komunitas Ikan Karang di Pulau Kayu Angin Bira Taman Nasional Kepulauan Seribu	136
EK-13	Ega Oktavianus Putra' Bambang Hariyadi, Winda Dwi Kartika	Studi Habitat dan Populasi Monyet Ekor Panjang ( <i>Macaca fascicularis</i> raffles, 1821) di Hutan Mangrove Pangkal Babu Tanjung Jabung Barat	146
EK-14	Indri Wulandari, Teguh Husodo, Nurullia Fitriani, Erri N. Megantara	Dampak Injakan Motor <i>Trail</i> Terhadap Kepadatan Masa Tanah dan Tumbuhan Bawah	154
EK-16	Alwindha Meisa, Wisnu Wardhana	Penilaian Kualitas Perairan Situ Agathis Menggunakan Indeks Biotik Berdasarkan Makrozoobenthos Air	167
EK-20	Zendy Rachel Virginia, Wisnu Wardhana	Penilaian Kualitas Perairan Situ Agathis Menggunakan Indeks Biotik Berdasarkan Kehadiran Makro Invertebrata Air Bersifat Perifitik	175
EK-25	Teguh Husodo, Indri Wulandari, Nurullia Fitriani, Wishal Miggy Dasanova & Erri Noviar Megantara	Studi Vegetasi di Kawasan Kamojang	184
EK-31	Nabila Ghitha Safanah, Ruhyat Partasasmita, Teguh Husodo	Keanekaragaman Jenis Burung di Taman Wisata Alam Pangandaran, Jawa Barat	204
EK-33	Cipta Seutia Nugraha, Ruhyat Partasasmita <sup>2</sup> , Zaini Rakhman	Perilaku Makan Elang Jawa pada Masa Rehabilitasi di Pusat Konservasi Elang Kamojang	216
EK-34	Sona Yudha Diliana, Titin Herawati, Nia Kurniawati <sup>3</sup> , Herman Hamdani	Pertumbuhan Ikan Lalawak ( <i>Barbodes balleroides</i> ) di Waduk Jatigede Sumedang Jawa Barat	223

**TOPIK 4 : FISILOGI HEWAN**

Kode	Nama Penulis	Judul	Hal
FH-1	Asri Saleh	Komponen Senyawa Bioaktif Fraksi Kloroform dan Protein Spons Terhadap Bakteri Patogen dari Unggas	236





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

	Kartiawati Alipin, Raden Cindy		
FH-2	Rusherdiannita, Desak Made Malini, Madihah, Nining Ratningsih	Perilaku Hiperaktivitas Mencit ( <i>Mus Musculus</i> ) Swiss Webster Usia Prasapiah Akibat Pemberian Susu Formula	243
FH-4	Rika Mustikawati, Titin Herawati, Herman Hamdani, Rusky Intan Pratama	Pola Pertumbuhan Ikan Hampal ( <i>Hampala macrolepidota c.v</i> ) di Waduk Jatigede Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat	251
FH-5	Indra Pernama Efendi, Tati Rohayati	Pengaruh Penambahan Alfa Tokoferol dalam Pengencer Susu Skim-Kuning Telur Itik Terhadap Kualitas Semen Domba Garut	265
FH-6	Rahmat Hidayat	Pengaruh Lama Pemeliharaan Terhadap Efisiensi Teknis Sapi Potong	271
FH-7	Mega Royani, Ayi Rizal Firmansyah	Pengaruh Pemberian Kuning Telur Puyuh dengan Pengencer Susu Kambing Terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Domba Garut pada Suhu Penyimpanan 5°C	278
FH-8	Iwan Setiawan, Tuti Widjastuti, Raden Febrianto Christi	Pertumbuhan Ayam Sentul Jantan Berbagai Umur Potong yang Dipelihara Semi Organik Terhadap Bobot <i>Inedible</i> dan <i>Edible</i>	284
FH-9	Ockstan Kalesaran, Juliaan Watung, Revol Monijung <sup>3</sup>	Pengembangan Metode Pemijahan Buatan Melalui Penambahan Madu pada Larutan Pengenceran Sperma untuk Meningkatkan Produksi Larva Ikan Lele ( <i>Clarias gariepinus</i> )	291
FH-10	Ujang Hidayat Tanuwiria, Raden Febrianto Christi	Lama pengeringan Tanaman <i>Lemna</i> sp. Terhadap Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar, dan Serat Kasar	300
FH-11	Iman Hernaman, Atun Budiman, Diding Latipudin	Dampak Pemberian Ekstrak Biji Pala ( <i>Myristica Fragrans</i> Houtt) Terhadap Sensasi Anestesia pada Hamster	310
FH-12	N. Solihati, B. Purwantara, I. Supriatna, A. Winarto	Pengaruh Dosis dan Lama Pemberian Ekstrak Pegagan ( <i>Centella</i> <i>Asiatica</i> ) Terhadap Level Testosteron	314
FH-13	Nining Ratningsih, Desak Made Malini, Madihah, Kartiawati Alipin, Adrian Pragiwaksana	Pengamatan Hematologis Ikan Konsumsi Hasil Tangkapan Nelayan di Pantai Timur Pananjung Pangandaran	324
FH-14	Madihah, Desak Made Malini, Nining Ratningsih, Kartiawati Alipin, Dita Aprila Khoirunnisa	Histopatologis Limpa Tikus Wistar Betina Akibat Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol	331
FH-15	Nurcholidah Solihati, Siti Darodjah Rasad, Tuti Kustini	Kualitas Semen Cair Domba Lokal Umur Pubertas yang Diberi Antioksidan	339
FH-26	Tesa Nopianti, Astuti	<i>Eeg Maculation</i> , Strategi Kamufase Puyuh ( <i>Coturnix Coturnix</i> )	346



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Kusumorini, Ana  
 Rochana, Rachmat  
 wiradimadja,  
 Ramadhani Ekaputra

*Japonica)*

**TOPIK 5 : FISILOGI TUMBUHAN**

Kode	Nama Penulis	Judul	Hal
FT-1	Lia Sugiarti	Kajian Pengaruh Auksin yang Terkandung di Dalam Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tahunan	351
FT-3	Siti Noorrohmah, Laela Sari, Aida Wulansari dan Tri Muji Ermayanti	Inisiasi Kultur Tunas Torbangun ( <i>Coleus amboinicus</i> l.) dari Eksplan Buku pada Media <i>Murashige And Skoog</i>	357
FT-4	Dyah Retno Wulandari, Rudiyanto, Andri Fadillah Martin, Tri Muji	Pengaruh Penambahan Ventilasi pada Pertumbuhan Kultur Tunas <i>Tacca leontopetaloides</i> (l.) Kuntze Tetraploid	365
FT-5	Nabila Nuzul, Kania Ayu Puspawati, Iin Susilawati, U. Hidayat Tanuwiria	Pengaruh Pertanaman Campuran Antara Rumput <i>Brachiariahumidicola</i> dengan Legum Terhadap Pertumbuhan Rumput dan Biomassa Hijauan Pakan	373
FT-6	Putri Zahara, Ateng Supriyatna, Ida Kinasih, Dedi, Suwandi	Uji Ketahanan Varietas Padi Terhadap Wereng Batang Coklat Koloni Cirebon Menggunakan Metode Embun Madu	378
FT-7	Intan Wulansari, Syahirul Alim, Lizah Khairani	Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk Terhadap Produksi Tanaman Jagung ( <i>Zea mays</i> l.) Hidroponik Sebagai Pakan Ternak	385
FT-10	Lina Syukriyani, Iin Susilawati, Lizah Khairani	Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk Terhadap Produksi Tanaman Sorgum ( <i>Sorghum Bicolor</i> ) Hidroponik sebagai Pakan Ternak	435
FT-11	Darkam Musaddad	Laju Perubahan Atribut Mutu Tomat Pada Berbagai Pengemasan dan Suhu Simpan	405
FT-13	Arry Wirawan, Ana Rochana, Nyimas Popi Indriani	Serapan Hara N, P, dCa Rumput Lapang pada Berbagai Ketinggian Tempat di Kabupaten Tasikmalaya	414
FT-14	Neni Gunaeni, A.W. Wulandari	Pengaruh Kandungan Asam Salisilat dan Enzim Peroksidase pada Tanaman Tomat Terhadap Tingkat Preferensi Vektor Penyakit <i>Cucumber Mosaik Virus</i> (cmv)	422
FT-15	Mohamad Nurzaman, Zhafira Drianta, Titin Supriatun <sup>3</sup>	Analisis Kadar Klorofil dan Karakteristik Stomata Beberapa Jenis Tumbuhan Obat di Rengganis-Cikamal Cagar Alam Pangandaran	436
FT-18	Aida Wulansari, Dyah Retno Wulandari, Andri F. Martin, Laela Sari, Tri Muji Ermayanti	Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Vitamin Terhadap Pertumbuhan Talas Bentul Tetraploid Secara <i>In Vitro</i>	445
FT-21	Eti Heni Krestini	Respon Tanaman Selada ( <i>Lactuca sativa</i> ) Terhadap Pemberian Konsentrasi <i>Trichoderma</i> sp.	452



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FT-22	Fiki Fiqhullah, Liberty Chaidir dan Yati Setiati	Efektifitas Konsentrasi Air Rebusan Jagung Manis sebagai Media Tumbuh Indukan Miselium Bagian dalam Stipe pada Jamur Tiram Putih ( <i>Pleurotus Ostreatus</i> )	458
FT-23	Try Zulchi, Nurwita Dewi, dan M. Sabda	Tanggap Morfologi dan Polong Kacang Hijau pada Keadaan Kekeringan di Rumah Kaca	466

**TOPIK 6 : MIKROBIOLOGI**

Kode	Nama Penulis	Judul	Hal
MK-1	Ina Darliana, Muhammad Iqbal Saputra	Isolasi, Identifikasi, Serta Seleksimikroba yang Berpotensi Sebagai Dekolorisator Zat Warna <i>Blue</i> dan <i>red remazol</i> dari sampel tanah Asal taman nasional alas purwo	474
MK-2	Nia Rossiana, Asri Peni Wulandari, Aida Muthia Khalida Poniah Andayaningsih	Penggunaan <i>Penicillium chermesinum</i> Biourge dalam Biodegradasi <i>Oily Sludge</i> Terhadap Perubahan Kadar <i>Total Petroleum Hydrocarbon</i> (Tph) dan Senyawa <i>Polyaromatic Hydrocarbon</i> (Pah)	480
MK-3	Indriani Fransiska dan YB Subowo	Seleksi Jamur Basidiomycetes untuk Menurunkan Kadar Lignin pada Limbah Cair Kelapa sawit	487
MK-4	Asri Saleh	Komponen Senyawa Bioaktif Fraksi Kloroform dan Protein Spons Terhadap Bakteri Patogen dari Unggas	496
MK-5	Betty Mayawatie Marzuki ,Joko Kusmoro	Pertumbuhan, Produksi dan Kadar Protein Jamur Tiram Putih ( <i>Pleurotus ostreatus</i> (jacq.) P.kumm) pada Berbagai Takaran Media Campuran Serbuk Gergaji Kayu Albasia dan Ampas Tahu	503
MK-7	Atit Kanti	Optimasi Produksi Enzim Lipase Oleh <i>Paecilomyces</i> sp. Bk1 pada Media <i>Olive Oil</i>	508
MK-9	Nia Rossiana, Betty Mayawatie Marzuki, Ajeng Amalia Nur, Poniah Andayaningsih	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jamur Edible <i>Pleurotus Flabellatus</i> , <i>Pleurotus Citrinipileatus</i> , <i>Pleurotus Cystidiosus</i> Dan <i>Pleurotus Sayor Jacu</i> Terhadap Bakteri <i>Bacillus Cereus</i> Dan <i>Salmonella Thyphi</i>	524
MK-10	Astri Windia Wulandari, Neni Gunaeni Sri Rejeki	Pengendalian Virus Cmv pada Varietas Tomat Prosesing Dengan Vaksin Carna-5	533
MK-11	Rahayuningsih, Nia Rossiana, Yulisa Mustika , Poniah Andayaningsih	Uji Antibakteri Ekstrak Daun <i>Avicennia Marina</i> dan <i>Rhizopora Mucronata</i> Terhadap Bakteri <i>Bacillus Cereus</i> dan <i>Salmonella Typhi</i>	541
MK-12	Ellin Harlia, Kireina, D.Suryanto, D.Z.Badruzaman, K.N. Rahmah	Efek Temperatur Terhadap Dinamika Populasi Mikroba pada Pengomposan Feses Ayam	550
MK-13	Nunik Sulistinah dan Rini Riffiani	Bakteri Penghasil Enzim –Pengkonversi Nitril dari Pegunungan Gandang Dewata Sulawesi Barat	556
MK-15	Lilis Suryaningsih,	Kajian Berbagai Waktu Pengasapan Pada Suhu 70°C Terhadap	570



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

	Roostita L Balia, Hartati Chairunnisa	Jumlah Bakteri dan Akseptabilitas Daging Sapi Asap	
MK-18	Ida Indrawati, Dina Sutresna Diresna	Potensi Antibakteri dari Temu ( <i>Curcuma</i> ) Terhadap Bakteri Patogen ( <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Salmonella typhimurium</i> )	575
MK-19	Lilis Suryaningsih, Roostita L Balia, Hartati Chairunnisa	Pengaruh Perendaman Daging Domba Dalam Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> Linn.F <i>Verbenaceae</i> ) Terhadap Jumlah Bakteri dan pH	583
MK-21	Andry Pratama, Eka WulandarI, Kusmajadi	Daya Hambat Isolat Bakteri Asam Laktat Hg6a yang Telah Dimurnikan Parsial Menggunakan Ammonium Sulfat Terhadap Bakteri Patogen	588
MK-23	Suradi, Hartati Chairunnisa, Lilis Suryaningsih	Isolasi dan Identifikasi Mikrofungi Indigenus Limbah Sianidasi Emas PT Antam Pongkor, Jawa Barat	593
MK-24	Asri Peni Wulandari, Annisa Ekawida Putri	Isolasi dan Identifikasi Ragam dari Cairan Hasil Bioproses Batang Pisang Sebagai <i>Direct Fed Microbial</i>	699
MK-25	Bambang Kholiq Mutaqin dan U. Hidayat Tanuwiria	Potensi Antibakteri dari Kupa ( <i>Syzygium Polycephalum</i> ) Terhadap Bakteri <i>Salmonella Typhimurium</i> dan <i>Bacillus Cereus</i>	607
MK-26	Rahayu Hidayat Marlina E.T, Yuli Astuti Hidayati, Elisa Nur Oktaviani	Efektivitas Perendaman Sari Buah Jeruk Nipis ( <i>Citrus aurantifolia</i> ) Dalam Menurunkan Jumlah Bakteri Total, Coliform, dan pH Daging Broiler dalam Penyimpanan Suhu Ruang	614
MK-27	Hidayati, Y.A, E.T.Marlina, D. Z. Badruzzaman	Pemanfaatan Mikroba Indigenus feses Domba pada Pengomposan Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri dan Penyusutan Kompos	620
<b>TOPIK 7 : BIOLOGI APLIKASI</b>			
<b>Kode</b>	<b>Nama Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Hal</b>
OT-2	Otong Nurhilal* <sup>1</sup> , Sri Suryaningsih <sup>2</sup> , Lisa Putri Kusuma <sup>3</sup> , Kurniawati <sup>4</sup> , Albert Agung <sup>5</sup>	Peranan Zat Perekat pada Pembuatan Biobriket dalam Aspek Nilai Kalor	625
OT-3	Atikah Nurhayati, Asep Agus Handaka, Yayat Dahiyat, Titin Herawati, Isni Nurruhwat	Manajemen Lingkungan dalam Eksploitasi Sumber Daya Alam di Perairan Waduk Cirata	629
OT-4	Asep Zainal Mutaqin, Mohamad Nurzaman, Tia Setiawati, Ruly Budiono, Febiane Lailatul Fadhilah	Pemanfaatan Tumbuhan Famili Poaceae oleh Masyarakat di Sekitar Kawasan Pantai Rancabuaya Kabupaten Garut	637
OT-5	Asep Zainal Mutaqin, Mohamad Nurzaman,	Pemanfaatan Tumbuhan Famili <i>Leguminoceae</i> oleh Masyarakat di Sekitar Kawasan Wisata Pantai Rancabuaya Kabupaten	645



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

	Tia Setiawati, Ruly Budiono, Nita Novalia	Garut	
OT-6	Fitri Kurniawati, Fajar Budhi Wibowo, Tedi Sutendar	Pemanfaatan Gulma Sebagai Bahan Pupuk dan Pestisida Organik dalam Upaya Peningkatan Pendapatan Keluarga Tani (Studi Kasus di Kecamatan Cipongkor Kabupaten Bandung Barat)	653
OT-7	Johan Iskandar, Muthi Fatharani, Ruhyat Partasmita, Asep Zainal Mutaqin	Daya Tarik Taman Wisata Alam / Cagar Alam Pangandaran Bagi Pengunjung	666
OT-8	Silvy Oktasari Z, Johan Iskandar	Kajian Etnofarmakologi Tanaman Obat Sebagai Bahan Baku Jamu Tradisional	679
OT-9	Asep Zainal Mutaqin, Mohamad Nurzaman, Tia Setiawati, Ruly Budiono,	Pemanfaatan Tumbuhan Pisang oleh Masyarakat di Sekitar Kawasan Wisata Pantai Rancabuaya Kabupaten Garut	696
OT-10	Lastri Nurwulan Agus Widana, Nia Rossiana, Johan Iskandar	Pengetahuan Masyarakat Lokal Terhadap Tingkat Kesuburan Tanah “Lengkob” dan “Pasir” di Desa Karangwangi Cianjur	707
OT-11	Saskia Ratry Arsiwie, Adiati Bintari Ayu, Wahyu Darmawati Anni Nur Shodrina Sri Rahayu	Pengaruh Estrak Mengkudu ( <i>Morinda Citrifolia</i> ) Terhadap Angka Peroksida Minyak Jelantah	712
OT-12	Astuti Kusumorini, Iwan Ridwan Yusup	Pengaruh Perekat Daun Kembang Sepatu Terhadap Kualitas Briket Arang Sekam Kotoran Sapi	723
OT-13	Miftah Hidayat	Pengelolaan Lahan Tandus Menggunakan Tanaman Sorgum (Solusi Budidaya Tanaman Produktif di Lereng Tampomas, Sumedang)	740
OT-16	Alfi Rodiansyah, Vina Amalia <sup>2</sup> , Tety Sudiarti <sup>3</sup>	Pembuatan Biomembran Selulosa Asetat dari Air Cucian Beras ( <i>Nata De Lerry</i> ) Sebagai Membran Filtrasi Ion Logam	750
OT-17	Sri Komalaningsih, Pristian Nugraheni dan Gugum Pamungkas	Hubungan Karakteristik Penderita Kusta dengan Kejadian Kecacatan di Kabupaten Karawang Tahun 2013-2016	758
OT-18	Tri Sayektiningsih dan Ike Mediawati	Menuju Pemanfaatan Lestari Satwa Liar Berkhasiat Obat	769
OT-21	Dadang Gusyana, Ricardo Parningotan Rajagukguk	<i>Prevention And Cure of Copper Deficiency in Oil Palm</i>	785
OT-22	Sri Suryaningsih, Otong Nurhilal, Khoirima Ulfi	Fabrikasi dan Karakterisasi Bio-Briket Berbasis Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif	790
OT-23	Diky Ramdani, Iman Hernaman, An An Nurmeidiansyah,	Pengaruh Penambahan Limbah Kulit Pisang Ambon ( <i>Musa Paradisiaca</i> ) Dalam Ransum Domba Terhadap Kecernaan Bahan Organik Dan Produksi Gas <i>Invitro</i>	8796



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Denie Heryadi

<b>TOPIK 8 : PENDIDIKAN BIOLOGI</b>			
<b>Kode</b>	<b>Nama Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Hal</b>
PB-1	Sumiyati Sa’adah, Fransisca Sudargo, Topik Hidayat	Persepsi Mahasiswa Terhadap Implementasi <i>Team-Based Learning</i> dalam Mata Kuliah Zoologi Vertebrata	801
PB-2	Wandeg, Idad Suhada dan Sri Hartati	Pengaruh Metode <i>Quantum Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Materi Ekosistem (Penelitian di Kelas X Mia Ma Ar-Rosyidiyah Cibiru Kota Bandung)	810
PB-3	Abdur Rasyid	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan <i>Soft Skill</i> Dan Pemahaman Konsep	821
PB-5	Tri Wahyu Agustina, Nuryani Y. Rustaman, Riandi <sup>3</sup> , Widi Purwianingsih	Peranan Fisiologi Tumbuhan dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Sistem (KBS)	830
PB-6	Siti Sriyati, Muhammad Nur Mannan, Mukhyati	Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Potensi Lokal untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Literasi Lingkungan Siswa	837
PB-7	Milla Listiawati, Ovi Syafiatul Maulana ,Muhammad Muttaqin	Pengaruh Metode Pembelajaran Analogi Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Sma	849
PB-8	Muhamad Kurnia Sugand	Uji Coba Penerapan Model Pembelajaran <i>Think Pair And Share</i> Pada Konsep Keanekaragaman Makhhluk Hidup	861
PB-9	Ipin Aripin	Penerapan Metode Praktikum Konsep Dasar Biologi Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains	868
PB-10	Yeni Suryaningsih	Perilaku Masa Puber Pengaruhnya Terhadap Motivasi Belajar Siswa Di Madrasah Aliyah PUI Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka	879
PB-11	Aden Arif Gaffar	Pengaruh Metode Investigasi Kelompok Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Pada Konsep Sistem Reproduksi	889
PB-12	Sri Maryanti <sup>1</sup> , Dede Trie Kurniawan <sup>2</sup>	Implementasi Pemanfaatan Media Teka Teki Silang (Tts) <i>Online</i> Dalam Mata Kuliah Neurosains untuk Mahasiswa Calon Guru Raudhatul Anfal (RA)	896
PB-13	Lilit Rusyati	Profil Pencapaian Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi	906
PB-14	Aam Hikayah Turohmah, Sumiyati Sa’adah, Tuti Kurniati	Metode <i>Field Trip</i> Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Submateri <i>Plantae</i>	919
PB-16	Ayu Wahyuni, Achmad Munandar, Sri Angraeni	Pengaruh Pendekatan Kontekstual dengan Menggali Potensi Kekayaan Lokal Terhadap Peningkatan <i>Life Skills</i> dan Penguasaan Konsep Siswa	929
PB-17	Fikri Kholid Fadlulloh Ara Hidayat, Meti Maspupah	“Perbandingan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Indera Antara Menggunakan Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i> Dengan <i>Think Pair Share</i> ” (Penelitian Terhadap Siswa Kelas Xi	938



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

PB-18	Sariwulan Diana	Ipa Di Sman Tanjungsari Kab.Sumedang Tahun Ajaran 2014/2015) Implementasi Pembelajaran Kooperatif <i>Jigsaw</i> untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fitohormon dalam Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan	949
POSTER			
Kode	Nama Penulis	Judul	Hal
PO-1	Haryono, E. Evy Ernawati, Rukiah, Valensia Supradjo	Ekstraksi Pektin dari Kulit Jeruk Peras: Penentuan Suhu dan Waktu Optimum	963
PO-2	Wardah	Kajian Pemanfaatan Keanekaragaman Tumbuhan yang Berpotensi Pada Masyarakat Kecamatan Gunung Kencana, Rangkas Bitung, Kabupaten Lebak, Banten	970
PO-3	Aisyah Handayani, Ikhsan Noviady	Apocynaceae di Kebun Raya Cibodas dan Potensinya Sebagai Bahan Obat	979
PO-4	M. Ace Suhendar, Matsohan	Ketahanan Varietas/Galur Jagung Terhadap Penyakit Bulai ( <i>Perenosclerospora Maydis</i> )	988
PO-5	Widi Purwianingsih, Kusdianti	Pembentukan Senyawa Obat Quercetin pada Kultur Kalus <i>Chrysanthemum Cinerarietifolium</i>	994
PO-6	Muhammad Efendi, Intani Quarta Lailaty	Karakter Anatomi Daun dan Tangkai Daun <i>Pteris Ensiformis</i> Burm.f.	1001
PO-7	Purwaningsih, Wita Wardani	Kajian Ekologi <i>Cyathea</i> di Gunung Wilis, Jawa Timur	1007
PO-9	Suwarni T Rahayu , R.Rosliani	Peningkatan Kualitas Cabai Merah Dengan Penggunaan Teknik Irigasi, Mulsa, dan Naungan di Lahan Kering Masam	1012
PO-10	Rina Priastini Susilowati	Efektivitas Hepatoprotektor Ekstrak Buah Maja ( <i>aegle marmelos</i> l.) Pada Hepar Mencit yang Terpapar CCl <sub>4</sub>	1019
PO-11	Vera Budi Lestari Sihotang, Bayu Arief Pratama, L. Alhamd, Joeni Setjo Rahajoe	Perubahan Fungsi Lahan dan Pengaruhnya pada Keragaman Jenis Tumbuhan di Desa Anjir Pulang Pisau, Kalimantan Tengah	1030
PO-12	Masfiro Lailati	Pertumbuhan Stek Pucuk <i>Rhododendron</i> sp. pada Tiga Perlakuan Media Tanam	1038
PO-13	Suwarni, Tri Rahayu	Pengujian Mutu Wortel ( <i>Daucus carota</i> l.) Pada Penyimpanan Berbagai Suhu dan Kemasan Perforasi	1043
PO-14	Masfiro Lailati	Studi perkecambahan biji <i>persea excelsa</i> (blume) kosterm. Pada beberapa media dan perlakuan	1050
PO-16	Lily Ismaini	Aklamatisasi Planlet Kantong Semar ( <i>Nepenthes reinwardtiana</i> miq.) Pada Berbagai Media Tanam	1057
PO-17	Rini Handayani	Pembuatan Tepung Jewawut ( <i>setaria italica</i> l.) Menggunakan Bakteri Asam Laktat Dan Bakteri Selulolitik	1063
PO-18	Musyarofah Zuhri	Asosiasi <i>Balanophora Elongata</i> Blume dengan Tumbuhan	1071



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

		Bawah di Hutan Kawasan Kebun Raya Cibodas	
PO-19	Siti Sundari	<i>Dissolved Organic Carbon</i> (DOC) di Beberapa Tipe Hutan Gambut Kalimantan Tengah	1079
PO-20	Rini Handayani	Analisis Asam Asetat Hasil Fermentasi Balitung ( <i>Xanthosoma Sagittifolium</i> ) Menggunakan Gas Kromatografi	1085
PO-21	Emma Sri Kuncari	Nilai nutrisi daun terubuk ( <i>saccharum edule</i> hassk.) Sebagai Alternatif Pakan Ternak Ruminansia Dibandingkan Rumput Gajah ( <i>Pennisetum purpureum</i> schumach.)	1094
PO-22	Suliasih dan Sri Widawati	Produksi Fitase Dengan Sumber C dan N Yang Berbeda Oleh Bakteri yang Diisolasi dari Rizosfer	1099
PO-24	Sri Widawati dan Suliasih	Karakterisasi Bakteri Fungsional Asal <i>Rhizosphere</i> , Nodul Dan Efeknya Pada Pertumbuhan <i>Glycine max</i> (l.) Merrill	1028
PO-26	Tia Setiawati, Anis Susilawati, Mohamad Nurzaman, Asep Zainal Mutaqin, dan Ruly Budiono	Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Tanaman Lengkuas Merah ( <i>Alpinia purpurata</i> k. Schum) pada Interval Waktu Penyiraman yang Berbeda	1123
PO-27	Hartati Chairunnisa, Eka Wulandari, Andry Pratama	Karakteristik Set Yogurt dengan Penambahan Bit ( <i>beta vulgaris</i> l.) Ditinjau dari Jumlah Bakteri Asam Laktat, pH dan Nilai Kesukaan	1130
PO-28	Kusmajadi Suradi, Lilis Suryaningsih, Kurnia A Kamil, Dedi Rahmat, M Djali, Jajang Gumilar, Eka Wulandari, Wendry Setiyadi Putranto	Potensi Isolat Yeasts yang Diisolasi dari Bakasam Daging Itik Sebagai Probiotik Anti Salmonella	1137
PO-29	Kusdianti, Rini Solihat dan Dhora Dwifianti Muhammad	Respon Pertumbuhan dan Biokimia <i>Capsicum annum</i> L. dan <i>Lycopersicon esculentum</i> M. yang Terpapar Sipermetrin	1141
PO-30	Burhanuddin Rabbany, Widyandini Dwi Prastiwi <sup>2</sup> , Parikesit	Analisis Habitat Terduga Reptilia pada Lanskap Perkebunan Kelapa Sawit Sungai Air Jernih Estate, Jambi	1148
PO-31	Ayu Nirmala Sari	Potensi Ekstrak Biji Jamblang ( <i>syzigium cumini</i> (l.) Skeels) sebagai Antioksidan Alami	1159
PO-34	Desak Made Malini, Madihah, Nining Ratningsih, Kartiawati Alipin,	Pengaruh Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol ( <i>Archidendron Pauciflorum</i> ) Terhadap Histopatologis Ginjal Tikus	1166
PO-36	Leberina Kristina Ibo dan Alfred Antoh	Etnomedisin dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Oleh Masyarakat Kampung Doromena Distrik Depapre, Jayapura-Papua	1175
PO-37	Ineu Sulastrini	Status ketahanan Kultivar Bawang Merah Terhadap Penyakit Antraknos ( <i>colletotrichum</i> spp.) di lapangan.	1184





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

PO-38	Yati Nurlaeni	Tumbuhan Berpotensi Sebagai Zat Aditif Makanan di Kebun Raya Cibodas	1190
PO-40	Yati Nurlaeni	Keragaman, Potensi dan Faktor Penghambat Pertumbuhan Koleksi Theaceae di Kebun Raya Cibodas	1210
PO-41	Deden Fatchullah	Uji Efektivitas Pupuk Hayati Unggulan pada Tanaman Kentang ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	1219
PO-42	Siti Sunarti	Flora Bali: Kelompok Gimnosperma	1227
PO-43	Deden Fatchullah	Pengaruh Berbagai Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kentang ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) Varietas Granola	1244
PO-44	Ana Widiana, Mia Maya Ulfah, Ucu Julita	Preferensi Pakan Alami Surili ( <i>Presbytis comata</i> ) di Pusat Rehabilitasi Primata Jawa (Prpj) <i>The Aspinall Foundation</i>	1252



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

**SAMBUTAN  
KETUA JURUSAN BIOLOGI**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

Yth.

Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Wakil Rektor di Lingkungan UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Dekan FST UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Ketua Lembaga dan Kepala Pusat di lingkungan UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Pembicara Undangan

Pemakalah

Panitia Penyelenggara (Dosen, Staf dan Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Biologi)

Undangan dan Hadirin Sekalian

Pertama kita bersyukur kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya kegiatan Seminar Nasional Biologi atau yang disingkat SemABio 2017 dapat dilaksanakan. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung di usia yang ke-11 dengan visinya “Pada tahun 2035 menjadi Jurusan Biologi yang unggul dan kompetitif di Indonesia dan Internasional dalam hal biodiversitas untuk menunjang keberlanjutan lingkungan yang meneguhkan keimanan dan akhlakul karimah” terus belajar banyak hal dari berbagai pihak baik lembaga pendidikan, peneliti maupun industri yang telah mampu memberikan sumbangsih bagi masyarakat dan bangsa secara luas. Oleh karena itu, kegiatan seminar nasional kedua ini dapat dijadikan media komunikasi ilmiah dikalangan akademisi, peneliti dan praktisi biologi untuk membangun masyarakat pembelajar.

Sebagaimana diketahui bersama, pemanfaatan sumber daya hayati melalui perkembangan ilmu hayati baik dari sisi ilmu dan teknologi bergerak begitu cepat sehingga perlu adanya kesadaran tinggi bagi kita masyarakat Indonesia untuk menjadi bagian dari peradaban dunia melalui penelitian dan penemuan termasuk mentransformasinya sehingga memberikan kebermanfaatan kepada masyarakat luas. Pemanfaatan sumber daya hayati telah banyak dicontohkan oleh para leluhur kita sebagai suatu pengalaman yang disampaikan secara turun temurun dan menjadi suatu kearifan lokal pada masyarakat tertentu. Namun demikian, modernitas telah mengusur kearifan lokal secara perlahan dan pasti. Oleh karena itu, perlu strategi bagaimana mengupayakan pemanfaatan sumber daya hayati dengan memperhatikan kearifalan lokal suatu masyarakat.

Indonesia sebagai negara besar dengan potensi kekayaan alam yang luar biasa termasuk keanekaragaman hayati, sejatinya menjadi pusat keunggulan penelitian dan penemuan khususnya dalam bidang biologi. Namun demikian, kita menyaksikan kerusakan alam yang terjadi di berbagai sudut wilayah nusantara yang diakibatkan oleh pembangunan yang tidak bertanggung jawab sehingga menyisakan bencana ekologis termasuk hilang dan rusaknya keanekaragaman hayati yang kita miliki. Oleh karena itu, perlu dilakukan dan tidak sekedar difikirkan, keanekaragaman hayati di eksplorasi bukan sekedar ditemukan, diketahui dan dipublikasikan. Lebih dari itu, ada kekuatan besar untuk membangun biologi berkemajuan di bumi nusantara ini dengan mengeksplorasi sekaligus mengembangkannya untuk kesejahteraan masyarakat Indonesia. Selanjutnya diharapkan seminar ini dapat memberi manfaat bagi perkembangan biologi di Indonesia.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Besar harapan bagi kami, melalui kegiatan ini akan memadukan hasil-hasil penelitian yang dapat menjadi sumber informasi penting bagi pengembangan biologi di Indonesia, dunia global dan memperluas komunikasi serta jejaring diantara praktisi, akademisi, peneliti ataupun yang terkait dengan keilmuan di bidang biologi. Sebagai pimpinan jurusan, saya menghaturkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkenan hadir dalam kegiatan ini dan kami sampaikan permohonan maaf jika ada yang tidak berkenan atau kekurangandalan pelayanan yang diberikan selama kegiatan seminar nasional berlangsung.

Penghargaan dan ucapan terimakasih saya sampaikan kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam seminar ini.

Ketua Jurusan Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Sunan Gunung Djati Bandung

**Dr. Tri Cahyanto, M.Si.**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

**SAMBUTAN DEKAN  
FST UIN SUNAN GUNUNG DJATI**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

Yang saya hormati,  
Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Dekan di Lingkungan UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Wakil Dekan FST UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Ketua dan Sekretaris Jurusan FST UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Ketua Jurusan Biologi FST UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Pembicara Undangan  
Pemakalah dan Peserta Semabio 2017

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*  
Salam sejahtera bagi kita semua.

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan yang Maha Kuasa. Atas limpahan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya kita sekalian dapat berkumpul dalam acara Seminar Nasional Biologi ke-2 tahun 2017.

Kami atas nama pimpinan Fakultas mengucapkan selamat datang di kampus “Wahyu Memandu Ilmu”, kampus Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung. Semoga kehadiran Bapak/Ibu dan Saudara/i dapat memberikan makna dan memberi sumbangsih pemikiran demi kemajuan juga daya saing kita, baik secara nasional maupun internasional. Indonesia dengan keanekaragaman hayati yang luar biasa, selayaknya tidak menjadi penonton yang hanya menyaksikan megahnya dan indahnya keanekaragaman hayati yang kita miliki. Seharusnya bangsa kita mampu menjaga, memanfaatkan dan melestarikannya untuk kesejahteraan masyarakat secara luas. Keragaman budaya serta kearifan lokal yang dimiliki oleh masyarakat kita adalah potensi untuk menjaga keberlanjutan sumber daya hayati agar tetap lestari. Telah diketahui, begitu banyak kearifan lokal masyarakat kita berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya hayati tanpa merusak lingkungan.

Pada kesempatan ini kami selaku Pimpinan Fakultas juga memberikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Panitia Semnas Biologi atas terselenggaranya Seminar Nasional kali ini. Terlebih lagi, kehadiran para nara sumber utama yaitu Prof. Dr. H. J. (Hero Jan) Heeres dari Rijk Universiteit of Groningen, Dr. Ramadhani Eka Putra dari SITH ITB serta Dr. Ana Widiana, M.Si dari Jurusan Biologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah berkenan meluangkan waktu di sela-sela kesibukannya memenuhi undangan kami untuk berbagi ilmu kepada kita sekalian. Demikian pula kepada para pemakalah dan peserta seminar, kami sampaikan terimakasih yang setinggi-tingginya semoga kehadiran semua pihak semakin memantapkan langkah kami untuk mewujudkan kampus penghasil dan pengembang “Ilmuan Berkarakter Islami”.

Dalam pengembangan penelitian di kampus “Wahyu Memandu Ilmu” ini, terdapat beberapa hal prinsipil yang seyogyanya menjadi landasan berpikir. **Pertama**, penelitian dan pengembangan ilmu merupakan tugas pengabdian ilmuwan kepada Allah sebagai *khalifah fi al-ard*. Sangat rugi kiranya jika peneliti menghabiskan waktu, biaya, tenaga dan pikiran tanpa diniatkan sebagai upaya peningkatan keimanan dan ketaqwaan kepada Allah. Sehebat apapun penemuannya, tanpa landasan ini akan sia-sia. **Kedua**, penelitian ditujukan untuk



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

mengungkap ke-Mahakuasaan Allah yang telah diwahyukan pada makro dan mikro kosmos untuk dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi kesejahteraan semua makhluk (bukan hanya untuk kesejahteraan manusia) tapi juga kesejahteraan alam secara keseluruhan, termasuk kelangsungan hidup hewan, tumbuhan serta bumi dan langit beserta segala isinya. Dengan cara ini tidak akan ada pengembangan ilmu yang mengeksploitasi bumi yang akan menimbulkan kerusakan lingkungan beserta segala ekosistemnya, apalagi menghambat kelangsungan hidup manusia. **Ketiga**, penelitian terhadap ayat-ayat Allah (baik *kauniyah* maupun *qauliyah*), merupakan satu kesatuan sistem sumber yang tidak mungkin ada pertentangan antara satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu tidak mungkin ada pertentangan antara fenomena alam dengan pernyataan Al-Qur'an. Jika seolah-olah ada pertentangan, itu semata-mata penafsiran ilmuwan yang belum tepat. Data, metode analisis, dan penarikan kesimpulan yang belum memadai. **Keempat**, penelitian yang benar pada mikro dan makro kosmos adalah penelitian yang mampu menangkap bukti ke-Mahakuasaan Allah swt. Jika penelitian itu belum sampai pada tujuan tadi, artinya penelitian itu belum sampai pada tujuan hakiki. Oleh karenanya pengembangan penelitian sains dan teknologi yang benar bukan hanya bertujuan memberikan kesejahteraan kepada manusia tetapi sampai pada peneguhan keimanan dan akhlak karimah dalam arti seutuhnya. Akhlak karimah dalam arti ini bukan saja ketaatan pada semua kewajiban *ibadah mahdhah*, dan perilaku sosial yang terbatas, tetapi semua perilaku termasuk tujuan-tujuan penelitian tentang pelestarian alam, penghematan energi, peningkatan produktivitas, peningkatan efisiensi, merupakan akhlak karimah.

Oleh karena itu, dalam upaya implementasi prinsip-prinsip tadi dalam seminar ini, sebagai bagian keluarga besar Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Biologi menunjukkan kontribusinya secara nyata dalam bidang penelitian dan publikasi ilmiah yang dikemas dalam Seminar Nasional. Kami berharap seminar kali ini selain menjadi ajang silaturahmi, bertukar informasi ilmiah, dan memperkuat jejaring di antara peneliti dan para pakar di bidang biologi juga sekaligus sebagai wahana untuk meneguhkan eksistensi Jurusan Biologi. Perlu kami informasikan kepada yang terhormat para hadirin bahwa Jurusan Biologi merupakan salah satu Jurusan yang ada di FST UIN Sunan Gunung Djati Bandung telah terakreditasi “B” BAN PT dengan skor 352 poin atau hampir mendekati akreditasi A. Harapan kami hasil ini terus diiringi dengan semakin meningkatnya kinerja Jurusan Biologi dalam memberikan layanan terbaik di bidang akademik maupun non akademik. Tentu, hal ini tidak lepas dari kerangka perwujudan visi dan misi FST UIN Sunan Gunung Djati Bandung dalam menghasilkan dan mengembangkan Saintis “Berkarakter Islami”.

Kepada segenap panitia kami sampaikan terimakasih atas segala upayanya sehingga terselenggaranya Seminar Nasional Biologi dan *Call for Papers* yang kedua ini. Demikian sambutan kami, terimakasih atas perhatiannya dan mohon maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan kami.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Akhirnya kami sampaikan “Selamat Berseminar”.

Dekan  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Gunung Djati Bandung

**Dr. H. Opik Taupik Kurahman**





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

## **PEMBUKAAN REKTOR**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

## PEMBUKAAN REKTOR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG

Yth,

Wakil Rektor di Lingkungan UIN Sunan Gunung Djati  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Wakil Dekan di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Dekan dan Wakil Dekan di lingkungan UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Ketua Lembaga dan Kepala Pusat di lingkungan UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Tamu Undangan, Pemakalah dan seluruh Peserta Seminar

Assalamu’alaikum Wr.Wb

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Bapak dan Ibu yang saya hormati. Kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT., karena atas kehendak-Nya hari ini kita dapat berkumpul bersama-sama mengikuti acara Seminar Nasional Biologi 2 (SemABio) 2017 dan *Call for Papers*, dengan tema “**Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal**”.

Sebagai tuan rumah, kami menyampaikan selamat datang bagi para peserta dan pembicara di kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Atas nama pimpinan Universitas, saya mengucapkan banyak terimakasih kepada panitia, baik dosen ataupun mahasiswa, yang telah bekerja keras dalam menyelenggarakan acara ini.

Indonesia dengan kekayaan keanekaragaman hayati yang begitu besar dapat menjadi potensi luar biasa apabila hal tersebut dimanfaatkan dengan sangat baik serta teguh untuk menjaga kelestariannya. Namun demikian, kita menyaksikan kerusakan lingkungan yang begitu massif hingga punahnya spesies tertentu karena ulah manusia yang tidak arif dalam menjaga dan melestarikan sumber daya hayati. Contoh kearifan local masyarakat kita telah banyak diwujudkan diantaranya melalui petuah : “bumi ini adalah titipan untuk anak cucu kita dan bukan warisan dari orangtua”. Jelas titipan adalah sesuatu yang harus diberikan utuh kepada yang berhak menerimanya, yaitu anak cucu kita. Berbeda dengan warisan yang secara sederhana dapat dimaknai perpindahan hak kepemilikan. Oleh karena itu, bumi dengan sumber daya hayati yang ada selain dapat dimanfaatkan juga merupakan sesuatu yang harus dirawat, dijaga dan dilestarikan untuk anak cucu kita.

Tantangan yang akan kita hadapi sangat banyak dan tajam. Untuk itu, kita perlu strategis khusus untuk menghadapinya, seperti peningkatan kreatifitas dan inovasi dalam banyak hal. Ekplorasi sumber daya hayati merupakan salah satu bidang yang mesti kita garap secara serius. Selain itu, penemuan-penemuan ilmiah yang akan bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat dan kemajuan negara harus kita upayakan.

Seminar Nasional Biologi dan *Call for Papers* yang pertama di UIN Sunan Gunung Djati Bandung ini diharapkan dapat dijadikan wahana bagi para peneliti, akademisi, dan praktisi



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

dalam bertukar pikiran tentang bagaimana membangun kreativitas dan inovasi untuk menciptakan daya saing nasional dan internasional bangsa kita. Acara ini diharapkan mampu membangun semangat juang untuk memenangkan persaingan ASEAN di Era Masyarakat Ekonomi Asean.

Selamat mengikuti seminar nasional dan rangkaian kegiatan pendukungnya. Semoga apa yang kita lakukan hari ini bermanfaat bagi kemajuan kita di masa depan.

Terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.W*

Rektor  
UIN Sunan Gunung Djati Bandung

**Prof. H. Mahmud, M.Si.**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

**KEYNOTE SPEAKER**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

## **BIOREFINERIES: FROM BIOMASS TO GREEN ENERGY, BIOFUELS AND BIOBASED CHEMICALS**

**Prof. dr. ir. H. J. Heeres**

Chemical Engineering Department, ENTEG, University of Groningen, Nijenborgh 4, 9747  
AG Groningen, The Netherlands, 1

Biomass will play an important role in future biobased societies for the production of bioenergy, biofuels and biobased economies. Efficient use of biomass is best performed using biorefineries. Biorefining is the sustainable processing of biomass into a spectrum of marketable products and energy. According to this definition, a biorefinery can be a facility, a process, a plant, or even a cluster of facilities. Although the term biorefinery is new, the concept is already used for ages in many traditional biomass processing plants such as in the sugar, starch, pulp and paper industry. The input for a biorefinery can be diverse, for instance from forestry, agriculture, aquaculture, and residues from industry and households including wood and agricultural crops residues. Products of a biorefinery can be intermediates and final products, including food, feed, materials, chemicals, fuels, heat and power and so on. An important product class from biorefineries is the so called platform chemicals. These are intermediates for the chemical industry that can be converted to a wide range of products with a broad application range. In this presentation, the biorefinery concept will be illustrated for a number of cases. The emphasis will be on chemical and engineering aspects of the conversions under study.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## **BIODIVERSITAS SERANGGA : SERVIS EKOSISTEM DAN VALUE EKONOMI**

**Ramadhani Eka Putra, PhD**

**Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung**

### **ABSTRAK**

Serangga merupakan makhluk hidup multiselular paling beragam dengan jumlah total biomasa terbesar di muka bumi. Keragaman mereka yang tinggi tersebut berkaitan dengan kemampuan mereka untuk menempati relung-relung yang terdapat di alam. Kehidupan mereka pada relung tersebut memberikan mereka fungsi tertentu pada ekosistem, bahkan banyak dari serangga yang menjadi spesies kunci yang menjaga kestabilan dari ekosistem. Peran mereka dalam menjaga kestabilan ekosistem tersebut dikenal sebagai servis ekosistem yang dapat berupa penyerbukan, dekomposisi, predasi, parasitisme, bahkan sebagai sumber makanan.

Manusia yang merupakan bagian dari ekosistem tidak terlepas dari interaksi dengan serangga. Interaksi tersebut seringkali bersinggungan dengan kegiatan ekonomi manusia seperti pertanian, peternakan, kehutanan, dan kesehatan. Hal tersebut memunculkan paradigma bahwa serangga merupakan makhluk hidup yang merugikan bagi manusia sehingga melahirkan metoda pengendalian populasi serangga dengan menggunakan senyawa kimia. Paradigma ini mulai dipertanyakan karena upaya manusia untuk mengendalikan serangga hama yang merupakan bagian sangat kecil dari total jenis serangga justru menghilangkan populasi serangga lain yang menjaga kestabilan ekosistem. Kehilangan serangga-serangga tersebut mulai memberikan dampak pada kegiatan ekonomi manusia yang lebih besar dibandingkan dampak dari serangga “hama”. Walaupun demikian, kegiatan konservasi dari serangga-serangga ini seringkali dianggap tidak begitu penting karena anggapan bahwa jumlah serangga dan kemampuan reproduksi mereka yang tinggi tidak akan menyebabkan kepunahan populasi serangga.

Pendekatan lain yang mulai dilakukan adalah pendekatan menggunakan value ekonomi dari serangga tersebut pada sistem ekonomi manusia. Pendekatan ini telah menunjukkan hasilnya pada serangga penyerbuk dan serangga-serangga dekomposer pada beberapa negara. Walaupun pendekatan ini merupakan pendekatan yang cukup asing bagi kegiatan konservasi yang biasanya tidak mempertimbangkan kegiatan ekonomi manusia, pendekatan ini dapat memberikan suatu panduan bagi para pembuat kebijakan yang seringkali lebih mempertimbangkan proses ekonomi.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## **PENERAPAN KEARIFAN LOKAL DALAM PEMANFAATAN LIMBAH DAUN KAYU PUTIH (*Melaleuca cajuputi* Powell)**

**Ana Widiana**

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Jl. AH  
Nasution 105 Bandung 40614  
*email : anawidiana@hotmail.com*

---

Peningkatan populasi penduduk di Indonesia berdampak pada pembangunan industri di berbagai bidang untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Pembangunan industri tersebut memberikan banyak manfaat bagi kesejahteraan masyarakat, seperti kebutuhan pangan, sandang maupun papan. Tetapi tidak sedikit industri juga menimbulkan permasalahan baru untuk lingkungan. Gas buangan, limbah cair maupun limbah padat, dan polutan lain yang apabila tidak ditangani secara serius maka keberadaannya dapat mencemari lingkungan sekitar industri. Hal ini terlihat dari limbah sebagai hasil sampingan industri yang terkadang luput dari perhatian pengelolaan industri dan menjadi polusi dan mencemari area sekitar kawasan industri.

Penanganan limbah perlu dilakukan dengan melihat kearifan lokal yang telah dilakukan oleh masyarakat terutama di Indonesia sejak jaman dahulu, sehingga limbah yang dihasilkan baik dari industri maupun rumah tangga tidak memberikan dampak negatif yang besar dan merugikan masyarakat sendiri. Saat ini, limbah organik (terutama limbah pertanian dan perkebunan) banyak dimanfaatkan kembali sebagai pakan substitusi dari ternak untuk mengatasi tingginya harga pakan pasar (konsentrat) atau ketersediaan pakan alami yang berkurang terutama di musim kemarau khususnya untuk ternak ruminansia. Widiana dkk. (2014 dan 2015) telah melakukan penelitian terhadap limbah daun kayu putih sebagai hasil produksi dari industri penyulingan minyak kayu putih yang saat ini masih belum tertangani dan bertumpuk di sekitar pabrik yang berada di kawasan BKPH Jatimunggul, Kabupaten Indramayu. Penelitian dilakukan untuk melihat potensinya sebagai pakan ternak alternatif dengan melihat parameter kandungan nutrisi, Nilai  $NH_3$ , VFA (*Folatile Fatty Acid*), pencernaan bahan pakan, serta palatabilitasnya pada ternak ruminansia (domba). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah daun kayu putih dengan berbagai perlakuan berpotensi sebagai pakan ternak domba dengan nilai protein yang lebih tinggi dan dapat meningkatkan kecernaan bahan pakan sehingga memberikan hasil positif dibandingkan pakan rumput lapang. Pemanfaatan limbah daun kayu putih dengan berbasis pada kearifan lokal ini dapat membantu masyarakat terutama peternak domba di Indonesia untuk dapat memenuhi kebutuhan pakan ternak dengan mengurangi pembiayaan untuk pakan konsentrat yang harganya cukup tinggi, juga mengurangi polusi yang dapat ditimbulkan limbah hasil industri tersebut.

Kata kunci : kearifan lokal, limbah daun kayu putih, pakan ternak



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

**ORAL PRESENTATION**

**TOPIK 1 : GENETIKA, BIOLOGI SEL DAN MOLEKULER**





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

GBM-2

## UJI PREFERENSI KONSUMEN TERHADAP KUALITAS UMBI BAWANG MERAH

**Darkam Musaddad**

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Perahu 517 Lembang, Bandung Barat  
40391

*e-mail: darmusaddad@gmail.com*

---

**Abstrak.** Dalam rangka melengkapi informasi karakter/ideotipe bawang merah yang diminati konsumen rumah tangga perlu dilakukan uji preferensi konsumen. Penelitian bertujuan mengetahui atribut mutu penting yang digunakan konsumen dalam memilih bawang merah dan mengetahui varietas bawang merah yang disukai. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pasca Panen, Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, Bandung Barat pada bulan April 2014. Penelitian menggunakan metoda observasi dan uji kesukaan terhadap 7 varietas bawang merah yang di tanam di Lahan Gambut, Palangka Raya Kalimantan Tengah. Uji observasi dilakukan dengan mengukur atribut mutu fisik umbi bawang merah di laboratorium meliputi diameter, berat/umbi, kadar air dan warna umbi. Sedangkan uji kesukaan dilakukan oleh 15 orang Panelis terhadap warna, ukuran dan penerimaan secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bawang merah yang paling disukai dilihat dari berbagai atribut mutu adalah varietas Maja Cipanas kemudian diikuti oleh varietas Bima Brebes. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa atribut yang berhubungan erat dengan skor penerimaan adalah ukuran, berat dan warna. Semakin besar ukuran dan berat umbi semakin disukai. Sementara terkait atribut warna umbi, semakin merah keunguan semakin disukai. Implikasinya adalah konsumen rumah tangga memilih bawang yang ukuran/berat yang besar dengan warna merah keunguan yang pekat.

**Kata kunci:** Bawang merah, Preferensi konsumen, Atribut kualitas

**Abstract.** In order to complete the information of characters / ideotype shallot that consumers demand, especially consumer households need to test consumer preferences. The research aims to identify consumer perceptions of quality attributes of shallot according to preference. The study was conducted in Palangkaraya, Central Kalimantan and Post Harvest Laboratory, Indonesian Vegetables Research Institute Lembang, West Bandung in April 2014. The study used the method of observation and hedonic test against seven varieties of shallot planting in Peatlands, Palangkaraya in Central Kalimantan. Test observation is made by measuring the physical quality attributes shallot in the laboratory include diameter, weight per tuber and bulb color. While the A test conducted by 20 panelists on the acceptance, colors, sizes and scents. The results showed that the most preferred shallots views of various quality attributes is Maja Cipanas variety followed by a Bima Brebes. Panelists acceptance level is closely related to the diameter of shallot bulbs. To a certain extent the larger the bulb, the more favored panelists. Other quality attributes that determine the level of consumer acceptance in order are the color and aroma. The more red the color of the tuber and the more pungent aroma is the more preferred.

**Keyword :** *Allium ascalonicum*, Consumer preference, Quality attributes.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) merupakan sayuran yang dikonsumsi oleh hampir setiap orang yang ketersediaannya harus kontinyu, sehingga kelangkaan akan mengakibatkan gejolak harga yang pada gilirannya akan menjadi pemicu inflasi. Oleh karena itu, tidak mengherankan bila Kementerian Pertanian RI menetapkannya sebagai salah satu komoditas strategis.

Kontinuitas ketersediaan dalam konteks ruang dan waktu menjadi penting mengingat Indonesia adalah Negara kepulauan dengan kondisi agroekosistem yang bervariasi. Di sisi lain saat ini produksi bawang merah terpusat di Pulau Jawa, sehingga di beberapa tempat di luar Jawa sering terjadi gejolak suplai yang mengakibatkan gejolak harga. Untuk itulah Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Tengah terus mencoba mengembangkan bawang merah di Palangka Raya yang sudah dimulai pada akhir tahun 2012 dan berhasil dipanen pada Januari 2013 oleh Ketua Tim Pengendali Inflasi Provinsi Kalimantan Tengah sekaligus Gubernur Kalimantan Tengah (Firmansyah & Anto, 2013).

Adaptabilitas beberapa varietas bawang merah di Palangka Raya yang notabene memiliki lahan marginal (gambut dan pasir kuarsa) dengan curah hujan yang tinggi terbukti cukup baik. Hasil serangkaian kegiatan uji adaptasi di beberapa lokasi antar waktu diperoleh varietas-varietas yang beradaptasi dengan baik, antara lain Bauji, Super Philip, dan Thailand. Pada uji adaptasi di pertengahan tahun 2013 diperoleh hasil bahwa varietas Super Philips memberikan hasil paling tinggi masing-masing 12,4 t/ha umbi kering di lahan pasir kuarsa dan 5,8 t/ha di lahan gambut (Firmansyah, 2014). Hasil uji adaptasi berikutnya diperoleh 3 varietas bawang merah Balitbangtan yang dapat beradaptasi dengan baik di lahan gambut yaitu Sembrani (18,7 t/ha), Maja Cipanas (7,37 t/ha) dan Bima Brebes (7,20 t/ha) (Firmansyah, *et al.*, 2014).

Mengingat banyaknya varietas bawang merah yang terbukti mampu beradaptasi maka perlu dilakukan pemilihan varietas yang tidak hanya didasarkan pada produktivitasnya tetapi juga perlu mempertimbangkan preferensi konsumen terhadap atribut mutunya. Pertimbangan ini sangat penting terkait dengan pemasaran suatu produk termasuk bawang merah. Soetiarso (2010) menyatakan bahwa dalam konsep pemasaran suatu produk seharusnya berorientasi pada kepentingan konsumen (berfokus pada pasar), berorientasi pada kebutuhan dan keinginan konsumen, sehingga kepuasan konsumen dapat tercapai.

Berdasarkan pada pertimbangan tersebut, maka sebagai langkah awal perlu mempelajari bagaimana perilaku konsumen dalam memilih bawang merah. Perilaku konsumen dalam mempersepsi atribut produk yang sesuai dengan preferensinya dapat dijadikan sebagai dasar untuk perbaikan dan pengembangan suatu produk, serta seleksi dan perbaikan varietas (Purnomo *et al.* 1996, Rebin *et al.* 2002). Di samping itu, dengan diketahuinya atribut mutu yang diinginkan konsumen, maka akan dapat diketahui atribut mana yang perlu untuk diperbaiki (Hoffman dan Franke 1986, Kara *et al.* 1996).

Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi persepsi konsumen terhadap atribut mutu bawang merah yang sesuai dengan preferensinya.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## BAHAN DAN METODA

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah dan Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat pada bulan November 2013 sampai April 2014. Penelitian diawali dengan penanaman beberapa varietas bawang merah di lahan gambut Palangka Raya, kemudian setelah panen dianalisis di Laboratorium Pascapanen Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah bawang merah hasil pertanaman di lahan gambut, Palangka Raya Kalimantan Tengah. Sedangkan alat yang digunakan antara lain timbangan digital, Chroma meter, Jangka sorong, nampan dan alat pembantu lainnya

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah observasi di laboratorium dan uji hedonik melibatkan panelis. Panelis sebagai representasi dari konsumen rumah tangga sebanyak 20 orang yang dipilih secara acak. Langkah-langkah proses penelitian adalah sebagai berikut : (1) penyiapan sampel uji; (2) analisis obyektif-kuantitatif di laboratorium; (3) uji hedonik oleh panelis; (4) analisis keeratan hubungan antara masing-masing parameter kesukaan dengan penerimaan panelis; (5) analisis keeratan hubungan antara parameter kesukaan dengan parameter mutu yang diukur secara obyektif-kuantitatif.

- (1) Penyiapan sampel uji: Bawang merah yang telah dipanen, dipotong daunnya dan dibersihkan dari kotoran kemudian di bawa ke laboratorium. Sebagian dianalisis parameter mutunya dan sebagian lain disimpan di meja panel untuk diuji kesukaannya oleh panelis. Bawang merah yang diuji terdiri atas 7 varietas yaitu : 1) Mentas, 2) Bima Brebes, 3) Trisula, 4) Sembrani, 5) Katumi, 6) Manjung, dan 7) Maja Cipanas.
- (2) Analisis obyektif kuantitatif: Dilakukan di laboratorium meliputi diameter umbi, berat per umbi, dan indeks warna (Chroma meter).
- (3) Uji kesukaan oleh Panelis : Dilakukan oleh 20 orang panelis terhadap parameter penerimaan umum, warna, ukuran, bentuk dan aroma. Uji hedonik dilakukan dengan melibatkan 20 orang panelis menggunakan metoda *Hedonic test* dengan tingkat preferensi yang diekspresikan dalam skala numerik 1 – 5 (Soekarto, 1985). Skor 1 diartikan sangat suka dan berturut-turut skor 2 = suka; skor 3 = biasa; skor 4 = tidak suka; dan skor 5 = sangat tidak suka.
- (4) Analisis korelasi (keeratan hubungan) antara penerimaan panelis dengan uji kesukaan terhadap atribut mutu. Dilakukan melalui uji korelasi secara parsial antara parameter penerimaan dengan parameter-parameter atribut mutu (warna, ukuran, dan aroma).
- (5) Analisis keeratan hubungan antara parameter sejenis yang diukur dengan uji kesukaan (panelis) dengan atribut mutu yang diukur secara obyektif-kuantitatif (pengukuran).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## HASIL

### 1. Analisis obyektif kuantitatif.

Hasil pengamatan terhadap beberapa atribut mutu fisik bawang merah hasil pertanaman di lahan gambut Palangkaraya Kalimantan Tengah dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pengukuran terhadap diameter umbi bawang merah menunjukkan angka yang bervariasi antar varietas yakni berkisar antara 0,82 – 2,51 cm. Diameter umbi terbesar ditunjukkan oleh varietas Sembrani yakni ( $2,51 \pm 0,75$  cm), kemudian diikuti oleh varietas Maja Cipanas ( $2,30 \pm 0,42$  cm) dan Bima Brebes ( $2,07 \pm 0,58$  cm). Sedangkan diameter terkecil ditunjukkan oleh varietas Mentés ( $0,82 \pm 0,35$  cm). Variasi diameter ini dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan.

Tabel 1. Karakteristik mutu fisik umbi beberapa varietas bawang merah

Varietas	Diameter umbi (cm)	Berat per umbi (g)	Indeks (a=chroma)*
Mentes	$0,82 \pm 0,35$	$1,16 \pm 0,71$	$15,46 \pm 1,96$
Bima Brebes	<b><math>2,07 \pm 0,58</math></b>	<b><math>6,55 \pm 0,47</math></b>	$21,46 \pm 2,67$
Trisula	$1,30 \pm 0,34$	$4,33 \pm 0,29$	<b><math>25,98 \pm 2,63</math></b>
Sembrani	<b><math>2,51 \pm 0,75</math></b>	<b><math>13,40 \pm 0,83</math></b>	$12,46 \pm 3,96$
Katumi	$1,39 \pm 0,31$	$2,65 \pm 0,20$	$24,27 \pm 2,53$
Manjung	$1,51 \pm 0,28$	$3,30 \pm 0,18$	<b><math>24,93 \pm 2,69</math></b>
Maja Cipanas	<b><math>2,30 \pm 0,42</math></b>	<b><math>8,95 \pm 0,35</math></b>	<b><math>24,81 \pm 1,30</math></b>

Keterangan : \*) Nilai a pada chroma menunjukkan warna merah (positif) warna hijau (negatif).

Dengan kata lain semakin besar nilainya semakin merah.

Bila dibandingkan dengan deskripsi dari varietas yang diuji, 3 varietas yang memiliki diameter tertinggi yaitu Sembrani, Maja Cipanas dan Bima Brebes menunjukkan tingkat adaptasi yang baik di lahan gambut. Hal ini sejalan dengan produktivitas yang dicapai di lapangan (Firmansyah et al, 2014) bahwa varietas yang menduduki produktivitas 3 besar yaitu secara berurutan Sembrani (18,7 t/ha), Maja Cipanas (7,37 t/ha), dan Bima Brebes (7,20 t/ha).

Seperti halnya pada atribut diameter umbi, berat per umbi terbesar ditunjukkan oleh varietas Sembrani ( $13,40 \pm 0,83$  g), kemudian secara berturut-turut diikuti oleh varietas Maja Cipanas ( $8,95 \pm 0,35$  g), dan Bima Brebes ( $6,55 \pm 0,47$  cm). Varietas yang memiliki berat per umbi terkecil pun sama dengan varietas yang memiliki diameter terkecil yaitu varietas Mentés.

Secara umum, konsumen menyukai bawang merah yang berwarna merah tua atau keunguan. Oleh karena itulah maka pada penelitian ini diukur indeks warna “a-chroma) yang menunjukkan nilai positif untuk warna merah dan negatif untuk warna hijau. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa varietas yang memiliki nilai paling tinggi yang maknanya paling merah adalah Trisula (indeks a =  $25,98 \pm 2,63$ ). Kemudian secara berturut-turut diikuti oleh varietas Manjung ( $24,93 \pm 2,69$ ) dan Maja Cipanas ( $24,81 \pm 1,30$ ). Sementara varietas Sembrani menduduki peringkat terakhir dengan nilai indeks a  $12,46 \pm 3,96$ .



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## 2. Uji Kesukaan (Hedonic Test)

Hasil uji penerimaan dan uji kesukaan panelis terhadap beberapa atribut mutu bawang merah hasil pertanaman di lahan gambut Palangkaraya Kalimantan Tengah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor uji penerimaan dan uji kesukaan panelis terhadap beberapa atribut mutu umbi bawang merah

Varietas	Skor*)			
	Penerimaan	Ukuran	Warna	Aroma
Mentes	3,67	3,89	3,28	2,89
Bima Brebes	<b>2,00</b>	<b>1,89</b>	<b>1,67</b>	2,44
Trisula	<b>2,17</b>	2,67	2,11	2,39
Sembrani	2,39	<b>1,89</b>	3,39	2,72
Katumi	3,44	3,61	2,67	2,61
Manjung	2,56	2,56	<b>2,06</b>	2,61
Maja Cipanas	<b>1,89</b>	<b>1,61</b>	<b>1,78</b>	2,67

Keterangan : \*) Skoring 1 = sangat suka; 2 = suka; 3 = biasa; 4 = tidak suka; 5 = sangat tidak suka.

Hasil uji penerimaan panelis terhadap varietas bawang merah yang diuji (Tabel 2) menunjukkan bahwa varietas yang paling disukai oleh panelis adalah Maja Cipanas (Skor 1,89), kemudian secara berturut-turut diikuti oleh Bima Brebes (Skor 2,00) dan Trisula (2,17). Varietas Sembrani berada di posisi keempat dengan skor 2,39. Sedangkan yang tergolong tidak disukai adalah Katumi dan Mentes.

Hasil uji kesukaan panelis terhadap atribut ukuran menunjukkan bahwa varietas yang paling disukai adalah Maja Cipanas (Skor 1,61) kemudian diikuti oleh varietas Sembrani dan Bima Brebes dengan skor yang sama (1,89). Sejalan dengan skor penerimaan varietas Mentes dan Katumi merupakan varietas yang tidak disukai dengan skor masing-masing 3,89 dan 3,61.

Hasil uji kesukaan terhadap atribut warna menunjukkan bahwa varietas Bima yang paling disukai adalah Bima Brebes (skor 1,67) kemudian secara berturut-turut diikuti oleh Maja Cipanas (1,78) dan Manjung (2,06). Berbeda dengan tingkat penerimaan dan kesukaan terhadap atribut mutu lainnya, pada uji kesukaan terhadap warna, varietas Sembrani menjadi varietas yang warnanya paling rendah tingkat kesukaannya dengan skor 3,39.

Hasil uji kesukaan panelis terhadap aroma menunjukkan skor yang tidak jauh berbeda satu dengan yang lainnya. Hal ini dapat dimaklumi karena dalam mengujinya hanya dengan cara mencium aroma umbi bawang merah yang dipotong membujur sehingga sulit untuk membedakannya.

## 3. Analisis keeratan hubungan antara parameter penerimaan panelis dengan atribut mutu sensori.

Hasil uji keeratan hubungan antara parameter penerimaan panelis dengan atribut mutu sensori secara parsial yakni dengan warna, aroma dan ukuran umbi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Koefisien korelasi (keeratan hubungan) antara penerimaan panelis dengan kesukaan terhadap atribut mutu lain pada bawang merah

Warna	Aroma	Ukuran
-------	-------	--------



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Penerimaan	0,67	0,61	<b>0,94</b>
------------	------	------	-------------

Hasil analisis keeratan hubungan (Tabel 3) menunjukkan bahwa kesukaan terhadap ukuran berhubungan sangat erat dengan ukuran umbi (koefisien 0,94), kemudian secara berurutan diikuti oleh parameter kesukaan terhadap warna (koefisien 0,67) dan aroma (koefisien 0,61). Hal ini menunjukkan bahwa ukuran umbi menentukan tingkat penerimaan konsumen.

**4. Analisis keeratan hubungan antara Atribut Mutu sejenis yang diukur dengan uji kesukaan (panelis) dengan atribut mutu yang diukur secara obyektif-kuantitatif (pengukuran).**

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui jenis hubungan antara atribut mutu sejenis yang diukur dengan uji kesukaan (panelis) dengan atribut mutu yang diukur secara obyektif-kuantitatif (pengukuran). Hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Koefisien korelasi antar atribut mutu sejenis yang diukur dengan uji kesukaan (panelis) dengan hasil ukur secara obyektif-kuantitatif (pengukuran).

	Kesukaan	Warna	Ukuran
Pengukuran			
Indeks warna (a=Chroma)		<b>- 0,81</b>	-
Berat		-	<b>-0,81</b>
Diameter		-	<b>-0,90</b>

Hasil analisis korelasi untuk setiap jenis parameter (Tabel 4) menunjukkan korelasi negatif. Artinya menunjukkan bahwa semakin tinggi indeks “a-chroma” berarti semakin disukai, demikian pula halnya semakin berat umbi dan semakin besar diameter umbi semakin disukai. Dari Tabel tersebut juga terlihat, bila dibandingkan antara berat dan diameter maka diameter mempunyai hubungan keeratan yang lebih tinggi dibandingkan dengan berat.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji penerimaan panelis diperoleh hasil bahwa varietas Maja Cipanas memperoleh skor paling kecil yaitu 1,89. Skor tersebut berada di antara 1 = sangat suka & 2 = suka. Hasil tersebut sejalan dengan hasil uji kesukaan panelis terhadap ukuran umbi (skor paling kecil = 1,61). Hubungan kedua parameter tersebut diperkuat dengan hasil uji korelasi yang menunjukkan hubungan yang sangat erat dengan koefisien korelasi 0,94.

Hasil analisis korelasi antara parameter kesukaan terhadap ukuran umbi (subyektif oleh panelis) dengan diameter (obyektif melalui pengukuran) menghasilkan koefisien korelasi – 0,90. Artinya memiliki hubungan yang sangat erat dengan pengertian bahwa semakin tinggi diameter umbi semakin disukai.

Fenomena ini sejalan dengan hasil penelitian Basuki (2009) di kabupaten Brebes, Jawa Tengah yang menyatakan bahwa bahwa umbi bawang merah yang disukai oleh mayoritas konsumen adalah yang bentuknya bulat, warnanya merah tua, ukuran 2,5 – 3 cm dengan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

aroma yang menyengat. Selanjutnya dikatakan bahwa varietas Maja Cipanas memiliki bentuk, ukuran, warna dan aroma yang disukai konsumen.

### KESIMPULAN

1. Varietas Maja Cipanas merupakan varietas bawang merah yang paling disukai panelis.
2. Tingkat penerimaan panelis berhubungan erat dengan diameter umbi bawang merah. Sampai batas tertentu semakin besar umbi, semakin disukai panelis.
3. Atribut mutu lain yang menentukan tingkat penerimaan konsumen secara berurutan adalah warna dan aroma. Semakin merah warna umbinya dan semakin menyengat aromanya maka semakin disukai.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi disampaikan kepada Anang Firmansyah, Peneliti BPTP Balitbangtan Kalimantan Tengah. Mamat Rachmat dan Udin Samsudin, keduanya Teknisi di Balai Penelitian Tanaman Sayuran atas segala bantuan dan fasilitasnya dalam membantu pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, R.S. (2009). Analisis Tingkat Preferensi Petani Brebes terhadap Karakteristik Hasil dan Kualitas Bawang Merah Varietas Lokal Asal Dataran Medium dan Tinggi. *J. Hort.* 19(4):475-483, 2009
- Firmansyah, M.A. & Anto, A (2013), *Budidaya bawang merah di lahan marginal luar musim*, Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Kalimantan Tengah, Palangka Raya, Bogor.
- Firmansyah, M.A. (2014). ‘Laporan evaluasi hasil pertanaman bawang merah 2013’, makalah disampaikan pada Rapat Evaluasi Kegiatan Pengembangan Bawang Merah di Aula Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Kalimantan Tengah, Palangka Raya, 19 Pebruari 2014.
- Firmansyah, M.A., Musaddad, D., Liana, T. Mokhtar, M.S. & Yufdi, M.P. (2014). Uji Adaptasi Bawang Merah di Lahan Gambut Pada Saat Musim Hujan di Kalimantan Tengah: *J. Hort.* 24(2):114-123.
- Hoffman, D. L. & G. R. Franke (1986) Correspondence Analysis: Graphical Representation of Categorical Data in Marketing Research. *J. Marketing Res.* 23:213-227.
- Kara, A., E. Kaynak, & O. Kucukemiroglu (1996) Positioning of Fast-food Outlets in Two Regions of North America: A Comparative Study Using Correspondence Analysis. *J. Professional Services Marketing.* 14:99-119.
- Purnomo, S., S. Handayani, & S. Hosni (1996). Penentuan Kriteria dan Seleksi Kultivar Mangga Produktif. *J. Hort.* 6(4):325-334.
- Rebin, S. Purnomo, S. Hosni, & A. R. Effendi (2002) Evaluasi dan Seleksi Varietas Mangga Koleksi di Cukurgondang untuk Karakter Unggul Mutu Buah dan Efisiensi Lahan. *J. Hort.* 12(1):1-10.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Siegel, S. (1997) *Statistik Nonparametrik, untuk Ilmu-ilmu Sosial*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: Hlm. 52- 58.
- Soekarto. T. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Jakarta : Penerbit Bhatara Aksara.
- Soetiarso,T.A. (2010) Persepsi dan Preferensi Konsumen terhadap Produk Beberapa Jenis Sayuran Minor : *J.Hort.* 20(3):299-312.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

GBM-4

## KARAKTERISTIK FENOTIPIK DAN SISTEM PRODUKSI SAPI PASUNDAN SEBAGAI DASAR PENYUSUNAN PROGRAM PEMULIAAN PETERNAKAN RAKYAT DI JAWA BARAT

Dudi\*<sup>1</sup>, dan Dedi Rahmat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Produksi Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung 40132  
e-mail: \*dudi@unpad.ac.id

**Abstrak.** Sapi Pasundan di Jawa Barat merupakan salah satu sumberdaya genetik ternak lokal Indonesia. Perannya sebagai sumber pangan hewani cukup strategis, namun sampai saat ini belum tersedia program pemuliaannya yang berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keragaman fenotipe, mempelajari pengetahuan, motivasi dan partisipasi peternak dalam kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan, dan menyusun pola pemuliaan pada peternakan rakyat di Jawa Barat. Metode penelitian yang digunakan adalah survey. Penentuan sampel berdasarkan purposive sampling, dilakukan di Kabupaten Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya dan Garut. Data primer diperoleh melalui pengukuran langsung dan wawancara menggunakan kuisioner. Objek penelitian yang digunakan adalah peternak dan sapi Pasundan. Analisis data sifat kualitatif menggunakan frekuensi relatif, sedangkan ukuran-ukuran tubuh dianalisis menggunakan prosedur statistika deskriptif. Penentuan program pemuliaan sapi Pasundan menggunakan proses analisis hirarki (PAH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kesamaan ukuran tubuh sapi Pasundan subpopulasi Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya dan Garut ( $P>0,05$ ). Adapun tingkat pendidikan peternak sapi Pasundan di Jawa Barat mayoritas berpendidikan tingkat dasar, namun demikian dalam pengetahuan dan partisipasi peternak dalam bidang pemuliaan termasuk kategori sedang. Oleh karena itu dalam melakukan upaya peningkatan mutu genetik sapi Pasundan di Provinsi Jawa Barat pertimbangan sosial budaya peternak harus menjadi pertimbangan utama.

**Kata kunci:** sapi Pasundan, fenotipik, program pemuliaan

**Abstract.** The Pasundan cattle in West Java is one of the Indonesian animal genetic resources. However until now, a sustainable breeding program for Pasundan cattle has not been fully drawn. This research work was conducted to collect basic information needed for the drawing up the sustainable breeding program. It was conducted on Pasundan cattle in Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya and Garut districts in order to investigate the demography, behavior and participation of farmers in future breeding programs. The research method used was the survey method with a purposive sampling. Primary data was obtained from direct observations and interviews based on a questionnaire. A descriptive analysis was used for the demographic characteristic variable. Pasundan Pasundan cattle breeding program using the analytic hierarchy process(AHP). Result showed that there was a similarity of Pasundan cow size for Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya and Garut subpopulation. The result indicated that the education level of most of the farmers were relatively low (elementary school graduates and lower). The rate of participation was moderate, motivation and general knowledge of the farmers in buffalo breeding were relatively low. It was concluded that a sustainable village Pasundan cattle breeding program should be based and determined by the socio-cultural aspects of the behavior of local farmers.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

**Keywords:** *Pasundan cattle, phenotypic, breeding program*

## PENDAHULUAN

Pencapaian kedaulatan pangan hewani merupakan salah satu program prioritas pemerintah untuk mewujudkan ketahanan pangan berupa kemandirian penyediaan daging sapi berbasis sumberdaya lokal. Salah satu tujuan kedaulatan pangan hewani adalah untuk meningkatkan populasi dan produktivitas sapi potong lokal, sehingga importasi sapi bakalan dan daging sapi secara bertahap dapat ditekan (dari  $\geq 30\%$  menjadi  $< 10\%$ ). Program kemandirian daging perlu diorientasikan kepada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan peternak, peningkatan daya saing dan kelestarian lingkungan hidup, serta adanya keberlanjutan usaha peternakan sapi potong di dalam negeri (Mentan, 2014).

Jawa Barat menjadi salah satu provinsi yang mempunyai posisi dan peran strategis dalam mendukung pencapaian kemandirian daging. Jabar memiliki potensi wilayah dan populasi sapi potong memadai, sehingga menjadi salah satu sentra sapi potong nasional. Populasi sapi potong di Jabar saat ini berjumlah sekitar 422.980 ekor (Sensus Sapi Nasional, 2011), terdiri dari rumpun lokal, rumpun eksotik dan keturunan silangan. Populasi sapi potong terdistribusi secara luas, dengan kepadatan cukup tinggi di Kab. Ciamis (15,42%), Sumedang (13,30%), Tasikmalaya (13,25%), Cianjur (12,16%), Purwakarta (8,89%), Bogor (8,18%), Sukabumi (7,06%), dan Garut (4,99%) (Din. Pet. Jabar, 2014). Sapi potong menjadi mata pencaharian pokok ataupun sampingan dari penduduk di pedesaan dan urban. Budidaya sapi potong dilakukan oleh sekitar 35.460 RT, sedangkan yang mengoperasikannya sebagai usaha sapi potong ada sekitar 11.739 RT. Sapi potong oleh karenanya menjadi salah satu penggerak perekonomian yang penting di Provinsi Jabar (Bappeda Jabar, 2011).

Meskipun Jabar potensial untuk dipertimbangkan sebagai sentra sapi potong, pada sisi lain kebutuhan daging sapi masyarakat masih sangat kecil terpenuhi dari sapi bakalan di Jabar, yakni hanya sekitar 17,75%. Sebagian besar kebutuhan daging sapi masyarakat saat ini dipasok oleh agroindustri sapi potong dengan skala besar yang semakin tumbuh kuat dan berfokus hanya pada kegiatan hilir meliputi kegiatan impor dan penggemukan sapi bakalan. Terdapat tidak kurang 12 perusahaan penggemukan sapi potong (*feedlotter*) dalam skala besar di Jabar, dengan sapi bakalan sebagai sumber sapi untuk penggemukan berasal dari impor dan didatangkan dari luar (Din. Pet. Jabar, 2014). Kegiatan penggemukan dari *feedlotter* yang ada hampir tidak terintegrasi dan bersinergi dengan kegiatan di sektor hulu, yang merupakan usaha budidaya dan pembibitan sapi potong yang dilakoni oleh peternakan rakyat. Proses penyediaan daging sapi masyarakat Jabar dengan demikian belum banyak menyentuh kepada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan peternak, peningkatan daya saing dan kelestarian lingkungan hidup, serta adanya keberlanjutan usaha sapi potong lokal dari peternak rakyat sebagaimana yang diorientasikan pemerintah.

Usaha-usaha untuk menghasilkan secara berkelanjutan sapi bibit (indukan) berkualitas dari sapi Pasundan merupakan hal yang sangat diperlukan dalam pengembangan populasi dan peningkatan produktivitas SDG di Jabar (Erni, 2016). Berdasarkan pertimbangan Rencana Strategis Pembangunan Peternakan di Propinsi Jabar tahun 2011, dinyatakan secara teknis



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

wilayah yang potensial untuk pengembangan sapi potong (dan sapi pasundan) adalah di bagian selatan meliputi terutama Kabupaten Ciamis, Tasikmalaya, Garut, Cianjur dan Sukabumi. Wilayah selatan ini merupakan daerah berbukit dengan sedikit daerah pantai Lautan Hindia dengan luas area 9.091,79 km<sup>2</sup> atau sekitar 26,74% dari luas Jawa Barat, memiliki kemampuan daya tampung sekitar 2.165.945 Satuan Ternak (ST). Kegiatan seleksi dan pembibitan sapi Pasundan murni akan memperbaiki kualitas genetik sapi lokal, sekaligus melestarikan SDG sapi potong lokal di sentra produksi.

Sebagian besar peternak sapi potong di bagian selatan Jabar tetap berkeinginan untuk terus mengembangbiakkan sapi Pasundan secara murni. Peternak memahami sapi lokal disadari peternak memiliki sejumlah keunggulan seperti kemampuan adaptabilitas yang tinggi, resisten penyakit dan parasit, produktivitas cukup baik dalam kondisi budidaya yang diusahakan peternak. Kegiatan pembibitan sapi lokal oleh peternak, memberikan andil penting dalam menjamin kemurnian sapi lokal khususnya di wilayah selatan Jabar. Sapi lokal merupakan SDG berharga yang telah berkembang secara alami menjadi suatu rumpun sapi yang mantap dengan karakteristik morfologi spesifik. Sapi lokal memiliki keunggulan sebagai sapi tropis Indonesia, diantaranya daya adaptasi iklim tropis yang tinggi, tahan panas, tahan gangguan parasit (misal caplak), serta mempunyai toleransi baik terhadap pakan mengandung serat kasar tinggi (Astuti, 2004, Susilawati *et al.*, 2004; dan Rahmat *et al.*, 2012b).

Sapi lokal menampilkan performans produktivitas dengan kisaran yang luas. Hal ini dikarenakan kondisi pemeliharaan sangat berbeda di peternak, disamping itu, seleksi belum dilakukan secara serius untuk memperbaiki potensi genetiknya, sehingga secara keseluruhan sapi lokal memiliki produktivitas masih rendah (Astuti, 2004; Hardjosubroto, 2004; dan Susilawati *et al.*, 2004; dan Rahmat *et al.*, 2012b). Ringkasan performans sapi lokal yang dipelihara oleh peternak dilaporkan Astuti (2004) sebagai berikut: umur kawin I adalah 22,3-30,8 bln, umur beranak I adalah 33,8-42,3 bulan, kawin setelah beranak sekitar 97,8-309,0 hr, S/C sekitar 1,29-2,23, CI sekitar 13,78-20,3 bln, dan calf crop sekitar 36-59,32%. Untuk sifat pertumbuhan dilaporkan bobot lahir 25,4-27 kg, bobot sapih (umur 205 hr) 155 kg, bobot pubertas 207-229 kg, dan bobot umur 1,5-2 tahun 223,8-274 kg. Rataan *average daily gain* (ADG) prasapih adalah 0,62 kg, pascasapih 0,24 kg, umur 4-12 bulan sekitar 0,34-0,37 kg, umur 13-24 bulan sekitar 0,31-0,40 kg, serta umur 2 tahun sekitar 0,44-0,91kg. Persentase karkas sapi PO sekitar 42-57,2% dari bobot hidup. Ukuran tubuh sapi PO muda (4-5 bln) sampai dewasa memiliki panjang badan antara 86-140 cm, bobot badan antara 71-336 kg, tinggi gumba antara 99-129 cm, dan lingkar dada antara 108-166 cm (Aryogi dan Romjali, 2006).

Kondisi umum yang masih menjadi kendala dari usaha sapi potong di peternakan rakyat, adalah pemeliharaan masih didominasi oleh pemilikan skala kecil dengan kemampuan penguasaan teknologi pembibitan dan keahlian budidaya terbatas (rendah) (Rahmat *et al.*, 2012b). Peningkatan potensi dengan cara seleksi dalam bangsa dan pengaturan perkawinan secara terarah perlu dioperasionalkan dan dikembangkan suatu sentra bibit sapi potong di peternak (kelompok) rakyat sebagai pusat pembibitan pedesaan atau *village breeding centre* (VBC). Program pemuliaan mengaplikasikan *Open Nucleus Breeding Scheme* (ONBS) atau



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Program Pemuliaan Inti Terbuka yang merupakan kegiatan pemuliaan ternak yang melibatkan populasi dasar untuk membentuk populasi inti terbuka yang menghasilkan bibit ternak berkualitas secara berkesinambungan (Rahmat *et al.*, 2012b). Seleksi terutama dilakukan untuk mendapat pejantan unggul untuk dapat dipergunakan oleh peternak dalam suatu sentra produksi. Diperlukan introduksi dan pendampingan teknologi pembibitan sebagai langkah nyata untuk meningkatkan kualitas sapi Pasundan murni menjadi sumber bibit (indukan) berkualitas, sekaligus menjamin ketersediaan sapi bakalan Pasundan dalam mendukung kegiatan penggemukan.

## BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah survey, penentuan sampel menggunakan metode purposive sampling. Sampel terpilih adalah peternak sapi Pasundan di wilayah kabupaten Ciamis, Pangandaran Tasikmalaya dan Garut. Variabel yang diamati meliputi identifikasi keragaman fenotipe sapi Pasundan dan karakteristik demografi peternak. Variabel fenotip terdiri atas warna bulu, warna putih pada bagian pelvis, warna putih pada kaki bagian bawah, bentuk tanduk, dan garis punggung serta tinggi pundak, panjang badan, lingkaran dada dan bobot badan. Karakteristik demografi peternak meliputi: identitas peternak, umur, pengalaman beternak, tingkat pendidikan, tujuan beternak, partisipasi, motivasi dan pengetahuan peternak dalam kegiatan pemuliaan sapi Pasundan. Pengumpulan data dihimpun berdasarkan wawancara yang dipandu dalam daftar kuesioner. Variabel identifikasi keragaman fenotipe (sifat kualitatif dan kuantitatif) sapi Pasundan dan karakteristik demografi peternak sapi pasundan dianalisis menggunakan tatistika deskriptif, mengacu pada Sudjana (1982). Variabel penentuan pola pemuliaan sapi Pasundan menggunakan proses analisis hirarki (PAH) (Saaty, 1993).

Fenotip kualitatif yang diamati, dianalisis menggunakan frekuensi relatif dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Frekuensi relatif} = \frac{\sum \text{Sifat A}}{n} \times 100\%$$

Dimana: A = salah satu sifat kualitatif pada sapi pasundan yang diamati

n = total sampel sapi pasundan yang diamati

Data morfometrik digunakan untuk mendapatkan rata-rata, simpangan baku, dan koefisien keragaman. Nilai rata-rata antarsubpopulasi sapi Pasundan dibandingkan dengan uji-Duncant. Skor nilai partisipasi, motivasi dan pengetahuan peternak dalam kegiatan pemuliaan ditentukan dari jawaban responden terhadap 10 pertanyaan yang diajukan dalam kuisisioner. Kisaran total skor 10 sampai 50 karena setiap jawaban dinilai dengan skala 1 sampai 5. Responden yang memiliki skor total 26-30 cukup, 34-41 tinggi, dan 42-50 sangat tinggi (Rahmat, 2006). Penentuan pola pemuliaan sapi pasundan menggunakan proses analisis hirarki (PAH) menurut Saaty (1993). Langkah-langkah PAH adalah sebagai berikut:

1. Menyusun hirarki yaitu: tingkat ke-1 fokus yakni pemuliaan yang berkelanjutan, tingkat ke-2 komponen yang berkontribusi terhadap program pemuliaan meliputi (1) sumberdaya



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- manusia, (2) sumberdaya ternak, (3) tujuan pemuliaan, (4) seleksi dan perkawinan, (5) infrastruktur, (6) sosial budaya, (7) pasar dan (8) kebijakan pemerintah, selanjutnya adalah tingkat ke-3 yaitu pola pemuliaan yang akan dipilih.
2. Menentukan vektor prioritas kriteria dengan cara membandingkan kriteria pada tingkat dua secara berpasangan dengan mempertimbangkan penting relatif setiap kriteria, kuantifikasi data yang bersifat kualitatif menggunakan nilai skala komparasi 1 sampai 9 (Tabel 1).
  3. Menentukan vektor prioritas untuk menentukan pilihan.

Tabel 1 Skala banding berpasangan pada proses analisis hirarki

Intensitas Pentingnya	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbang sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas yang lainnya
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting ketimbang elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat menyokong satu elemen atas elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya	Satu elmen dengan kuat disokong, dan dominannya telah terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan yang berdekatan	Kompromi diperlukan antara dua pertimbangan

Sumber: Saaty (1993)

## HASIL

Hasil penelitian ditampilkan pada Tabel 2 - 8.

Tabel 2. Fenotipik kulitatif sapi Pasundan

No.	Fenotip Kualitatif	Sapi Pasundan subpopulasi			
		Ciamis	Pangandara	Tasikmalay	Garut
		n		a	
		(%)			
1.	Warna bulu merah bata	.....			
	Jantan	100,0	100,0	100,0	100,0
	Betina	100,0	98,0	99,0	100,0
2.	Warna putih pada bagian pelvis	.....			
	Jantan	100,0	100,0	100,0	100,0
	Betina	100,0	100,0	100,0	100,0
3.	Warna putih pada kaki bagian bawah	.....			
	Jantan	100,0	100,0	100,0	100,0



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

4.	Betina	100,0	100,0	100,0	100,0
	Bertanduk pendek				
	Jantan	100,0	100,0	100,0	100,0
	Betina	100,0	100,0	100,0	100,0
5.	Garis punggung berwarna lebih tua dari warna dasar	100,0	100,0	100,0	100,0
	Jantan	100,0	100,0	100,0	100,0
	Betina				

n = sapi Pasundan jantan dan betina dewasa, masing-masing 100 ekor

Tabel 3. Fenotipik kuantitatif sapi Pasundan (rata-rata, dan simpangan baku)

No.	Fenotip Kuantitatif	Sapi Pasundan subpopulasi			
		Ciamis	Pangandaran	Tasikmalaya	Garut
1.	Tinggi Pundak (cm)				
	Jantan	115,80 ± 6,25 a	115,75 ± 5,32 a	114,67 ± 5,80 a	115,70 ± 6,47 a
	Betina	(5,40) 109,56 ± 8,54 a	(4,60) 109,24 ± 8,65 a	5,10 108,16 ± 8,45 a	(5,59) 108,65 ± 8,20 a
		(7,79)	(7,92)	(7,80)	(7,55)
2.	Panjang Badan (cm)				
	Jantan	120,14 ± 8,52 a	120,12 ± 9,10 a	120,08 ± 7,65 a	120,09 ± 8,45 a
	Betina	(7,10) 110,20 ± 8,40 a	(7,58) 109,67 ± 8,65 a	(6,37) 109,46 ± 8,60 a	(7,04) 109,65 ± 8,60 a
		(7,62)	(7,89)	(7,86)	(7,84)
3.	Lingkar Dada (cm)				
	Jantan	150,22 ± 10,24 <sup>a</sup>	150,15 ± 10,14 <sup>a</sup>	150,10 ± 11,21 <sup>a</sup>	150,65 ± 9,75 <sup>a</sup>
	Betina	(6,82) 138,50 ± 11,20 <sup>a</sup> (8,09)	(6,75) 138,20 ± 12,50 <sup>a</sup> (9,04)	(7,47) 137,85 ± 10,35 <sup>a</sup> (7,51)	(6,47) 138,10 ± 11,74 <sup>a</sup> (8,50)
4.	Bobot Badan (Kg)*				
	Jantan	241,52 ± 27,20 <sup>a</sup> (11,26)	240,34 ± 28,20 <sup>a</sup> (11,73)	240,10 ± 27,80 <sup>a</sup> (11,58)	241,10 ± 28,20 <sup>a</sup> (11,70)
	Betina	220,10 ± 22,25 <sup>a</sup> (10,11)	219,45 ± 22,0 <sup>a</sup> (10,03)	218,20 ± 22,25 <sup>a</sup> (10,20)	219,60 ± 22,60 <sup>a</sup> (10,29)

n = sapi Pasundan jantan dan betina dewasa, masing-masing 100 ekor; (....). Koefisien variasi (%) Superscript yang sama kearah baris tidak berbeda nyata (P>0,05)



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Tabel 4. Karakteristik demografi responden peternak Sapi Pasundan

Uraian	Lokasi peternak Sapi Pasundan			
	Ciamis	Pangandaran	Tasikmalaya	Garut
Jumlah sampel (n)	10	10	10	10
Umur peternak (%)				
15-50 tahun	90,0	80,0	90,0	90,0
>50 tahun	10,0	20,0	10,0	10,0
Tingkat pendidikan (%)				
Tidak tamat SD	0,0	0,0	0,0	0,0
SD	40,0	40,0	50,0	50,0
SLTP	50,0	50,0	40,0	40,0
SLA/PT	100,0	10,0	10,0	10,0
Pengalaman beternak				
<10 tahun	0,0	0,0	0,0	0,0
>10 tahun	100,0	100,0	100,0	100,0
Pekerjaan pokok (%)				
Peternak	60,0	50,0	60,0	60,0
Petani	20,0	30,0	20,0	20,0
Pedagang	10,0	10,0	10,0	10,0
Pegawai/pesiunan	10,0	10,0	10,0	10,0
Tujuan pemeliharaan Sapi Pasundan (%)				
Usaha pokok	80,0	70,0	70,0	80,0
Usaha sampingan	20,0	30,0	30,0	20,0
Lain-lain	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel 5. Pengetahuan, motivasi dan partisipasi peternak dalam kegiatan Pemuliaan Sapi Pasundan

Uraian	Peternak <sup>*)</sup>			
	Ciamis	Pangandaran	Tasikmalaya	Garut
Pengetahuan	21,80±2,15 <sup>a</sup>	21,50±2,20 <sup>a</sup>	19,40±3,40 <sup>a</sup>	21,40±3,25 <sup>a</sup>
Motivasi	21,40±2,60 <sup>a</sup>	21,10±2,10 <sup>a</sup>	21,00±3,20 <sup>a</sup>	21,20±2,60 <sup>a</sup>
Partisipasi	20,40±2,50 <sup>a</sup>	19,90±3,20 <sup>a</sup>	20,10±2,90 <sup>a</sup>	20,20±3,50 <sup>a</sup>

<sup>\*)</sup> Skor nilai adalah total jawaban responden dari 10 pertanyaan yang diajukan pada kuesoner dan masing-masing pertanyaan bobot nilainya 1-5; Superscript yang sama kearah baris tidak berbeda nyata (P>0,05)

Tabel 6. Vektor prioritas faktor yang menentukan dalam pemuliaan Sapi Pasundan

Faktor	Vektor Prioritas
Sosial budaya	0,20
Pasar	0,16
Kebijakan pemerintah	0,14
Infrastruktur	0,13
Sumber daya manusia	0,12
Sumber daya ternak	0,09
Seleksi dan perkawinan	0,06
Tujuan pemuliaan	0,05



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Parameter genetic	0,05
-------------------	------

Tabel 7. Vektor prioritas lokasi peternakan Sapi Pasundan pada masing-masing faktor yang menentukan dalam kegiatan pemuliaan

Faktor	Peternakan Sapi Pasundan			
	Ciamis	Pangandaran	Tasikmalaya	Garut
Tujuan pemuliaan	0,30	0,24	0,20	0,26
Parameter genetic	0,30	0,24	0,22	0,24
Seleksi dan perkawinan	0,29	0,23	0,21	0,27
Sumberdaya ternak	0,29	0,22	0,21	0,28
Sumberdaya manusia	0,31	0,24	0,20	0,25
Infrastruktur	0,31	0,24	0,22	0,23
Sosial budaya	0,30	0,20	0,20	0,30
Pasar	0,30	0,21	0,22	0,27
Kebijakan pemerintah	0,31	0,22	0,20	0,27

Tabel 8. Skor prioritas kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan di peternakan rakyat

Kegiatan pemuliaan di peternakan rakyat	Skor prioritas
Ciamis	0,30
Pangandaran	0,23
Tasikmalaya	0,21
Garut	0,26

## PEMBAHASAN

Fenotip kualitatif sapi Pasundan yang terdapat di lokasi penelitian menunjukkan pola warna bulu dominan merah bata, terdapat warna putih pada bagian velvis dan keempat bagian kaki bawah (*tarsus dan carpus*) dengan batasan yang tidak jelas, bentuk tanduk pendek dan terdapat garis punggung sepanjang punggung dengan warna lebih tua dari warna dasar (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan ketentuan Kementerian Pertanian (2014) tentang Penetapan Rumpun Sapi Pasundan. Warna bulu merupakan manifestasi antara satu atau beberapa pasang gen. Variasi warna bulu merupakan hasil efek kerjasama beberapa lokus A, B, C, D dan E. Alel pada lokus D bertanggung jawab terhadap efek dilusi (pelunturan) pada warna asli individu (Olson 1999).

Fenotip kuantitatif sapi Pasundan jantan dan betina untuk tinggi pundak, panjang badan, lingkaran dada dan bobot badan menunjukkan kesamaan antarsubpopulasi Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya dan Garut ( $P > 0,05$ ) seperti ditampilkan pada Tabel 3 dan menunjukkan besaran rata-rata yang sesuai dengan ketentuan Kementerian Pertanian (2014) tentang Penetapan Rumpun Sapi Pasundan. Ukuran tubuh dan bobot badan sapi Pasundan bila dibandingkan dengan sapi PO relatif lebih kecil sebagaimana yang dilaporkan Aryogi dan Romjali (2006) bahwa tinggi pundak sapi PO adalah 129 cm, lingkaran dada 166 cm dan bobot badan 366 Kg. Sapi lokal menampilkan performans produktivitas dengan kisaran yang luas. Hal ini dikarenakan kondisi pemeliharaan sangat berbeda di peternak, disamping itu, seleksi belum dilakukan secara serius untuk memperbaiki potensi genetiknya, sehingga secara keseluruhan





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

sapi lokal memiliki produktivitas masih rendah (Astuti, 2004; Hardjosubroto, 2004; dan Susilawati *et al.*, 2004; dan Rahmat *et al.*, 2012b).

Karakteristik demografi peternak Sapi Pasundan di lokasi penelitian disajikan dalam Tabel 4. Usia peternak Sapi Pasundan di lokasi penelitian termasuk kategori usia produktif yakni berkisar antara umur 15-50 tahun. Hal ini dapat menjadi modal utama untuk meningkatkan keberhasilan beternak Sapi Pasundan. Pendidikan formal responden peternak Sapi Pasundan didominasi oleh tingkat pendidikan dasar dan menengah. Hal ini mengindikasikan bahwa perlu adanya pendidikan alternatif sebagai bagian dari upaya peningkatan kualitas sumberdaya peternak misalnya melalui pendidikan informal dan non formal berupa kegiatan pembinaan, penyuluhan, bimbingan teknis serta kursus singkat yang disertai dengan percontohan.

Pengalaman beternak responden dilihat dari lamanya beternak Sapi Pasundan menunjukkan angka yang cukup lama, yakni seluruh responden sudah beternak lebih dari sepuluh tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa responden cukup berpengalaman di dalam melakukan kegiatan beternak Sapi. Tabel 4 menunjukkan pula mayoritas responden menyatakan beternak Sapi Pasundan merupakan profesi utama. Hal ini mengindikasikan bahwa Sapi Pasundan bagi masyarakat Jawa Barat sedemikian rupa telah menyatu dengan kehidupannya. Sebagian besar responden menjadikan beternak Sapi Pasundan sebagai usaha pokok. Beternak Sapi Pasundan sebagai usaha pokok erat kaitannya dengan sifat Sapi Pasundan yang relatif adaptif dengan kondisi yang serba terbatas (sumberdaya manusia, lahan, air, sarana dan prasarana) sehingga dikenal dengan istilah “*low input*”. Hal ini sejalan dengan pendapat Tawaf (2016) yakni usaha sapi potong Indonesia didominasi oleh peternakan rakyat dan sangat membantu dalam menjaga ketahanan pangan.

Skor nilai pengetahuan, motivasi dan partisipasi peternak Sapi Pasundan di lokasi penelitian terhadap kegiatan pemuliaan ternak disajikan pada Tabel 5 yang menunjukkan skor pengetahuan peternak termasuk kategori rendah dengan kisaran 19,40-21,80 dari total skor 50,00. Hasil uji *Man-Whitney* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pengetahuan peternak Sapi Pasundan Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya dan Garut.

Motivasi peternak dalam kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan rawa memiliki skor rendah yakni berkisar 21,00-21,40, menunjukkan tidak berbeda nyata antar keempat lokasi penelitian ( $P > 0,05$ ). Begitu pula aspek partisipasi peternak dalam kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan skornya termasuk kategori rendah dengan kisaran 19,90-20,40. Rendahnya pengetahuan, motivasi dan partisipasi peternak dalam kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan perlu mendapat perhatian serius dan diduga merupakan salah satu penyebab terjadinya kesamaan fenotipik Sapi Pasundan antarsubpopulasi Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya dan Garut sehingga kemungkinan terjadinya perkawinan Sapi Pasundan berkerabat dekat (*inbreeding*) tidak dapat dihindarkan.

Partisipasi merupakan kesediaan untuk membantu berhasilnya setiap program sesuai dengan kemampuan seseorang tanpa mengorbankan kepentingannya. Partisipasi seseorang dalam suatu kegiatan berkaitan dengan pengetahuan, motivasi dan sikap. Pengetahuan terhadap manfaat sesuatu dapat menyebabkan seseorang memiliki sikap positif terhadap hal tersebut. Sikap positif yang terbangun pada gilirannya akan mempengaruhi motivasi



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

seseorang untuk ikut serta pada suatu kegiatan. Salah satu faktor pendorong untuk meningkatkan partisipasi dan motivasi peternak dalam kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan adalah melalui peningkatan pengetahuan baik informal maupun non formal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rahmat (2006) pada peternak domba Garut tangkas pengetahuan peternak dalam kegiatan pemuliaan diperoleh dari pendidikan non formal melalui penyuluhan dari berbagai pihak terkait.

Program pemuliaan merupakan proses yang berkesinambungan dimulai dari perencanaan awal berupa penentuan tujuan pemuliaan, kegiatan pencatatan, penghitungan parameter genetik, dan evaluasi untuk mengetahui hasil yang dicapai. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk menyempurnakan perencanaan dan pelaksanaan berikutnya. Keberhasilan suatu program pemuliaan antara lain ditentukan oleh kejelasan tujuan pemuliaan. Komponen program pemuliaan terdiri atas sumber daya manusia, sumber daya ternak, tujuan pemuliaan, parameter genetik, seleksi, dan perkawinan, sarana dan prasarana (infrastruktur), kebijakan pemerintah, pasar dan sosial budaya. Sumberdaya manusia peternak Sapi Pasundan di wilayah Provinsi Jawa Barat sebagian besar termasuk dalam usia produktif dengan pengalaman beternak lebih dari 10 tahun. Banyaknya peternak usia produktif serta berpengalaman dalam beternak Sapi Pasundan seharusnya berpengaruh positif terhadap pengembangan ternak Sapi Pasundan di Provinsi Jawa Barat. Data menunjukkan bahwa tingkat pendidikan peternak Sapi Pasundan di wilayah Jawa Barat sebagian besar pendidikan dasar dan menengah. Sumberdaya ternak Sapi Pasundan yang dipelihara peternak di Provinsi Jawa Barat adalah Sapi Pasundan dengan tujuan sebagai sumber penghasil daging. Tujuan pemuliaan pada Sapi Pasundan di Provinsi Jawa Barat sebaiknya diarahkan pada Sapi Pasundan penghasil daging berkualitas. Sifat-sifat yang bernilai ekonomis penting antara lain adalah ukuran pertambahan bobot badan harian yang cepat, *marbling*, daya reproduksi, dan efisiensi pakan yang bagus. Parameter genetik Sapi Pasundan merupakan salah satu parameter yang sulit diketahui pada kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan dikarenakan belum terbentuk *recording* yang jelas. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan sebagian besar peternak Sapi Pasundan kurang mengetahui pentingnya *recording*. Implikasinya adalah pendugaan parameter genetik dan nilai pemuliaan Sapi Pasundan di lokasi penelitian tidak dapat dilakukan. *Recording* sangat diperlukan untuk mengetahui kemajuan genetik sapi potong (Adinata, 2013). Kegiatan seleksi dan perkawinan Sapi Pasundan mulai diarahkan dan terencana dengan pemanfaatan teknologi Inseminasi Buatan (IB). Sarana dan prasarana merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan program pemuliaan ternak. Sarana dan prasarana peternakan Sapi Pasundan di lokasi penelitian masih relatif sederhana. Penomoran ternak, pencatatan performa ternak serta kelengkapan alat penunjang lainnya seperti timbangan ternak, komputer serta alat kesehatan dan obat ternak belum tersedia dengan lengkap. Komponen lain yang akan menentukan keberhasilan kegiatan pemuliaan ternak adalah sosial budaya peternak Sapi Pasundan rawa di Provinsi Jawa Barat. Budaya masyarakat Jawa Barat secara turun temurun memelihara Sapi Pasundan merupakan salah satu kekuatan dalam kegiatan pemuliaannya. Preferensi masyarakat Jawa Barat terhadap daging Sapi Pasundan dibanding daging sapi lainnya merupakan elemen budaya yang penting diperhatikan pada kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan di Provinsi Jawa Barat.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Pada kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan, pasar adalah komponen yang penting dipertimbangkan, sehingga Sapi Pasundan yang dihasilkan dapat diminati pasar. Pasar ternak Sapi Pasundan relatif terbatas yaitu untuk kebutuhan konsumen lokal. Untuk kebutuhan tersebut, maka tujuan pemuliaan Sapi Pasundan adalah menghasilkan Sapi Pasundan sebagai penghasil daging berkualitas dengan harga yang terjangkau oleh konsumen. Faktor lain yang harus diperhatikan adalah kebijakan pemerintah. Kebijakan pemerintah sangat berpengaruh pada kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan, karena kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan merupakan kegiatan jangka panjang untuk menghasilkan Sapi Pasundan yang disukai konsumen. Program pemuliaan ternak harus merupakan bagian terintegrasi dari kebijakan pembangunan pertanian nasional. Visi perbibitan peternakan adalah tersedianya berbagai jenis bibit ternak dalam jumlah dan mutu yang memadai serta mudah diperoleh. Strategi pengembangan industri bibit antara lain meliputi: (1) Pengembangan usaha melalui pembibitan ternak (*Village Breeding Center*) yang merupakan andalan dalam meningkatkan kemampuan penyediaan bibit ternak di pedesaan. (2) Pengembangan sumberdaya manusia (SDM) melalui pengembangan kemampuan penguasaan teknologi dan pengetahuan, kewirausahaan dan (3) Pengembangan kelembagaan meliputi perbaikan kinerja Unit Pelaksana Teknis (UPT) Perbibitan kearah komersialisasi. Pemerintah Jawa Barat seperti yang dilaporkan Tawaf (2016) sangat mendukung terhadap pengembangan peternakan sapi Pasundan dalam menunjang ketahanan daging nasional.

Urutan faktor-faktor yang menentukan dalam pola pemuliaan berkelanjutan berdasarkan vektor prioritas hasil proses hirarki analisis disajikan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa untuk kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan di Provinsi Jawa Barat sangat dipengaruhi oleh faktor sosial budaya peternak. Pasar, kebijakan pemerintah dan infra struktur menempati urutan kedua, ketiga, dan keempat, sedangkan urutan berikutnya adalah sumberdaya manusia, sumberdaya ternak, seleksi dan perkawinan, tujuan pemuliaan serta parameter genetik. Tabel 6 dan 7 menunjukkan bahwa dalam melakukan upaya peningkatan mutu genetik Sapi Pasundan di Provinsi Jawa Barat pertimbangan sosial budaya harus menjadi prioritas utama. Kondisi peternak seperti ini mengharuskan pihak terkait untuk mempertimbangkan aspek budaya dalam kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan di Provinsi Jawa Barat sehingga tidak bersinggungan dengan adat setempat. Apabila kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan yang dipaksakan dari atas (*top down*) tanpa memperhatikan dan melibatkan peternak beserta budayanya memungkinan menemui kegagalan. Hal ini sejalan dengan pendapat Wollny *et al.* (2002) yakni kegagalan program perbaikan mutu genetik ternak di negara-negara tropik adalah direncanakan pemerintah tanpa melibatkan peternak. Oleh karena itu program pemuliaan yang berhasil adalah yang dilakukan oleh kelompok peternak dengan mendapat dukungan pemerintah.

Sumberdaya ternak merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kegiatan pemuliaan ternak, oleh karena itu perlu upaya penyediaan bibit yang memadai. Sejalan dengan itu, Gunawan (2011) mengungkapkan sistem penyediaan sumber bibit dilaksanakan dengan cara mempertahankan ternak terbaik, dimana ternak jantan terbaik (5-10%) tidak boleh keluar, sedangkan ternak betina sejumlah 68 persen (yaitu satu standar deviasi di bawah



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

rataan dipertahankan). Pengeluaran ternak disesuaikan dengan *natural increase*, yaitu replacement baik pejantan maupun induk didahulukan.

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sumber daya Sapi Pasundan adalah mencegah pemotongan betina produktif secara efisien dan efektif serta ternak betina yang tidak dipergunakan untuk *replacement* pada penangkar bibit maupun UPT perbibitan didistribusikan sesuai kebutuhan. Pejantan terseleksi di bawah standar yang dibutuhkan dalam UPT perbibitan dan penangkar disebar untuk keperluan kawin alam.

Kelembagaan perbibitan perlu diberdayakan dengan cara peningkatan peran dan fungsi para pelaku usaha pembibitan. Kelembagaan berfungsi untuk mengontrol agar penerapan prinsip-prinsip perbibitan mengacu kepada pedoman dan petunjuk teknis perbibitan sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku. Kebijakan teknis perbibitan lainnya adalah pelaksanaan lomba dan kontes ternak Sapi Pasundan secara berkelanjutan sebagai sarana penjangkaran ternak-ternak pemenang kontes jantan maupun betina.

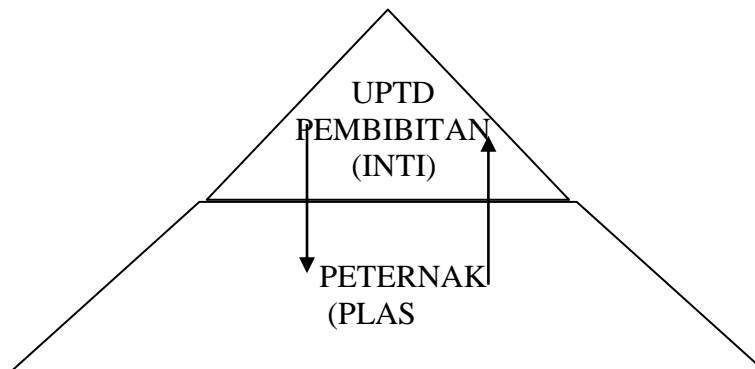
Kebijakan tata ruang Provinsi Jawa Barat meliputi pewilayahan sumber bibit dan pengembangan perbibitan Sapi Pasundan antara lain di Kabupaten Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya dan Garut. Penataan tata ruang harus bersinergi dengan penataan tata ruang lainnya yang diatur oleh peraturan daerah sehingga tidak menjadi kendala dalam pelaksanaan perbaikan bibit Sapi Pasundan tersebut. Perbandingan kegiatan pemuliaan berkaitan dengan setiap faktor yang menentukan kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan di Provinsi Jawa Barat disajikan pada Tabel 8 yang menunjukkan bahwa kegiatan pemuliaan Sapi Pasundan pada peternakan rakyat di Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya dan Garut memiliki skor prioritas masing-masing berurutan 0,30, 0,23, 0,21 dan 0,26. Hal ini mengindikasikan program pemuliaan Sapi Pasundan yang mungkin dapat diterapkan pada peternakan rakyat di Provinsi Jawa Barat adalah program yang dilakukan pada peternakan rakyat di keempat lokasi tersebut.

Pola pemuliaan berkelanjutan dalam rangka pengembangan sumberdaya genetik Sapi Pasundan dapat dilihat pada Gambar 1. Pola pemuliaan yang diusulkan adalah pola pemuliaan inti terbuka dua strata, dengan strata pertama bertindak sebagai inti dan strata kedua sebagai plasma.

Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) sapi potong milik Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat sebaiknya diarahkan sebagai UPTD Pembibitan Sapi Pasundan Jawa Barat. Dengan demikian lembaga yang bertanggung jawab sebagai inti pada strata pertama adalah UPTD milik Dinas Peternakan Provinsi. Pentingnya UPTD bertindak sebagai inti, dikarenakan dari sisi pendanaan, teknologi peternakan, sarana dan prasarana produksi, manajemen pemeliharaan termasuk perkawinan dan pencatatan performa ternak lebih mudah dipenuhi. Dalam pelaksanaan kegiatan pada strata pertama, maka kerjasama antar UPTD dengan pihak perguruan tinggi setempat perlu dilakukan. Keterlibatan perguruan tinggi setempat adalah sebagai supervisor ataupun konsultan, terutama di dalam pelaksanaan program pemuliaan yang dilakukan. Selain UPTD, maka pihak swasta dapat juga bertindak sebagai inti. Kemungkinan ini dapat terjadi apabila permintaan pasar regional dan internasional memiliki nilai ekonomis tinggi mengarah pada peluang ekspor daging Sapi Pasundan. Pada strata inti proses pembibitan dan atau produksi ternak bibit dilakukan bertujuan untuk pelestarian dan

perbaikan mutu genetik ternak. Metode yang dapat dilakukan adalah seleksi dan atau persilangan.

Sapi Pasundan di provinsi Jawa Barat adalah sebagai ternak pedaging, maka tujuan pemuliaan adalah penghasil daging dengan standar mutu tertentu dan diarahkan ke pengembangan bangsa murni. Oleh karena itu metode seleksi merupakan pilihan utama untuk digunakan. Seleksi dilakukan dengan tujuan untuk menjaring ternak unggul dari populasi yang ada sekarang untuk dijadikan anggota dari strata satu. Metode seleksi massa (*mass selection*) dapat dijadikan sebagai langkah awal untuk menentukan kelompok ternak yang masuk pada strata pertama. Ha ini penting, mengingat sapi Pasundan di kawasan utara Jawa Barat mengalami degradasi populasi akibat alih fungsi lahan seperti yang dilaporkan Arifin, *et al.* (2015).



Gambar 1. Pola Pemuliaan Sapi Pasundan inti terbuka dua strata

Selanjutnya, ternak unggul hasil seleksi dimuliabiakkan untuk memantapkan keunggulan mutu genetik dari sifat-sifat ekonomis pentingnya. Pada langkah pertama ini diharapkan dapat menghasilkan bibit unggul terutama pejantann unggul. Sapi Pasundan hasil strata pertama kemudian dijual kepada peternak (plasma) sebagai bibit. Selama proses peningkatan mutu genetik Sapi Pasundan berlangsung dengan metode seleksi, maka pola pemuliaan lebih ditekankan kepada tidak terjadinya peningkatan *inbreeding*. Oleh karena itu, penerapan sistem terbuka merupakan pilihan tepat dikarenakan mempermudah dalam perolehan bibit unggul dalam waktu yang relatif singkat serta dapat mengurangi laju *inbreeding* pada awal kegiatan. Pada sistem inti terbuka terdapat aliran gen dua arah, arah pertama dari inti ke plasma dan arah kedua dari plasma ken inti. Bibit unggul disamping berasal dari kelompok inti, tetapi juga berasal dari kelompok plasma melalui penilaian yang ketat. Sebelum kegiatan seleksi dilakukan, maka pembuatan basis data perlu dilakukan. Basis data Sapi Pasundan diperoleh dengan melakukan identifikasi dan karakterisasi terhadap sifat-sifat ekonomis penting yang dibutuhkan untuk menetapkan kebijakan pemuliaan seperti yang disebutkan pada tujuan pemuliaan. Strata kedua merupakan gabungan dari peternak perorangan maupun dalam bentuk kelompok yang bertindak sebagai plasma. Pada level ini produksi bakal ternak untuk dipasarkan yang bertujuan untuk memproduksi ternak pada jumlah, kualitas sesuai permintaan pasar. Strata kedua bertugas pula untuk memasarkan produk utama dan hasil pengolahan serta hasil ikutan dari Sapi Pasundan. Pada strata ini



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

berlangsung kegiatan pengolahan, pengemasan, penyimpanan, transportasi dan promosi untuk memaksimalkan penjualan produk.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Peternakan dan Direktur Riset dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Padjadjaran serta peternak di lokasi penelitian atas kerjasamanya selama penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adinata Y. (2013). Estimasi nilai pemuliaan bobot lahir sapi peranakan ongole pada unit pengelolaan bibit sumber di loka penelitian sapi potong. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 16 Oktober 2013. Hlm 66-73.
- Aryogi dan E. Romjali. (2006). Potensi, pemanfaatan dan kendala pengembangan sapi potong lokal sebagai kekayaan plasma nutfah Indonesia. Prosiding Lokakarya Pengelolaan dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia. Bogor, 20 Desember 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. Hal.: 151-167.
- Astuti, M. 2004. Potensi dan keragaman sumberdaya genetik sapi Peranakan Ongole (PO). *Wartazoa*, Vo; 14 No. 3 Tahun 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. Hal.: 98-106.
- Bappeda Jabar. 2011. Rencana Pembangunan Daerah Provinsi Jabar. Bandung.
- Dinpet Jabar. 2014. Din.Pet. Rencana Kerja (Renja) Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat Tahun 2015. Bandung.
- Erni N. 2016. evaluasi keragaman fenotipik sapi pasundan di Kabupaen Ciamis Jawa Barat dalam rangka standarisasi produksi. Bogor: Sekolah Pascasarjan, Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan, Romjali E, Thalib C. 2011. Kebijakan pengembangan pembibitan kerbau mendukung swasembada daging sapi/kerbau. Di dalam: *Percepatan Perbibitan dan Pengembangan Kerbau melalui Kearifan Lokal dan Inovasi Teknologi untuk Mensukseskan Swasembada Daging Kerbau dan Sapi serta Peningkatan Kesejahteraan Peternak. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau*; Lebak, 2-4 Nov 2010. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm 241-245.
- Hakim, L., Suyadi, V.M.A. Nurgiartiningsih, Nuryadi dan T. Susilawati. (2007). Model Rekording dan Pengolahan Data untuk Program Seleksi Sapi Bali. *Sains Peternakan* Vol. 5 (2).
- Johar Arifin, Sri Bandiati Komar, Endang Y. Setyowati, Unang Yunasaf, Asep Anang, Indrijani dan Sulasmi. (2015). Sebaran gen, keseimbangan populasi dan ukuran populasi efektif sapi pasundan pasca migrasi di majalengka. *JURNALf Ilmu Ternak*, Desember 2015, Vol.15, No.2. Hlm 40-47.
- Kementerian Pertanian. (2014). Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 1051/Kpts/SR.120/10/2014 tentang Penetapan Rumpun Sapi Pasundan. Jakarta.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Olson TA. 1999. Genetic of Colour Variation. Di dalam: Fries RF, Ruvinsky A, editor. *The Genetic of Cattle*. New York: CABI Pub. hlm 33-40.
- Rahmat D. 2006. Analisis dan pengembangan pola pemuliaan (*breeding scheme*) domba Priangan yang berkelanjutan. [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rahmat, D, D. Mulliadi, J. Arifin, Sulaiman, dan A. Fitriani. 2012a. Studi Karakterisasi dan Pola Pemuliaan Sapi Peranakan Ongole dan Persilangannya di Jawa Barat. Laporan Hasil Penelitian. Fak. Peternakan. UNPAD, Sumedang.
- Rahmat, D, Dudi, D. Mulliadi, J. Arifin, N. Suwarno, dan P. Edianingsih. 2012b. Karakterisasi dan Pola Pemuliaan Sapi PO di UPTD BPPT Sapi Potong Cijeunjing Jawa Barat. Laporan Hasil Penelitian. Fak. Peternakan. UNPAD, Sumedang.
- Ratnawati, S. Dan A. Pohan. 2010. Kajian pembibitan dan penyediaan sapi bakalan dalam upaya mendukung swasembada daging sapi di pulau Timor, NTT (kasus Desa Tobu. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2010. Thema: Teknologi Peternakan dan Veteriner Ramah Lingkungan dalam Mendukung Program Swasembada Daging dan eningkatan Ketahanan Pangan. Bogor, 3-4 Agustus 2010. Puslitbang Peternkan, Balitbang ertanian, Kementerian Pertanian. Bogor. Hal.: 80-88.
- Saaty TL. 1993. *Pengambilan Keputusan bagi Para Pemimpin. Proses hirarki analitik untuk pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks*. Setiono L, Penerjemah; Peniwati K, editor. Jakarta: Pustaka Binaman Pr. Terjemahan dari: *Decisions Making for Leaders. The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*.
- Sudjana. 1982. *Metoda Statistika*. Edisi ke-1. Bandung:Tarsito Pr. hlm 207-209.
- Tawaf R. (2016). Rancangan pengembangan sapi Pasundan di Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Dan Musyawarah Nasional I Perhimpunan Ilmuwan Sosial Ekonomi Peternakan Indonesia. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta, 12-13 Februari 2016. Hlm 15-23.
- Wollny CBA, Banda JW, Mlewah TFT, Phoya RKD. 2002. The lesson livestock improvement failure: revising breeding strategies for indigenous Malawi sheep. Di dalam: *Proceeding of the seventh World Congress on Genetics Applied to Livestock. Production*. Montpellier, 19-23 Aug 2002. hlm 345-348.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

GBM-6

## PENGARUH GENOTIP TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI HIJAUAN PAKAN TERHADAP SERAPAN NITROGEN, FOSFOR DAN KALSIUM

Nyimas Popi Indriani\*<sup>1</sup>, Yuyun Yuwariah<sup>2</sup>, Dedi Ruswandi<sup>3</sup>, Anne Nuraeni<sup>4</sup>,  
Sudarjat<sup>5</sup>, Hepi Hapsari<sup>6</sup>, Kadapi Muhamad<sup>7</sup>.

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan UNPAD, <sup>2,3,4,5,6,7</sup> Fakultas Pertanian UNPAD  
email: [nyimas.popi@unpad.ac.id](mailto:nyimas.popi@unpad.ac.id), [yuyun\\_yuwariahas@unpad.ac.id](mailto:yuyun_yuwariahas@unpad.ac.id),  
[dediruswandi2000@yahoo.com](mailto:dediruswandi2000@yahoo.com), [nuraini\\_yunandar@yahoo.com](mailto:nuraini_yunandar@yahoo.com), [hepihapsari14@gmail.com](mailto:hepihapsari14@gmail.com) dan  
[kadapi@unpad.ac.id](mailto:kadapi@unpad.ac.id)

**Abstrak.** Upaya untuk meningkatkan produktivitas hijauan pakan jagung yang adaptif pada kondisi lingkungan tertentu dapat mengembangkan varietas unggul. Unsur hara makro diantaranya Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalsium (Ca) dibutuhkan tanaman jagung dalam jumlah besar. Unsur N diserap tanaman jagung dalam bentuk nitrat dan amonium, unsur hara P dalam bentuk ortofosfat primer dan Ca dalam bentuk  $Ca^{2+}$ . Penelitian Pengaruh berbagai genotip tanaman jagung sebagai hijauan pakan terhadap serapan N, P dan Ca dilaksanakan pada Bulan Oktober 2015 sampai Januari 2016 yang berlokasi di desa Arjasari, Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung. Tujuan penelitian untuk mengetahui dan membandingkan potensi dari berbagai macam genotip tanaman jagung sebagai hijauan pakan terhadap serapan N, P dan Ca. Tanaman jagung ditanam secara tunggal dengan jarak tanam 75 x 25 cm. Genotip sebagai perlakuan sebanyak 23 tanaman jagung dan ulangan sebanyak 2 kali. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan Acak Lengkap (RAL). Data diuji dengan analisis sidik ragam dan menggunakan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai macam genotip tanaman jagung memberikan hasil yang sama terhadap serapan Nitrogen, Fosfor dan Kalsium.

**Kata kunci :** Tanaman Jagung, Hijauan Pakan, Genotip, Nitrogen, Fosfor, Kalsium

**Abstract.** The effort to improve the productivity of adaptive forage maize in certain environmental conditions can develop superior varieties. Macro nutrients such as nitrogen (N), phosphorus (P) and calcium (Ca) needed in big amount by corn plant. Nitrogen was absorbed by corn plants in the form of nitrate and ammonium, Phosphorus in the form of primary orthophosphate and Calcium in the form of  $Ca^{2+}$ . Research on the effect of various genotypes of maize as forage on the uptake of N, P and Ca conducted in October 2015 through January 2016, located in the Arjasari village, Arjasari subdistrict, Bandung regency. The aim of research was to determine and to compare the potential of various genotypes of maize as forage on the uptake of N, P and Ca. The corn crop is planted in single with a spacing of 75 x 25 cm. Genotype as 22 treatments corn plants and repeated 2 times. The method used was experimental method with a completely randomized design (CRD). Data were tested by analysis of variance and using Duncan's multiple range test to determine differences between treatments. The results showed that a variety of corn plant genotype gave similar results on the uptake of Nitrogen, Phosphorus and Calcium.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

**Keywords:** *Maize, Feed forage, Genotype, Nitrogen, Phosphorus, Calcium*

## PENDAHULUAN

Tahapan yang penting dalam pemuliaan tanaman jagung sebelum pelepasan varietas adalah penggolongan sifat-sifat (pengenalan karakter) untuk mendapatkan informasi mengenai genotip yang memiliki produksi yang lebih baik. Pada penelitian ini dari 124 genotip tanaman jagung diseleksi menjadi 22 genotip berdasarkan berat bahan kering hijauan tertinggi. Individu dalam populasi beragam terjadi akibat dari variasi genetik dalam populasinya besar, sehingga peluang mendapatkan genotip yang diharapkan akan besar. Korelasi dua atau lebih antar sifat positif yang dimiliki akan memudahkan seleksi karena adanya peningkatan sifat yang satu diikuti dengan yang lainnya, sehingga dapat ditentukan satu sifat atau indek seleksi. Sebaliknya bila korelasi negatif, maka sulit untuk memperoleh sifat yang diharapkan dan bila tidak ada korelasi di antara sifat yang diharapkan, maka seleksi menjadi tidak efektif. Informasi sifat tersebut lebih diperankan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana sifat tersebut dapat diturunkan pada generasi berikutnya (Suprpto, 2007).

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) penghasil biji sebagai pangan dan pakan sumber karbohidrat, hijauannya sebagai pakan ruminansia. Industri pengolahan pangan dan pakan yang semakin berkembang menyebabkan kebutuhan jagung terus meningkat, apabila tidak diimbangi dengan peningkatan produksi, maka harus mengimpor dari luar negeri. Tanaman tersebut memerlukan lahan yang subur supaya dapat tumbuh subur dan berproduksi tinggi, serta membutuhkan unsur hara makro (N, P dan K) dalam jumlah besar. Brady dan Weil (2002) menyatakan bahwa nitrogen di dalam tanah merupakan unsur hara yang mudah hilang, karena proses pencucian pada musim hujan, penguapan dan terbawa panen tanaman. Pencucian yang terus menerus sepanjang tahun pada tanah, mengakibatkan hilangnya beberapa unsur hara. Selanjutnya menurut pendapat Amer (2010), distribusi curah hujan yang merata sangat diperlukan tanaman jagung untuk pertumbuhan dan produksinya, terutama menjelang berbunga dan pengisian biji.

Tanaman membutuhkan jumlah N yang lebih banyak dalam penyerapan hara N di dalam tanah dibandingkan unsur hara lainnya. Kandungan N pada jaringan tanaman yang berbeda (akar, batang dan daun) tidak sama pada setiap tanaman. Pada umumnya bagian pupus atau tajuk pada tanaman memiliki kandungan N lebih besar dari pada bagian akar (Sirait, *et al.*, 2005). Sirkulasi P di alam, dalam bentuk fosfat tidak sama dengan sirkulasi N. Fosfor dapat dijumpai di dalam tanah, batuan, dan organisme yang hidup dan tidak terdapat di atmosfer (Agustin, 2011).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan dari Bulan Oktober 2016 sampai dengan Januari 2017, penelitian yaitu penanaman tanaman jagung dilakukan di Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari, kabupaten Bandung. Ketinggian tempat 900 meter di atas permukaan laut. Analisis kimia dilakukan di Laboratorium Tanaman Makanan Ternak dan Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tanaman jagung hibrida sebanyak 124 genotip, pupuk dasar N,P dan K serta pupuk kandang. Alat yang digunakan seperangkat alat untuk menanam di lapangan, lemari oven untuk mendapatkan bahan kering hijauan, seperangkat alat untuk analisis proksimat. Dari 124 genotip diambil 22 genotip dengan berat kering terbesar dan dijadikan data penelitian, yaitu genotip: 8x11, 3x8, 1x8, 7x14, 11x12, 9x13, 9x11, 7x10, 6x10, 4x13, 11x14, 10x15, 5x10, 2x12, 3x15, 13x15, 8x14, 8x15, 5x12, 7x8, 6x11, 10x14. Tanaman jagung ditanam secara tunggal dengan jarak tanam 75 x 25 cm. Genotip sebagai perlakuan sebanyak 22 tanaman jagung dan ulangan sebanyak 2 kali. Peubah yang diamati adalah serapan nitrogen, fosfor dan kalsium yang didapat dari hasil perkalian Bahan Kering dengan Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Calsium. Tanaman jagung dipanen pada saat berumur 70 hari. Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 22 perlakuan yang diulang sebanyak dua kali. Data kemudian dianalisis dengan analisis ragam. Untuk menguji perbedaan rata-rata pada setiap perlakuan, dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan

## **HASIL**

Perlakuan dari semua genotip (22 genotip) tidak berbeda nyata terhadap Serapan Nitrogen, meskipun kandungan nitrogennya pada genotip 8x11 berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan 21 genotip lainnya. Pada genotip 7x14 menunjukkan kandungan nitrogen berbeda nyata lebih rendah dibandingkan genotip 8x11, namun berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan 20 genotip lainnya. Tanaman jagung yang telah berumur 70 hari, dalam menyerap unsur hara nitrogen memberikan hasil yang tidak berbeda nyata untuk semua genotip (22 genotip).

Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung merupakan daerah dataran tinggi (900 meter di atas permukaan laut), hal tersebut dapat meningkatkan kualitas hijauan tanaman jagung yaitu serapan nitrogen, fosfor dan kalsium, sehingga hasil serapannya tidak berbeda nyata. Umur tanaman yang sama untuk semua perlakuan yaitu 70 hari saat dipanen, menghasilkan serapan Nitrogen dan Fosfor yang tidak berbeda nyata. Desa Arjasari sangat mendukung dalam meningkatkan serapan N,P, dan Ca, sehingga memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Hasil selengkapnya mengenai Serapan Hara dapat dilihat pada Tabel 1.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Tabel 1. Genotip Jagung Lokal sebagai Hijauan Pakan terhadap Serapan N,P dan Ca di Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung

Genotip	Nitrogen (% BK)	Serapan N (g)	Serapan Ca (g)	Serapan P (g)
8 x 11	1,85 a	294,4 a	37,64 a	22,25 a
3 x 8	1,508 cde	226,0 a	41,04 a	18,73 a
1 x 8	1,368 g	213,6 a	39,40 a	18,73 a
7 x 14	1,741 b	241,3 a	38,33 a	16,62 a
11 x 12	1,209 h	207,2 a	44,70 a	20,63 a
9 x 13	1,536 cd	221,1 a	32,44 a	16,60 a
9 x 11	1,502 cde	213,3 a	38,74 a	15,78 a
7 x 10	1,462 def	182,5 a	29,60 a	14,57 a
6 x 10	1,518 cde	270,0 a	46,81 a	27,65 a
4 x 13	1,249 h	179,3 a	40,31 a	17,11 a
11 x 14	1,246 h	184,1 a	41,58 a	25,99 a
10 x 15	1,209 h	185,6 a	33,75 a	24,53 a
5 x 10	1,496 cde	215,4 a	40,32 a	19,44 a
2 x 12	1,550 c	195,3 a	31,48 a	26,53 a
3 x 15	1,410 fg	246,5 a	49,62 a	30,37 a
13 x 15	1,442 efg	244,3 a	49,15 a	27,19 a
8 x 14	1,546 c	220,8 a	34,30 a	18,52 a
8 x 15	1,178 h	199,9 a	47,72 a	20,74 a
5 x 12	1,415 fg	188,3 a	32,27 a	17,85 a
7 x 8	1,493 cde	211,3 a	39,90 a	21,21 a
6 x 11	1,515 cde	212,1 a	35,49 a	19,32 a
10 x 14	1,556 c	224,1 a	34,33 a	21,08 a

Keterangan : huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

## PEMBAHASAN

Nitrogen merupakan faktor utama yang menentukan produktivitas tanaman (Iqbal, *et al.*, 2014). Genotip jagung mempunyai respon yang berbeda-beda terhadap nitrogen. Penyerapan nitrogen oleh tanaman dikontrol oleh rata-rata aliran nitrogen pada permukaan akar, ukuran serta morfologi dari sistem akar. Genotip jagung yang berumur lebih dari 31 hari, rata-rata aliran nitrogen pada kedua genotip tanaman jagung yaitu Pioner 3732 dan B 73xMo 17 adalah sama (Mackay and Barber, 1985).

Peranan unsur hara P pada tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur yang lain, sehingga tanaman harus mendapatkan hara P dalam jumlah yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Singh, *et al.*, 2000). Serapan P (fosfor) pada tanaman jagung dipengaruhi oleh status nitrogen dari tanaman dengan adanya  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ . Nitrogen dalam tanah harus mencukupi dalam membantu serapan P sebagai ukuran fosfat tanah yang tersedia (Blair, *et al.*, 2008). Pada tanaman jagung, tanpa N dan P maka



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

akan mempengaruhi terhambatnya pertumbuhan yang akhirnya mengurangi hasil dan kualitas panen (Muthaura, *et al.*, 2017). Hubungan antara konsentrasi P dan waktu dewasa dari genotip adalah paling konsisten. Penelitian perlakuan umur berbeda menunjukkan, Efisiensi dari produksi bahan kering setiap P yang diserap, hasil terbesar terdapat pada genotip yang paling lama umur tanamannya (Bruetsch and Estes, 1974).

Pada dataran tinggi, suhu udara tidak terlalu tinggi dibandingkan dataran rendah dan sedang, sehingga dapat memperbaiki kualitas hijauan melalui serapan mineral makro yaitu N, P, Ca dan Mg (Ericksen and Whitney, 1981). Kalsium merupakan unsur hara makro yang disebut juga unsur struktural yang sangat penting bagi tanaman sebagai penyusun dinding sel tanaman (Fauzi, *et al.*, 2013).

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Program Academic Leadership (ALG) yang dipimpin oleh Prof. Dr. Ir. Yuyun Yuwariah, MS., Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang didanai oleh Rektor Universitas Padjadjaran. Atas bantuan moril dan materiil yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini serta kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin W. (2011). Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Benih Cabai (*Capsicum annum* L.) serta Efisiensi Penggunaan pupuk P. (Thesis). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.\
- Amer, K.H., 2010. Corn response under different irrigation levels. *Agric. Water Manage.* 97: 1553-1563.
- Blair, G.J., C.P.Mamaril dan M.H.Miller. (2008). Effect of nitrogen status on short-term phosphorus uptake. *Communications in Soil Science and Plant Analysis Journal.*3(1):23-27.
- Brady, N.C. dan R.R. Weil. (2002). *The Nature and Properties of Soils.* 31th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New York. 511 p.
- Bruetsch, T.F. and G. O. Estes. (1974). Genotype variation in nutrient uptake efficiency in corn. *Acess. J.*68 (3) :521-523.
- Fauzi R., E.T. S. Putra dan E. Ambarwati. (2013). Pengayaan oksigen di zona perakaran untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa* L.) secara hidroponik. *Vegetalika* 2(4):63-74
- Iqbal S., H. Z. Khan, Ehsanullah, M.S.I.Zamir, M.W.R.Marral, dan H.M.R. Javeed. 2014. The effects of nitrogen fertilization strategies on productivity of maize (*Zea mays* L.) hybrids. *Zemdirbyste-Agriculture* 101(3):249-256.
- Mackay, A. D. dan S.A. Barber. 1985. Effect of nitrogen on root growth of two corn genotypes in the field. *Alliance of Crop, Soil and Environmental Science Societies (Acess)* 78(4):699-703.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Muthaura, C., M.M. Muna, S.Zingore, J.Kihara, and J.Muthamia. 2017. Effect of application of different nutrients on growth and yield parameters of maize (*Zea mays* L.), case of Kandar Mung'Country. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. 12(1):19-33.
- Singh, J.V., A.Kumar dan L. Singh. 2000. Influence of phosphorus on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.). Indian Agric. Res.34(1):51-54.
- Sirait, J., N.D.Purwantari dan K.Simanihuruk.2005. Produksi dan serapan nitrogen rumput pada naungan dan pemupukan yang berbeda. JITV 10(3):175-181.
- Suprpto. dan Himawan. 2007. *Bertanam Jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ericksen, F.J., dan Whitney. 1981. Effect of light intensity on growth of some tropical forages speciesI interaction of light intensity and nitrogen fertilization on six forage grasses. Agron. J. 73: 427-433.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

## **TOPIK 2 : BIOSISTEMATIKA**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

BS-2

## SUMBER DAYA HAYATI TANAMAN PANGAN DI SUMBA TIMUR

Dwi Setyo Rini<sup>1</sup>, Ridwan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi LIPI. Jalan Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong 16911.  
Telp. (+62 21) 87907636 – 87907604, Fax. 87907612  
e-mail : <sup>1</sup>[dw.setyo19@gmail.com](mailto:dw.setyo19@gmail.com), <sup>2</sup>[ridwan6words@gmail.com](mailto:ridwan6words@gmail.com)

---

**Abstrak.** Pulau Sumba diketahui beriklim kering yang tentunya berpengaruh terhadap jenis dan pertumbuhan tanaman sehingga mempengaruhi pola dan jenis tanaman yang dikonsumsi. Eksplorasi sumber daya hayati tanaman pangan lokal di Sumba Timur dilakukan untuk mengkoleksi jenis-jenis tanaman pangan yang tumbuh dan dikonsumsi oleh masyarakat setempat. Kegiatan ini dilakukan di beberapa enklave dan desa yang berada di sekitar kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Sumba Timur. Lokasi koleksi tanaman pangan ini berada pada ketinggian antara 50 – 910 mdpl. Hasil koleksi tanaman pangan lokal ini dapat dikelompokkan ke dalam jenis serealia, umbi-umbian, dan kacang-kacangan. Tanaman pangan lokal jenis serealia selain padi dan jagung adalah jewawut, sorgum, dan hanjeli yang dikonsumsi sebagai sumber karbohidrat. Selain serealia, masyarakat lokal di Sumba Timur juga mengkonsumsi umbi-umbian seperti uwi, ganyong, dan garut. Jenis kacang-kacangan seperti kacang tanah, kacang beras dan kacang komak dapat menjadi sumber protein. Tanaman pangan ini selain dapat digunakan untuk meningkatkan status gizi masyarakat di Sumba Timur juga dapat digunakan untuk diversifikasi pangan dalam upaya mendukung program ketahanan pangan nasional.

**Kata kunci :** Sumber daya hayati, Tanaman pangan, Sumba Timur, Diversifikasi pangan

**Abstract.** Sumba Island has a dry climate which affects the type and growth of crops, as well as the pattern of society consumption. Exploration of food crop bioresources in East Sumba was performed to collect the types of crops grown and consumed by the local community in East Sumba. This activity was carried out in several enclaves and villages in the surrounding area of Laiwangi Wanggameti National Park, East Sumba. The collection of local crops was located at an altitude in between 50 - 910 meters above sea level. Crops collection can be grouped into types of cereals, tubers, and legumes. Local crop types of cereals other than rice and maize are foxtail millet, sorghum, and job's tears millet which are consumed as a source of carbohydrate. In addition to cereals, the local people in East Sumba also consume tubers, such as uwi, canna, and arrowroot as a source of carbohydrate. The legumes, such as peanuts and lablab beans can be used as a source of protein. High-nutrients level of these local crops besides can be used to improve the nutritional status of the people in East Sumba, these local crops also have the potency for food diversification in order to support national food security program in Indonesia

**Keyword:** Bioresources, local crops, East Sumba, food diversification



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

## PENDAHULUAN

Sumba Timur merupakan salah satu kabupaten di provinsi Nusa Tenggara Timur. Sumba timur terletak pada koordinat  $119^{\circ}45' - 120^{\circ}52' \text{ BT}$  dan  $9^{\circ}16' - 10^{\circ}20' \text{ LS}$ . Wilayah ini mempunyai luas sekitar 7.000,5 km<sup>2</sup> yang meliputi pulau Sumba sendiri dan tiga pulau kecil lainnya, yaitu pulau Salura, pulau Menggudu, dan pulau Nuha (Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sumba Timur, 2013). Kontur geografi Sumba Timur adalah datar terutama pada daerah pesisir, bergelombang pada dataran rendah ditinggikan sampai dengan 100 m dpl, serta berbukit dan bergunung dengan lereng-lerengnya yang agak curam (kemiringan 15% - 25%) sampai sangat curam (kemiringan  $\geq 45\%$ ) pada ketinggian lebih dari 100 m dpl. Puncak tertinggi di Sumba Timur adalah puncak Wanggameti dengan ketinggian 1225 m dpl. Sekitar 2/3 bagian dari wilayah Sumba Timur adalah padang rumput savanna yang akan terlihat hijau pada musim penghujan, namun berubah menjadi coklat dan gersang pada musim kemarau.

Pulau Sumba beriklim kering, dan kabupaten Sumba Timur mempunyai iklim yang lebih kering dibandingkan dengan Sumba Tengah dan Sumba Barat. Pulau Sumba mempunyai rentang musim kemarau yang lebih panjang dibandingkan dengan musim penghujan setiap tahunnya. Musim penghujan hanya terjadi selama 3 – 4 bulan saja dalam setahun dengan rata-rata curah hujan berkisar antara 1.500 – 3.000 mm per tahun. Di Sumba Timur, curah hujan paling tinggi terdapat di kawasan tengah bagian barat dengan rata-rata curah hujan berkisar antara 1.500 – 2.000 mm per tahun, diikuti dengan kawasan tengah bagian timur dan selatan dengan rata-rata curah hujan berkisar antara 1.000 – 1.500 mm per tahun, sedangkan yang terendah terdapat di kawasan utara dengan rata-rata curah hujan berkisar antara 800 – 1.000 mm per tahun.

Kondisi iklim kering di Pulau Sumba tentunya mempengaruhi jenis serta pertumbuhan tanaman pada lingkungan tumbuh dengan daya dukung yang terbatas tersebut. Hal ini tentunya berpengaruh juga terhadap pola konsumsi masyarakat dan jenis-jenis tanaman pangan yang dibudidayakan. Eksplorasi bioresources tanaman pangan di Pulau Sumba 2016 dilakukan dengan tujuan untuk menggali informasi, mengkoleksi, dan mengidentifikasi tanaman pangan lokal di Sumba Timur sebagai sumber plasma nutfah tanaman pangan lahan kering serta untuk mengungkap potensi pemanfaatan pangan lokal tersebut sebagai pangan alternatif untuk mendukung program diversifikasi pangan di Indonesia pada umumnya dan di Sumba Timur pada khususnya.

## BAHAN DAN METODE

Eksplorasi sumber daya hayati (*bioresources*) tanaman pangan lokal ini dilakukan di beberapa enklave maupun desa yang berada di sekitar kawasan Taman Nasional Laiwangi - Wanggameti yang meliputi Kecamatan Matawailapau, Pinupahar, dan Tabundung, Kabupaten Sumba Timur. Lokasi eksplorasi ini dibagi menjadi 2 tempat, lokasi I merupakan beberapa enklave dengan ketinggian antara 500 dpl sampai dengan 900 dpl yang berada di dalam kawasan Taman Nasional Laiwangi - Wanggameti yang meliputi desa Wanggameti, desa Katikuai, dan desa Ramuk. Kegiatan eksplorasi di lokasi I dilakukan pada tanggal 18 - 22 April 2016. Lokasi II adalah beberapa desa dengan ketinggian antara 50 dpl sampai dengan 150 dpl yang berada di luar kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti yang meliputi





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

desa Wahang, desa Praingkareha, desa Bila, desa Wudipandak, dan desa Watubakul. Kegiatan eksplorasi di lokasi II dilakukan pada tanggal 26 – 30 April 2016.

Kegiatan eksplorasi tanaman pangan lokal ini diawali dengan kegiatan wawancara dengan tokoh masyarakat, kepala desa, maupun ketua kelompok tani setempat untuk menggali informasi mengenai jenis-jenis tanaman pangan lokal yang ditanam dan dikonsumsi oleh masyarakat di Sumba Timur dalam kesehariannya. Informasi yang didapatkan dari hasil wawancara ini menjadi acuan untuk melakukan koleksi tanaman pangan yang dimaksud baik yang sudah dipanen dan disimpan oleh masyarakat setempat maupun tanaman yang masih tumbuh di pekarangan, di ladang dan di kebun.

### HASIL

Makanan pokok masyarakat Sumba Timur adalah padi dan jagung, namun masyarakat di sana juga menanam jenis sereal minor, seperti sorgum, jewawut, dan hanjeli (tabel 1). Tanaman-tanaman tersebut dibudidayakan baik secara monokultur maupun polikultur dalam bentuk tumpang sari dengan tanaman lainnya. Walaupun tanaman pangan sereal minor tersebut pada umumnya dikonsumsi oleh masyarakat Sumba Timur untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat, namun sifatnya hanya sebagai pangan pendamping dan belum menggantikan fungsi dari jagung dan padi sebagai pangan pokok. Demikian pula halnya dengan umbi-umbian yang juga menjadi bahan pangan pendamping sumber karbohidrat bagi masyarakat di Sumba Timur. Selain ubi kayu, masyarakat di Sumba Timur juga menanam umbi-umbian lainnya, seperti ubi jalar, talas, ganyong, garut, dan beberapa jenis uwi-uwian (Tabel 1) di kebun maupun pekarangan rumah mereka. Sementara itu, untuk kebutuhan sayur, masyarakat di Sumba Timur menanam berbagai jenis kacang-kacangan seperti kacang tanah, kacang beras, kacang merah, kacang panjang, dan kacang komak (Tabel 1).

Pola konsumsi masyarakat Sumba Timur adalah padi dan atau jagung sebagai makanan pokok utama. Pada masa paceklik mereka beralih ke sereal minor seperti jewawut, sorgum, dan hanjeli. Pada saat yang sangat kritis, masyarakat biasanya masuk hutan untuk mencari umbi-umbian minor terutama gadung. Adapun sistem pertanian mereka adalah berladang di tegalan yang sebagian besar hanya untuk memenuhi kebutuhan keluarga dan bukan berorientasi komersil (pertanian subsisten).

Tabel 1. Beberapa jenis tanaman pangan lokal yang telah dikoleksi di sekitar Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Kab. Sumba Timur

No	Jenis	Nama tanaman	Nama latin
1	Sereal (selain padi dan jagung)	Jewawut (uhukane)	<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv
		Sorghum	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench
		Hanjeli	<i>Coix lacryma-jobi</i> L
2	Umbi-umbian	Ketela pohon	<i>Manihot esculenta</i> Crantz
		Ubi jalar	<i>Ipomoea batatas</i> L.
		Talas	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

	Garut	<i>Maranta arundinacea</i> L
	Ganyong	<i>Canna indica</i> L
	Umbi luwa	<i>Dioscorea alata</i>
	Umbi kitta	<i>Dioscorea bulbifera</i>
	Gadung	<i>Dioscorea hispida</i>
	Umbi litang	<i>Dioscorea</i> sp.
3	Kacang-kacangan	
	Kacang tanah	<i>Arachis hypogaea</i> L
	Kacang beras	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.
	Kacang panjang	<i>Vigna cylindrica</i> (L.) Skeels Sinonim : <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.
	Kacang komak	( <i>Lablab purpureus</i> L. Sweet)
	Kapapang	Belum teridentifikasi
	Langa	Belum teridentifikasi

## PEMBAHASAN

### Potensi tanaman pangan lokal untuk diversifikasi pangan di Sumba Timur

Tanaman pangan lokal yang selama ini ditanam dengan status sebagai pangan pendamping sebenarnya dapat ditingkatkan status pemanfaatannya sebagai bahan pangan pokok. Demikian juga dengan status tanaman yang sifatnya masih liar tumbuh di hutan seperti iwi (gadung), dapat ditingkatkan statusnya menjadi tanaman budidaya. Selain padi dan jagung, hampir semua serealia baik jewawut, hanjeli maupun sorgum di Sumba Timur merupakan varietas lokal yang terjaga dan terpelihara oleh masyarakat secara turun temurun. Untuk padi dan jagung masyarakat setempat lebih banyak menanam varietas lokal, meskipun tidak sedikit pula yang menanam varietas yang hibrida. Kelebihan varietas lokal dari yang hibrida terletak pada daya tahannya. Dibandingkan dengan jagung hibrida, jagung lokal lebih tahan disimpan dalam jangka waktu yang lama sampai beberapa tahun. Sementara jagung hibrida hanya tahan disimpan beberapa bulan saja karena rentan terserang kumbang bubuk yang membuat biji jagung berlubang-lubang kecil dan akhirnya jagung menjadi bubuk dan tidak dapat dikonsumsi lagi.

### Serealia

Beberapa varietas lokal dari jenis serealia selain padi dan jagung tentunya mempunyai potensi sebagai pangan alternatif untuk mendukung program diversifikasi pangan dan mengatasi masalah kerawanan pangan di Sumba Timur.

#### 1. Jewawut (*Setaria italica* (L.) P.Beauv)

Tanaman ini merupakan jenis serealia yang berbiji kecil (milet) dan diperkirakan berasal dari dataran tinggi di Cina. Jewawut pernah menjadi makanan pokok di beberapa negara di dunia sebelum budidaya padi dikenal (Fujita *et al.*, 1996). Tanaman ini diketahui mempunyai kemampuan beradaptasi yang cukup baik untuk hidup di daerah kering maupun



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

daerah yang kurang subur (Suherman et al., 2009). Selain di provinsi Nusa Tenggara Timur, jiwawut juga cukup banyak ditanam di wilayah lain di Indonesia seperti Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, dan Jawa Tengah. Meskipun mempunyai nilai gizi yang lebih baik dibandingkan dengan beras, namun tanaman ini sepertinya kurang dilirik masyarakat karena dipandang sebagai komoditas inferior khususnya untuk masyarakat kelas menengah keatas. Walaupun kandungan karbohidrat pada biji jiwawut hampir sama dengan beras, akan tetapi jiwawut mempunyai kandungan protein, kalsium, fosfor, besi, dan vitamin B1 yang lebih tinggi dari beras (Suherman *et al*, 2009). Bahkan, jiwawut juga mengandung asam amino esensial seperti leusin, isoleusin, fenilalanin, dan treonin serta senyawa nitrilosida (FAO, 1995) yang tidak hanya berfungsi untuk menurunkan resiko arteriosclerosis, serangan jantung, hipertensi, dan stroke namun dapat pula berfungsi untuk menghambat perkembangan sel-sel kanker.

Masyarakat di Sumba Timur pada umumnya mengolah jiwawut dengan cara yang masih sangat sederhana, yaitu ditanak atau direbus untuk kemudian dikonsumsi sebagai nasi jiwawut. Hal inilah yang membuat nilai ekonomis jiwawut menjadi sangat rendah. Padahal Jiwawut sendiri sebenarnya merupakan tanaman yang cukup mempunyai `nilai` dalam kehidupan masyarakat di Sumba Timur. Dulu ketika masyarakat Sumba Timur masih menganut agama leluhur mereka yaitu agama Marapu, jiwawut merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai sesembahan bagi para dewa dalam upacara keagamaan. Sosialisasi mengenai nilai gizi dan kemanfaatan jiwawut sebagai pangan alternatif kiranya perlu dilakukan. Tentunya agar jiwawut kembali mendapatkan tempat di hati masyarakat Sumba Timur. Terlebih lagi ternyata jiwawut tidak hanya bisa dikonsumsi sebagai nasi jiwawut namun tepung jiwawut juga bisa dijadikan berbagai produk olahan lainnya, seperti dodol dan wajik.

## **2. Sorgum (*Sorgum bicolor* (L.) Moench)**

Sorgum merupakan tanaman sereal tropis yang mampu tumbuh dan beradaptasi dalam berbagai kondisi iklim tropis, sub tropis hingga daerah gurun yang gersang. Tanaman sorgum diperkirakan berasal dari daerah tropis Afrika dan sudah sejak 3000 tahun sebelum masehi dibudidayakan oleh bangsa Mesir. Tanaman ini merupakan salah satu jenis sereal yang berpotensi untuk dapat dibudidayakan di daerah marginal dan daerah kering di Indonesia karena mempunyai daya adaptasi yang luas, berproduksi tinggi, serta tahan terhadap hama penyakit.

Sorgum mempunyai kandungan nutrisi yang lebih baik dari beras. Dalam setiap 100 g biji sorgum terdapat 10.6 g protein, 6.7 g serat, 3.4 g lemak, 72 g karbohidrat yang hampir sama dengan beras, serta 329 kkal energi (USDA, 2016). Dibandingkan dengan beras, sorgum mempunyai kandungan kalsium 4.7 kali lebih banyak, kandungan zat besi yang hampir 5.5 kali lebih banyak, kandungan fosfor yang 2 kali lebih banyak, serta vitamin B1 yang 3 kali lebih banyak dibandingkan dengan beras.

Sorgum sebenarnya bukan barang baru lagi di provinsi NTT karena sereal jenis ini sebenarnya sudah dibudidayakan oleh masyarakat di NTT sejak lama. Namun kini, sorgum termasuk jenis sereal yang tidak terlalu populer di masyarakat. Salah satu penyebabnya



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

adalah pengolahan sorgum yang lebih rumit dibandingkan dengan jagung atau ubi ditambah lagi bila alat penggilingan biji sorgum belum tersedia. Padahal sorgum termasuk salah satu sereal yang multifungsi dan mempunyai nilai ekonomis tinggi. Selain dapat digunakan sebagai sumber pangan alternatif (Pranoto dan Triwitono, 2010), tepung sorgum juga dapat digunakan untuk substitusi tepung terigu yang selama ini diimpor (Anonim, 2009). Tanaman sorgum juga dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak guna meningkatkan produksi ternak daerah setempat. Selain itu, cairan batang (nira) dari sorgum manis dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan sirup dan gula cair serta dapat pula difermentasi menjadi etanol.

### **3. Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L)**

Hanjeli merupakan tanaman sereal yang berasal dari Asia Timur sampai India Timur. Dalam perkembangannya, hanjeli kemudian menyebar ke belahan dunia yang lain hingga pada akhirnya masuk ke Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh di berbagai ekosistem lahan pertanian yang beragam, baik di lahan kering maupun lahan basah. Walaupun beberapa jenis dilaporkan mampu tumbuh sampai pada ketinggian 1000 m dpl (Nurmala, 1998), kebanyakan hanjeli di Sumba Timur tumbuh di dataran rendah.

Masih sedikit masyarakat di Sumba Timur yang menanam hanjeli dalam skala massal. Bahkan beberapa diantaranya hanya memfungsikan hanjeli sebagai tanaman pagar atau tanaman sela. Kebanyakan masyarakat enggan menjadikan hanjeli sebagai komoditas pertanian mereka dikarenakan tanaman hanjeli berumur panjang dan mempunyai biji yang keras sehingga susah untuk diolah. Padahal, hanjeli cukup berpotensi untuk dijadikan sebagai pangan alternatif karena bijinnya mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi. Hanjeli mempunyai ukuran biji yang lebih besar dibandingkan dengan jewawut dan sorgum. Biji hanjeli mengandung 65.3% karbohidrat, 15.4% protein, dan 6.2% lemak. Selain itu hanjeli juga mengandung asam amino leusin, asam glutamat, arginin, histidin, dan tirosin (Duke, 1983).

Untuk bisa dijadikan sebagai beras hanjeli atau bubur hanjeli, masyarakat di wilayah produsen hanjeli biasanya menyosoh biji hanjeli berulang kali untuk memisahkan kulit bijinya yang cukup keras. Beras hanjeli ini apabila digiling lebih lanjut maka akan dihasilkan tepung hanjeli. Biji hanjeli tidak mengandung gluten sehingga adonan dari tepung hanjeli tidak akan bisa mengembang selama proses pemanggangan. Namun hanjeli dapat digunakan sebagai tepung campuran (mix flour) pada produk berbasis tepung.

### **Umbi-umbian minor**

Umbi-umbian memiliki posisi yang penting dalam menunjang ketahanan pangan terutama di daerah-daerah yang beriklim kering. Kandungan karbohidratnya yang tinggi menyebabkan umbi-umbian dapat menjadi alternatif pangan pengganti beras yang memiliki prospek besar. Terdapat beberapa jenis umbi-umbian yang sudah biasa dikonsumsi oleh masyarakat Sumba Timur seperti singkong, ubi jalar, dan talas. Meskipun begitu, masyarakat Sumba Timur juga mengkonsumsi beberapa umbi minor yang juga memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai makanan alternatif sumber karbohidrat. Umbi-umbian minor



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

tersebut adalah beberapa umbi kelompok uwi-uwian, ganyong, dan garut.

### 1. Kelompok *Dioscorea* sp. atau Uwi

Uwi (*Dioscorea* sp) merupakan tanaman umbi-umbian yang berasal dari Afrika dan telah dikenal sejak ribuan tahun yang lalu sebagai sumber karbohidrat, namun saat ini terpinggirkan karena ketergantungan terhadap beras. Tanaman ini tahan terhadap kondisi ternaungi maupun cekaman kekeringan, sehingga dapat dibudidayakan di berbagai kondisi lingkungan. Beberapa jenis umbi uwi yang dimanfaatkan oleh masyarakat Sumba adalah *D. alata*, *D. bulbifera*, dan *Dioscorea hispida*. Kebanyakan jenis uwi ini masih tumbuh liar di hutan. Hanya sebagian kecil saja dari mereka yang menanam uwi di pekarangan rumah, itupun dalam jumlah yang sedikit (1-2 tanaman).

Pengolahan pasca panen umbi uwi oleh masyarakat Sumba Timur masih sangat sederhana, yaitu “hanya” direbus atau dibakar. Padahal, umbi uwi dapat dijadikan tepung yang bisa dijadikan sebagai bahan dasar dari berbagai jenis panganan bernilai ekonomis tinggi. Tepung umbi uwi memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi berkisar antara 77,95% – 82,88% (Afidin *et al.*, 2014). Selain itu, uwi juga memiliki potensi sebagai pangan fungsional yang berkhasiat obat karena indeks glikemik dan kandungan lemaknya yang rendah 0,12% - 0,52 % (Afidin *et. al.* 2014), serta adanya senyawa bioaktif seperti polisakarida larut air, dioscorin, dan diosgenin (Prasetya *et al.* 2016).

### 2. Ganyong (*Canna edulis* Ker.)

Ganyong merupakan tanaman umbi yang berasal dari Amerika Selatan dengan kandungan karbihidrat yang tinggi sehingga dapat dijadikan salah satu alternatif pangan sumber karbohidrat. Beberapa daerah di Indonesia yang membudidayakan ganyong di antaranya Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jambi, dan Lampung. Sedangkan di Sumatera Barat, Riau, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah dan Maluku masih merupakan tumbuhan liar. Tanaman ini dapat tumbuh di hampir seluruh wilayah Indonesia karena adaptasinya yang luas terhadap jenis tanah, elevasi, maupun cekaman lingkungan seperti naungan dan kekeringan.

Beberapa produk olahan dari tepung dan pati ganyong adalah petolo ganyong, mie ganyong, ganyong podang, dan ganyong madusari (Hidayat *et. al.* 2008). Dalam 100 gram tepung ganyong mengandung 95 kkal, 22,6 g karbohidrat, 1 g protein, 0,1 gram lemak, 21 mg kalsium, 70 mg fosfor, 20 mg besi, 100 mg vitamin B1, 10 mg vitamin C, 75 g air, dan 65% bahan yang dapat dimakan (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, 2010). Kandungan kalsium dan fosfornya yang tinggi juga sangat baik untuk pertumbuhan gigi dan tulang pada bayi (Utami & Diyono, 2011). Di Sumba Timur, umbi ganyong telah diakui menjadi salah satu solusi bagi masyarakat pada masa paceklik, namun masih belum dibudidayakan dengan baik dan perlu sentuhan teknologi dalam penanganan pasca panen.

### 3. Garut (*Maranta arundinacea*)

Tanaman garut (*Maranta arundinacea*) oleh masyarakat Sumba Timur dikenal dengan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

nama tanaman tepung terigu. Dinamakan tanaman tepung terigu karena pemanfaatannya untuk mengganti tepung terigu dalam pembuatan kue. Di Sumba Timur, budidaya tanaman garut masih sangat minim, ditanam dikebun bukan sebagai tanaman pokok, namun hanya sebagai tanaman sampingan saja. Meskipun umbi garut dimanfaatkan sebagai pengganti tepung terigu, namun ternyata masih banyak masyarakat Sumba Timur yang tidak mengenal tanaman garut sehingga tidak bisa memanfaatkannya.

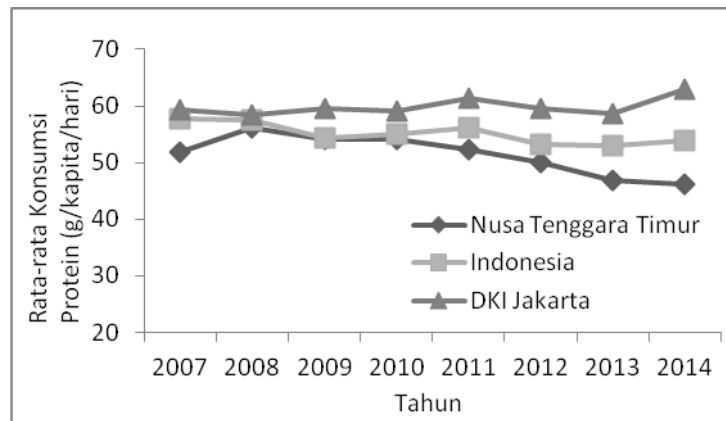
Tanaman garut merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang sangat tahan terhadap naungan (30%-70%), tahan pula terhadap kondisi kurang air, dan dapat tumbuh di lahan-lahan kritis yang kurang unsur hara (Suhendrata, 2013) sehingga akan relatif mudah untuk dibudidayakan di Sumba Timur. Tanaman garut sudah banyak dibudidayakan secara konvensional di Pulau Jawa, bahkan industri rumahan yang berbahan dasar umbi garut juga sudah mulai bermunculan. Beberapa produk yang sudah dikembangkan masyarakat Sragen Jawa Tengah seperti emping garut, bihun atau mie, aneka kue modern, serta makanan tradisional seperti jenang dan kerupuk garut. Dengan kondisi alamnya yang kering (4 bulan basah dan 8 bulan kering), tanaman ini juga bisa dikembangkan sebagai salah satu solusi untuk mengurangi kerawanan pangan di Sumba Timur.

### **Kacang-kacangan sebagai sumber protein di lahan kering**

Di samping karbohidrat, tubuh juga membutuhkan protein. Protein dibutuhkan oleh tubuh di antaranya untuk membentuk dan memperbaiki jaringan tubuh, memproduksi hormon dan enzim, membentuk sel darah, dan membentuk antibodi untuk proteksi terhadap penyakit (Chernoff, 2004; Hoffman & Falvo, 2004). Rekomendasi konsumsi protein (*Recommended Dietary Allowance/RDA*) harian untuk orang dewasa (laki-laki dan perempuan) sebesar 0,8 g/kg berat badan/hari (Chernoff, 2004, International Food Information Council Foundation, 2011), sementara Deutz *et. al* (2014) merekomendasikan sebesar 1 – 1,5 g/kg berat badan/hari. Namun, dengan mengkonsumsi protein lebih dari rekomendasi tersebut tidak memiliki efek samping, bahkan dapat mempercepat proses hilangnya lemak dari tubuh jika dikombinasikan dengan kegiatan olah raga (Antonio *et al.* 2016). Dilaporkan pula bahwa konsumsi protein lebih dari rekomendasi tersebut dapat mencegah penyakit jantung dan diabetes tipe 2 bagi orang lanjut usia (McNeill & Monroe, 2008). Oleh karena itu, jumlah konsumsi protein rekomendasi tersebut hendaknya dijadikan acuan minimal konsumsi protein harian.

Konsumsi protein rata-rata harian penduduk Indonesia tahun 2007-2014 sebesar 55 g/kapita/hari (BPS, 2015), jauh di bawah konsumsi rata-rata dunia pada tahun 2009-2011 (80 g/kapita/hari), bahkan lebih rendah dari rata-rata konsumsi protein negara berkembang (76 g/kapita/hari), apalagi dibandingkan dengan konsumsi rata-rata negara maju yang mencapai 103 gram/kapita/hari (European Commission, 2015). Konsumsi protein harian Indonesia cenderung menurun dari tahun 2007 sampai dengan 2014. Konsumsi protein harian provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) bahkan mengalami kecenderungan penurunan yang lebih tajam (Gambar 1). Provinsi NTT juga merupakan provinsi dengan konsumsi protein ketiga terendah di Indonesia setelah Papua dan Maluku Utara dan lebih rendah dari rata-rata konsumsi protein harian Indonesia (Gambar 1).

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 1. Konsumsi protein harian penduduk Indonesia, DKI Jakarta dan NTT dari tahun 2007 sampai dengan 2014. (Sumber Data: BPS, 2015)

Protein bisa didapatkan dari hewan dan sayuran sehingga dikenal ada protein hewani dan protein nabati. Protein hewani yang didapatkan dari daging mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap dibandingkan dengan protein nabati (Chernoff, 2004), namun daging mengandung lemak jenuh dan kolesterol yang tinggi sehingga rentan terkena obesitas dan penyakit kronis penyakit jantung dan stroke, sebaliknya protein nabati mengandung lemak jenuh yang rendah dan bebas kolesterol sehingga dapat membantu mengurangi resiko terkena penyakit kronis (Marsh *et. al.* 2012).

Kacang-kacangan merupakan salah satu sumber protein nabati. Telah dikenal dengan luas bahwa kacang kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga sangat digemari. Selain kacang kedelai, terdapat beberapa kacang-kacangan yang juga mengandung protein yang tinggi. Di Sumba Timur, paling tidak terdapat 4 jenis kacang-kacangan yang dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati meskipun mungkin masyarakat Sumba Timur sendiri tidak mengetahuinya. Ke-4 kacang-kacangan tersebut adalah kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), kacang komak (*Lablab purpureus* L. Sweet), kacang beras atau kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.), dan kacang panjang merah (*Vigna unguiculata* ssp. *Sesquipedalis*).

Kacang tanah memiliki kandungan protein sebesar 26-28% (Badan Litbang Pertanian, 2012), kacang komak sebesar 23-28% (Murphy & Colucci, 1999) dan 21-29% (Suharjanto, 2010), kacang beras sebesar 22,9% (Karti & Rosida, 2009), dan kacang panjang merah sebesar 23,1%. Dari karakteristiknya, kacang komak dan kacang beras mungkin bisa direkomendasikan sebagai sumber protein nabati di Sumba Timur yang beriklim kering. Hal ini karena kedua kacang tersebut termasuk tahan terhadap cekaman kekeringan dan adaptif terhadap cuaca panas.

Kacang komak diketahui mampu tumbuh dan berproduksi hanya dengan pengairan sekali pada waktu tanam (Setyorini, 2008) sehingga pada musim kemarau tanaman ini masih hijau dan bahkan berbuah. Masa panen yang panjang juga menjadi salah satu keunggulan tanaman ini. Berangkasan hijau yang banyak dengan kandungan gizi yang baik (Sutedi & Fanindi, 2013) juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak pada musim kemarau. Biji tua



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

dapat dijadikan bahan pengganti kedelai pada pembuatan tempe dan tahu. Sama halnya dengan kacang komak, kacang beras atau kacang tunggakpun tahan terhadap cekaman kekeringan meskipun pertumbuhan dan produksinya menurun (Susilowati *et. al.* 2015). Kacang tunggak memiliki potensi sebagai bahan substitusi dalam pembuatan tahu dan tempe dan juga dapat dijadikan bahan untuk pembuatan keju nabati yang selama ini berasal dari kacang kedelai.

### KESIMPULAN

Tanaman pangan lokal dari Sumba Timur mempunyai potensi yang tinggi untuk dijadikan sebagai pangan alternatif untuk menunjang program diversifikasi pangan. Beberapa jenis sereal seperti jewawut, sorgum, dan hanjeli maupun jenis umbi-umbian seperti uwi, ganyong, dan garut dapat digunakan sebagai alternatif pangan sumber karbohidrat terutama pada masa paceklik dengan diolah menjadi berbagai macam makanan olahan. Selain itu, jenis kacang-kacangan lokal dari Sumba Timur, seperti kacang beras dan kacang komak yang memiliki kandungan protein tinggi dan tahan dengan lingkungan yang kering dan panas dapat dijadikan sebagai sumber protein bagi masyarakat setempat untuk meningkatkan status gizi mereka.

Pengembangan tanaman-tanaman hasil koleksi tersebut di atas melalui penelitian perlu dilakukan untuk meningkatkannya baik di Sumba maupun di Indonesia secara umum. Penelitian-penelitian ke depan yang mungkin dilakukan di antaranya analisa keragaman genetik beberapa aksesori tanaman jewawut asal pulau Sumba, analisa molekular terhadap regulasi dari beberapa gen dari tanaman jewawut yang terlibat dalam adaptasi terhadap cekaman kekeringan, dan pemanfaatan kacang komak sebagai sayuran dan makanan olahan kaya protein nabati.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Robert Umburi, Huka Hunggu Djawa, Djati Yuli, Yusuf, Corlina Hoy Mela, Maria Konda Betu, Petrus Kabubu Kilimandang, Ndena Rara Lunggi, Melkianus Djaji Karang atas bantuan teknisnya di lapangan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afidin, M.N., Hendrawan, Y., Yulianingsih, R. (2014). Analisis Sifat Fisik dan Kimia pada Pembuatan Tepung Umbi Uwi Ungu (*Discorea Alata*), Uwi Kuning (*Discorea Alata*) dan Uwi Putih (*Discorea alata*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 2 (3): 297-303.
- Anonim. (2009). Highlight Balai Penelitian Tanaman Sereal 2008. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Antonio, J., Ellerbroek, A., Silver, T., Vargas, L., and Peacock, C. (2016). The Effects of A High Protein Diet on Indices of Health and Body Composition – A Crossover Trial in Resistance-Trained Men. *Journal of The International Society of Sports Nutrition*. 13:3.
- Badan Litbang Pertanian. (2012). Kacang Tanah: Sumber Pangan Sehat dan Menyehatkan. Agroinovasi. Edisi 21-27. Maret 2012. No. 3449. Tahun XLII.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. (2010). Ganyong, Bahan Pangan Alternatif. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 32 (3).
- BPS. (2015). Rata-Rata Konsumsi Kalori dan Protein per Kapita per Hari Menurut Provinsi, 2007-2014. Retrieved from <https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/951>.
- Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sumba Timur. (2013). Gambaran Umum Wilayah. Pokja AMPL Kabupaten Sumba Timur.
- Chernoff, R. (2004). Protein and Older Adults. *Journal of the American College of Nutrition*. 23 (6): 627S–630S
- Deutz, N.E.P., Bauer, J.M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Westphal, Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Krznaric, Z., Nair, K.S., Singer, P., Teta, D., Tipton, K., Calder, P.C. (2014). Protein Intake and Exercise for Optimal Muscle Function with Aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*. 33: 929-936.
- Duke, J.A. (1983). Coix lacryma-jobiL. Hand Book of Energy Crops. Retrieved from [http://www.hort.purdue.edu/newcrop/dukeenergy\(Coixlacryma-jobi\).html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/dukeenergy(Coixlacryma-jobi).html) (27 Maret 2017).
- Karti E.B.S., & Rosida. (2009). Tinjauan Gizi Tahu dan Tempe Gembus dari Beberapa Jenis Kacang Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Kedelai. Seminar Nasional Peran Teknologi Informasi di Bidang Industri Pangan, Kimia dan Manufaktur dalam Menunjang Pembangunan. Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur.
- European Commission. (2015). World Food Consumption Patterns – Trends and drivers. Agricultural Market Briefs. Retrieved from [http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/market-briefs/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/market-briefs/index_en.htm).
- FAO. (1995). Sorghum and Millets in Human Nutrition. FAO food and nutrition series No 27. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- Fujita, S., Sugimoto, Y., Yamashita, Y., Fuwa, H. (1996). Physicochemical Studies of Starch from Foxtail Millet (*Setaria italica* Beauv.). *Food Chem*. 55:209-213.
- Hidayat, N., Nurika, I., dan Purwaningsih, I. (2008). Potensi Ganyong sebagai Sumber Karbohidrat dalam Upaya Menunjang Ketahanan Pangan. Disampaikan pada Seminar Nasional Pengembangan Agroindustri Berbasis Sumberdaya Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang, 14 Agustus 2008.
- Hoffman, J.R., and Falvo, M.J. (2004). Protein – Which is Best?. *Journal of Sports Science and Medicine*. 3: 118-130.
- International Food Information Council Foundation. (2011). Protein and Health. Retrieved from [www.foodinsight.org](http://www.foodinsight.org).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Marsh, K.A., Munn, E.A., and Baines, S.K. (2012). Protein and Vegetarian Diets. *Clinical Focus.MIA Open*. 1 Suppl 2: 7-10.
- McNaill, S., and Monroe, A. (2008). High-quality Protein Promotes Optimal Health. Diet/Health/Nutrition. Human Nutrition Research and Technical Issues Communication – NCBA. Issues Update.
- Murphy, A.M., and Colucci, P.E. (1999). A Tropical Forage Solution to Poor Quality Ruminant Diets: A Review of *Lablab purpureus*. *Livestock Research for Rural Development* (11) 2. Retrieved from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/2/colu.htm>.
- Nurmala, T. (1998). Serealia Sumber karbohidrat Utama. Rineka Cipta. Jakarta
- Pranoto, Y. & Triwitono, P. (2010). Peningkatan Kecernaan Pati dan Karakteristik Tepung Sorgum dengan Fermentasi. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Gadjah Mada.
- Prasetya, M.W.A., Estiasih, T., Nugrahini, N.I.P. (2016). Potensi Tepung Ubi Kelapa Ungu dan Kuning (*Dioscorea alata* L.) sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4 (2): 468-473.
- Setyorini, D. (2008). Komak: Sumber Protein Nabati untuk Daerah Kering. Plasma Nutfah Indonesia. *Warta*. 20: 8 – 10.
- Suharjanto, T. (2010). Respon Hasil Kacang Komak Terhadap Intensitas Cekaman Kekeringan. *Agrika*. 4(1): 30-36.
- Suhendrata, T. (2013). Prospek dan Kendala dalam Pengembangan Agribisnis Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L) di Kabupaten Sragen. Seminar nasional : Menggagas kebangkitan komoditas unggulan lokal pertanian dan kelautan. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura
- Suherman, O., Zairin, M., Awaluddin. (2009). Keberadaan dan Pemanfaatan Plasma Jewawut Di Kawasan Lahan Kering Pulau Lombok. <http://ntb.litbang.pertanian.go.id/document.php?folder=ind/2005/TPH&filename=keberadaanpemanfaatan&ext=doc> (27 Maret 2017).
- Susilowati LE, Ujinto L, Yakop UM. (2015). Kacang Beras Teknologi Produksi di Lahan Kering. Edisi 1. Mataram University Press. Mataram.
- Sutedi, E., & Fanindi, A. (2013). Karakterisasi dan Adaptasi *Lab-Lab Purpureus* sebagai Pakan pada Lokasi Berbeda. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- USDA. 2016. Crop Production (2015). Summary. United States Department of Agriculture National Agricultural Statistics Service. ISSN: 1057-7823
- Utami, N.W., & Diyono. (2011). Respon Pertumbuhan dan Produksi 4 Varian Ganyong (*canna edulis*) terhadap Intensitas Naungan dan umur panen yang berbeda. *J. Tek. Ling*. 12 (3): 333-343.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

BS-3

## KARAKTERISTIK DAN IDENTIFIKASI JAMUR PATOGEN PADA TANAMAN PISANG DI KAWASAN KARST HUTAN WANAGAMA, GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA

Mohamad Hartadi\*, Pratiwi Phuspita Ningrum, Rinda Khalisyia Soraya,  
Rinny Irianty, Stefani Lianata, Reni Indrayanti

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta (UNJ). Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun,  
Jakarta Timur. Indonesia. Tel.: +62 21 4894909  
e-mail: \*harztadi@gmail.com

---

**Abstrak.** Karst merupakan kawasan dengan struktur hidrologi yang terbentuk dari lahan bebatuan yang mudah larut dalam air serta memiliki banyak rekahan pada bagian permukaannya. Ekosistem karst ini memiliki kandungan mineral yang tinggi seperti  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ , dengan derajat keasaman yang basa. Berbagai jenis tanaman dapat ditemukan pada kawasan ini salah satu diantaranya pisang. Tanaman tersebut dapat ditanam dan tumbuh dengan baik pada berbagai macam topografi tanah, baik tanah datar atau pun tanah miring. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik yang akan muncul serta identifikasi keberadaan jamur patogen pada tanaman Pisang. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 23-24 Maret 2015 di kawasan Karst Hutan Wanagama, Gunung Kidul, Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah deskriptif, yaitu observasi jenis tanaman buah pisang di lapangan dan data yang diperoleh karakteristik tanaman buah diolah dengan statistik deskriptif. Hasil pengamatan yang diperoleh bahwa karakteristik tanaman pisang yang paling dominan di kawasan karst yang memiliki derajat keasaman (pH) tanah di daerah karst adalah 6-7 dengan kelembaban 60-70 % dengan bentuk tajuk payung, warna batang semu hijau kekuningan, tepi kanal saling menutupi, bercak dengan ukuran kecil, warna tepi pelepah merah muda keunguan, warna bercak coklat kehitaman, tepi pelepah daun bersayap dan tidak menjepit batang serta warna permukaan atas daun hijau dengan lapisan berlilin. Pada tanaman pisang ditemukan gejala jamur patogen yang teridentifikasi sebanyak 17 individu serupa dengan gejala penyakit chordana yang disebabkan oleh jamur *Cordana musae*.

**Kata kunci:** Karst, Tanaman Buah, Zat Kapur

**Abstract.** Karst is an area with hydrological structure formed from rocks land soluble in water and has a lot of cracks on the surface. Karst ecosystem has a high mineral content such as with the degree of acidity bases. Various types of plants can be found in this region one of  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  them bananas. Such plants can be planted and grow well in a wide variety of topography, soil either flat or sloping ground. This study aims to determine the characteristics which will appear as well as the identification of the presence of pathogenic fungi on banana plants. The research was conducted on 23-24 March 2015 in the Karst region Wanagama, Gunung Kidul, Yogyakarta. The method used is descriptive, namely observation of banana fruit species in the field and the data obtained is processed fruit crop characteristics with descriptive statistics. The observations were obtained that the characteristics of the most dominant banana plants in the karst region that has a degree of acidity (pH) of the soil in karst areas is 6-7 with a humidity of 60-70% with an umbrella canopy shape, color yellowish green pseudo stem, canal edges overlap, spotting the small size, the color pink to purple



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

*midrib edges, color patches of dark brown, winged leaf midrib edge and do not pinch the stem as well as the color of the surface on green leaves with a waxy coating. In the banana plant pathogenic fungus found symptoms were identified as many as 17 people are similar to symptoms of the disease caused by the fungus chordana, Cordana musae.*

**Keywords:** Karst, Fruit Crops, Lime.

## PENDAHULUAN

Karst merupakan kawasan dengan struktur hidrologi yang terbentuk dari lahan bebatuan yang mudah larut dalam air serta memiliki banyak rekahan pada bagian permukaannya (Fond and William, 1992). Ekosistem karst ini memiliki jenis flora dan fauna yang spesifik akibat dari kandungan mineral yang tinggi seperti  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ , dan kurangnya air dipermukaan serta tanah yang tipis (Tawan, 2012). Salah satu hutan yang termasuk dalam ekosistem karst adalah Wanagama. Hutan Wanagama adalah hutan buatan yang dijadikan sebagai suatu model bagi konservasi ekosistem karst. Flora yang ditemukan pada ekosistem ini yaitu *Ficus* sp., jati, anggrek, tanaman paku-pakuan dan tanaman buah. Pisang (*Musa* sp.) adalah salah satu tanaman dengan kandungan serat yang cukup tinggi serta mudah dicerna karena teksturnya yang lembut. Produktivitas pisang optimum pada dataran rendah sampai dataran tinggi, yaitu sampai 1000 mdpl (Ni Luh Putu Indriyani, dkk 2008). Tanaman ini memiliki derajat keasaman berkisar antara 4,5-7,5 dengan suhu optimal berkisar antara 22-28<sup>0</sup>C.

Pisang banyak dijumpai dalam kawasan karst, sehingga tidak menutup kemungkinan tanaman ini memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan karakteristik pada umumnya (Lampiran 1), akibat perbedaan kandungan mineral serta kondisi tanah pada karst yang cenderung basa, selain itu, keberadaan jamur patogen akan memicu perubahan karakter pada tumbuhan pisang yang tumbuh di kawasan karst. Pada penelitian ini akan diketahui karakteristik yang akan muncul serta identifikasi keberadaan jamur patogen pada tanaman pisang di kawasan Karst Gunung Sewu, Gunung Kidul, Yogyakarta.

Luaran yang diharapkan adalah diperoleh karakteristik tanaman pisang yang tumbuh di kawasan Karst, dan terdapat perbedaan antara tanaman pisang pada umumnya dengan tanaman pisang yang pada ekosistem karst di Gunung Kidul, Yogyakarta. Jika diketahui tanaman buah yang tumbuh di ekosistem karst di Gunung Kidul, Yogyakarta ini lebih unggul dengan tanaman pisang yang ada pada umumnya, maka akan memberi peluang untuk pengembangan tanaman tersebut melalui teknik perbanyakan nonkonvensional.

## BAHAN DAN METODE

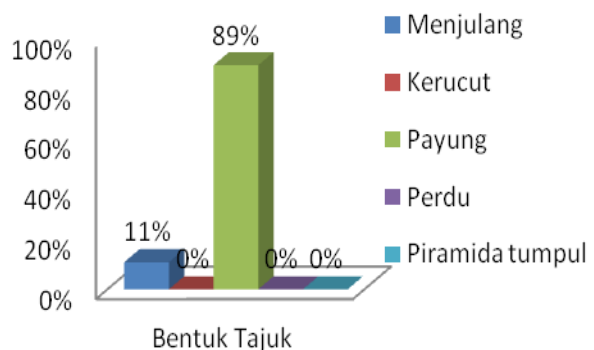
Penelitian ini dilakukan pada tanggal 23-24 Maret 2015 di kawasan Karst Hutan Wanagama, Gunung Kidul, Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode yang digunakan yaitu survei lapangan (Arikunto, 2010). Data diperoleh dengan menggunakan *Purposive sampling* dimana sampel yang didapat sesuai dengan tujuan penelitian dan diolah dengan analisis deskriptif (Hamzari, 2008).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, buku identifikasi (Suprapti, 2005; Nasution, 1999; Dirjen Hortikult.-Kementan, 2011), peralatan gelas, meteran gulung, meteran jahit, binokuler, inklinometer, tali kasur, karton dan kamera digital. Bahan yang digunakan untuk identifikasi jamur patogen adalah media PDA segar yaitu kentang, air aquades steril, dextrose agar, dan yang akan diamati adalah tanaman pisang yang menunjukkan gejala terinfeksi jamur. Parameter yang digunakan ialah parametrik kualitatif dan kuantitatif dengan rincian batang semu, tepi pelepah daun, warna tepi pelepah daun, bentuk pangkal daun, tepi kanal, bercak pangkal pelepah daun, warna bercak, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, tinggi tanaman, derajat keasaman, lingkaran bonggol batang, jumlah dan bentuk daun, jumlah daun dan buah, jumlah anak buah.

Pengamatan dilakukan di daerah karst dengan mencari tanaman pisang, kemudian, mendeskripsikan dan mencatat karakteristik agronomis tanaman. Tahap selanjutnya mengidentifikasi awal jamur patogen pada tanaman dengan melihat gejala kerusakan pada tanaman pisang dan mendokumentasikan data yang diperoleh berupa tanaman pisang dan gejala jamur patogen tersebut.

Pembuatan media untuk pertumbuhan jamur diawali dengan sterilisasi alat dalam oven suhu 180°C selama 2 jam, dan media PDA disterilisasikan dengan otoklaf pada suhu 121°C – 20 menit, selanjutnya dituangkan dalam cawan petri secara aseptis. Bahan tanaman yang menunjukkan gejala penyakit diisolasi dengan membersihkan bagian tanaman yang terinfeksi dengan alkohol 96%, selanjutnya diambil dengan menggunakan *corkborrer*/pisau. Bagian tersebut ditumbuhkan dalam cawan petri berisi media PDA dan diinkubasi selama  $\pm 1 \times 24$  jam, dan diamati jamur yang ada. Data yang diperoleh selanjutnya diolah secara deskriptif dengan menghitung rata-rata (nilai tengah) dan jika populasi yang diperoleh besar, data dihitung sebaran nilai dari masing-masing karakter kuantitatif .

## HASIL



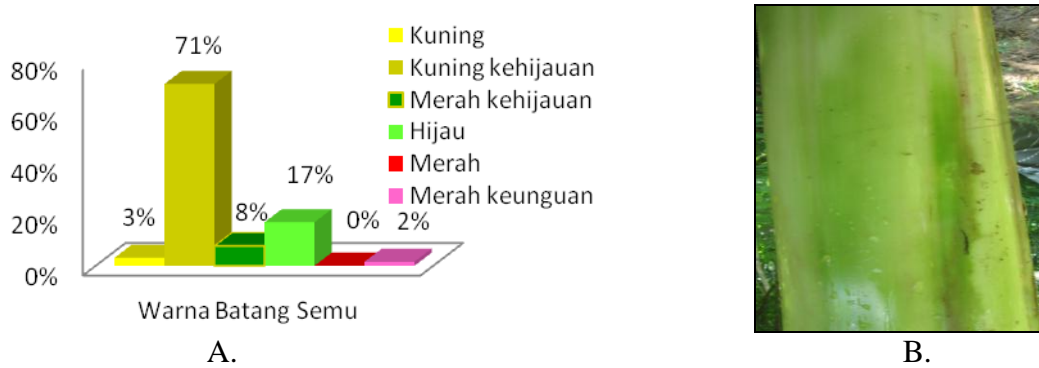
A.



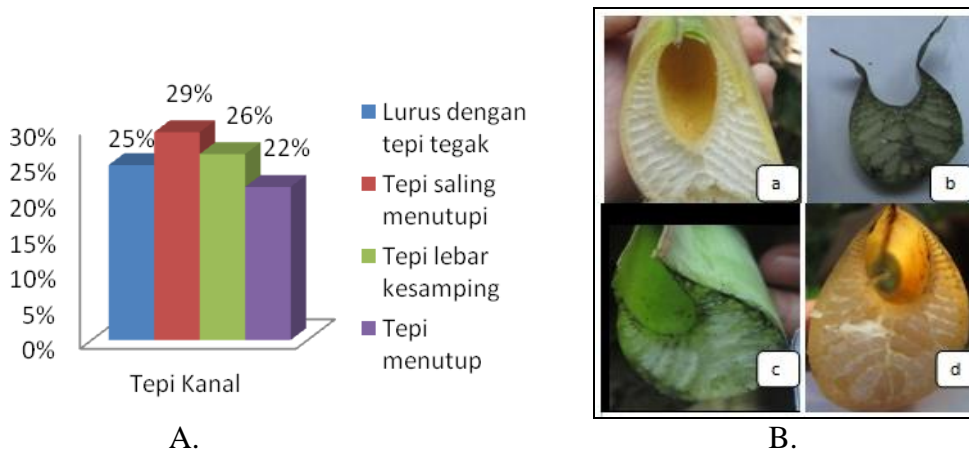
B.

Gambar 1. Persentase bentuk tajuk tanaman pisang (A) dan bentuk tajuk payung (B) di Hutan Wanagama

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



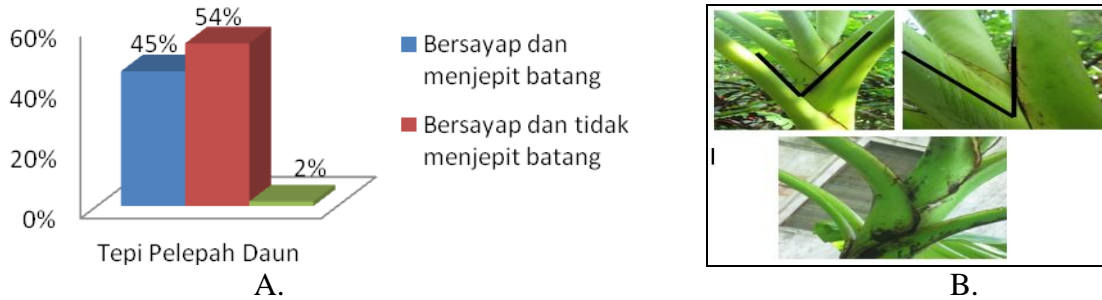
Gambar 2. Persentase warna batang semu tanaman pisang (A) dan warna batang semu kuning kehijauan (B) di Hutan Wanagama



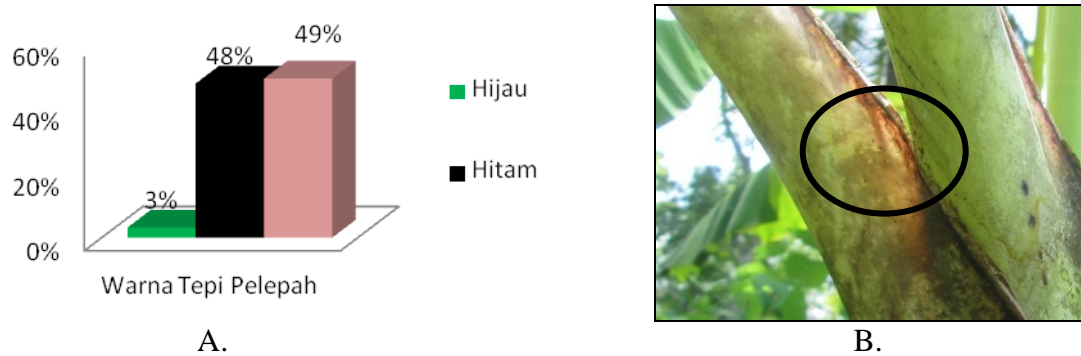
Gambar 3. Persentase tepi kanal tanaman pisang (A) dan fenotipe tepi kanal pisang yaitu (a) saling menutupi (b) tepi lebar ke samping (c) lurus ddengan tepi tegak (d) tepi menutup (B)



Gambar 4. Persentase bercak pangkal pelepah tanaman pisang di Hutan Wanagama (A) dan bercak pangkal pelepah kecil (B)



Gambar 5. Persentase tepi pelepah daun pisang (A) dan tepi pelepah bersayap dan tidak menjepit batang (B) di Hutan Wanagama



Gambar 6. Persentase warna pelepah pada tanaman pisang (A) dan warna tipe pelepah merah muda keunguan (B) di Hutan Wanagama

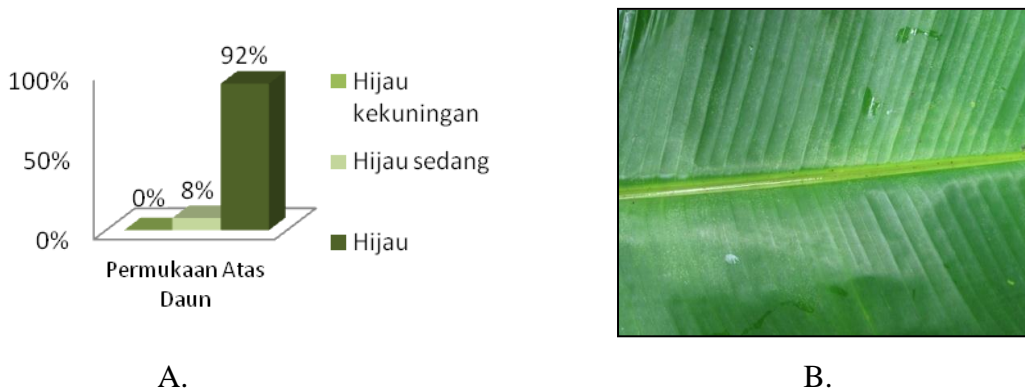


Gambar 7. Persentase bentuk pangkal daun tanaman pisang (A) dan bentuk pangkal daun satu sisi membulat (B) di Hutan Wanagama.

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 8. Persentase warna bercak pada tanaman pisang di Hutan Wanagama (A) dan warna bercak coklat kehitaman (B)



Gambar 9. Persentase warna permukaan atas daun tanaman pisang (A) dan warna dominan permukaan atas daun adalah hijau (B) di Hutan Wanagama



Gambar 10. Persentase permukaan atas daun tanaman pisang (A) dan permukaan berlilin pada tanaman pisang (B) di Hutan Wanagama



Tabel 1. Karakter Kuantitatif dan Kualitatif Tanaman Pisang secara kuantitatif

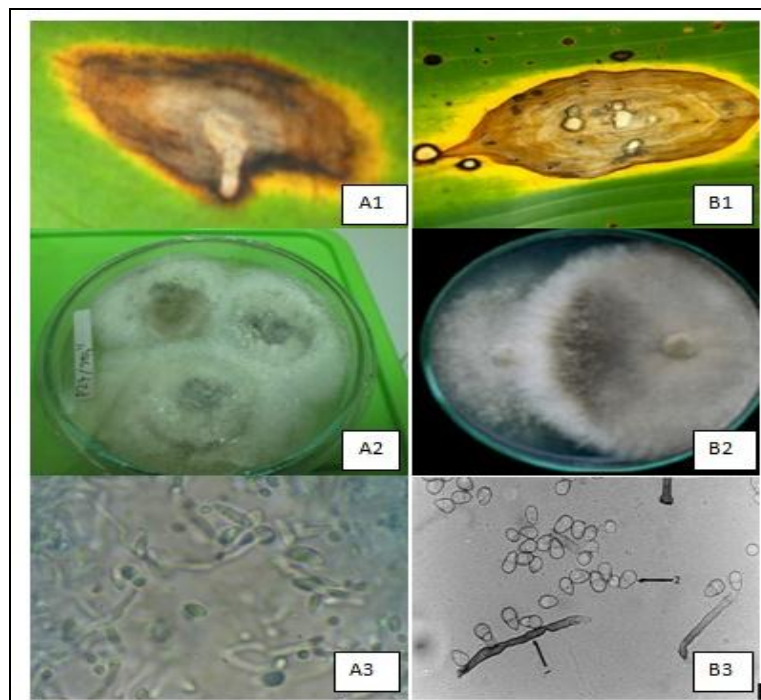
Karakter kuantitatif tanaman	Rata-rata (cm)
Tinggi Tanaman	4,65
Lingkar bonggol	38,77
Lebar daun	46,77
Panjang tangkai daun	42,00
Karakter Kualitatif Tanaman	Rata-rata (%)
Jumlah daun	7,02
Jumlah anakan	1,40
Jumlah tanaman yang berbuah	6.2

Keterangan: jumlah tanaman yang diamati 65 tanaman

Tabel 2. Identifikasi Patogen Pada Tanaman Pisang

Uraian	Jumlah tanaman terinfeksi dan persentase tanaman terinfeksi
Tanaman yang terinfeksi chordana	17 (26.2%)

Keterangan. Jumlah tanaman yang diamati 65 tanaman



Gambar 11. Gejala penyakit Cordana tanaman pisang di Hutan Wanagama dan isolasi cendawan secara makroskopis dan mikroskopis (A1, A2, A3) dan gejala penyakit Cordana menurut Nuangmek *et al* (2008) (B1, B2, B3)

## PEMBAHASAN



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

### **Karakteristik Tanaman Pisang**

Karakteristik morfologi batang dari 65 tanaman pisang menunjukkan adanya variasi. Hasil identifikasi karakteristik morfologi batang dilakukan dengan pengamatan kualitatif dan kuantitatif. Hasil pengamatan disajikan pada Gambar 1 yang menunjukkan adanya variasi bentuk tajuk tanaman pisang dimana dominan tertinggi adalah tajuk payung sebesar 89% dari 65 tanaman pisang.

Pengamatan terhadap warna batang semu tanaman pisang dijumpai 5 variasi yaitu kuning, kuning kehijauan, merah kehijauan, hijau dan merah keunguan. Warna dominan adalah warna kuning kehijauan sebesar 71%, warna yaitu warna hijau sebesar 17%, merah kehijauan sebesar 8%, kuning sebesar 3%, merah keunguan sebesar 2% dan juga yang tidak ditemukan pada warna merah pada batang semu tanaman pisang tersebut, dalam hal ini tidak sesuai dengan IPGRI (1996) dimana menyebutkan warna batang semu pisang terdapat 6 warna batang semu (Gambar 2).

Tepi kanal berdasarkan data yang telah didapatkan bahwa tanaman pisang memiliki empat variasi yaitu lurus dengan tepi tegak, tepi saling menutupi, tepi lebar kesamping, dan tepi menutup. Tepi kanal tersebut cukup merata dominasinya. Namun, dominasi tertinggi ada pada tepi kanal tanaman pisang tersebut yakni tepi saling menutupi sebesar 29% yang tersaji pada Gambar 3.

Bercak pada pangkal pelepah memiliki dua variasi, yaitu besar dan kecil, namun bercak yang paling dominan adalah bercak dengan ukuran kecil sebesar 75%. Gambar 4 menunjukkan tidak terdapat bercak pada pangkal pelepah daun sebesar 20% dari 65 tanaman pisang yang diidentifikasi.

### **Morfologi Daun**

Tepi pelepah daun pisang secara umum terdapat tiga variasi yaitu bersayap dan menjepit batang, bersayap dan tidak menjepit batang serta bersayap dan bergelombang. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan tersaji pada Gambar 5 yang menunjukkan bahwa tepi pelepah daun yang paling dominan yakni bersayap dan tidak menjepit batang dengan persentase sebesar 54%. Selain itu, tepi pelepah daun bersayap dan menjepit batang sebesar 45% dan yang terendah tipe pelepah daun yang bersayap dan bergelombang yang terendah dengan persentas sebesar 2%.

Tepi pelepah pisang juga dijumpai dengan variasi warna yang berbeda. Warna tepi pelepah daun pisang terdapat tiga variasi yaitu berwarna hijau, hitam dan merah keunguan. Berdasarkan hasil pengamatan warna tepi pelepah merah muda keunguan yang paling dominan sebesar 49%. Selain itu, juga warna tepi pelepah hitam sebesar 48% dan hijau dengan persentase sebesar 3% tersaji pada Gambar 6.

Bentuk pangkal daun tanaman pisang terdapat tiga variasi yaitu pangkal yang membulat keduanya, satu sisi membulat serta meruncing dua sisinya (Mezi, 2013). Hal tersebut sesuai dengan hasil pengamatan dimana bentuk pangkal daun yang paling dominan yakni pangkal daun bersayap dan tidak menjepit batang sebesar 55% yang tersaji pada Gambar 7B. Selain



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

itu, terdapat bentuk satu sisi membulat sebesar 40% dan bentuk meruncing dua sisinya sebesar 5%.

Warna bercak pada tanaman pisang (Gambar 8) memiliki empat variasi yaitu coklat, coklat tua, coklat kehitaman, dan tidak ada bercak. Warna bercak yang paling dominan yaitu warna coklat kehitaman dengan sebesar 69 % dari 65 sampel pisang. Warna coklat tua yang paling terendah sebesar 2%. Namun, pada tanaman pisang juga ada yang tidak memiliki bercak. Hal ini dikarenakan usia tanaman yang masih muda sehingga bercak belum terlihat.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, warna yang paling dominan pada tanaman pisang yaitu warna hijau dengan persentase sebesar 92%. Warna lain yang dijumpai adalah hijau sedang sebesar 8%. Warna yang tidak dijumpai adalah warna hijau kekuningan. Menurut Djitrosoepomo (2001) warna daun suatu jenis tumbuhan dapat berubah menurut keadaan tempat tumbuhnya dan erat sekali hubungannya dengan persediaan air dan makanan serta penyinaran.

Permukaan atas pada tanaman pisang pada umumnya memiliki lima variasi yaitu mengkilap, berkilin, kasar, berkerut dan bersisik. Berdasarkan hasil pengamatan yang tersaji pada Gambar 11 yang menunjukkan bahwa permukaan atas daun pisang yang berkilin. Hal ini dikarenakan pengaruh derajat keasaman (pH) tanah di daerah karst adalah 6-7 dengan kelembaban 60-70 %. Derajat keasaman tanah pada daerah karst seharusnya > 7. Namun, mengingat kawasan hutan wanagama mengalami pertumbuhan yang cepat sejak 1980 dibuatnya hutan ini berakibat pada meningkatnya ketersediaan air dan semakin berlimpahnya tanah sehingga aktivitas tanah meningkat yang berujung pada penurunan. Derajat keasaman (pH) pada tanah yang menjadi asam. Selain itu, kelembaban yang terdapat pada kawasan karst cukup tinggi sehingga menyebabkan daerah ini memiliki kanopi yang cukup ternaungi serta ketersediaan air yang cukup melimpah di daerah ini sehingga H<sub>2</sub>O dapat terjebak di daerah ini.

Pisang merupakan tanaman yang berbuah hanya sekali, kemudian mati. Tingginya antara 2-9 m, berakar serabut dengan batang bawah tanah (bongol) yang pendek. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman berkisar 4,65 m dengan lingkaran bongol rata-rata 38,77 cm, lebar daun 46,77 cm dan panjang tangkai daun 42,00 cm. Jumlah anakan pada tanaman pisang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan tanaman pisang yang ditumbuhkan baik sengaja maupun ditanam memiliki umur dan kemampuan tumbuh dan berkembang berbeda. Begitupun halnya dengan jumlah daun pada setiap tanaman pisang. Karakteristik morfologi tanaman pisang yang dilakukan digunakan sebagai pendukung untuk pengembangan tanaman tersebut melalui teknik perbanyakan *nonkonvensional* sehingga dapat mengidentifikasi varietas unggul sebagai salah satu sumber plasma nutfah yang ada.

### **Identifikasi Penyakit pada tanaman pisang**

Berdasarkan hasil pengamatan yang tersaji pada Tabel 2 menunjukkan adanya tanaman pisang yang berbuah sebanyak 4 individu dari 65 tanaman yang diidentifikasi dengan buah yang berbentuk melengkung. Pengamatan yang dilakukan terhadap bentuk buah pisang tidak semua dapat dilakukan karena buah pisang pada saat dilakukan pengamatan belum ada, namun ada beberapa tanaman yang sudah ada buahnya.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Pertumbuhan tanaman pisang selalu diganggu oleh organisme pengganggu tanaman baik di pembibitan maupun di lapangan. Pada pengamatan dilapangan, tanaman pisang yang teridentifikasi menunjukkan adanya gejala jamur patogen sebanyak 17 individu. Jamur patogen ini menyebabkan gejala sistemik pada inangnya.

Hal ini dapat terjadi secara terpisah pada inang berbeda, secara bersamaan pada inang yang sama atau yang satu mengikuti yang lain pada inang yang sama. Berdasarkan gejala-gejala yang didapatkan pada saat pengamatan menunjukkan gejala yang serupa dengan penyakit chordana. Penyakit chordana ini disebabkan oleh jamur *Cordana musae* dimana jamur tersebut menimbulkan gejala berupa adanya bercak berbentuk jorong atau bulat telur yang jika terlalu lama akan membesar dan berwarna coklat pucat dengan bagian tepi berwarna coklat kemerahan yang dikelilingi oleh halo berwarna kuning cerah yang terdapat pada helai daun pisang. Hal ini sesuai dengan pendapat Photita *et al.* (2004) dan Soares *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa beberapa patogen termasuk *C. musae* penyebab penyakit bercak daun *Cordana* yang ditemukan pada daun pisang sebagai jamur endofit dan bersifat parasit. Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopik terlihat bahwa pada titik dasar tumbuh jamur berwarna coklat tua dan semakin kearah pinggir atau ujung semai kn pucat. Hal ini sesuai dengan Meredith (1962) dan Soares *et al* (2005) menunjukkan bahwa warna koloni jamur tersebut coklat tua pada bagian dasar dan ke arah ujung berwarna coklat agak pucat. Menurut Kitsler (1997) dan Smith (2007) menunjukkan bahwa adanya penyakit pada daun dapat mengurangi fotosintesis sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A., D. Nurdin. 2006. Penentuan Jenis Tumbuhan Penciri Pada Empat Komunitas Tumbuhan Di Kawasan Karst Maros-Pangkep Sulawesi Selatan. *J. Perenn.* 3(1) : 25-3.
- Arikunto, S.. 2010. *Prosedur Penelitian Revisi 2010*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Crous PW, Schroers H-J, Groenewald JZ, Braun U & Schubert K. 2005. *Metuloclado sporiella* gen. nov. for the causal organism of Cladosporium speckle disease of banana. *Mycolog. Res.* 110:264-275. DOI: 10.1016/j.mycres.2005.10.003.
- Direktorat Jenderal Hortikultura – Kementerian Pertanian. 2011. *Pedoman Penyusunan Deskripsi Varietas Hortikultura*. Jakarta. 218 hal.
- Ford, D.C., P.W. Williams. 2007. *Karst geomorphology and hydrology*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Chichester, U.K.
- Hermanto C & Setyawati T. 2002. Pola sebaran dan perkembangan penyakit layu Fusarium pada pisang Tanduk, Rajasere, Kepok, dan Barangan. *J. Hort.* 12(1):64-70.
- IPGRI-INIBAP/CIRAD. 1996. *Description for Banana (Musa paradisiaca L.) sp.*. <http://www.inibap.org> (di akses 19 Februari 2015).
- Indriyani, NLP. 2008. *Pengelolaan Kebun Pepaya Sehat*. Sumatra Barat : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Nasution, R.E. 1991. A taxonomic study of species *Musa acuminata* Colla with its intraspecific taxa in Indonesia. *Memories of the Tokyo Univ. of Agric.* 32:1-122.
- Suprapti, M. L., 2005. *Teknologi Pengolahan Pangan : Manisan Kering Jambu Mete*. Kanisius, Yogyakarta.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Tawan, I. G., Made Suryadi, I. W. Treman. 2008. *Karakteristik Kawasan Karst Di Pulau Nusa Penida Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung (Kajian Geomorfologi)*. Jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Gajah Mada.
- Nuangmek, W., E.H.C. McKenzie and S. Lumyong, 2008. Endophytic Fungi from Wild Banana (*Musa acuminata* Colla) Works Against Anthracnose Disease Caused by *Colletotrichum musae*. *Res. J. of Microbiol.* 3: 368-374.
- Yanuar. 2010. Virus. <http://yan.yanuar08.student.ipb.ac.id>. Diakses tanggal 25 Februari 2015 pukul 01.03 WIB.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

BS-6

## KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU (LEPIDOPTERA : RHOPALOCERA) DI ARBORETUM UNPAD JATINANGOR

Melanie\*, Nurullia Fitriani, Hikmat Kasmara, Wawan Hermawan

Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran,  
Jl. Raya Bandung – Sumedang Km.21 , Jatinangor, Sumedang, 55164  
e-mail\* : melanie@unpad.ac.id

---

**Abstrak.** Kupu-kupu merupakan bioindikator lingkungan, berperan sebagai polinator dan distribusi tumbuhan. Arboretum Unpad Jatinangor merupakan habitat alami beranekaragam kupu-kupu yang menarik untuk diteliti. Arboretum berperan sebagai kawasan konservasi sumber daya hayati, koleksi keanekaragaman tumbuhan serta laboratorium alam. Keberadaan arboretum memberi keuntungan terhadap proteksi tanah dan air, kepentingan pendidikan, penelitian ilmiah dan estetika. Penelitian yang dilakukan bertujuan menghimpun data base keanekaragaman kupu-kupu di Arboretum Unpad. Pada kegiatan penelitian kupu-kupu diinventarisasi dari berbagai zona ekosistem diantaranya zona sawah, zona danau, zona pedesaan, zona tanaman industri, dan zona taman. Metode survey digunakan pada penelitian dengan penjelajahan (standar walk) di sepanjang garis transek. Sampel kupu-kupu diambil menggunakan insect net, pengamatan dilakukan pada waktu 08.00-15.00 (waktu aktivitas kupu-kupu) selama tiga hari pada tiap minggu sepanjang bulan Oktober-November 2016. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil inventarisasi dan identifikasi diperoleh 22 jenis kupu-kupu dari Familia Papilionidae, Nymphalidae dan Pieridae, yaitu 7 species kupu-kupu dari familia Pieridae, 12 species familia Nymphalidae dan 3 species familia Papilionidae. Familia Nymphalidae dan Pieridae banyak dijumpai di zona Taman dan Perkebunan-Pedesaan, dengan tipe vegetasi, semak, tanaman berbunga, rerumputan dan wilayah perairan (kolam & danau). Papilionidae banyak dijumpai di zona ekosistem tanaman Industri dan tanaman langka yang didominasi oleh tipe vegetasi pepohonan. Kupu-kupu yang diidentifikasi diantaranya ditentukan morfometrik (Nymphalidae), dan dibuat insectarium untuk kepentingan identifikasi.

**Kata kunci :** Keanekaragaman, Kupu-kupu, Pieridae, Nymphalidae, Papilionidae Arboretum Unpad

**Abstract.** The butterfly became a bioindicator of environmental, its also play a role as pollinators and distribution plants. Arboretum Jatinangor has natural habitat of butterflies, such as biological conservation, plantation collections as well as a natural laboratory. Arboretum gives benefits for soil and water protection, scientific purposes and aesthetics. The research was carried out in order to compile data base of butterflies diversity in Arboretum Jatinangor. the The research was observated butterflies diversity on of the various zones ecosytems, there were farming zonation, gardening zonation, exotic plant zonation, arboreal zonation, and ponds zonation The research method was used survey by standar walk along the transect line. The Sampling of butterflies was used insect net at the time of 8:00 to 15:00 (time activity butterfly) for three days observations in every weeks. The observation was conducted throughout the month of October-November 2016. The data collected were analyzed descriptively. The results were showed that 22 species of butterflies was identficated from Papilionidae, Nymphalidae and Pieridae. 7 species was identficated from Pieridae, 12 species



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

*identified from Nymphalidae and 3 species from Papilionidae. The familia of Pieridae and Nymphalidae mostly were founded from farming dan gardening zonations in vegetation types of shrubs, flowering, grasses and watery regions. The Familia Papilionidae was often founded in the arboreal and exotic plants zonations, wich dominated by tree plantations. The sampling of Nymphalidae were observated morphometric descriptions and the sampling ware made insectarium for the collected of buterflies identification purposes.*

**Keywords:** Biodiversity, Butterfly, Pieridae, Nymphalidae, Papilionidae Arboretum Padjadjaran

## PENDAHULUAN

Kupu-kupu merupakan salah satu kekayaan hayati yang dimiliki Indonesia. Keberadaan kupu-kupu di alam memiliki peran yang penting, diantaranya sebagai polinator dan bioindikator lingkungan (Meilin, 2016). Kupu-kupu memberikan andil secara ekologis dalam keseimbangan ekosistem. Keanekaragaman dan populasinya di suatu ekosistem dapat menjadi indikator kualitas lingkungan. Habitat yang rusak seperti berubahnya fungsi hutan, polusi udara, dan air yang tercemar dapat menyebabkan penurunan jenis kupu-kupu. Kupu-kupu sangat bergantung pada keanekaragaman tanaman yang menjadi sumber *food plant* maupun *hostplant* kupu-kupu pada habitatnya (Kirton, 2014). *Food plant* adalah tumbuhan yang menjadi makanan kupu-kupu dewasa, sedangkan *host plant* adalah tanaman inang yang menjadi makanan larva (ulat) atau tempat kupu-kupu meletakkan telur-telurnya.

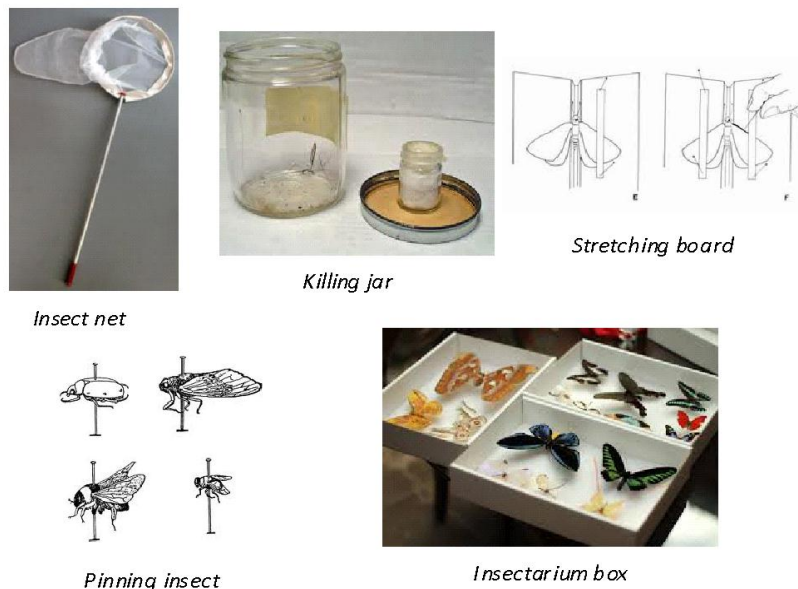
Arboretum Unpad Jatinangor merupakan kawasan konservasi berbentuk miniatur hutan alami. Peran arboretum disamping sebagai kawasan konservasi sumber daya hayati, juga sebagai lahan koleksi keanekaragaman tumbuhan serta laboratorium alam. Ditinjau dari sudut pandang nilai ekonomis dan sosial dari lingkungan keberadaan arboretum memberi nilai mencakup keuntungan terhadap proteksi tanah dan air, kepentingan pendidikan, penelitian ilmiah dan estetika (Riskawati, 2015). Konsep tematik dalam zonasi wilayah tersebut menunjukkan keunikan dan kelebihan Arboretum Unpad menjadi suatu wilayah dengan potensi pengembangan yang besar. Dengan berbagai perkembangan yang dialami oleh arboretum, arboretum memiliki berbagai tipe ekosistem antara lain ekosistem sawah, ekosistem danau, ekosistem pedesaan, ekosistem tanaman industri. Arboretum Unpad berisi berbagai jenis atau tipe ekosistem yang membentuk suatu habitat atau tempat hidup bagi berbagai jenis makhluk hidup seperti ikan, burung, hewan invertebrata, dan hewan mamalia. Arboretum Unpad Jatinangor juga merupakan habitat alami beranekaragam kupu-kupu. Sejumlah besar jenis tumbuhan terutama tumbuhan berbunga merupakan habitat dan sumber makanan bagi kupu-kupu.

Kupu-kupu (Rhopalocera) dikelompokkan menjadi 6 famili yaitu Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, Hesperidae dan Riodinidae. Pada tiap kelompok spesies memiliki motif dan pola warna yang berbeda antara satu dengan yang lain. Penelitian keanekaragaman kupu-kupu telah sering dilakukan di arboretum Unpad sebatas kegiatan inventarisasi untuk mendukung kegiatan perkuliahan dan praktikum lapangan. Mengacu berbagai kegiatan pengamatan keanekaragaman kupu-kupu maka dirasakan perlu dilakukan penelitian secara intensif yang bertujuan menghimpun *data base* keanekaragaman kupu-kupu di Arboretum Unpad Jatinangor. Keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera : Rhopalocera)

pada kegiatan penelitian diinventarisasi dari berbagai zona ekosistem antara lain ekosistem sawah, ekosistem danau, ekosistem pedesaan, ekosistem tanaman industri, dan ekosistem taman. Hal ini akan mendukung keberadaan arboretum yang tidak hanya memberikan nilai keuntungan proteksi lingkungan di kawasan kampus, disamping itu juga akan memperkaya sumber literasi ilmiah bagi kepentingan pendidikan dan penelitian ilmiah terkait keberadaan kupu-kupu di kawasan kampus Unpad Jatininggor. Inventarisasi hasil keanekaragaman kupu-kupu di kawasan konservasi Arboretum Unpad dapat digunakan sebagai informasi keberadaan kupu-kupu Arboretum Unpad, dan monitoring keberadaannya akan menjadi parameter ukur kondisi ekosistem kawasan Arboretum UNPAD.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian bersifat eksploratif. Metode penelitian yang digunakan adalah survey dengan melakukan penjelajahan (*standar walk*) di sepanjang garis transek. *Sweeping* kupu-kupu menggunakan *insect net* dan Penghitungan dan Pengamatan di titik-titik pengamatan masing-masing berjarak 150 m pada setiap sub transek selama 10 menit. Pengamatan dilakukan pada waktu 08.00-15.00 (waktu aktivitas kupu-kupu) selama tiga hari pada tiap minggu sepanjang bulan Oktober-November 2016. Analisis data dilakukan secara deskriptif, selanjutnya dilakukan identifikasi, perhitungan morfometrik, dan pembuatan koleksi atau insectarium kupu-kupu. Peralatan dan bahan serta teknik koleksi ditampilkan pada **Gambar.1**



Gambar 1. Peralatan yang digunakan dalam koleksi kupu-kupu serta teknik pembuatan insectarium

## HASIL





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Berdasarkan hasil penelitian, teridentifikasi 22 jenis kupu-kupu : di Arboretum Unpad Jatinangor dari Familia Papilionidae, Nymphalidae dan Pieridae. Keanekaragaman jenis yang paling tinggi diidentifikasi dari Familia Nymphalidae sejumlah 12 species (**Tabel.1**), 7 species kupu-kupu dari familia Pieridae (**Tabel. 2**), dan 3 species dari familia Papilionidae (**Tabel.3**)

Tabel.1. Keanekaragaman Kupu-kupu Nymphalidae

No.	Nama species	Zona
1	<i>Tanaecia palguna</i>	Zona Sawah dan Perkebunan
2	<i>Junonia orithya</i>	Zona Taman
3	<i>Doleschallia bisaltide</i>	Zona Taman
4	<i>Junonia atlites</i>	Zona Taman
5	<i>Orsotriaena medus</i>	Zona Tanaman Industri
6	<i>Elymnias hypermnestra</i>	Zona Sawah dan Perkebunan
7	<i>Euthalia amonina</i>	Zona Taman & Zona Sawah dan Perkebunan
8	<i>Catopsilia pomona</i>	Zona Taman
9	<i>Melanitis zitenius</i>	Zona Tanaman Langka
10	<i>Melanitis sp.</i>	Zona Tanaman Langka
11	<i>Hypolimnas Bolina</i>	Zona Sawah dan Perkebunan
12	<i>Erebia sp</i>	Zona Taman

Tabel.2. Keanekaragaman Kupu-kupu Pieridae

No.	Nama species	Zona
1	<i>Tanaecia palguna</i>	Zona Sawah dan Perkebunan
2	<i>Junonia orithya</i>	Zona Taman
3	<i>Doleschallia bisaltide</i>	Zona Taman
4	<i>Junonia atlites</i>	Zona Taman
5	<i>Orsotriaena medus</i>	Zona Tanaman Industri
6	<i>Elymnias hypermnestra</i>	Zona Sawah dan Perkebunan
7	<i>Euthalia amonina</i>	Zona Taman & Zona Sawah dan Perkebunan
8	<i>Catopsilia pomona</i>	Zona Taman
9	<i>Melanitis zitenius</i>	Zona Tanaman Langka
10	<i>Melanitis sp.</i>	Zona Tanaman Langka
11	<i>Hypolimnas Bolina</i>	Zona Sawah dan Perkebunan
12	<i>Erebia sp</i>	Zona Taman

Familia Nymphalidae dan Pieridae banyak dijumpai di zona Taman dan Perkebunan-Pedesaan (**Gambar 2A & 2B**), dengan tipe vegetasi, semak, tanaman berbunga, rerumputan dan wilayah dekat perairan (kolam & danau). Papilionidae banyak dijumpai di zona ekosistem tanaman Industri dan tanaman langka yang didominasi oleh tipe vegetasi pepohonan (**Gambar 2C**).

Tabel.3. Keanekaragaman Kupu-kupu Papilionidae

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

No.	Jenis	Tempat
1.	<i>Papilio polytes</i>	Zona Tanaman Langka
2.	<i>Papilio memnon</i>	Zona Taman, Zona Tanaman Langka, Zona tanaman Industri Arboretum
3.	<i>Graphium sarpedon</i>	Zona Industri Arboretum



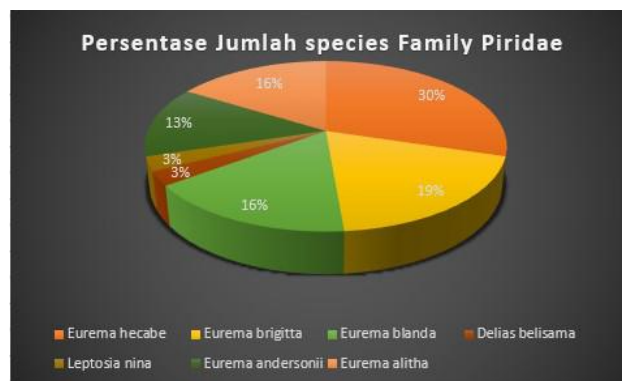
Gambar.3 (A). Morfometrik *Papilio memnon* , (B) Morfometrik *Graphium sarpedon* (Sumber : Data Primer)

Tabel 4. Hasil Pengukuran Morfometrik Kupu-kupu jenis *Papilio memnon* dan *Graphium sarpedon* ( Papilioidae)

Jenis	Proboscis (cm)	Antena (cm)	Caput (cm)	Toraks (cm)	Abdomen (cm)	Forewing (p x l)	Hindwing (p x l)
<i>P. memnon</i>	3.3	2.5	0.5	1	1.7	4.3 x 6.8	3.2 x 4.6
<i>G. sarpedon</i>	1.3	1.6	0.5	0.9	1.4	2.2 x 3.7	2.9 x 1.2

## PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan identifikasi yang dilakukan di Arboretum Unpad jenis kupu-kupu yang termasuk dalam famili Pieridae ada 7 (tujuh) jenis yaitu *Delias delisama nacula*, *Eurema andersonii*, *Leptosia nina*, *Eureuma hecabe*, *Eurema alitha*, *Eurema blanda*, dan *Eurema brigitta*.



Gambar. 4. Persentase Jumlah Spesies Famili Pieridae (Sumber : Data Primer)

Kupu-kupu Pieridae yang sering dijumpai adalah *Eurema hecabe* dengan jumlah 11 spesies dan persentase 30%, sedangkan kupu-kupu yang jarang ditemui adalah *Delias belisama* yaitu sebanyak 1 spesies dan persentase 3% dan *Leptosia nina* sebanyak 1 spesies dan persentase 3% (gambar.4). Genus *Eurema* paling banyak ditemukan di ekosistem pedesaan dan menjadi genus terbanyak dari Pieridae yang terdata. Vegetasi yang sering menjadi tempat ditemukannya kupu-kupu dari famili Pieridae adalah rumput, semak-semak, pepohonan, dan sekitaran air yang menggenang. Vegetasi-vegetasi tersebut menjadi bagian dari habitat pakan dan berlindung berbagai jenis kupu-kupu yang ada di kawasan Arboretum. Jenis Pieridae yang teridentifikasi yaitu *Eurema hecabe* memiliki sayap berwarna kuning dengan pinggiran sayap warna hitam lebih lebar dari jenis *Eurema* yang lainnya, pola warna hitamnya membentuk huruf W (gambar.5)



Gambar. 5. *Eurema hecabe* (Sumber : Data Primer)



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Pieridae merupakan kupu-kupu distribusinya paling tersebar diberbagai zonasi Arboretum Unpad. Keberadaannya dapat dijumpai di zona Taman dan Perkebunan-Pedesaan pada vegetasi tanaman berbunga, semak dan rerumputan. Pieridae dijumpai pada ekosistem sawah dan perairan terbuka serta pada kawasan pepohonan dengan vegetasi pepohonan yang rimbun. Pieridae diketahui mencari sumber nektar dari bunga-bunga yang memiliki ukuran tabung bunga yang relatif pendek. Selain menghisap nektar atau cairan bunga, kupu-kupu ini juga menghisap sari buah, getah pohon, kotoran hewan, dan garam mineral dari pasir, genangan air atau tanah basah (Peggie, 2014)

Morfologi kupu-kupu Pieridae berukuran kecil sampai sedang dengan rentang sayap  $\pm$  25-100 mm, sedangkan panjang sayap depan kupu-kupu ini adalah 22-35 mm. Kupu-kupu ini biasanya berwarna putih atau kuning dengan bintik hitam padatepi sayapnya. Pigmen putih, kuning dan merah dihasilkan oleh derivat asam urat. Bintik hitam dan pola sayap dapat membedakan jenis kelamin (Borror *et al.*, 1996 dalam Peggie, 2014). Pieridae memiliki tiga pasang kaki dengan ujung kaki bercakar atau seperti garpu, kaki depan jantan dan betina berfungsi dengan baik. Kupu-kupu ini memiliki tungkai depan yang berkembang dengan baik, dan kuku-kuku terbelah dua (Sihombing, 2002). Kupu-kupu famili Pieridae pada sayapnya tidak memiliki ekor dan dari beberapa spesies dapat menyerap cahaya ultraviolet yang membantu kupu-kupu untuk mengenal lawan jenis di waktu kawin. Biasanya sayap kupu-kupu jantan lebih indah dibandingkan dengan sayap kupu-kupu betina (Pallister, 1999 dalam Peggie, 2014).

Kupu-kupu familia Nymphalidae hasil inventarisasi di kawasan Arboretum Unpad yang teridentifikasi sejumlah 12 species, diantaranya sebagai berikut : *Tanaecia palguna*, *Junonia orithya*, *Euthalia amonina*, *Junonia atlites*, *Melanitis zitenius*, *Melanitis* sp., *Hypolimnas bolina*, *Elymnias hypermnestra*, *Erebia* sp., *Doleschallia bisaltide*, *Catopsilia pomona*, dan *Orsotriaena medus*. Nymphalidae merupakan serangga nektarvora, yaitu jenis hewan penghisap nektar dari bunga. Kupu-kupu famili ini merupakan kelompok yang paling beragam jenisnya dengan variasi pola dan bentuk sayap. Terdapat 9 subfamili dalam familia Nymphalidae, diantaranya: Biblidinae, Danainae, Morphinae, Nymphalinae, Satyrinae, Heliconinae. Nama umum dari familia ini merujuk pada morfologi tungkai depan yang sangat menyusut hingga tereduksi dan tidak memiliki cakar, hanya tungkai-tungkai tengah dan belakang yang dipakai untuk berjalan. Deskripsi jenis kupu-kupu Nymphalidae yang teridentifikasi salah satunya *Catopsilia pomona* (**gambar.5**) diketahui memiliki karakteristik sayap berwarna kuning kehijauan dengan corak hitam di tepi pinggiran sayap. Jumlah vena pada sayap depan sejumlah 12 cabang vena. *Catopsilia pomona* yang juga dikenal dengan nama lemon emigran, persebarannya dari Asia hingga Australia dan merupakan kupu-kupu yang memiliki kebiasaan melakukan migrasi. Di Kawasan Arboretum Unpad kupu-kupu ini paling sering dijumpai di zona taman pada vegetasi semak-semak dan terlihat menghisap nektar di tanaman *Acapthya siamensis*. Familia Nymphalidae seperti halnya Pieridae merupakan banyak dijumpai jenisnya di kawasan Arboretum Unpad. Jumlah dan keanekaragaman jenis Nymphalidae di Arboretum Unpad paling banyak dijumpai di zona Taman (**Tabel.1**) dengan tipe vegetasi, tanaman berbunga, semak dan rerumputan serta kawasan terbuka dekat perairan kolam maupun danau.



**Gambar 5.** Kupu-kupu *Catopsilia pomona*  
(Sumber : Data primer)

Kupu-kupu Papilionidae memiliki karakteristik sayap berwarna hitam dengan tambahan corak warna yang menarik, merupakan kupu-kupu dengan struktur sayap yang kokoh. Sejumlah Papilionidae memiliki ekor yang muncul dari vena keempat sayap belakang dan mempunyai *vena procostal*, oleh karena itu kupu-kupu ini disebut “Swallow Tail”. Panjang tubuh berukuran 5 sampai 7 mm sampai 28 cm dengan warna menyolok. Salah satu jenis yang teridentifikasi di Arboretum Unpad adalah *Papilio memnon* (**gambar.6**)



**Gambar 6.** Kupu-kupu *Papilio memnon*  
(Sumber : Data primer)

*Papilio memnon* jantan memiliki warna dasar sayap bagian dorsal hitam dengan warna kebiruan pada bagian apical hingga tornus sayap belakang. Sayap bagian ventral memiliki warna dasar hitam dengan warna merah pada bagian basal. Terdapat bercak garis berwarna abu-abu pada bagian discal hingga submarginal sayap depan. Pada bagian submarginal dan marginal sayap belakang memiliki corak berwarna abu-abu dengan titik-titik hitam pada bagian marginal (Soekardi, 2005). Kupu-kupu *Papilio memnon* jantan ini memiliki panjang antena 22,6 mm, panjang tubuh 33,6 mm, panjang sayap depan 62,7 mm dan panjang sayap belakang 39,6 mm. Pada penelitian dijumpai 3 jenis kupu-kupu Papilionidae, diantaranya *Papilio Polytes*, *P. Memnon* dan *Graphium sarpedon*, ketiga jenis ini diukur morfometriknya (**tabel.4** dan **gambar.3**). Umumnya kupu-kupu famili ini dijumpai di Arboretum pada zona yang terdapat pepohonan (tanaman perenial) di zona tanaman langka dan tanaman industri. Sejalan dengan informasi Peggie (2014) Papilioidae umum dijumpai di ekosistem hutan ataupun kebun. Keanekaragaman dan diversitas tinggi dari pepohonanan di hutan primer yang



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

menjadi habitat bagi kupu-kupu Papilioidea, bunga dari pepohonan tersebut merupakan sumber nektar bagi kupu-kupu Papilionidae. Area tepi hutan dan tepi sungai juga diketahui sering menjadi lintasan terbang Papilionidae.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselenggara dengan dukungan Program Studi Biologi Unpad dan kerjasama mahasiswa biologi Unpad Angkatan 2015, untuk bantuan dan partisipasinya kami ucapkan terima kasih

### DAFTAR PUSTAKA

- Kirton, L.G. (2014). Sebuah Naturalist Panduan untuk Kupu-Kupu Semenanjung Malaysia,. Oxford: John Beaufoy Publ.hal.62
- Meilin, A dan Nasamsir (2016). Serangga dan Perannya Dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. Jurnal Media Pertanian Vol. 1 No. 1. Hal. 18 – 28
- Peggie, Djuntjanti. (2014). Mengenal Kupu-Kupu. Jakarta: Pandu aksara.
- Riskawati, T (2015). Arboretum yang Bukan Sekedar Arboretum. <http://www.kompasiana.com/tristia/arboretum-yang-bukan-sekedar-arboretum> . Diakses pada hari Rabu 21 Desember 2016 pukul 20:06 WIB.
- Sihombing. (2002). Satwa Harapan 1. Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya. Bogor : Pustaka Wirausaha Muda.
- Soekardi, H. (2005). Keanekaragaman Papilionidae di Hutan Gunung Betung, Lampung, Sumatra: Penengkarannya Serta Rekayasa Habitat Sebagai Dasar Konversi. *Disertasi*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

BS-7

## KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA DI ARBORETUM UNIVERSITAS PADJADJARAN

Nurullia Fitriani<sup>\*1</sup>, Wawan Hermawan<sup>2</sup>, Hikmat Kasmara<sup>3</sup>, Melanie<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Biologi Universitas Padjadjaran, Jatinangor  
e-mail: <sup>\*</sup>nurullia.fitriani@unpad.ac.id

---

**Abstrak.** *Coleoptera* merupakan serangga yang dikenal masyarakat sebagai kumbang. *Coleoptera* hampir dapat ditemukan pada berbagai tipe habitat di Indonesia. Dalam ekosistem, *coleoptera* memiliki peranan sebagai herbivora, predator, pemakan bangkai dan parasit. Beberapa *coleoptera* merupakan hama tanaman yang menyebabkan kerugian dalam pertanian, tetapi beberapa spesies juga berperan sebagai pengendali hama dan membantu mengembalikan kesuburan tanah. Peranan *coleoptera* dalam ekosistem menyebabkan penelitian dasar ini menjadi penting untuk mengungkap berbagai komponen kunci dalam siklus dan jaring-jaring makanan dalam ekosistem. Arboretum merupakan daerah konservasi di kampus Universitas Padjadjaran (UNPAD) Jatinangor yang keberadaannya dipertahankan oleh pengelola kampus untuk menjaga keanekaragaman hayati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui species-species *coleoptera* yang ditemukan di Arboretum UNPAD. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey dengan cara menjelajahi area arboretum. *Coleoptera* yang ditemukan ditangkap dengan metode penangkapan langsung atau menggunakan jala serangga. Sampling *coleoptera* dilakukan setiap hari selama seminggu pada bulan November 2016. Penjelajahan dilakukan pada siang hari pukul 07.00 – 16.00. *Coleoptera* yang ditangkap kemudian diawetkan dan diidentifikasi di Laboratorium Taksonomi Universitas Padjadjaran. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Penelitian menunjukkan bahwa terdapat 20 spesies *coleoptera* yang berasal dari 6 family di Arboretum UNPAD yaitu Family Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Pyrrhocoridae, Scarabaeidae, Silphidae dan Tenebrionidae. Spesies terbesar yang ditemukan berasal dari Family Chrysomelidae dan Coccinellidae yaitu masing-masing sebesar 30%.

**Kata Kunci :** Keanekaragaman, Serangga, *Coleoptera*, Arboretum, spesies

### PENDAHULUAN

Serangga merupakan hewan yang memiliki anggota yang sangat banyak dan bervariasi serta mampu hidup dalam berbagai habitat. Serangga memiliki peran yang sangat penting dalam dinamika ekosistem alami (Borror, *et al.*, 1992; Kim 1993; Gullan dan Cranston, 1996). Keanekaragaman serangga menunjukkan kondisi habitat tempat hidupnya dan dapat digunakan untuk menganalisis struktur lansekap suatu wilayah.

*Coleoptera* adalah salah satu ordo serangga yang banyak ditemukan dan masyarakat mengenalnya dengan sebutan kumbang. Kata *coleoptera* berasal dari Bahasa Yunani yaitu *coleos* yang berarti perisai dan *pteron* yang berarti sayap. Nama ini menunjukkan bahwa *coleoptera* merupakan serangga bersayap perisai. Sayap luar *coleoptera* mengeras seperti seludang dan dinamakan elytra sedangkan sayap di dalam yang tertutup tipis seperti membran



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

(Banerjee, 2014).

Coleoptera termasuk kelompok serangga terbesar dari seluruh jenis serangga yang ada di dunia. Borror *et al.*, (1992) menyatakan terdapat lebih dari 350.000 species kumbang yang sudah diketahui namanya dan di Asia telah diidentifikasi sekitar 35.000 species serta diduga sekitar 10% species kumbang berada di Indonesia (Noerdjito dkk, 2011). Dalam ekosistem, coleoptera memiliki peranan sebagai herbivora, predator, pemakan bangkai dan parasit. Beberapa coleoptera merupakan hama tanaman yang menyebabkan kerugian dalam pertanian, tetapi beberapa spesies juga berperan sebagai pengendali hama dan membantu mengembalikan kesuburan tanah.

Arboretum Universitas Padjadjaran (UNPAD) berada di kampus Jatinangor dan memiliki luas sekitar 12 hektar. Arboretum merupakan daerah konservasi yang keberadaannya dipertahankan oleh pengelola kampus untuk menjaga keanekaragaman hayati. Wilayah Arboretum UNPAD memiliki beberapa zona penggunaan lahan yaitu zona hutan tanaman langka, hutan tanaman industri, taman, sawah dan kebun budidaya. Dengan adanya keragaman tipe ekosistem ini maka diduga terdapat keanekaragaman coleoptera yang cukup tinggi di wilayah ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui species-species coleoptera di Arboretum UNPAD, diharapkan pada masa mendatang data keanekaragaman ini dapat digunakan untuk mengambil kebijakan konservasi keanekaragaman hayati di lingkungan kampus UNPAD.

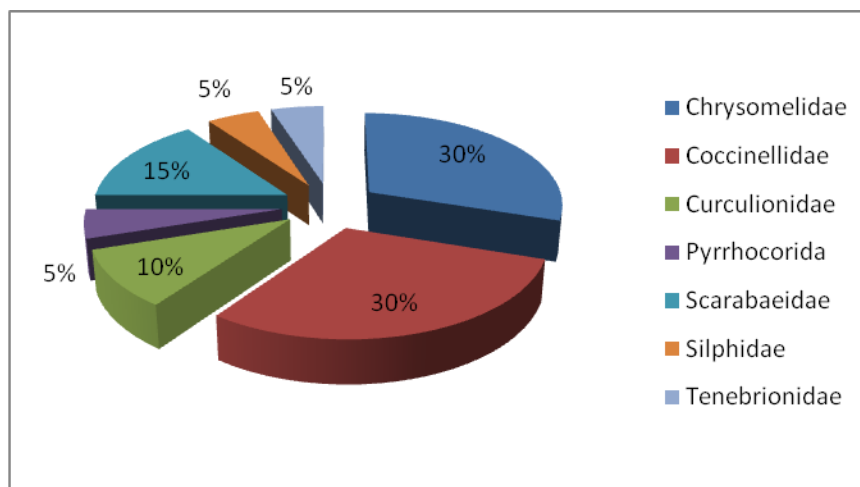
## BAHAN DAN METODE

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sarung tangan, jaring serangga, botol pembunuh, mikrometer sekrup, penggaris, suntikan, botol sampel, petridish, mikroskop stereo, lup, kamera, kertas label, *pinning insect*, kotak penyimpanan, *soil tester*, *digital enviromental multichecker*, buku identifikasi, kapur barus dan alkohol 70%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey. Survey dilakukan untuk melakukan sampling atau penangkapan coleoptera. Sampling dilakukan dengan cara menjelajahi area arboretum di empat zona yaitu hutan tanaman langka, hutan tanaman industri, taman, sawah dan kebun budidaya. Coleoptera yang ditemukan ditangkap dengan metode penangkapan langsung atau menggunakan jala serangga. Sampling coleoptera dilakukan setiap hari selama seminggu pada bulan November 2016. Penjelajahan dilakukan pada siang hari pukul 07.00 – 16.00. Coleoptera yang ditangkap diawetkan dengan cara menyuntikan alkohol 70% ke bagian thoraxnya dan diidentifikasi di Laboratorium Taksonomi Universitas Padjadjaran. Proses identifikasi dilakukan dengan mengamati bagian kepala, dada dan abdomen dari coleoptera. Serangga yang sudah diidentifikasi kemudian disimpan dalam kotak penyimpanan serangga untuk dikoleksi. Pada penelitian ini juga diukur parameter lingkungan berupa pH Tanah, suhu dan kelembaban udara, kecepatan angin dan intensitas cahaya. Analisis data dilakukan secara deskriptif.



## HASIL

Penelitian mengungkapkan bahwa terdapat terdapat 20 species coleoptera yang berasal dari 6 family di Arboretum UNPAD. Family yang paling banyak ditemukan adalah Family Chrysomelidae dan Coccinellidae yaitu masing-masing sebesar 30% (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase Family dari Coleoptera yang ditemukan di Arboretum UNPAD

Pada tabel 1 diketahui terdapat 20 spesies coleoptera ditemukan di Arboretum UNPAD, dua diantaranya belum teridentifikasi. Kedua species tersebut berasal dari Family Coccinellidae dan Silphidae. Dari tabel tersebut juga dapat dilihat bahwa daerah zona tanaman langka merupakan zona yang paling banyak ditemukan species coleoptera yaitu sebanyak 12 species dan selanjutnya adalah zona sawah dan kebun budidaya sebanyak 10 species.

Tabel 1. Data Keanekaragaman Species Coleoptera di Arboretum UNPAD

No	Nama Species	Family	Zonasi Tempat Ditemukan Coleoptera			
			HTL	HTI	Taman	SKB
1	<i>Neocrepidodera</i> sp.	Chrysomelidae	√			
2	<i>Chrysolina fastuosa</i>	Chrysomelidae	√			
3	<i>Gastrophysa viridula</i>	Chrysomelidae				√
4	<i>Chrysochus cobaltinus</i>	Chrysomelidae				√
5	<i>Sphaeroderma</i> sp.	Chrysomelidae				√
6	<i>Aspidomorpha</i> sp.	Chrysomelidae				√
7	<i>Coccidula rufa</i>	Coccinellidae	√			
8	Sp 1	Coccinellidae			√	



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

9	<i>Subcoccinella vigintiquattuorpunctata</i>	Coccinellidae	√		√
10	<i>Coccinella transversalis</i>	Coccinellidae	√	√	√
11	<i>Henosepilacha vigintioctopunctata</i>	Coccinellidae	√		
12	<i>Adalia punctata</i>	Coccinellidae	√		√
13	<i>Polydrusus cervinus</i>	Curculionidae	√		√
14	<i>Polydrusus</i> sp.	Curculionidae			√
15	<i>Dysdercus cingulatus</i>	Pyrrhocoridae			√
16	<i>Ontophagus</i> sp.	Scarabaeidae	√		
17	<i>Oryctes rhinoceros</i>	Scarabaeidae	√		
18	<i>Dichotomius</i> sp.	Scarabaeidae	√		
19	Sp 2	Silphidae	√		
20	<i>Eleodes</i> sp.	Tenebrionidae		√	
			12	1	2
					10

Keterangan : HTL = Hutan Tanaman Langka; HTI = Hutan Tanaman Industri, SKB = Sawah dan Kebun Percobaan

Berdasarkan pengukuran parameter lingkungan di keempat zona Arboretum UNPAD diketahui rata-rata pH tanah di semua zonasi adalah sama yaitu sebesar 5,5. Rata-rata suhu udara adalah berkisar antara 25,5°C sampai dengan 29,6°C dengan kelembaban berkisar antara 65% sampai dengan 77%. Data lengkap mengenai rata-rata hasil pengukuran parameter lingkungan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Pengukuran Berbagai Parameter Lingkungan di Arboretum UNPAD

No	Parameter Lingkungan	Zonasi Tempat Ditemukan Coleoptera			
		HTL	HTI	Taman	SKB
1	pH Tanah	5,5	5,5	5,5	5,5
2	Suhu Udara (°C)	25,5	28	29,6	27,4
3	Kelembaban Udara (%)	77	66	65	68
4	Kecepatan Angin (m/s)	0,2	0	1,2	1,2
5	Intensitas Cahaya (lux)	10340	21500	28000	18432

Keterangan : HTL = Hutan Tanaman Langka; HTI = Hutan Tanaman Industri, SKB = Sawah dan Kebun Percobaan

## PEMBAHASAN

Keanekaragaman coleoptera dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah struktur vegetasi serta iklim mikro pada setiap tipe habitat (Santoso, 2013). Dari penelitian dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan species di berbagai tipe zonasi penggunaan lahan di Arboretum

UNPAD. Hutan Tanaman Langka (HTL) merupakan zona di arboretum yang didominasi oleh jenis pohon dengan naungan yang rapat. Pada zona ini, seresah di lantai hutan lebih tebal dibandingkan daerah lainnya sehingga ditemukan beberapa species kumbang yang hidup di permukaan tanah. Butterfield *et. al*, (1995) menyatakan bahwa keanekaragaman coleoptera di hutan dipengaruhi oleh kelembaban tanah serta iklim mikro hutan yang stabil. Berdasarkan pengukuran parameter lingkungan dapat dilihat bahwa suhu dan kelembaban di wilayah (HTL) lebih rendah dibandingkan zona lainnya. Keanekaragaman coleoptera yang tinggi juga ditemukan pada zona Sawah dan Kebun Budidaya (SKB). Pada zona ini, species coleoptera yang ditemukan adalah species pemakan daun atau predator hama pertanian.

Terdapat 6 family dari ordo coleoptera ditemukan pada penelitian ini yaitu Family Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Pyrrhocoridae, Scarabaeidae, Silphidae dan Tenebrionidae. Family yang paling banyak ditemukan adalah Chrysomelidae dan Coccinellidae.

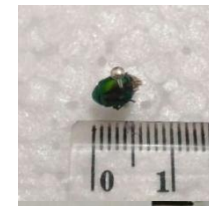
#### A. Family Chrysomelidae

Family ini merupakan family terbesar dari coleoptera yang tersebar di seluruh dunia. Species dewasa family ini sebagian besar adalah pemakan tumbuhan (*phytophagous*). Makanannya berupa tumbuhan rendah, paku dan tumbuhan herbaceous. Beberapa species dari family ini juga merupakan pemakan serbuk sari dan akar tanaman. Beberapa species Family Chrysomelidae yang ditemukan pada penelitian adalah sebagai berikut :

*Neocrepidodera* sp. : Panjang tubuh 3,4 mm, warna elytra kuning tua kecoklatan polos, pronotum berwarna kuning tua kecoklatan, subkuadrat, bagian basalnya sempit atau pendek.



*Chrysolina fastuosa* : Panjang tubuh 5 mm, warna elytra hijau metalik jika terkena cahaya seolah ada strip tipis berwarna emas kemerahan, polos tanpa pola.



*Gastrophysa viridula* : Panjang tubuh 4 mm, elytra hijau metalic, kaki berwarna hijau metalik.



*Chrysochus cobaltinus* : Panjang tubuh 6 mm, elytra dan pronotum berwarna biru metalik polos.



*Sphaeroderma* sp. : Panjang tubuh 6 mm, elytra dan pronotum berwarna orange kemerahan polos berkilau.



*Aspidomorpha* sp. : Panjang tubuh 13 mm, tubuhnya pipih, elytra berbentuk oval seperti kubah.

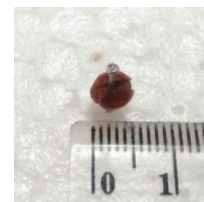
#### B. Family Coccinellidae

Family ini dikenal oleh masyarakat sebagai kumbang koksi atau kepik. Beberapa species dari family ini memangsa serangga-serangga hama seperti kutu daun serta beberapa species lainnya memakan daun sehingga menjadi hama tanaman. Beberapa species Family Coccinellidae yang ditemukan pada penelitian adalah sebagai berikut :

*Coccidula rufa* : Panjang tubuh sekitar 3 mm, warna elytra coklat kemerahan polos tanpa pola, pronotum, kaki dan kepala berwarna coklat kemerahan, tubuhnya memanjang agak memipih, memiliki antena yang panjang.



Sp 1 : Panjang tubuh 4,7 mm, warna elytra merah jingga, terdapat 7 bintik hitam pada elytra, pronotum berwarna merah jingga, kepala berwarna merah jingga, kaki berwarna merah jingga.



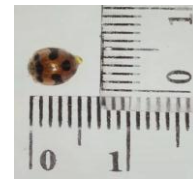
*Subcoccinella vigintiquatuorpunktata* : Panjang tubuh sekitar 5 mm, warna elytra coklat muda, memiliki 24 titik pola berwarna hitam pada tubuhnya, pronotum berwarna coklat dengan titik hitam, warna kaki coklat muda.



*Coccinella transversalis* : Panjang tubuh 4 mm, elytra berwarna merah memiliki pola transversal warna hitam, pronotum berwarna hitam.



- Henosepilacha vigintioctopunctata* : Panjang tubuh 6 mm, elytra berwarna orange kemerahan memiliki bintik hitam sebanyak 28 buah, pronotum kepala berwarna orange kemerahan dengan bercak berwarna hitam.
- Adalia punctata* : Panjang tubuh 5 mm, elytra berwarna hitam dengan pola seperti terjaring bintik berwarna orange kemerahan.



#### C. Family Curculionidae

Species dari family ini kebanyakan merupakan pemakan daun terutama daun tanaman pertanian. Ciri dari family ini adalah memiliki moncong yang panjang dengan bentuk tubuh yang memiliki ukuran, warna dan bentuk yang berbeda-beda. Beberapa species Family Curculionidae yang ditemukan pada penelitian adalah sebagai berikut :

- Polydrusus cervinus* : Panjang tubuh 6 mm, warna elytra keabu-abuan.



- Polydrusus sp.* : Panjang tubuh 1,5 cm, elytra berwarna hijau metalik, kaki berwarna merah orange kecoklatan.



#### D. Family Pyrrhocoridae

Family ini biasanya memiliki warna yang merah. Beberapa species dari family ini adalah pemakan biji atau buah tumbuhan terutama dari Malvales, dan beberapa makan sisa-sisa materi hewan yang sudah mati. Pada penelitian ini, hanya ditemukan satu species dari family ini yaitu *Dysdercus cingulatus* yang seringkali ditemukan berkelompok pada batang tanaman.

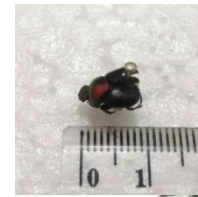
- Dysdercus cingulatus* : Panjang tubuh 1,5 cm, elytra berwarna merah orange dengan 3 bintik hitam, terdapat pita seperti collar berwarna putih. Tubuh pipih.



#### E. Family Scarabaeidae

Scarabaeidae merupakan coleoptera yang berperan dalam siklus materi organik (Kim 1993) dan penyebaran biji tumbuhan (Davis and Sutton, 1998). Beberapa species dari family ini memiliki tanduk yang besar di kepalanya yang berfungsi untuk melawan kumbang jantan lainnya. Beberapa species Family Scarabaeidae yang ditemukan pada penelitian adalah sebagai berikut :

*Ontophagus* sp. : Panjang tubuh 1 cm, elytra berwarna hitam, pronotum merah kecoklatan.



*Oryctes rhinoceros* : Panjang tubuh 4 cm, kepala bertanduk, elytra berwarna hitam.



*Dichotomius* sp. : Panjang tubuh 5 mm, elytra pronotum dan kepala berwarna hitam berkilau, kaki memiliki kait.



#### F. Family Silphidae

Terdapat satu species dari family ini ditemukan di Arboretum UNPAD walaupun proses identifikasinya belum mencapai tingkat genus.

Sp 2 : Panjang tubuh 1,5 mm, warna elytra hitam polos, pronotum berwarna orange kecoklatan memiliki scetellum yang besar.



#### G. Family Tenebrionidae

Family ini biasanya ditemukan di hutan dan memakan seresah, batang yang membusuk, serangga yang sudah mati dan beberapa jamur.

*Eleodes* sp. : Panjang tubuh 6 mm, elytra kepala pronotum kaki berwarna hitam, kaki memiliki kait.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh dosen di Departemen Biologi Universitas Padjadjaran dan mahasiswa angkatan tahun 2015 yang telah membantu proses penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D.J., Triplehorn, C.A. dan Johnson, N.F. 1992. *An Introduction To The Study Of Insects*. 6rd ed.: Saunders College Publishing. Orlando.
- Butterfield, J., Luff, M.L., Baines, M. dan Eyre, M.D., 1995. Carabid Beetle Communities As Indicators Of Conservation Potential In Upland Forests. *Forest Ecology And Management*. Vol. 79, No. ½ : 63-77.
- Davis, A.J. dan Sutton, S.L., 1998. The Effects Of Rainforest Canopy Loss On Arboreal Dung Beetles In Borneo: Implications For The Measurement Of Biodiversity In Derived Tropical Ecosystems. *Drivers And Distribution*. Vol. 4, No. 4 : 167-173
- Kim, K.C., 1993. Biodiversity, Conservation And Inventory: Why Insects Matter. *Biodiversity and Conservation*, vol. 2, no. 3 : 191-214.
- Gullan, P.J. and Cranston, P.S., 1996. *The Insects: An Outline Of Entomology*. Chapman & Hall. London.
- Noerdjito, W.A., Aswari, P., dan Peggie, D., 2011, *Fauna Serangga Gunung Ciremai*, Lipi Press. Bogor
- Santoso, R.P. 2013. Perubahan Struktur dan Keanekaragaman Coleoptera pada Sistem Argoforestri Kakao : Pengaruh Umur dan Tata Guna Lahan di Daerah Lore Lindu, Sulawesi Tengah. *Skripsi*. Departemen Proteksi Tnaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

### **TOPIK 3 : EKOLOGI**





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-1

## BIOAKUMULASI LOGAM BERAT PADA IKAN DI PERAIRAN TAWAR DAN LAUT

Y. Dhahiyat\*, B. Brilliantisyah, Rachmadi, A.H., Perdana, B.T.

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor  
e-mail: \*ydhahiyat@yahoo.com

**Abstrak.** Logam berat terdapat pada perairan tawar dan laut, berupa kondisi air, sediment dan organisme yang terutama Hg, Cd, Pb dan Zn. Berbagai jenis Ar ar, Mujair, Sepat, Gabus dan Sapu sapu di Sungai Citarum bagian hulu, juga ikan Mas, Patin, Nila dan Oscar di Waduk Jatiluhur. Demikian juga penelitian logam berat di kerang hijau (*Perna viridis* L) di perairan laut Bondet, Kecamatan Gunung Jati, Kabupaten Cirebon dan beberapa lokasi teluk Jakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengambil sampel pada setiap lokasi, dipreparasi kemudian dianalisis kadar logamnya menggunakan Atomic Absorption Spectrofotometry. Data diolah secara deskriptif dengan membandingkan baku mutu lingkungan mengacu pada KepMenLH No 51/2004 dan SNI 738-2009. Kondisi ikan-ikan pada S. Citarum bagian hulu telah tercemar oleh logam berat Cd berkisar antara 129-215 ppb, baku mutu sebesar 100 ppb dan ikan sapu-sapu sangat tercemar oleh Pb sebesar 20000 ppb, pada baku mutu 300 ppb. Demikian juga konsentrasi Pb di sedimen laut Bontet, melampaui baku mutu ai laut bagi biota laut Pb 0,008 ppm. Konsentrasi Pb, pada stasiun 1,2, dan 3 berkisar 5,95-7,03 ppm, konsentrasi Cd masih rendah yaitu 0,07-0,09 ppm. Kandungan Pb dan Cd pada kerang kecil berkisar 4,3-4,6 ppm, baku mutu 1,5 ppm, sedangkan Cd masih rendah yaitu 0,07-0,12 ppm, yaitu konsentrasi Pb pada kerang besar yaitu 4,23-4,54 ppm, konsentrasi Cd masih rendah yaitu 0,05-0,06 ppm. Pengamatan kadar logam berat Hg, Pb, Cd, Cu dan Ni di perairan pantai Ancol 1,2, Cilincing dan muara Sungai Dadap belum berbahaya bagi kehidupan ikan, sedangkan pada Ancol 3, konsentrasi Hg, Pb dan Cd lebih tinggi dari Nilai Ambang Batas biota laut (KMNLH, 2004).

**Kata kunci :** Bioakumulasi, logam berat, ikan, tawar dan laut

**Abstract.** Heavy metals are present in fresh and marine waters, water conditions, sediment and organisms that are primarily Hg, Cd, Pb and Zn. The method used in this research by taking samples at each location, were prepared and analyzed the metal content using Atomic Absorption Spectrofotometry. The data were processed descriptively by comparing the environmental quality standard refers to KepMenLH No 51/2004 and ISO 738-2009. Various types of Ar ar, *Oreochromis mossambicus*, *Osphronemidae*, Cork and *Liposarcus pardalis* in the Citarum River upstream, as well as carp, Catfish, Tilapia and Oscar in Jatiluhur Reservoirs. Likewise the research of heavy metals in the Green Mussel (*Perna viridis*) in sea waters Bondet, Kecamatan Gunung Jati, Cirebon district and some of the locations of the Bay of Jakarta. The condition of the fish on the upper part of the Citarum has been contaminated by heavy metal Cd ranged between 129-216 ppb, the raw quality of 100 ppb and *Liposarcus pardalis* fish highly contaminated by Pb of 20000 ppb, in raw quality of 300 ppb. Similarly, concentrations of Pb in sediment sea Bontet, beyond the raw quality of ai quiet sea Pb 0.008 ppm. Concentrations of Pb, at 1.2, and 3 stsaiun range 5.95-7.03 ppm Cd concentration is still low, i.e. 0.07-0.09 ppm. The contents of Pb and Cd in small shells range 4.3-4.6 ppm, raw quality 1.5 ppm, while the Cd is still low. Observation on the levels of heavy metals Hg, Pb, Cd, Cu and Ni in the Ancol coastal waters 1.2, Cilincing and estuaries of Dadap has not been harmful to fish life, while in Ancol, the concentration of Hg, Pb and Cd is higher than the threshold value of sea life (KMNLH, 2004).

**Key words :** Bioaccumulation, heavy metals, fish, fresh and marine water



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Hulu Sungai Citarum berawal dari lereng Gunung Wayang, di tenggara Kota Bandung di wilayah Desa Cibeureum, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Mata air Sungai Citarum terletak di danau buatan bernama Situ Cisanti. Aliran kemudian mengarah ke arah barat, melewati Kabupaten Purwakarta, Karawang dan bermuara di ujung Bekasi. Sungai Citarum mengalir dari hulu di daerah Gunung Wayang, Desa Cibeureum, Kecamatan Kertasari di sebelah selatan Kota Bandung menuju ke utara dan bermuara di Karawang. Dengan panjang sekitar 225 kilometer, Sungai Citarum merupakan sungai terpanjang di Jawa Barat (Happy, Masyamsir dan Dhahiyat, 2012; Budiman, Dhahiyat, Hamdani, 2012)

Sebagai salah satu penyedia air bagi perikanan di Jawa Barat, DAS Citarum harus diperhatikan dari aktivitas pemanfaatan yang tinggi dan aktivitas pembuangan limbah yang terjadi di sepanjang aliran DAS Citarum Hulu, faktor ini sangat mempengaruhi fluktuasi debit, muatan sedimen serta kualitas air dalam sistem alirannya. Aktivitas-aktivitas yang terjadi pada aliran Sungai Citarum merupakan penyebab terjadinya penurunan kualitas lingkungan (Happy dkk, 2012).

Majunya perindustrian membuat banyak industri memanfaatkan unsur logam berat dalam produknya, seperti industri pembuatan plat logam, industri baterai, industri tekstil, dll. Logam berat yang terlarut di dalam air sangat berbahaya bagi kehidupan organisme didalamnya dan tidak hanya pada badan airnya saja logam berat terakumulasi pada sedimen yang sifatnya bioakumulatif yaitu logam berat berkumpul dan meningkat kadarnya, walaupun kadar logam berat pada perairan rendah akibat terjadinya pertukaran air secara terus, menerus terbawa aliran sungai. Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat di perairan, disebabkan oleh banyaknya jumlah masukan limbah logam berat ke perairan. Semakin besar limbah masuk ke dalam suatu perairan, semakin besar konsentrasi logam berat di perairan (Sarjono, 2009).

Pemanfaatan Sungai Citarum saat ini telah melebihi daya tampungnya karena banyaknya industri dan pemukiman yang berada di sepanjang aliran sungai yang menjadikan Sungai Citarum sebagai lokasi pembuangan limbah. Kondisi baku mutu air Sungai Citarum sudah memburuk diakibatkan oleh banyaknya limbah industri yang dibuang ke Sungai Citarum yaitu sekitar 1.320 L/dt/hr atau setara 270 ton/hari (DLH Kabupaten Bandung, dalam Priyanto 2008). Limbah industri yang masuk ke Sungai Citarum banyak mengandung logam berat.

Waduk Jatiluhur bersama dengan Waduk Cirata dan Saguling masuk dalam DAS Citarum. Sungai Citarum memiliki peranan penting sebagai jalur perdagangan dan peradaban manusia sejak awal Hindu-Budha Kerajaan Tarumaneraga pada abad ke-4. Saat ini, sungai Citarum sudah sangat tercemar akibat perilaku masyarakat yang tidak memuliakan sungai dengan gemar membuang sampah sembarangan, menjadi tempat pembuangan limbah pabrik dan penggundulan hutan membuat kualitas air sungai Citarum menurun drastis dan tidak layak pakai. Menurut media populer Amerika Serikat Huffington Post (2010) dalam Republika (2013), menempatkan Citarum termasuk dalam daftar sungai terkotor dan tercemar di dunia. Sehingga tingginya limbah industri dan pencemar sangat mempengaruhi kondisi organisme perairan di dalamnya (Tampubolon dkk, 2012).

Berkembangnya kegiatan industri saat ini sangat cepat dan mendorong terjadinya degradasi kondisi lingkungan. Waduk Jatiluhur sendiri dikelilingi oleh beberapa pabrik industri tekstil atau garmen. Tentu limbah hasil pembuangan produksi pabrik tekstil akan berdampak pada keseimbangan lingkungan terutama lingkungan perairan. Selain dari limbah pabrik, limbah pemberian pakan pada kegiatan budidaya perikanan juga salah satu faktor meningkatnya kandungan limbah dalam perairan (Tampubolon dkk, 2012).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Perairan Bondet merupakan bagian dari perairan Cirebon yang secara administrasi berada di wilayah Kecamatan Gunung Jati Kabupaten Cirebon Propinsi Jawa Barat. Kegiatan penduduk di wilayah tersebut meliputi petani dan buruh tani, pedagang, PNS, nelayan. Mata pencaharian penduduk adalah nelayan dan diantaranya ada yang membudidayakan kerang hijau (Pemerintah Daerah Kabupaten Cirebon 2005). Selain aktivitas kehidupan masyarakat disekitar perairan Bondet terdapat juga aktivitas kegiatan pelabuhan, industri kecil, rumah sakit dan kegiatan masyarakat perkotaan di Kota Cirebon yang membuang limbah dari aktivitas tersebut ke perairan Cirebon. Dahuri (2003) mengungkapkan bahwa pencemaran di daerah pesisir dan laut dapat terjadi akibat frekuensi lalu lintas transportasi laut yang sangat tinggi. Menurut Anindita (2002), logam berat Pb dan Cd banyak ditemukan dalam cat, pigmen pada cat, pengawet kayu, minyak pelumas, komponen BBM yang banyak digunakan sebagai penunjang aktivitas pelabuhan.

Kerang hijau *Perna viridis* L. merupakan salah satu komoditas laut yang dibudidayakan di perairan Bondet Kabupaten Cirebon. Kerang hijau yang dibudidayakan di perairan Bondet hasilnya tlepasarkan di wilayah Cirebon, Kabupaten Kuningan, Kabupaten Majalengka dan Kabupaten Indramayu. Sehubungan dengan banyaknya konsumen kerang hijau dari perairan Bondet maka perlu upaya pemantauan melalui penelitian secara periodik terhadap bahan beracun berbahaya yang terkandung dalam kerang hijau tersebut seperti logam berat Pb dan Cd yang diteliti dalam penelitian ini (Brillianstsyah dkk, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tingkat akumulasi logam berat Pb dan Cd pada kerang hijau *Perna viridis* L. di perairan Bondet Kabupaten Cirebon. Kajian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk pengelolaan budidaya kerang hijau di wilayah Cirebon dan sekitarnya terkait dengan kandungan logam berat di perairan tersebut.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan metode survey, pengambilan contoh air dengan cara grab sample, yaitu pengambilan contoh air sesaat pada empat stasiun pengambilan contoh air, sedangkan pengambilan contoh ikan dilakukan pada enam stasiun pengambilan di sepanjang Sungai Citarum bagian hulu, yaitu mulai dari sumber (mata air) yaitu di Situ Cisanti Sungai Citarum yaitu di Situ Cisanti sampai dengan daerah Cipatik sebelum masuk ke Waduk Saguling.

Analisis logam berat di dalam air, sedimen dan kandungan logam berat pada daging ikan dengan menggunakan alat Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS), di lakukan di Laboratorium Kualitas Air PDAM Kota Bandung, merupakan laboratorium yang telah terakreditasi. Data kandungan logam berat yang di dapatkan dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu kelas II dan kelas III, Kepmen LH No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut. Sedangkan baku mutu untuk logam berat dalam lumpur atau sedimen di Indonesia belum ditetapkan, sehingga sebagai acuan digunakan baku mutu yang dikeluarkan IADC/CEDA 1997 mengenai kandungan logam berat yang dapat ditoleransi.

Sedangkan data hasil analisis kandungan logam berat pada daging ikan dibandingkan dengan baku mutu Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (Ditjen POM) Depkes No. 03725/B/SK/VII/89 dan SNI 7389:2009 tentang Batas Maksimum Cemar Logam dalam Daging Ikan.

Penentuan lokasi sampling air dan ikan berdasarkan kepada kondisi lingkungan daerah aliran sungai (DAS) Citarum yaitu daerah pemukiman, pertanian, dan industri. Umumnya dari daerah



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Majalaya sampai Cipatik merupakan daerah industri, khususnya industri tekstil.

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Bondet, Kabupaten Cirebon, untuk analisis sampel dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia Universitas Padjadjaran, Bandung. Pengambilan sampel kerang hijau dan pengukuran parameter fisika kimia perairan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Pb dan Cd dalam air dan sedimen

Hasil pengukuran logam berat Pb dan Cd disajikan pada lokasi Situ Cisanti-daerah Batujajar di bawah ini, yang dibandingkan dengan baku mutu kandungan Pb dan Cd dalam air menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu kelas II dan kelas III dengan nilai Pb untuk kedua kelas adalah 0,03 mg/L (30 ppb) dan untuk Cd untuk kedua kelas adalah 0,01 mg/L (10 ppb). Baku mutu kandungan logam berat di dalam sedimen belum ada di Indonesia. Namun sebagai acuan dapat digunakan baku mutu yang dikeluarkan oleh IADC/CEDA (1997), mengenai kandungan logam berat yang dapat ditoleransi keberadaannya dalam sedimen berdasarkan standard kualitas sedimen Belanda, yaitu Cd 2 ppb dan Pb 530 ppb, Hg 0,5 ppb.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata kadar Pb (timbal) lebih tinggi dibandingkan dengan logam Cd (kadmium) pada semua stasiun, yaitu masing-masing adalah Pb 23,3 ppb, Cd 6,8 ppb. Walaupun demikian, rata-rata konsentrasi Cd dan Pb apabila dibandingkan dengan baku mutu masih memenuhi baku mutu, hanya konsentrasi Pb di stasiun Cipatik-Batujajar telah melampaui baku mutu yaitu 33,3 ppb. Konsentrasi Pb pada stasiun Cipatik dan sebelum Batujajar sudah mendekati baku mutu yaitu 26,7 ppb dan 23,3 ppb. Hal ini berkaitan erat dengan sumber pencemar terbanyak industri tekstil yang membuang limbah ke sungai. Logam berat Pb dan Cd banyak digunakan dalam industri tekstil sebagai zat pengikat warna pada kain. Berdasarkan hasil pengamatan, dari stasiun Cipatik sampai 6 terdapat banyak industri tekstil. Dengan melihat data logam berat Pb di atas ternyata konsentrasi Pb pada stasiun Cipatik-Batujajar telah sedikit melampaui baku mutu Kelas II dan III yaitu 30,0 ppb. Kadar logam kadmium tertinggi didapatkan di stasiun hulu S. Citarum dengan nilai 7,3 ppb yaitu di daerah Situ Cisanti. Daerah ini merupakan daerah vulkanik, dimana terdapat Pusat Listrik Tenaga Panas Bumi Wayang Windu. Daerah vulkanik ini diduga merupakan sumber kadmium yang berasal dari lapisan bumi, juga merupakan pelapukan batuan yang keluar bersama mata air.

Di daerah Cibeureum lainnya, kadar kadmium dalam air masih di bawah nilai baku mutu untuk kelas II dan kelas III yang ditetapkan oleh PP RI No 82 tahun 2001 dengan nilai kadmium berkisar antara 6-7,3 ppb dan nilai kadmium terendah terdapat pada stasiun antara Cipatik-Batujajar dengan nilai 6 ppb. Parameter kualitas air yang memengaruhi kandungan logam berat Pb dan Cd adalah pH.

Kandungan logam berat Cd relatif tidak jauh berbeda antara stasiun pengambilan contoh air, yaitu berkisar antara 6,0-7,3 ppb. Kandungan kadmium pada stasiun antara Cipatik-Batujajar menunjukkan angka yang sama yaitu 6 ppb yang terletak di daerah Cipatik-Batujajar masih sedikit lebih rendah dibandingkan dengan baku mutu. Walaupun nilai kadmiumnya kecil, keberadaan kadmium tersebut dapat mempengaruhi makhluk hidup yang ada di sungai, dalam hal ini adalah ikan. Jika setiap hari limbah logam berat di buang ke sungai maka kemungkinan besar akan terjadi akumulasi di dalam tubuh ikan yang hidup di Sungai Citarum bagian hulu, yang akan dibahas selanjutnya pada makalah ini.

Pada stasiun Cipatik, kadar kadmium meningkat, hal ini terjadi karena stasiun daerah



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Batujajar merupakan lokasi yang paling ujung dan merupakan daerah dimana berbagai jenis sampah tertahan oleh *trash boom*, sebelum masuk ke Waduk Saguling sehingga kemungkinan terjadi penumpukan logam berat kadmium dalam air. Walaupun kadar logam berat dari hasil penelitian kecil nilainya dibandingkan dengan baku mutu yang ada, akan tetapi konsentrasi logam berat akan terus meningkat pada masa yang akan datang karena logam bersifat sulit didegradasi oleh lingkungan. Kadar logam yang berada dalam air akan mempengaruhi kadar logam dalam ikan yang hidup dalam air tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Badan Pengendalian Lingkungan Hidup (BPLHD) Propinsi Jawa Barat (2008), ternyata sungai-sungai di Jawa Barat yang bermuara ke Laut Jawa, termasuk Sungai Citarum, sudah tercemar logam berat Cd, Pb, dan As serta bahan anorganik berupa NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub> dan NH<sub>3</sub> yang cukup tinggi (Dhahiyat, 2011).

Ikan merupakan hewan bertulang belakang yang hidup di air, salah satu habitatnya adalah sungai. Ikan berbahaya dikonsumsi oleh masyarakat, jika di dalam tubuh ikan telah terkandung kadar logam berat yang melebihi batas yang telah ditentukan dalam SK. Dirjen POM Depkes RI No. 03725/B/SK/1989. Untuk biota konsumsi dengan nilai Pb maksimum sebesar 1000 ppb, nilai Cd maksimum 2000 ppb dan SNI 7389:2009 tentang Batas Maksimum Cemar Logam dalam Pangan dengan nilai Pb 300 ppb dan Cd 100 ppb. Logam berat umumnya bersifat racun terhadap makhluk hidup, walaupun beberapa diantaranya diperlukan dalam jumlah kecil. Melalui berbagai perantara, seperti udara, makanan, maupun air yang terkontaminasi oleh logam berat, logam tersebut dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasi. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus, dalam angka

Waktu lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia. (Supriyanto 2007). Konsentrasi logam berat paling tinggi berada di dalam daging ikan daripada konsentrasi di dalam insang ikan, hal ini terjadi karena insang merupakan alat pertukaran gas pada organisme akuatik sehingga lebih sering tercuci air (Agustina, 2011). Dari pengamatan sebelumnya, masyarakat di sepanjang Sungai Citarum bagian hulu banyak memanfaatkan ikan dari sungai ini, sebagian besar ikan hasil tangkapan masyarakat dikonsumsi sendiri. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Balai Besar Sungai Citarum pada tahun 2011, terdeteksi logam berat berupa Cd dalam air sungai yang kadarnya masih memenuhi standar baku mutu yaitu sekitar 0,004-0,009 mg/L. Karena ikan hidup di air sungai yang terkontaminasi oleh logam berat, di khawatirkan terjadi bioakumulasi logam berat Cd dan Pb pada daging ikan yang berasal dari sungai tersebut.

Kandungan logam berat Cd dalam sedimen di empat stasiun pengambilan contoh berkisar antara 20-60 ppb, dengan rata-rata 35 ppb. Hal ini telah jauh melewati ambang batas yang ditetapkan oleh IADC/CEDA (1997) pemerintah Belanda yaitu 2 ppb. Sedangkan kandungan Pb dalam sedimen berkisar antara 70-230 ppb, dengan rata-rata 157,5 ppb, masih dibawah ambang batas IADC/CEDA (1997) yaitu 530 ppb. Dengan terlihat data di atas, kandungan logam berat Pb yang berada di sedimen jauh lebih tinggi dibandingkan dengan logam berat Cd, hal ini mengingat berat atom Pb yaitu 207,2, jauh lebih besar dari pada berat atom Cd yaitu 72.

### **Kandungan Pb dan Cd dalam Daging Ikan hidup di S. Citarum Hulu**

Ikan merupakan organisme yang hidup di air. Jika ikan hidup pada perairan yang telah tercemar oleh logam berat maka akan terjadi akumulasi unsur-unsur pencemar dalam hal ini adalah logam berat di dalam tubuh ikan. Kandungan logam berat Cd diakumulasi pada semua ikan yang tertangkap, sedangkan logam berat Pb hanya diakumulasi oleh ikan sapu-sapu yaitu ikan yang hidup di dasar (demersal) perairan, dengan nilai yang sangat tinggi yaitu 20.000 ppb, melampaui baku mutu yang ditetapkan yaitu 300 dan 2.000 ppb. Ikan sapu-sapu tidak dimakan oleh



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

manusia, yang merupakan ikan yang tahan terhadap pencemaran logam berat. Di dalam sedimen terdapat kandungan logam berat yang relatif lebih tinggi apabila dibandingkan dengan pada air, yaitu berkisar antara 70-230 ppb. Dengan melihat konsentrasi yang sangat tinggi pada ikan sapu-sapu, kemungkinan telah terjadi biomagnifikasi.

Akumulasi logam berat Cd pada jenis ikan lainnya telah terjadi, yaitu makin berat tubuh suatu ikan, makin banyak akumulasi logam berat Cd pada ikan tersebut. Sebagai contoh beberapa jenis ikan yang tinggi kandungan logam berat Cd adalah kandungan logam berat Cd pada daging ikan tawes, dengan berat 260,8 gram, mengakumulasi 137 ppb Cd, sedangkan pada ikan tawes seberat 23,0 gram mengakumulasi 3 ppb Cd. Contoh lainnya ikan mujair di stasiun sekitar Cipatik-Batujajar pada mujair seberat 22,2 gram, diakumulasikan 101 ppb Cd, sedangkan pada mujair seberat 40,9 gram, diakumulasikan logam Cd sebesar 149 ppb. Dengan melihat data tersebut terlihat jenis bahwa makin berat suatu jenis ikan makin banyak logam berat Cd yang diakumulasi, hal ini juga sesuai dengan umur ikan.

Selain itu dapat dilihat pula tingkat sensitifitas ikan terhadap logam berat Cd, ikan nila lebih banyak mengakumulasi logam Cd dibandingkan dengan lele, dan betok pada stasiun yang sama yaitu stasiun 2. Nila dengan berat 20,2 gram paling ringan dibandingkan dengan betok (22,9 gram), lele (36,9 gram), malahan mengakumulasi logam Cd lebih besar yaitu 105 ppb. Sedangkan betok dan lele masing-masing mengakumulasi 11 ppb dan 92 ppb. Menurut Palar (2008), bahwa kemampuan fisiologis ikan berbeda-beda terhadap paparan logam berat yang akan mempengaruhi kadar logam berat di dalam tubuh ikan. Toksisitas suatu logam berat berbeda-beda tergantung jenis logam berat, konsentrasi, jumlah dan lamanya pemaparan logam berat tersebut.

### **Bioakumulasi Logam Berat Pb pada Daging Ikan Nila di daerah KJA Jatiluhur**

Konsentrasi/bioakumulasi logam berat Pb pada daging ikan kecil dan besar pada daerah Cilalawi dan sekitarnya Karamba Jaring Apung (KJA) yaitu tiga lokasi yaitu kecil 5,15 mg/kg, besar 2,35 mg/kg (lokasi 1), lokasi 2 ikan nila kecil 1,18 mg/kg, besar 0,767 mg/kg dan lokasi Cilalawi yaitu ikan kecil 1,13 mg/kg dan besar 0,775 mg/kg. Ada cenderung ikan kecil lebih akumulasi logam berat Pb daripada besar, atau besar mengeluarkan lagi logam berat.

Ikan merupakan organisme yang dapat dijadikan indikator tingkat pencemaran yang ada di suatu perairan. Hal ini dapat dibuktikan juga oleh keanekaragaman ikan yang ada di suatu perairan menurun. Penurunan tingkat keanekaragaman ikan pada suatu perairan dapat disebabkan karena adanya penurunan kualitas air akibat adanya pencemaran baik logam berat atau tidak. Selain itu, banyak tidaknya kandungan logam berat yang ada di dalam tubuh ikan dapat disebabkan oleh banyak tidaknya kandungan logam berat yang ada di perairan tempat ikan tinggal. Ikan yang sudah terakumulasi dengan logam berat, apabila dikonsumsi maka akan mengakibatkan penyakit baik dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang (Supriyanto, 2007).

Logam berat Pb dan Zn adalah logam berat yang bersifat akumulatif, artinya adalah logam Pb dan Zn yang masuk ke dalam tubuh organisme akan mengalami penambahan jumlah seiring dengan lama organisme berada di perairan yang tercemar logam berat tersebut. Dengan adanya permasalahan itu dalam ikan, maka sangat diperlukan pengetahuan akan dampak dan keamanan hasil pangan akan ikan yang memiliki kandungan logam berat baik melalui insang maupun dagingnya.

### **Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cd pada air laut, sedimen dan kerang di Bondet.**

Konsentrasi Pb dan Cd air laut di tiga lokasi masing-masing Pb relatif lebih tinggi daripada Cd, walaupun masih dibawah Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Konsentrasi berkisar 0,48



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

ppm-0,53 ppm masing-masing stasiun 2 dan 1, stasiun 3 sebesar 0,50 ppm. Konsentrasi Cd berkisar antara 0,04 ppm-0,40 ppm, baku mutu hanya 0,001 ppm.

Konsentrasi Pb dan Cd pada sedimen di lokasi, logam berat Pb jauh lebih besar dibandingkan dengan Cd, akan tetapi logam berat baku mutu IADC/DECA 1997, Pb jauh lebih besar dibandingkan yaitu 0,008 ppm. Sedangkan konsentrasi Pb yaitu 5,95 ppm (II)-7,03 ppm (I), III yaitu 6,40 ppm. Konsentrasi Cd sekitar 0,07 ppm (II)-0,09 ppm (III), I yaitu 0,08 ppm, tetapi baku mutu besar yaitu 80 ppm.

Bioakumulasi logam berat Pb dan Cd pada kerang hijau (*Perna viridis* L.) yaitu logam berat Pb berkisar 4,3 ppm (III)-4,6 ppm (I), II yaitu 4,5 ppm, lebih besar batas maksimum SNI 7387:2009 dalam pakan yaitu Pb 1,5 ppm. Bioakumulasi Cd jauh lebih kecil yaitu 0,07 ppm (I dan III)-0,12 ppm (II), walaupun melampaui batas maksimum yaitu 1 ppm, sehingga berbahaya kesehatan manusia, apabila kerang hijau sebagai makanan.

### KESIMPULAN

1. Logam berat Cd bioakumulasi pada beberapa jenis ikan yaitu ar ar, sapu-sapu, mujaer, sepat dan gabus yang hidup di Sungai Citarum bagian hulu. Logam berat Pb hanya bioakumulasi pada ikan sapu-sapu berbesar yaitu 20.000 ppb melalui baku mutu.
2. Logam berat relatif tinggi Pb bioakumulasi pada daging ikan liar dan kultur pada ikan mas, patin, nila dan oskar. Sedangkan logam berat Hg relatif lebih rendah.
3. Konsentrasi Pb pada kerang besar dan kecil di laut Bondet, Cirebon, dengan SNI jauh lebih tinggi, sedangkan Cd masih memenuhi SNI.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. 2011. Bioakumulasi Logam Berat Pb dan Cd dalam Daging dan Insang Ikan Nila di Danau Cikaro. Skripsi FPIK Unpad. Jatinangor, tidak dipublikasi.
- Anindita, A.D. 2002. Kandungan Logam Berat Cd, Cu, Ni, Pb dan Zn Terlarut dalam Badan Air dan Sedimen pada Perairan sekitar Pelabuhan Perikanan Pelabuhan Ratu, Sukabumi. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan. FPIK IPB, Bogor.
- Arief HR., Masyamsir, dan Dhahiyat, Y. 2012. Distribusi Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Kolom Air dan Sedimen Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol. No. 3, September 2012: 175-182. ISSN: 2088-3137.
- Budiman, BTP., Dhahiyat, Y dan Hamdani, H., 2012. Bioakumulasi Logam Berat Pb (Timbal) dan Cd (Kadmium) pada Daging Ikan yang Tertangkap di Sungai Citarum Hulu. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol. 3 No. 4, Desember 2012:261-270. ISSN 2088-3137.
- Brilliantyah, B., Dhahiyat, Y., dan Mulyani, Y., 2015. Tingkat Akumulasi Logam Berat Pb dan Cd pada Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) di Perairan Bondet Kabupaten Cirebon. Jurnal Perikanan Kelautan Vol. VI No.1 (2)/Juni 2015 (125-153). ISSN 2008-3137.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Dhahiyat, Y. 2011. Ekologi Perairan. Unpad Press. Bandung.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/89. IADC/CEDA.1997. Conventions, Codes, and Conditions: Marine Disposal Environmental Aspects of Dredging. Hal 71.
- MENLH RI. 2014. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 51/MENLH/2004. Tentang



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Jakarta.

Pemerintah Kabupaten Cirebon, 2005. Potensi Desa. Cirebon: Badan Pemberdayaan Masyarakat.

MENLH RI. 2001. Peraturan Pemerintah No. 82/2001, tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Priyanto, N., Dwiyanto, Ariyani, F. 2008. Kandungan Logam Berat (Hg, Pb, Cd dan Cu) pada Ikan, Air, dan Sedimen di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Pascasarjana dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*.

Supriyanto, C., Samin, Kamal, Z. 2007. Analisis Cemeran Logam Berat Pb, Cu, dan Cd pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA). *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir*. Yogyakarta.

SNI 7387:2009, BSN, 2009. Batas Maksimum Cemeran Logam Berat dalam Pangan, Jakarta.

Tampubolon, AA., Dhahiyat, Y., Lili W., 2014. Pengaruh Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) terhadap Kondisi Histopatologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Jatiluhur. *Jurnal Perikanan Kelautan* Vol. V No. 2 (2)/Desember 2014 (202-209). ISSN: 2008-3137.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-3

## INVENTARISASI TANAMAN PENEDUH DI KAWASAN KAMPUS UIN SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG

Tri Cahyanto\*<sup>1</sup>, Muhammad Efendi<sup>2</sup>, Dede Fajar<sup>1</sup>, Farik Solehuddin Abdillah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati, Bandung 40614  
Jl. AH.Nasution 105 Bandung 40614, Jawa Barat

<sup>2</sup>Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia  
Jl. Kebun Raya Cibodas, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat telp/fax: +62 263512233

e-mail: \*<sup>1</sup>[tricahyanto@uinsgd.ac.id](mailto:tricahyanto@uinsgd.ac.id), <sup>2</sup>[muhammadefendi05@gmail.com](mailto:muhammadefendi05@gmail.com)  
<sup>1</sup>[dedefajar346@gmail.com](mailto:dedefajar346@gmail.com), <sup>1</sup>[farikuks@gmail.com](mailto:farikuks@gmail.com)

---

**Abstrak.** Keberadaan tanaman peneduh di suatu kawasan diantaranya kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung berperan penting dalam ekologi, estetika maupun sarana edukasi. Namun, pendataan jenis tanaman peneduh di kawasan tersebut belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan mendata kekayaan jenis tanaman peneduh dan potensi pemanfaatannya di kawasan tersebut. Pengumpulan data menggunakan metode eksplorasi. Pengamatan vegetasi pada tingkatan tiang dan pohon meliputi identifikasi jenis, jumlah individu, tinggi, dan diameter (dbh), sedangkan pada tingkat semai dan pancang pengamatan hanya meliputi identifikasi jenis dan jumlah individu. Pendugaan cadangan karbon diestimasi berdasarkan biomassa dan diameter batang (dbh). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebanyak 58 jenis dalam 15 suku tanaman peneduh diinventarisasi di kawasan UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *Syzygium myrtifolium* dan *Lagerstroemia speciosa* mendominasi pada tingkatan semai dan pancang, sedangkan *Swetenia mahagoni* dan *Fellicium decipiens* mendominasi pada tingkatan pohon. *Lagerstroemia speciosa* and *S. mahagoni* memiliki regenerasi positif, ditemukan pada seluruh tingkatan pertumbuhan. Jenis tanaman peneduh memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat, tanaman hias, pangan maupun pemanfaatan lainnya. Hasil pendugaan cadangan karbon menunjukkan adanya trend positif dalam penyimpanan cadangan karbon di kawasan tersebut.

**Kata Kunci :** tanaman peneduh, cadangan karbon, UIN Sunan Gunung Djati Bandung

**Abstract.** The shade plant in the specific area, one of them in campus of UIN Sunan Gunung Djati Bandung were used for ecology, aesthetic value and education tools. However, data collection of shade plant in this area has never been done. The purpose of this study are to inventory the diversity of shade plant and recording their potential in this area. Samples were collected using exploration methods. Vegetation analysis of tree and pole stage include scientific name, number of individuals, height and diameter (dbh), while the seedlings and saplings stage include scientific names and number of individuals. An estimation of carbon stocks were estimated based on biomass and diameter of stem (dbh). Observation results showed that as many as 58 species of 15 families of shade plant were inventoried in UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *Syzygium myrtifolium* and *Lagerstroemia speciosa* were dominate at the level of seedlings and saplings, while *Swetenia mahagoni* and *Fellicium decipiens* were dominate at the tree level. *L. speciosa* and *S. mahagoni* have a generation prospect positively, were be found at all stage of growth. The shade plant has the potential for medicines, ornamental plants, food and other uses. The result of carbon stock estimation indicate a positive trend for this area.

**Key words:** shade tree, carbon stock, UIN Sunan Gunung Djati Bandung



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Tanaman peneduh dapat diartikan sebagai jenis-jenis tumbuhan yang sengaja di suatu kawasan untuk melindungi jenis tumbuhan bawah atau digunakan untuk berteduh. Selain itu, tumbuhan peneduh dapat digunakan untuk keperluan ekologi maupun keindahan. Di berbagai kawasan terutama daerah perkotaan, tumbuhan peneduh digunakan sebagai penyerap CO<sub>2</sub>, Pb dan senyawa kimia lainnya yang dihasilkan oleh industri maupun kendaraan bermotor (Santoso *et al.*, 2012). Keberadaan jenis tanaman peneduh di kawasan pendidikan merupakan salah satu spesimen hidup yang dapat digunakan bahan pembelajaran (Irsyam dan Priyanti, 2016), salah satunya di kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Sunan Gunung Djati Bandung hingga beralih menjadi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Gunung Djati Bandung menempati kampus utama di Jln. A.H. Nasution No.105 Cibiru Bandung 40614 yang merupakan salah satu kampus yang memiliki koleksi tanaman peneduh yang telah ditanam kurang lebih 50 tahun sejak berdirinya pada tahun 1968. Kampus utama UIN Sunan Gunung Djati Bandung menempati lahan seluas 67.822 M<sup>2</sup> yang terdiri dari gedung-gedung perkuliahan dan sarana pendukung lainnya termasuk di dalamnya keanekaragaman tumbuhan (UIN Sunan Gunung Djati Bandung, 2015).

Meningkatnya pembangunan menyebabkan sempitnya lahan untuk tempat hidup tumbuhan dan juga semakin meningkatnya dampak negatif terhadap lingkungan (Christie *et al.*, 2013). Pembangunan fisik yang dilakukan selama lima tahun terakhir menyebabkan jenis tumbuhan peneduh yang berukuran besar ditebang dan diganti dengan jenis tumbuhan yang berukuran semai. pembaharuan data keanekaragaman jenis di kawasan tersebut belum dilakukan. Inventarisasi tanaman peneduh di kawasan tersebut belum pernah dilakukan sebelumnya. Kegiatan ini bertujuan untuk mendata kekayaan jenis tumbuhan peneduh di kawasan tersebut sekaligus mendata potensi pemanfaatan jenis tumbuhan tersebut.

## BAHAN DAN METODE

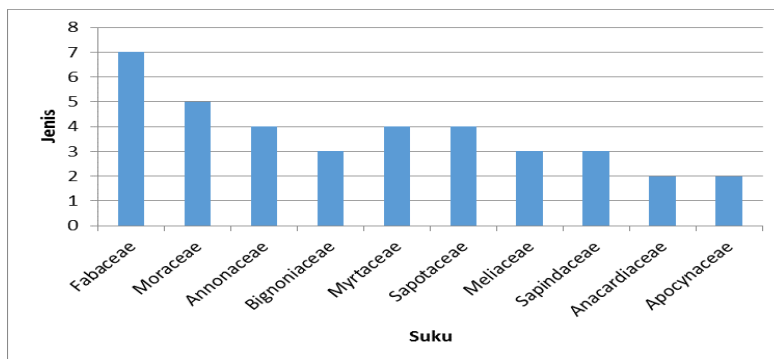
Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Kecamatan Cibiru Kota Bandung Jawa Barat. Pengumpulan data dilaksanakan dengan menggunakan metode eksplorasi, yakni menjelajahi setiap sudut kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung (Rugayah *et al.*, 2004). Pengamatan vegetasi pada tingkat tiang dan pohon meliputi identifikasi jenis, jumlah individu, tinggi, dan diameter (dbh), sedangkan pada tingkat semai dan pancang pengamatan hanya meliputi identifikasi jenis dan jumlah individu. Tingkat semai adalah anakan pohon dengan tinggi kurang dari 1,5 meter. Tingkat pancang berukuran tinggi  $\geq 1,5$  m dan diameter  $< 10$  cm. Tingkat tiang adalah pohon muda dengan diameter mulai dari 10-19,9 cm. Tingkat pohon adalah pohon dewasa berdiameter  $\geq 20$  cm.

Data yang telah diperoleh, selanjutnya dianalisis secara deskriptif kualitatif dan dikelompokkan berdasarkan suku tumbuhan, tingkatan pertumbuhan dan diameter batang. Pendugaan cadangan karbon tersimpan dilakukan terhadap jenis tegakan dengan diameter lebih dari 10 cm. Biomassa diestimasi dari diameter batang menggunakan persamaan  $W=0.118*dbh^{2.53}$  (Brown, 1997). Sementara itu, cadangan karbon tegakan diduga dari biomassa terhitung, yakni 46% dari biomassa

## HASIL

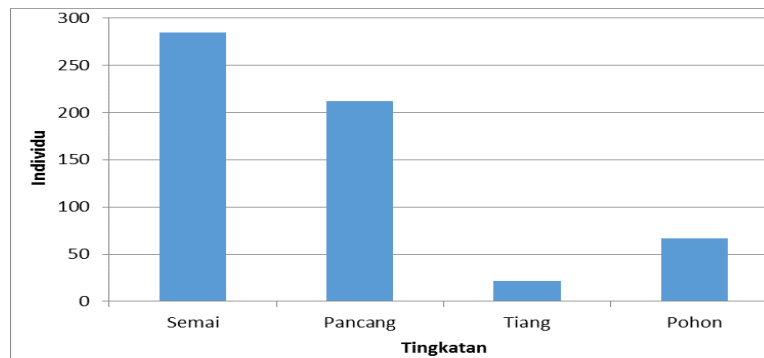
### Keanekaragaman jenis, Struktur dan Komposisi Tegakan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat 58 jenis termasuk ke dalam 15 suku tumbuhan berhabitus pohon pada berbagai tingkat pertumbuhan ditemukan di kawasan Kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Sepuluh suku dengan anggota terbanyak disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Sebaran individu berdasarkan suku tumbuhan di kawasan kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung

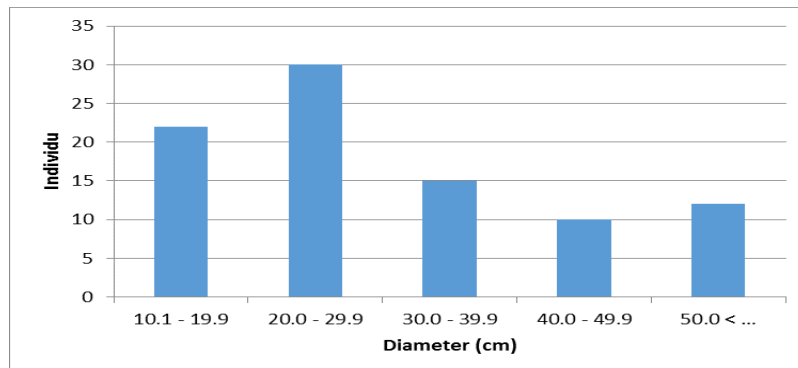
Berdasarkan Gambar 2, jumlah individu pada setiap tingkat pertumbuhan memperlihatkan perbedaan. Jumlah individu pada tingkat semai dan pancang lebih banyak dibandingkan dengan tingkatan tiang dan pohon.



Gambar 2. Sebaran individu berdasarkan tingkatan pertumbuhan di kawasan Kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Sebaran jumlah individu berdasarkan ukuran diameter batang tersaji pada gambar 3. Jumlah individu terbanyak ditemukan pada kelas diameter 20.0-29.9 cm, sedangkan jumlah terendah ditemukan pada kelas diameter 40.0-49.9 cm.

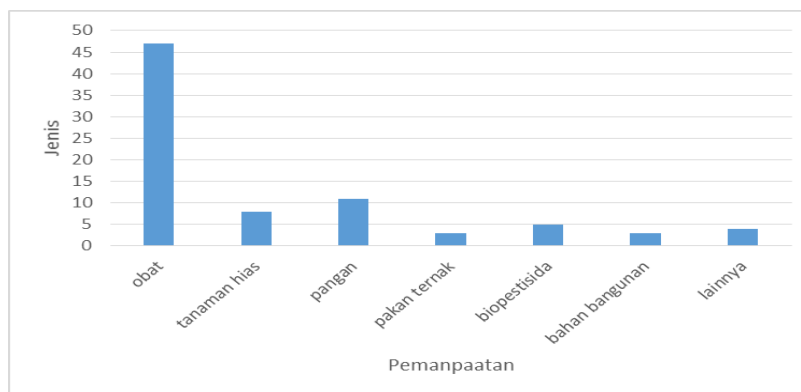
Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 3. Sebaran individu berdasarkan ukuran diameter batang pohon di kawasan kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung

### Potensi pemanfaatan jenis tumbuhan

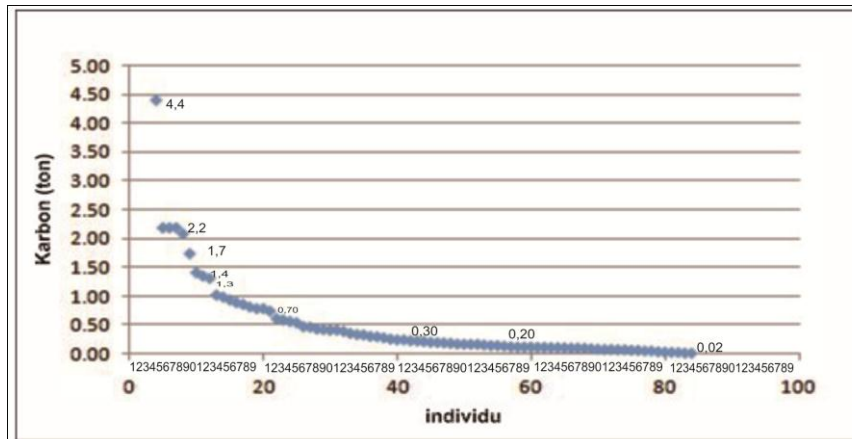
Tumbuhan peneduh yang ditemukan berpotensi sebagai tanaman obat, tanaman hias, pangan, biopestida bahan bangunan dan pemanfaatan lainnya (Gambar 4). Tumbuhan paling banyak berpotensi untuk obat, yakni sebanyak 47 jenis, sebanyak 11 jenis dimanfaatkan sebagai pangan, sedangkan untuk tanaman hias, pakan ternak, biopestisida, dan bahan bangunan, secara berurutan yakni 8, 3, 5, dan 3 jenis. Pemanfaatan lainnya yakni sebagai pewarna makanan, bahan kosmetik dan bahan baku industri karet.



Gambar 4. Sebaran individu berdasarkan Potensi Pemanfaatan di kawasan kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung

### Pendugaan Cadangan Karbon Tegakan

Hasil pendugaan cadangan karbon tersimpan setiap tegakan pada 89 individu yang diamati didapatkan nilai cadangan karbon berkisar antara 0.02 dan 45.24 C ton dengan jumlah keseluruhan pohon mencapai 175 C ton. Tiga individu pohon beringin memiliki cadangan karbon sebesar 45.24 C ton, sedangkan 81 individu hanya memiliki cadangan karbon kurang dari 5 C ton (Gambar 5).



Gambar 5. Sebaran individu berdasarkan nilai pendugaan cadangan karbon tegakan (Data belum termasuk tiga individu *F. benjamina*, masing-masing 45.24 C ton)

## PEMBAHASAN

Anggota dari suku Fabaceae merupakan jenis tumbuhan yang paling banyak ditemukan di kawasan kampus UIN Sunan Gunung Djati. Beberapa jenis tumbuhan dari suku Fabaceae memiliki bunga dengan warna mencolok, salah satunya *Delonix regia* atau yang lebih dikenal dengan nama flamboyant sehingga juga dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Flamboyan dan jenis dari suku Fabaceae lainnya juga banyak ditemukan kampus UIN Syarif Hidayatullah Jakarta (Irsyam dan Priyanti, 2016), Jalan Protokol di Purwokerto sebagai penyerap timbal (Santoso *et al.*, 2012) dan ruas arteri primer di Kota Malang (Setiawan, 2014).

Berdasarkan jumlah individu, *Syzygium myrtifolium* (pucuk merah) dan *Swetenia mahagoni* (mahoni) paling banyak ditanam. Pucuk merah memiliki daun muda berwarna merah ketika pemomposan terjadi sehingga menarik dijadikan sebagai tanaman hias. Mahoni banyak dilaporkan memiliki kemampuan menyerap CO<sub>2</sub> (Setiawan, 2014) dan Pb (Santoso *et al.*, 2012).

*Acacia mangium*, *Spathodea campanulata*, *Leucaena leucocephala* dan *Muntingia calabura* tergolong jenis tanaman invasif di beberapa taman nasional di Indonesia (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 2016). Jenis-jenis tersebut juga dilaporkan sebagai invasif di Singapura (Nghiem *et al.*, 2015;), di Asia Pasifik (Sankaran dan Suresh, 2013), bahkan *S. campanulata* menjadi invasif di Kepulauan Hawaii (Larrue *et al.*, 2014).

Kondisi tegakan di kawasan kampus berada dalam kondisi normal (seimbang) berdasarkan kondisi struktur tegakan secara horisontal. Jenis tegakan pada tingkat semai dan pancang lebih banyak daripada tingkatan tiang dan pohon. Begitu juga dengan diameter tegakan yang berukuran kecil lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan tegakan dengan diameter yang besar, sehingga persediaan permudaan jenis dalam jumlah yang mencukupi untuk sehingga menjaga keberlangsungan proses regenerasi (Zuhri dan Mutaqien, 2011; Dendang dan Handayani, 2015).

Pada tingkatan semai dan pancang lebih banyak didominasi oleh jenis pucuk merah dan bungur, sedangkan pada tingkatan pohon lebih banyak didominasi oleh jenis mahoni dan kiara payung. Hal ini menunjukkan adanya perubahan jenis yang mendominasi di kawasan tersebut. Jenis bungur and mahoni memiliki regenerasi positif, yakni ditemukan pada seluruh tingkatan pertumbuhan sehingga keberadaan kedua jenis tersebut terjaga. Jenis *D. regia*, *Tabebuia* spp., ganitri (*Elaeocarpus sphaericus*), johar (*Cassia* sp.), Cempaka (*Magnolia champaca*), mindi (*Melia*



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

*azedarch*), suren (*Toona sinensis*), bunut (*Ficus glabella*), biola cantik (*F. lyarata*), kiara payung (*F. decipiens*) dan limus (*Mangifera odorata*) hanya ditemukan pada tingkatan pohon sehingga regerasi dari jenis tumbuhan tersebut terhambat.

Pengungkapan potensi tumbuhan peneduh dilakukan untuk mendukung pemanfaatan berkelanjutan serta menjaga keberadaan jenis tumbuhan tersebut. Sebanyak 47 dilaporkan berpotensi sebagai tanaman obat, diantaranya *Annona muricata* (Moghadamtousi *et al.*, 2015), *D. regia* (Permatasari dan fatmawaty., 2013), *Moringa oleifera* (Stevens *et al.*, 2013), *F. séptica* (Nugroho *et al.*, 2011; Sukadana, 2010; Nastiti *et al.*, 2014) berpotensi sebagai obat kanker. Jenis *Alstonia scholaris* (Meena *et al.*, 2011; Pankti *et al.*, 2012), *Artocarpus heterophyllus* (Lakheda *et al.*, 2011; Omar *et al.*, 2011), *Elaeocarpus sphaericus* (Garg *et al.*, 2013), *Lagerstroemia speciosa* (Chan *et al.*, 2014), *M. champaca* (Sinha dan Varma 2016), *Nephelium lappaceum* (Muhtadi *et al.*, 2015), *Syzygium malaccense* (Dianto, *et al.* 2015), *Tectona grandis* (Masitha, 2011), *Terminalia cattapa* (Venkatalakshmi *et al.*, 2016) dimanfaatkan sebagai obat diabetes. Jenis *A. scholaris* (Meena *et al.*, 2011; Pankti *et al.*, 2012), *D. regia* (Permatasari dan Fatmawaty., 2013), *M. oleifera* (Stevens *et al.*, 2013), dan *E. sphaericus* (Garg *et al.*, 2013) dimanfaatkan sebagai obat malaria, *T. sinensis* (Su *et al.*, 2015) dimanfaatkan sebagai antiparasit. *S. mahagoni* (Ayuni dan Nyoman, 2013) dimanfaatkan sebagai obat kencing manis, masuk angin, eksim, dan dapat menambah nafsu makan. *M. oleifera* (Stevens *et al.*, 2013) dimanfaatkan sebagai obat infeksi telinga. *Duranta erecta* (Kodir, 2009) dimanfaatkan sebagai obat sakit pinggang dan Ginjal, *Hevea brasiliensis* (Sari *et al.*, 2015) dimanfaatkan sebagai obat gigitan Hewan berbisa. *Muntingia calabura* (Buhun *et al.*, 2016) dimanfaatkan sebagai obat karang gigi dan untuk kesehatan, *Mangifera indica* (Cahyanto *et al.*, 2017) dimanfaatkan sebagai obat cacar. *Psidium guajava* (Kandowangko *et al.*, 2011) dimanfaatkan sebagai obat diare. *A. scholaris* (Meena *et al.*, 2011; Pankti *et al.*, 2012) dimanfaatkan sebagai obat beri-beri, anti kolera, tonik, sipilis, epilepsi dan penyakit kulit, *Ficus benjamina* (Tudjaka *et al.*, 2014) dimanfaatkan sebagai obat amandel dan bronkhitis kronis, *Mimusops elengi* (Kadam *et al.*, 2012) dimanfaatkan sebagai obat cacainng dan penyembuh luka. *Bauhinia purpurea* (Syukur *et al.*, 2011) dimanfaatkan sebagai obat pelancar buang air besar, *Agathis dammara* (Nurrani *et al.*, 2015) dimanfaatkan sebagai obat muntaber *Mangifera foetida* (Krismawati, 2008) dimanfaatkan sebagai obat penurun asam urat. *E. sphaericus* (Garg *et al.*, 2013) dimanfaatkan sebagai antidepresan. *Achras zapota* (Chanda & Nagani, 2010; Islam *et al.*, 2011; Parle dan Preeti, 2015), *A. heterophyllus* (Lakheda *et al.*, 2011; Omar *et al.*, 2011), *Cananga odorata* (Pujiarti, 2015), *Chrysophyllum cainito* (Ningsih *et al.*, 2016), *Dimocarpus longan* (Susilawati *et al.*, 2013), *E. sphaericus* (Garg *et al.*, 2013), *Leucaena glauca* (Sulistiyowati, 2007), *M. champaca* (Sinha & Varma 2016), *Pouteria campechiana* (Muliawati, *et al.*, 2016) dimanfaatkan sebagai Antioksidan, *A. zapota* (Chanda dan Nagani, 2010; Islam *et al.*, 2011; Parle dan Preeti, 2015), *Averrhoa carambola* (Dasgupta *et al.*, 2013), *B. purpurea* (Syukur *et al.*, 2011) dimanfaatkan sebagai obat batuk, *B. purpurea* (Syukur *et al.*, 2011), *A. carambola* (Dasgupta *et al.*, 2013), *F. glabella* (Widyastuti, 2008), *S. mahagoni* (Ayuni dan Nyoman, 2013), dan *Polyalthia longifolia* (Rahim, 2015) dimanfaatkan sebagai obat demam, *A. scholaris* (Meena *et al.*, 2011; Pankti *et al.*, 2012), *Casuarina equisetifolia* (Kumar, 2016), *F. benjamina* (Tudjaka, *et al.*, 2014), *T. cattapa* (Venkatalakshmi *et al.*, 2016) dan *T. sinensis* (Su *et al.*, 2015) dimanfaatkan sebagai obat disentri, *A. zapota* (Chanda dan Nagani, 2010; Islam *et al.* 2011; Parle dan Preeti, 2015), *Citrus maxima* (Qonitah, 2013), *D.longan* (Susilawati *et al.*, 2013) dan *E. sphaericus* (Garg *et al.*, 2013), *F. septica* (Nugroho *et al.*, 2011; Sukadana 2010; Nastiti *et al.*, 2014), *L. speciosa* (Chan *et al.*, 2014), *M. champaca* (Sinha & Varma 2016), *M. elengi* (Kadam *et al.*, 2012), *Morinda citrifolia* (Singh, 2012), *M. oleifera* (Stevens *et al.*, 2013), *M. calabura* (Buhun *et al.*, 2016), *Pachira aquatica* (Shibatani *et*



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

al., 1999), *Samanea saman* (Suteja *et al.*, 2016), *Syzygium aqueum* (Hariyati *et al.*, 2015), *Syzygium myrtifolium* (Haryati *et al.*, 2015), *Tabebuia chrysantha* (Ali *et al.*, 1998), dan *T. catappa* (Venkatalakshmi *et al.* 2016) dimanfaatkan sebagai Antimikroba, *Persea americana* (Dianto, *et al.*, 2015) dimanfaatkan sebagai obat stroke. *A. heterophyllus* (Lakheda *et al.*, 2011; Omar *et al.* 2011), *E. sphaericus* (Garg *et al.*, 2013), *D. longan* (Susilawati *et al.*, 2013), *F. decipiens* (Paramaguru *et al.* 2011), *T. sinensis* (Su *et al.*, 2015) dimanfaatkan sebagai Antiinflamasi. *A. zapota* (Chanda & Nagani, 2010; Islam *et al.*, 2011; Parle & Preeti, 2015), *M. champaca* (Sinha dan Varma 2016), *M. azedarach* (Sharma dan Paul 2013), dan *M. elengi* (Kadam *et al.*, 2012) dimanfaatkan sebagai diuretik, *Annona reticulata* (Saad *et al.*, 1991) dan *M. oleifera* (Stevens *et al.*, 2013) dimanfaatkan untuk anti tumor. *D. longan* (Susilawati *et al.* 2013) dimanfaatkan sebagai antiplasmodial. *Gmelina arborea* (Barik *et al.*, 1992) dan *E. sphaericus* (Garg *et al.*, 2013) dimanfaatkan sebagai anti-inflammatory, *M. azedarach* (Sharma dan Paul, 2013) dan *S. mahagoni* (Ayuni dan Nyoman, 2013) dimanfaatkan sebagai obat rematik, *E. sphaericus* (Garg *et al.*, 2013), *M. citrifolia* (Singh, 2012) dan *T. sinensis* (Su *et al.*, 2015) dimanfaatkan sebagai analgesik. *M. oleifera* (Stevens *et al.* 2013) dan *S. mahagoni* (Ayuni dan Nyoman, 2013) dimanfaatkan sebagai obat darah tinggi. *Citrus histryx* (Susiarti, 2006) dimanfaatkan sebagai obat usus buntu.

Keberadaan jenis tanaman peneduh dapat digunakan sebagai penyimpan cadangan karbon. Jumlah nilai total cadangan karbon yang tersimpan dalam tegakan belum termasuk komponen lain seperti nekromasa, tumbuhan bawah serta karbon tanah sehingga nilai cadangan karbon tergolong rendah. Walaupun demikian, keberadaan tegakan terhadap penyerapan karbon berdampak positif terhadap pengurangan karbon yang dihasilkan oleh kendaraan di kawasan tersebut. Selain itu, beberapa pohon merupakan jenis tegakan yang berukuran diameter di atas 50 cm sehingga mampu menyimpan karbon dalam jumlah yang lebih besar. Kedepannya, kajian tentang penilaian kesehatan pohon diperlukan untuk deteksi dini terhadap kerusakan tanaman tersebut.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapatnya 58 jenis dalam 15 suku tanaman peneduh diinventarisasi dikawasan UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Terdapatnya beberapa tumbuhan yang mendominasi pada wilayah tersebut *S. myrtifolium* dan *L. speciosa* pada tingkatan semai dan pancang, sedangkan *S. mahagoni* dan *F. decipiens* pada tingkatan pohon. *L. speciosa* dan *S. mahagoni* memiliki regenerasi positif, ditemukan pada seluruh tingkatan pertumbuhan. Jenis tanaman peneduh memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat, tanaman hias, pangan maupun pemanfaatan lainnya. Hasil pendugaan cadangan karbon menunjukkan adanya trend positif dalam penyimpanan cadangan karbon yang memiliki dampak positif terhadap pengurangan karbon yang dihasilkan oleh kendaraan yang terdapat dikawasan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, R.M., P.J. Haughton, T.S. Hoo. 1998. Antifungal Activity of some Bignoniaceae Found in Malaysia. *Phytotherapy Research* 12: 331–334 .
- Ayuni, N.P.S., I.N. Sukarta. 2013. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Alkaloid pada Biji Mahoni (*Switenia mahagoni* Jacq). *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III* tahun 2013.
- Barik, B.R., T. Bhowmik, A.K. Dey, A. Patra, A. Chatterjee, S. Joy, T. Susan, M. Alam, A.B. Kundu. 1992. Premnazole, an isoxale alkaloid of *Premna integrifolia* and *Gmelina arborea* with Antiinflammatory Activity. *Fitoterapia* 63(4): 295-299.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Brown, S. 1997. *Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a Primer*. (FAO Forestry Paper - 134). FAO, Rome.
- Buhun, W.P.C., R.O. Rubio, D.L.Valle, J.J. Martin. 2016. Bioactive metabolite profiles and antimicrobial activity of ethanolic extracts from *Muntingia calabura* L. leaves and stems. [\*Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine\* 6\(8\): 682-685.](#)
- Cahyanto, T., Sopian, A., Efendi, M. & Kinasih, I. 2017. Grouping of *Mangifera indica* L. Cultivars of Subang West Java by Leaves Morphology and Anatomy Characteristics. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(1), 156-167.
- Chan, E.W.C, L.N. Tan, S.K. Wong. 2014. Phytochemistry and Pharmacology of *Lagerstroemia speciosa*: A natural remedy for diabetes. *International Journal of Herbal Medicine* 2(2): 100-105.
- Chanda, K.V. Nagani. 2010. Antioxidant Capacity of Manilkara zapota L. Leaves Extracts Evaluated by Four in vitro Methods. *Nature and Science* 8(10): 260-266.
- Christie, Y.A., L. Sina, dan R. Erawaty. 2013. Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Aktifitas Pembangunan Perumahan (Studi Kasus di Perumahan Palaran City oleh PT. Kusuma Hady Property). *Jurnal Beraja Niti*. 2(11): 1-21.
- Dasgupta, P., P. Chakraborty, N. N. Bala. 2013. *Averrhoa carambola*: An Updated Review. *International Journal of Pharma Research & Review* 2 (7): 54:63.
- Dendang B, W. Handayani. 2015. Struktur dan Komposisi Tegakan Hutan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masya Biodiv Indonesia* 6(1): 691-695.
- Dianto, I., S. Anam, A. Khumaidi. 2015. Studi Etnofarmasi Tumbuhan Berkhasiat Obat pada Suku Kaili Ledo di Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. *Galenika Journal of Pharmacy* 2 (1): 21-27.
- Garg, K., K. Goswami, G. Khurana. 2013. A pharmacognostical review on *Elaeocarpus sphaericus*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 5(1): 3-8.
- Hariyati, T., D.S.D Jekti, Y. Andayani. 2015. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) terhadap Bakteri Isolat Klinis. *Jurnal Pendidikan IPA* 1(2): 31-38.
- Haryati, N.A., C. Saleh, Erwin. 2015. Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman* 13(1): 35-40.
- Irsyam, A.S.D., Priyanti. 2016. Suku Fabaceae di Kampus Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta, Bagian I: Tumbuhan polong berperawakan pohon. *Jurnal Biologi Al Kauniyah* 9(1): 44-56.
- Islam, M.R., M. S. Parvin, M. S. Islam, S.M.R. Hasan, M.E. Islam. 2012. Antioxidant Activity of the Ethanol Extract of *Manilkara zapota* Leaf. *J. Sci. Res.* 4(1): 193-202.
- Kadam, P.V., K.N. Yadav, R. S. Deoda, R.S. Shivatare, M.J. Patil. 2012. *Mimusops elengi*: A Review on Ethnobotany, Phytochemical and Pharmacological Profile. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 1(3): 64-74.
- Kandowanko, N.Y., M. Solang, J. Ahmad. 2011. Kajian Etnobotani Tanaman Obat oleh Masyarakat Kabupaten Bonebolango Provinsi Gorontalo. *Laporan Penelitian Etnobotani Tanaman Obat*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Kodir, A. 2009. Keanekaragaman dan Bioprospek Jenis Tanaman dalam Sistem Kebun Talun di Kasepuhan Ciptagelar, Desa Sirnaresmi, Kecamatan Cisolok, Sukabumi, Jawa Barat. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Krismawati, A. 2008. Eksplorasi dan Karakterisasi Buah Spesies Kerabat Mangga Kalimantan Tengah. *Buletin Plasma Nutfah* 14(2): 76-80.
- Kumar, V. 2016. *Casuarina equisetifolia* L.: A potential tree. *Van Sangyan* 3(9): 14-17.
- Lakheda, S., R. Devalia, U.K. Jain, N. Gupta, A.S. Raghuwansi, N. Patidar. 2011. Anti-Inflammatory Activity of *Artocarpus heterophyllus* Bark. *Der Pharmacia Sinica* 2(2): 127-130.
- Larrue S., C. Daehler, F.Vauntier, J.L. Bufford. 2014. Forest invasion by the African tulip tree (*Spathodea campanulata*) in the Hawaiian Islands: Are seedlings shade-tolerant? *Pacific Science*. 68 (3): 1-27.
- Masitha, M. 2011. Skrining Aktivitas Penghambatan Enzim  $\alpha$ -glukosidase dan Penapisan Fitokimia dari Beberapa Tanaman Obat yang Digunakan sebagai Antidiabetes di Indonesia. *Skripsi*. FMIPA Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Indonesia. Depok.
- Meena, A.K., G. Nitika, N. Jaspreet, R.P. Meena, M.M. Rao. 2011. Review an Ethnobotany, Phytochemical, Pharmacological, Profil of *Alstonia scholaris*. *IRJP* 2(1): 49-54.
- Moghadamtousi, S.Z., M. Fadaeinasab, S. Nikzad, G. Mohan, H.M. Ali, H.Abdul. Kadir. 2015. *Annona muricata* (Annonaceae): A review of its traditional uses, isolated acetogenins and biological activity. *Int. J. Mol. Sci.* 16: 15625-15658.
- Muhtadi, A.U. Primarianti, T.A. Sujono. 2015. Antidiabetic Activity of Durian (*Durio zibethinus* Murr.) and Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Fruit Peels in Alloxan Diabetic Rats. *Procedia Food Science* 3: 255 – 261.
- Muliawati, N., U. Yuniarni, R. Choesrina. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Buah Sawo Walanda *Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni dengan Metode DPPH (1,1 Difenil-2-pikrilhidrazil). *Prosiding Farmasi* 2 (2): 844- 850.
- Nastiti, K., Sudarsono, A.E. Nugroho. 2014. Evaluation of In Vitro Immunomodulatory Effect of Fractions of *Ficus septica* Burm. f. and Their Total Flavonoid and Phenolic Contents. *International Food Research Journal* 21(5): 1981-1987.
- Nghiem, L.T.P., H.T.W. Tan, R.T. Corlett. 2015. Invasive Tree in Singapore: Are they threat to native forest?. *Tropical Conservation Science* 8(1): 201-214.
- Nghiem, L.T.P., H.T.W. Tan, R.T. Corlett. Invasive trees in Singapore: are they a threat to native forests? *Tropical Conservation Science* 8 (1): 201-214.
- Nugroho, A.E., M. Ikawati, A. Hermawan, D.D.P. Putri, E. Meiyanto. 2011. Cytotoxic Effect of Ethanolic Extract Fractions of Indonesia Plant *Ficus septica* Burm. F. on Human Breast Cancer T47D cell lines. *International Journal of Phytomedicine* 3: 216-226.
- Nurrani, L., S. Tappa, H.S. Mokodompit. 2015. Kearifan Lokal dalam Pemanfaatan Tumbuhan obat oleh Masyarakat di Sekitar Taman nasional. *Jurnal penelitian Sosial dan ekonomi Kehutanan* 12(3): 163-175.
- Omar H.S., E.Beshbishy, Moussa, Taha, Singab. 2011. Antioxidant activity of *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Jack Fruit) leaf extracts: remarkable attenuations of hyperglycemia and hyperlipidemia in streptozotocin-diabetic rats. *ScientificWorldJournal* 5(11):788-800.
- Pankti, K., G. Payal, C. Manodeep, K. Jagadish. 2012. A Phytopharmacological Review of *Alstonia scholaris*: A panoramic herbl medicine. *IJRAP* 3(3): 367-371.
- Paramaguru, R., K. Jagadeeshwar, C.B.M. Kumar, N.A.V. Raj. 2011. Evaluation of anti-inflammatory activity on the leaves of *Filicium decipiens* in experimental animal models. *J. Chem. Pharm. Res.* 3(3): 243-247.
- Parle, M. Preeti. 2015. Chickoo: A Wonderful Gift From Nature. *J. Res. Ayurveda Pham.* 6(4): 544-550.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Permatasari, W., Fatmawaty. 2013. Uji Pengaruh Ekstrak Kulit Batang dan Ekstrak Bunga Flamboyan (*Delonix regia*) pada Mencit Swiss Webster yang Diinfeksi *Plasmodium berghei* secara In Vitro. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Depok.
- Pujiarti, R., T.B. Widowati, Kasmudjo, S. Sunarta. 2015. Kualitas Komposisi kimia dan Aktivitas Antioksidan Minyak kenanga (*Cananga odorata*) *Jurnal Ilmu Kehutanan* 9(1): 3-11.
- Qonitah, K. 2013. Uji Aktivitas Antibakteria Ekstrak Etanol Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr.) terhadap Pertumbuhan Bakteri pada Jerawat. *Tugas Akhir*. Diploma D3 FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- Rahim, S. 2015. Biodiversitas Hutan Nantu sebagai Sumber Obat Tradisional Masyarakat Polahi di Kabupaten Gorontalo. *Pros Semnas Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(2): 254-258.
- Rugayah, E.A. Widjaja, dan Praptiwi. 2004. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi, LIPI.
- Saad, J.M., Y. Hui, J.K. Rupprecht, O.E. Anderson, J.F. Kozlowski, G. Zhao, K.V. Wooda, J.L. McLaughlin. 1991. Reticulatacin: A new bioactive acetogenin from *Annona reticulata* (Annonaceae). *Tetrahedron* 47(16-17): 2751-2756.
- Sankaran, K.V., T.A. Suresh. 2013. Invasive alien plants in the forests of Asia and the Pacific. FAO of United Nations, *Regional office for Asia and the Pacific*. Bangkok. 213 pp.
- Santoso, S., S. Lestari, S. Samiyarsih. 2012. Inventarisasi Tanaman Peneduh Jalan Penjerap Timbal Timbal di Purwokerto. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II*. Purwokerto, 27-28 November 2012: 197-203.
- Sari, A., R. Linda, I. Lovadi. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Obat pada Masyarakat Suku Dayak Jangkang Tanjung di Desa Ribau Kecamatan Kapuas Kabupaten Sanggau. *Jurnal Probiot* 4(2): 1-8.
- Setiawan, B. 2014. Inventarisasi Pohon Pelindung dan Potensinya sebagai Penyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dan Penyimpan Karbon di Jalan Raya Kota Malang. *Thesis*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang.
- Sharma, D., Y. Paul. Preliminary and Pharmacological Profile of *Melia azedarach* L.: An Overview. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 3(12): 133-138.
- Shibatani, M., Y. Hashidoko, S. Tahara. 1999. Accumulation of Isohemigossypolone and its Related Compounds in the Inner Bark and Heartwood of Diseased *Pachira aquatica*. *Biosel. Biotechnol. Biochem* 63(10): 1777-1780.
- Singh. 2012. Review *Morinda citrifolia* L. (Noni): A review of the scientific validation for its nutritional and therapeutic properties. *Journal of Diabetes and Endocrinology*. 3 (6): 77-91.
- Sinha, R., R. Varma. 2016. *Michelia champaca* L. (Swarna Champa): A Review. *International Journal of Enhanced Research in Science, Technology & Engineering* 5(8): 78-82.
- Stevens, G.C., K.P. Baiyeri, O. Akinagbe. 2013. Ethno-medicinal and culinary uses of *Moringa oleifera* Lam. in Nigeria. *J. Med. Plants Res.* 7(13): 799-804.
- Su Y., Y. Yang, Hseng-Kuang, S. Hwang, K. Lee, A. Lieu, T. Chan, C. Lin. 2015. Toona sinensis leaf extract has antinociceptive effect comparable with non-steroidal anti-inflammatory agents in mouse writhing test. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 15(70).
- Sukadana, I.M. 2010. Aktivitas Antibakteria Senyawa Flavonoid dari kulit akar Awar-awar (*Ficus septica*). *Jurnal Kimia* 4(1): 63-70.
- Sulistyowati, E. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lamk) De Wit) secara In-Vitro. FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Susiarti, S. 2006. Pengetahuan dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat di Sabang-Pulau Weh, Nangroe Aceh Darussalam. *J. Tek.Ling.* Edisi Khusus: 198-209.
- Susilawati., M. Khafid, Tiarisna, Narendra, C. Chotimah. 2013. Potensi Kulit dan Biji Kelengkeng (*Euphoria longan*) sebagai Gel Topikal untuk Mempercepat Penyembuhan. *BIMKGI* 1(2): 1-3.
- Suteja, I.K.P., W.S. Rita, I.W.G. Gunawan. 2016. Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr) sebagai Antibakteria *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia* 10(1): 141-148.
- Syukur, R., G. Alam, Mufidah, A. Rahim, R. Tayeb. 2011. Aktivitas Antiradikal Bebas beberapa Ekstrak Tanaman Familia Fabaceae. *JST Kesehatan* 1(1): 61-67.
- Tjitrosoedirdjo, S.S., I. Mawardi, S. Tritrosoedirdjo. 2016. *SEAMEO BIOTROP Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology*. 101 Hal. Bogor, Indonesia.
- Tudjaka, K., S. Ningsih, B. Toknok. 2014. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat pada Kawasan Hutan Lindung di Desa Tindoli Kecamatan Pamona Tenggara Kabupaten Poso. *Warta Rimba* 2(1): 120-128.
- UIN Sunan Gunung Djati Bandung. 2015. *Rencana Strategis UIN Sunan Gunung Djati Bandung Tahun 2015-2019*. UIN Sunan Sunung Djati: Bandung.
- Venkatalakshmi V. Vadivel, P. Brindha. 2016. Phytopharmacological Significance of *Terminalia catappa* L: An Updated Review. *J.Res.Ayurveda Pharm.* 7(2) :130-137.
- Widyastuti , S. 2008. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Ipirih (*Ficus glabella* Blume) terhadap *Artemia salina* Leach dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Zuhri, M., Mutaqien, Z. 2011. Perubahan Komposisi Vegetasi dan Struktur Pohon pada Plot Meijer (1959-2009) di Gunung Gede Pangrango. *Buletin Kebun Raya* 14(1): 37-45.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-5

## POLA PERKECAMBAHAN BIJI TANAMAN BERPOTENSI HIAS DAN INVASIF *Cestrum elegans* (Brongn. ex Neumann) Schltldl

Musyarofah Zuhri

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI  
PO Box 19 SDL Cipanas, Cianjur 43253  
email: [musyarofah.zuhri@lipi.go.id](mailto:musyarofah.zuhri@lipi.go.id)

**Abstrak.** *Cestrum elegans* (Brongn. ex Neumann) Schltldl sengaja diintroduksi ke Indonesia sebagai tanaman hias dan kemudian menjadi invasif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kematangan dan pemeraman buah terhadap pola perkecambahan biji *C. elegans*. Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap dengan satu faktor. Perlakuan berdasarkan tingkat kematangan dan pemeraman buah, yaitu (1) buah masak pohon; (2) buah belum masak; (3) buah belum masak dan diperam 1 minggu; (4) 2 minggu; dan (5) 3 minggu. Pola dan kecepatan perkecambahan didasarkan pada persen perkecambahan, waktu rata-rata perkecambahan, indeks perkecambahan, hari pertama dan akhir berkecambah; serta nilai vigor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah masak pohon memiliki diameter, panjang, berat, dan jumlah biji yang lebih banyak daripada buah yang belum masak. Kemampuan berkecambah buah yang masak dan belum masak dikategorikan tinggi. Uji perkecambahan ditunjukkan oleh kurva sigmoid. Buah *C. elegans* yang diperam selama 2 dan 3 minggu mulai berkecambah lebih cepat dibandingkan yang lain. Perkecambahan pada buah masak dan yang belum masak tanpa pemeraman menunjukkan kurva yang lebih landai dibandingkan dengan buah yang mengalami pemeraman. Semua parameter perkecambahan kecuali persen perkecambahan secara statistik berbeda secara nyata antar perlakuan. Berdasarkan nilai vigor, perkecambahan *C. elegans* memiliki kategori cepat sampai dengan sangat cepat.

**Kata kunci:** Buah masak; *Cestrum elegans*; Jenis invasif; Pemeraman; Perkecambahan biji.

**Abstract.** *Cestrum elegans* (Brongn. ex Neumann) Schltldl has been introduced deliberately to Indonesia as ornamental plant and it became invasive. The aim of this study was to determinate the influence of fruits maturity and ripening on seed germination pattern of *C. elegans*. Completely randomized design with single factor was used. The treatments were considered for maturity level and fruit ripening, i.e. (1) mature fruit; (2) immature fruits; (3) immature fruits with 1 week ripening; (4) 2 weeks ripening; and (5) 3 weeks ripening. Pattern and speed germination reflected by final germination percentage, mean germination time, germination index, first day of germination, last day of germination and value of the vigour. The result showed that mature fruits have larger diameter, length, weight and number of seeds than immature ones. The germinative capability of both mature and immature were classified as high. Germination test showed sigmoid curve and started earlier at first week for treatment 2 and 3 weeks ripened immature fruits rather than others. Germination chart on both mature and immature fruits without ripening shows more slope rather than ripened immature fruits. All germination parameters except final germination percentage were statistically significant different among treatments. According to value of the vigour categories, *C. elegans* germination was classified as fast to very fast.

**Keywords:** *Cestrum elegans*, fruit maturity, invasive species, ripening, seed germination.

### INTRODUCTION

According to the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), the invasive alien species (IAS) are the species which becomes established in natural or



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

semi-natural ecosystems or habitat, an agent of change, and threatens to native biological diversity (IUCN, 2000). They are introduced species with high reproductive rates and have the potential to spread rapidly over large areas (Pysek, 1998). In trying to control the spread of non-indigenous plants, it is important to understand the environmental conditions that favor entry of the species into a habitat and its subsequent proliferation and spread (Meekins *et al.*, 2001).

*Cestrum elegans* (Brongn. ex Neumann) Schltldl or red cestrum is a woody shrub with stem copious pubescent. Its leaves are solitary, simple, petiolate, entire; inflorescence erect, terminal or axillary, congested racemose panicles; flowers 5-merous, odorless; calyx narrowly campanulate, ciliate; corolla red, pink, or violet, conspicuously narrowed at throat; berry dark pink, globose, 0.8-1.3 cm; and seeds ca. 8. It thrives in moist or wet forests, scrub and open area both natural and disturbed (Shu, 1994).

*C. elegans* is native to Mexico and introduced to Asia for ornamental purpose. *C. elegans* has been shown to spread rapidly and have negative effects on native plant communities (Tassin *et al.*, 2007; Moktan & Das, 2013). Its seeds are dispersed by birds (Albuquerque *et al.*, 2006). The incorporation of an animal-dispersed exotic plant species into the diet of native frugivores can be an important step to that species becoming invasive (Bartuszevige & Gorchov, 2006). Furthermore, *C. elegans* is reported as an invasive species in mountain forest of Reunion (Mascarene Archipelago), South-East Australia, South Africa, and fully naturalised in New Zealand (Muyt, 2001; Clayson and Sawyer, 2006; Tassin *et al.*, 2007; Fourie, 2011). In Cibodas Botanic Gardens, *C. elegans* was found as an exotic species (Junaedi, 2014).

Fruit maturity at harvest is the most important factor that determines storage-life and final fruit quality (Kader, 1999). In early seed harvesting, the process of maturation is interrupted, which may impair seed quality. Maturation process contributes to the establishment of the ideal time to harvest when seeds have a better physiological quality. Additionally, in early seed harvesting the maturation process is stopped reducing seed quality. Immature fruits are more subject to shrivelling and mechanical damage. Thus, ripening is the composite of the processes that occur from the latter stages of growth and development through the early stages of senescence and those changes in composition, color, texture, or other sensory attributes (Kader, 1999; Dranski *et al.*, 2010).

Measurement of germination can provide valuable information about the start, rate, uniformity and final percentage of germination (Soltani *et al.*, 2015). In addition to differences in germination percentages and rates, the growth of plants under varying environmental conditions may cause changes in seed characteristics such as size, structure, and types and amounts of stored compounds. These changes may be related to seed germination and may help explain how certain environmental factors cause variation in germination responses (Baskin & Baskin, 2001). As with the phenotypic variation in size that results from different parental environments, the production of polymorphic seeds (differing in size, shape, colour, germinability or dispersability) is thought to broaden the range of conditions under which the plant can germinate and, thus, increase the chances of reproducing in an unpredictable environment (Fenner & Thompson, 2015).

Seed biology is an important aspect when considering the biology of invasive species (Wijayabandara *et al.*, 2013). Furthermore, the information about seed germination can be used to predict the future spread of invasive species and as a tool for evaluation of seedling vigor (Maguire, 1962; Djietror *et al.*, 2011). Seed germination of *C. elegans* has never been reported before. The aim of this study was to determine the influence of fruit maturity and ripening on seed germination pattern of *C. elegans*.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## MATERIALS AND METHODS

### Seed collection and processing

Freshly fruits of *C. elegans* were hand-harvested at middle of April 2015 from a tree located in vak IV.C.18 of Cibodas Botanic Garden, West Java, Indonesia (elevation 1400 m asl). Both mature and immature fruits harvested and its maturity were classified based on fruit size and color. Fruit dimension, weight, number seed per fruit, and weight of 100 seeds were measured individually for 50 seeds.

Collected seeds were kept in their fleshy fruit until the start of germination test. Due to ripening trials, immature fruits were kept in sealed plastic bags during 1, 2 and 3 weeks. The day before trial, pulps were removed and seeds were cleaned. Gravity test in the water used to assess seeds condition. Floated seeds, corresponding to damaged or unripe seeds, were rejected.

### Germination test

Completely randomized design with single factor was used. The treatments were considered for maturity level and fruit ripening, i.e. (1) mature fruits; (2) immature fruits; (3) immature fruits with 1 week ripening; (4) 2 weeks ripening; and (5) 3 weeks ripening. Each treatment had 5 replications with 25 seeds for each replication was used.

Petri dish germination test was carried out for 10 weeks. It was placed in green house with mean temperature, humidity and light intensity were 23.55°C, 74.78% and 165.19x100 lux respectively. Seed watering was carried out every 2-3 days. Seeds showing an emerging radicle  $\geq 1$  mm were considered as germinated, then counted and removed. Seeds showing fungal contamination on the whole surface were removed and considered as non-germinated.

### Data and statistical analysis

The number of germinated seeds for each treatment was recorded, and corresponding germination percentages obtained. Speed and pattern germination reflected by various germination parameters, i.e. final germination percentage, mean germination time, germination index, first day of germination and last day of germination. The germination capability was ranked as a function of germination percentages using modified scale as follows (Lopez et al., 1999): null (0% germinated seeds), low (1-29%), moderate (30-69%), high (70-99%), and maximum (100%). Value of the vigour was measured to represent the categorization of rapidity germination rate per unit time and range between 0 – 100 (Table 1 and 2).

Table 1. Germination and vigour germination parameters (Fabiao et al., 2014; Lopez et al., 1999; Al-Mudaris, 1998)

Germination parameter	Unit	Formula
Final germination percentage	%	$FGP = \text{final no. seeds germinated} \times 100$
Mean germination time	day	$MGT = \frac{\sum fx}{\sum f}$ <i>f</i> is seeds germinated on day <i>x</i>
Germination index	seed/day	$GI = n/d$ <i>n</i> is number of seedlings emerging on day ' <i>d</i> '; <i>d</i> : day after planting
First day of germination	day	Day on which the first germination event occurred
Last day of germination	day	Day on which the last germination event occurred
Value of the vigour	-	$V = (a/1 + b/2 + c/3 + d/4 + \dots + x/n) * 100/S$ <i>a, b, c, ...</i> represents the number of germinated seeds after

1, 2, 3, ... days;  $x$  is the number of seeds germinated at the end of the trial ( $n$ -th day); and  $S$  is the total number of seeds in the survey.

Table 2. Classes of the value of the vigour ( $V$ ) (Lopez et al., 1999)

Category	Value range
Very fast	$33.33 \leq V \leq 100$
Fast	$11.11 \leq V \leq 33.33$
Average	$5.0 \leq V \leq 11.11$
Slow	$0.0 < V < 5.0$
Null	$V = 0.0$

Averages of measured vegetation variables (and corresponding standard deviation) were calculated for every treatment. Statistical analysis was carried out by Microsoft Excel. Analysis of variance (ANOVA) used to assess statistical differences in germination variables and thus it followed by Duncan comparison test.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Fruit maturity, dimension and weight

Berry fruits of *C. elegans* are globose with thick fleshy fruits, smooth, and dark purple. Average dimensions of mature fruits were 1.03 cm (diameter) and 1.34 cm (length) with number of seeds per fruit ca. 5. It was fewer than number of seeds *C. elegans* which published by Shu (1994) i.e. seeds ca. 8. Fruit dimension measurements showed that mature fruits of *C. elegans* have larger diameter, length, weight and number of seeds than immature ones (Table 3). In many species, the environment during the time of development causes seeds of different size, colors, and shapes to be produced (Baskin & Baskin, 2001). Fruit growth followed sigmoid pattern and then ceased for weight, volume, length and diameter (Pratt & Reid, 1976). Color of mature fruits showed darker purple rather than immature fruits with white patches around fruit. Ethylene production plays an important role during fruit maturity (Kader, 1999; Pratt & Reid, 1976).

Table 3. Fruit dimension and weight of fruits and seeds of *C. elegans*

	Mean±SD	Minimum	Maximum
<b>Mature fruits</b>			
Diameter (cm)	1.03±0.19	0.88	1.91
Length (cm)	1.34±0.04	1.23	1.40
Weight (gr)	0.53±0.06	0.45	0.68
Number of seed per fruit	5.52±1.70	2.00	8.00
Weight of 100 seeds (gr)	9.08±0.54	8.61	9.61
<b>Immature fruits</b>			
Diameter (cm)	0.78±0.07	0.64	0.94
Length (cm)	1.10±0.09	0.89	1.27
Weight (gr)	0.28±0.05	0.19	0.35
Number of seed per fruit	2.72±2.00	1.00	7.00
Weight of 100 seeds (gr)	9.71±0.79	8.90	10.48

The weight of 100 seeds showed that the weight of immature seed heavier than mature seeds i.e. 9.71 g in average (Table 3). It can be caused by seed moisture was highest in immature fruits immediately after harvest and declined gradually after 1 to 4 weeks of storage (Hung, 2003). Seedling performance can be determined by seed and its embedded characteristics, among them is either seed size or seed weight (Satyanti, 2009). Thus, through effects on seed size, the establishment requirements of a plant may affect many aspects of its reproductive biology (Foster & Janson, 1985). Small size become dependent on external resources very quickly, and their priority may therefore to be photosynthesize as soon as possible (Fenner & Thompson, 2015).

The seeds shape of *C. elegans* are varies from ovate to narrow ovate with grooves surface, rough, and dull brown to dark brown surface (Figure 1.a). *C. elegans* have small size seeds with mean seed mass was 0.53 g and 0.28 g for mature and immature fruits respectively (Table 3). Their small size of seeds is facilitating to dispersal ability by birds. Furthermore, elongate fruits can be swallowed more easily than spherical fruits of equal volume and their plant fitness is enhances by seed dispersal by many individuals and species of birds (Mazer & Wheelwright., 1993).

According to the position of the cotyledons relative to the ground after germination, seedling establishment of *C. elegans* is epigeal type (Figure 1.b). In epigeal species, the cotyledons are borne aloft on a short stem (the hypocotyl) and are generally photosynthetic (Fenner & Thompson, 2015). Epigeal germination is by far the mst common in woody plants. All gymnosperms, and the major families or angiosperms have epigeal germination (Bentsen, 2002).



Figure 1. (a) Various shape of *C. elegans* seeds; (b) epigeous germination of *C. elegans*

### Seed germination

The germination is epigeous with fleshy cotyledons and occurs between the eight and sixteenth day after sowing. The fully developed seedling stage was reached on the seventeenth day after sowing. Germination test results showed sigmoid curve (Figure 2). The sigmoid model evidences a somewhat delayed initial imbibition phase, which is followed by a gradual increase in velocity that afterwards again decreases gradually to its asymptotic value (Lopez *et al.*, 1999). In this reearch, all sigmoid pattern showed oscillating variant. Germination started earlier at first week of germination time for treatment of ripening immature fruits rather than immediately afer harvest fruits. Ripening was increased number of seeds that germinate quickly in the early period of germination. Furthermore, ripening was accelerated stationary condition that started 3rd week earlier than fruits without ripening.

Cumulative germination curves relative to the day after sowing were plotted. Germination curves on both mature and immature fruits (Figures 2.a and 2.b) shows more slope rather than ripened immature fruits. Steep lines on ripened immature fruits (Figures 2.c, 2.d, and 2.e) presented of



exponential phase of germination. Moreover, it showed rounded curve plots which is a first order rate process and the rate is conveniently expressed as the half time of seeds to germination (Deno, 1993).

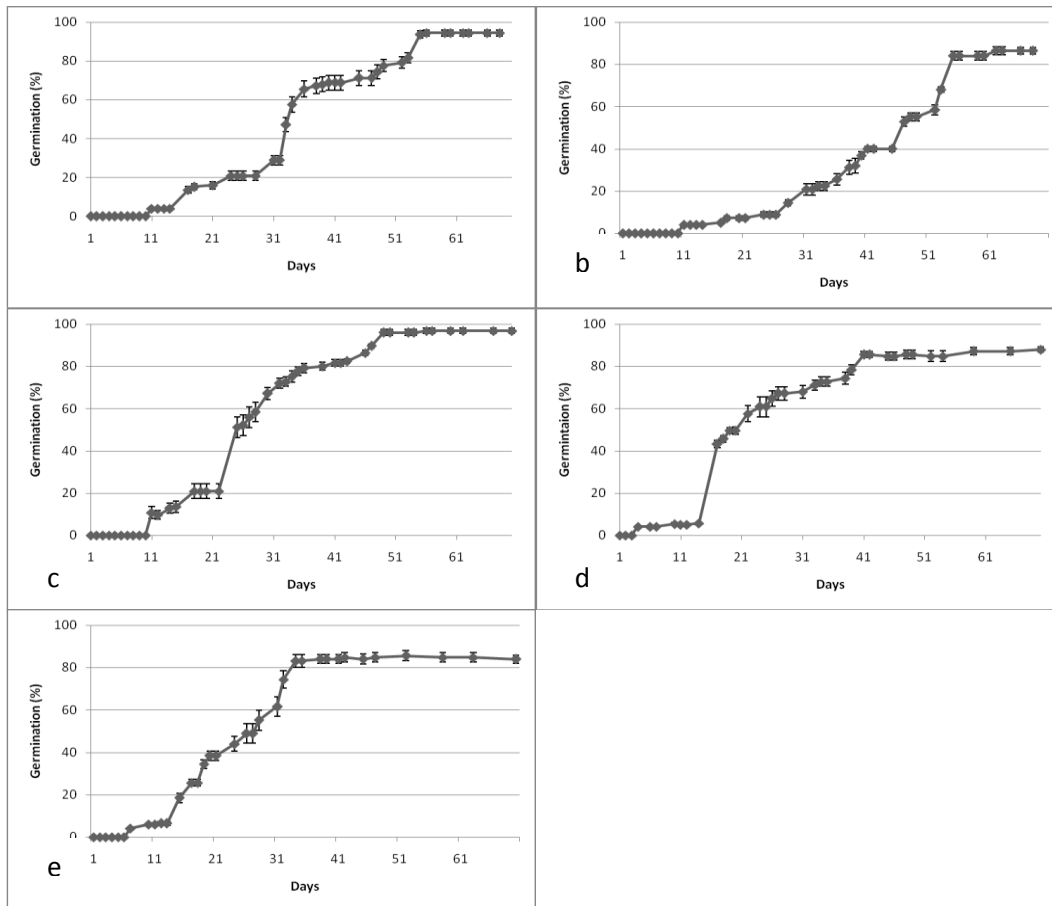


Figure 2. Percent germination of *C. elegans* (a) mature fruits without ripening (control); (b) immature fruits without ripening; (c) immature fruits with 1 week ripening; (d) immature fruits with 2 weeks ripening; and (e) immature fruits with 3 weeks ripening.

Germination of *C. elegans*, which figured at above, was characterized by an induction period or delay mechanism after moistening and before germination begins. It takes one to two weeks after sowing and ripening shorten the induction period. In this case, the present of induction period may caused by (1) chemical delay mechanism to block germination before dispersal; (2) time required for physical transfer of oxygen and water; and (3) time required for growth of embryo (Deno, 1993).

In general, effect of fruit maturity and ripening of *C. elegans* were accelerate germination of *C. elegans* toward germination parameter, i.e. final germination percentage, mean germination time, germination index, first day ( $t_o$ ) and last day germination ( $t_g$ ) (Table 4). Fruit maturity at harvest did not affect significantly on final germination percentage and time required for germination for *C. elegans* seeds. Thus, the germination rate which showed by final germination percentage was not differed among fruit maturity and duration of ripening. The highest germination rate was showed by the shortest period ripening of immature fruits (1 week) i.e.  $96.8 \pm 4.7$  %. The longest period



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

ripening (3 weeks) had the highest mortality seed rates by fungal contamination. Fungal was infected from first week germination period and continued until last week of observation. Seeds which infected by fungi had a lower percentage of viability and were loss dormant than those produced by non-inveced plants (Govinthasamy & Cavers, 1995). Furthermore, germination rates provide valuable information about the degree of dormancy loss and the favorability of germination conditions (Baskin & Baskin, 2001).

Mean germination time represents mean time seed requires to initiate and terminate germination. Mean germination time is another way to calculate germination speed and does not show time to a spesific germination percentage (Soltani et al., 2015). The result of mean germination time showed significant differences among treatments after Duncan test. The lower mean germination time, the faster population of seeds has germinated. The mean germination time varies from  $39.3 \pm 2.2$  until  $44.5 \pm 1.4$  day after sowing and the fastest germinated seeds were reached by 2 weeks ripening of immature fruits treatment. Ripening fruits showed mean germination time value lower than unripe fruits, which it means ripening accelerated germination on *C. elegans*.

Germination index was computed using number of seedlings emerging daily which counted from day of planting the seeds until the time germination is complete. In this research, seed extracted 2 weeks after harvest showed the highest germination index. Furthermore, germination index values on ripened immature fruits were higher than other. It means that ripened fruits of *C. elegans* is more vigorous than unripened one. Germination index emphasizes on both the percentage of germination and its speed (Al-Mudaris, 1995).

Lower germination values of both first day and last day were indicating faster initiation and ending of germination (Al-Mudaris, 1995; Ranal & de Santana, 2006). Both first and last day of germination showed significant difference among treatment. Faster time of germination showed on ripening treatment and it reached  $8.6 \pm 4.4$  day for 2 weeks after harvest. Faster ending of germination also showed by ripening treatment which reached  $39 \pm 7.5$  day for 3 weeks after harvest. This result showed that ripening fruits of *C. elegans* was speed up initiation and ending of germination. For fruits which extration immediately after harvest, the immature fruits showed slower both initiation and ending of germination rather than mature one.

Table 4. Effect of fruit maturity and ripening of *C. elegans* germination parameters

Fruit maturity	Mature fruits	Immature fruits				ANOVA
	0 week	0 week	1 week	2 weeks	3 weeks	
Final germination percentage (%)	$94.4 \pm 5.4$	$88.8 \pm 3.9$	$96.8 \pm 4.7$	$88 \pm 4.4$	$88 \pm 8.4$	2.17 <sup>ns</sup>
Mean germination time (day)	$44.4 \pm 1.3$ b	$44.5 \pm 1.4$ b	$40.7 \pm 0.3$ a	$39.3 \pm 2.2$ a	$39.9 \pm 0.9$ a	16.26* *
Germination index (seed/day)	$0.78 \pm 0.09$ a	$0.60 \pm 0.0$ 7 a	$1.06 \pm 0.1$ 9 a	$1.23 \pm 0.1$ 9 a	$1.08 \pm 0.1$ 4 a	16**
First day of germination (day)	$15.8 \pm 2.7$ a	$16 \pm 2.8$ a	$11.4 \pm 0.5$ a	$8.6 \pm 4.4$ a	$9.8 \pm 1.8$ a	7.58**
Last day of germination (day)	$54.4 \pm 0.9$ c	$60.6 \pm 6.3$ d	$48.6 \pm 4.0$ bc	$43.6 \pm 7.5$ ab	$39 \pm 7.5$ a	10.88* *

Ns = not significant, \* significant at 0.05 probability level, \*\* significant at 0.01 probability level



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

### Germinative Capability

The germinative capability as a function of germination percentages of *C. elegans* was classified as high capability as classified by Lopez et al. (1999). Number of germinated seeds of *C. elegans* for both control and treatments were above 88% (Table 5). Comparable another invasive plants also showed high germination percentage i.e. *Clausena exavata* (98%), *Ardisia crenata* (78.67%) and *C. nocturnum* (93.14%) (Chimera and Drake, 2010; Vierra et al., 2010). High germination capability can be an important characteristic of an invasive plant species, to take advantage of competition with native plant species.

Value of the vigour is reflect the germinative capability of the seeds per unit time (Lopez et al., 1999). The value of the vigour (V) for *C. elegans* was classified as fast to very fast (Table 5). Hence, very fast rate means hypothetically complete germination in the first 3 days of experiment and fast rate in the 10 first days experiment. The V parameter is very important because it carries more information than the simple percentages relative to the real possibilities of the seedlings establishing themselves in the soil (Mayer & Poljakoff-Mayber, 1989).

Table 5. Value of the vigour (V) categories as proposed by Lopez et al. (1999)

Treatments	%	V	Category
mature fruits without ripening	94.4±5.4	41.3±23.7	Very fast
immature fruits without ripening	88.8±3.9	48.4±13.8	Very fast
immature fruits with 1 week ripening	96.8±4.7	31.6±13.4	Fast
immature fruits with 2 weeks ripening	88±4.4	28,4±13.4	Fast
immature fruits with 3 weeks ripening	88±8.4	33.9±13.4	Very fast

Maturity at harvest is the most important factor that determines storage-life and final fruit quality. Immature fruits are more subject to shriveling and mechanical damage, and are of inferior quality when ripe. Any fruit picked too early in its season is more susceptible to physiological disorders and has a shorter storage-life than fruit picked at proper maturity (Kader, 1999). After ripening, fleshy or pulpy of immature fruits was darker in fruit color, more softness, and produce leachate. Indeed, some of the *C. elegans* seeds have germinated during ripening.

*C. elegans* is a bird-dispersed plant with elongate fruits that facilitate swallowed easily. Some animal-dispersed plants produce fleshy fruits as a nutritional reward to frugivores in exchange for seed dissemination (Howe, 1986). The attractiveness of fruiting plants to frugivores plays an essential role in dispersal success and may have important implications for plant species invasion (Sallabanks, 1993; David et al., 2015). It readily regenerates, invading disturbed and open forest and margins impacting and threatening the indigenous plant life by out-competing local species. Plants sucker to form dense thickets that exclude other. Rapid growth rate that will exceed most other species (Muyt, 2001). A strategy is required to manage invasive species and reduce the rate of non-indigenous plant introduction.

### CONCLUSION

Seed both of mature and immature of *C. elegans* are capable to germinate. Mature fruits of *C. elegans* have larger diameter, length, weight and number of seeds than immature ones. Germination



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

test showed sigmoid curve and ripening was increased number of seeds that germinate quickly in the early period of germination. The germination capability of both mature and immature was classified as high. Fruit maturity and ripening of *C. elegans* were accelerate germination of *C. elegans* toward germination parameter, i.e. final germination percentage, mean germination time, germination index, first day ( $t_o$ ) and last day germination ( $t_g$ ). Value of the vigour categories both of mature and immature seeds of *C. elegans* germination were classified as fast to very fast. These characteristics may contribute to the successful propagation of this exotic invasive plant species.

## REFERENCES

- Al-Mudaris, M.A. 1998. Notes on various parameters recording the speed of seed germination. *Der Tropenlandwirt - Journal of Agriculture in the Tropics and Subtropics / Beiträge zur tropischen Landwirtschaft und Veterinärmedizin* 99: 147-154.
- Bartuszevige, A.M. and D.L. Gorchoy. 2006. Avian seed dispersal of an invasive shrub. *Biological Invasions* 8: 1013-1022.
- Baskin, C.C. and J.M. Baskin. 2001. *Seeds Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, California, USA.
- Bentsen, N.S. 2002. *Germination and Seedling Establishment*. Skov & Landskab, Københavns Universitet.
- Chimera, C.G. and D.R. Drake. 2010. Effects of pulp removal on seed germination of five invasive plants in Hawaii. *Plant Protection Quarterly* 25(3): 137-140.
- Clayson, J.H. and J.W.D. Sawyer. 2006. *New Zealand naturalised vascular plant checklist*. New Zealand Plant Conservation Network, Wellington, New Zealand.
- David, J.P., R.Manakadan, and T.Ganesh. 2015. Frugivory and seed dispersal by birds and mammals in the coastal tropical dry evergreen forests of Southern India: a review. *Tropical Ecology* 56 (1): 41-55.
- Deno, N.C. 1993. *Seed Germination Theory and Practice*, Second Edition. State College PA.
- Djietror, J.C., M. Ohara and C. Appiah. 2011. Predicting the establishment and spread of Siam weed in Australia: A test of abiotic cues on seed dormancy and germination. *Research Journal of Forestry* 5(3): 115-127.
- Dranski, J.A.L., A.S.P. Junior, F. Steiner, T. Zoz, U.C. Malavasi, M.D.M. Malavasi and V.R. Guimaraes. 2010. Physiological maturity of seeds and colorimetry of fruits of *Jatropha curcas* L. *Revista Brasileira de Sementes* 32(4): 158-165.
- Fabião, A., C. Faria, M. Helena Almeida, and A. Fabião. 2014. Influence of mother plant and scarification agents on seed germination rate and vigor in *Retama sphaerocarpa* L. (Boissier). *iForest – Biogeosciences and Forestry* 7: 306-312.
- Fenner, M. and K. Thompson. 2015. *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press, UK.
- Fourie, A. 2011. Preliminary attempts to identify pathogens as biological control agents against *Cestrum* species (Solanaceae) in South Africa. *African Entomology special issue in biological control of alien invasive plants in South Africa* 19: 278-281.
- Foster, S and C.H. Janson. 1985. The relationships between seed size and establishment conditions in tropical woody plants. *Ecology* 66(3): 773-780.
- Govinthasamy, T. and P.B. Cavers. 1995. The effect of smut (*Ustilago destruens*) on seed production, dormancy, and viability in fall panicum (*Panicum dichotomiflorum*). *Canadian Journal Botany* 73: 1628-1634.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Howe, H.F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. *In* D.R. Murray (ed.), Seed Dispersal. Pp 123-190. Academic Press, London.
- Hung, L.Q. 2003. Effect of maturation on seed germination of *Dalbergia cochichinensis* Pierre. *Seed Technology* 25(2): 124-127.
- IUCN. 2000. IUCN Guidelines for the Preservation of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species. Gland, Switzerland.
- Junaedi, D.I. 2014. Exotic plants in the Cibodas Botanic Gardens remnant forest: inventory and cluster analysis of several environmental factors. *Buletin Kebun Raya* 17(1): 1-8.
- Kader, A.A. 1999. Fruit maturity, ripening, and quality relationships. *Proc. Int. Symp. On Effect of Pre-and Post Harvest Factors on Storage of Fruit*. Michalczuk, L. (Ed.). *Acta Horticultural* 485, ISHS.
- Lopez, J., J.A. Devesa, T. Ruiz, and A. Ortega-Olivencia. 1999. Seed germination in *Genistea* (*Fabaceae*) from South-West Spain. *Phyton* (Horn, Austria) 39(1): 107-129.
- Maguire, J.D. 1962. Speed germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2(1): 176-177.
- Mayer, A.M., Poljakoff Mayber, A., 1989. *The germination of seeds*. Fourth Edition, Pergamon Press, London.
- Mazer, S.J and N.T. Wheelwright. 1993. Fruit size and shape: allometry at different taxonomic levels in bird-dispersed plants. *Evolutionary Ecology* 7: 556-575.
- Meekins, J.F., B.C McCarthy. 2001. Effect of environmental variation n the invasive success of a nonindigenous forest herb. *Ecological Applications* 11(5): 1336-1348.
- Moktan , S. and A.P. Das. 2013. Diversity and distribution of invasive alien plants along the altitudinal gradient in Darjiling Himalaya, India. *Pleione* 7(2): 305-313.
- Muyt, A. 2001. *Bush invaders of South-East Australia*. RG and FS Richardson, Meredith, Victoria.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-10

## KEANEKARAGAMAN HAYATI DI HUTAN SEKITAR STAR ENERGY GEOTHERMAL (WAYANG WINDU) LTD DAN UPAYA KONSERVASINYA

Galang Ari Purnama

Star Energy Geothermal (Wayang Windu) Ltd Pangalengan, Perkebunan Kertamanah, Desa Margamukti, Pangalengan I Jawa Barat 40378 Telp (022) 5979552, Fax (022) 5979910  
Program Studi Magister Biologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Bandung Sumedang Km. 21, Jatinangor 45363  
e-mail : galangari.purnama@gmail.com

**Abstrak.** Hutan tropis Indonesia merupakan salah satu hutan hujan tropis yang terbesar dan terkaya akan keanekaragaman jenis flora dan faunanya. Hutan di sekitar Star Energy Geothermal Wayang Windu Limited (SEGWWL) merupakan salah satu hutan hujan tropis yang relatif masih terjaga keasriannya dan belum banyak mengalami kerusakan. Berbagai masalah pada hutan seperti pembalakan liar, pertanian terus meningkat. Pemantauan keanekaragaman hayati beserta program konservasi oleh SEGWWL sebagai stakeholder terus dilakukan. Hasil pemantauan tercatat 38 jenis tumbuhan yang dilindungi berdasarkan International Union for Conservation of Nature (IUCN), 12 spesies burung dilindungi, 3 jenis mamalia besar di kawasan hutan blok Aul. Upaya SEGWWL dalam konservasi keanekaragaman hayati adalah 1) Program pembibitan (nursery) pohon-pohon hutan endemik dan apotik hidup, 2) Penanaman pohon-pohon endemik kerjasama dengan Perhutani dan SEGWWL, 3) Program penanaman tanaman buah untuk meningkatkan keanekaragaman jenis burung. Dengan besarnya potensi keanekaragaman hayati, SEGWWL sudah berperan aktif dalam konservasi keanekaragaman hayati dan harus lebih memberdayakan masyarakat sekitar melalui kerjasama para pihak baik pemerintah (desa), Perhutani, PTPN VIII, dan Universitas (scientific authority) untuk mendukung rencana program kehati SEGWWL.

**Kata Kunci:** keanekaragaman hayati, konservasi, dan hutan tropis.

**Abstract.** Indonesia's tropical forests is one of the largest tropical rainforest and richest diversity of flora and fauna. Forests around the Star Energy Geothermal Wayang Windu Limited (SEGWWL) is one of the tropical rain forest is relatively still awake beauty and yet a lot of damage. Various problems in the forest such as illegal logging, agriculture continues to increase. Monitoring of biodiversity and its conservation program by SEGWWL as stakeholders continue to do. The monitoring results recorded 38 species of plants are protected by International Union for Conservation of Nature (IUCN), 12 species of protected birds, three species of large mammals in the forests of Blok Aul. SEGWWL efforts in the conservation of biodiversity is 1) Program nurseries (nursery) endemic forest trees and herb, 2) Planting endemic trees to the cooperation with Perhutani and SEGWWL, 3) fruit crop planting program to increase the diversity of bird species. With the tremendous potential of biodiversity, SEGWWL already played an active role in the conservation of biodiversity and the need to empower the local community through its partnership both government parties (village), Perhutani, PTPN VIII, and the University (scientific authority) to support the strategic plan SEGWWL precautionary program.

**Keywords:** biodiversity, conservation, and tropical forests.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Hutan tropis Indonesia merupakan salah satu hutan hujan tropis yang terbesar dan terkaya akan keanekaragaman jenis flora dan faunanya. Indonesia menempati peringkat pertama di dunia, memiliki keanekaan jenis mamalia (515 jenis); memiliki keanekaan jenis burung peringkat keempat di dunia (1539 jenis), di bawah peringkat kolumbia, peru, dan brazil; serta memiliki keanekaan jenis reptilia peringkat ketiga (600 jenis), setelah Meksiko dan Australia (Koziell, 2001) dalam Iskandar (2015).

Hutan di sekitar Star Energy Geothermal (wayang Windu) Limited (SEGWWL) yang terdiri dari Gunung Malabar, Bedil, Wayang dan Windu adalah hutan hujan tropis dan merupakan wilayah konservasi yang dilindungi (berstatus hutan lindung), karena di dalamnya terdapat pohon-pohon endemik/*native species* dan merupakan habitat bagi beberapa hewan langka (Maulid, 2011).

Kawasan hutan ini masih relatif baik dan terjaga keasriannya. Namun, perambahan hutan untuk kepentingan pertanian sedikit demi sedikit mulai mengancam kekelestarian hutan. Hutan pulau jawa merupakan contoh lokasi yang mengalami tekanan paling berat . luasan hutan jawa berkurang dari 5,070 juta hektar pada tahun 1950 menjadi 1,9 juta hektar pada tahun 1997 sehingga menyisakan 14% dari total luas daratannya (Rahmat, 2011).

Pada penelitian sebelumnya di hutan sekitar SEGWWL ditemukan keberadaan beberapa hewan langka seperti Macan Tutul (*Panthera pardus melas*) yang berjumlah 2-3 individu (Nuratmaja, 2009) dan Surili (*Presbytis comata*) berjumlah 20 individu (Rumintang, 2011).

Star Energy Geothermal Wayang Windu Limited (SEGWWL) merupakan salah satu *stakeholder* yang berperan aktif dalam upaya konservasi dan pemantauan keanekaragaman hayati di area luar perusahaan (Hutan Lindung/Konservasi) dan internal perusahaan. Star Energy Geothermal Wayang Windu Limited (SEGWWL) telah memiliki komitmen untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan dan sosial. Dari aspek pengelolaan lingkungan, komitmen itu diwujudkan dengan melakukan berbagai kajian dan pengelolaan maupun pemantauan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di area luar perusahaan (Kawasan Hutan Blok Situ Aul) dan area internal perusahaan (*Wellpad*) SEGWWL.

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah teropong binocular, kamera foto dengan lensa tele, GPS, alat tulis serta buku panduan lapangan pengenalan burung jawa dan bali serta Jawa, Bali Sumatera, dan Kalimantan (MacKinnon, 1991; MacKinnon et al. 2000), Flora Pegunungan Jawa (Steenis, 1972), Taksonomi Umum (Tjitrosoepomo, 1993).

Metoda pengambilan data aspek flora terrestrial yang digunakan adalah metode kuadrat dengan menggunakan transek sabuk yang berbentuk kuadrat berukuran 20x20 meter dengan panjang 200 meter. Muller-Dumbois & Ellenberg (1974), menyatakan bahwa nilai penting merupakan hasil penjumlahan kuantitatif relatif (frekuensi dan kerapatan) yang dapat menunjukkan parameter ekologi distribusi tumbuhan yang signifikan dibandingkan pada dominan absolut. Penilaian terhadap keanekaan tumbuhan penyusun komunitas, dilakukan dengan menggunakan indeks keanekaan Shannon-Wiener ( $H'$ ) (Odum, 1994; Magurran, 1988).

Inventarisasi spesies burung dilakukan dengan mencatat setiap spesies burung yang terdeteksi (terlihat atau terdengar suaranya). Pencatatan spesies burung lebih bersifat *opportunistic* (berdasarkan kesempatan perjumpaan) (SEGWWL, 2016), Penamaan spesies burung merujuk pada Daftar Burung Indonesia No. 2 (Sukmantoro et al, 2007).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Metode yang digunakan pada survei lapangan mamalia besar adalah *Time restricted search/rapid inventory* dengan menentukan lokasi sampling secara bebas dan melakukan pencarian *target species* berdasarkan penilaian terhadap tanda-tanda kehadiran jenis mamalia besar di lapangan (Sutherland, 2000). *Sampling Area (habitat sub-sampling)* ditentukan berdasarkan analisis terhadap catatan historis perjumpaan jenis (Surili) di wilayah Blok Situ Aul dan sekitarnya dan wawancara masyarakat sekitar.

## HASIL

### Area di Dalam Perusahaan Vegetasi

Area di dalam perusahaan mencakup beberapa *wellpad* yaitu SS1, MBD dan WWQ. Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat beberapa jenis tumbuhan di *wellpad* SS1, MBD dan WWQ yaitu :

Tabel 1. Jenis-Jenis Vegetasi Pohon di dalam Titik *Separator Station 1* (SS1)

No	Nama		Famili	Status
	Daerah	Latin		
1	Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	Altingiaceae	<i>Native</i>
2	Cemara Angin	<i>Casuarina junghuhniana</i>	Casuarinaceae	<i>Native</i>
3	Dekres	<i>Acacia leucophloea</i>	Fabaceae	<i>Native</i>
4	Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>		Introduksi
5	Saninten	<i>Castanopsis argentea</i>	Fagaceae	<i>Native</i>
6	Ki Hujan	<i>Engelhardia spicata</i>	Juglandaceae	<i>Native</i>
7	Baros	<i>Magnolia macklottii</i>	Magnoliaceae	<i>Native</i>
8	Mindi	<i>Azadirachta indica</i>		<i>Native</i>
9	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	Meliaceae	Introduksi
10	Suren	<i>Toona sinensis</i>		<i>Native</i>
11	Kalites/Kayu Putih	<i>Eucalyptus alba</i>		<i>Native</i>
12	Kalites/Kayu Putih	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Myrtaceae	<i>Native</i>
13	Jambu Batu	<i>Psidium guajava</i>		Introduksi
14	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	Pinaceae	<i>Native</i>
15	Silver Oak	<i>Grevillea robusta</i>	Proteaceae	Introduksi
16	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	Theaceae	<i>Native</i>

Tabel 2. Jenis-Jenis Vegetasi Pohon di dalam Titik MBD

No	Nama		Famili	Status
	Daerah	Latin		
1	Dekres	<i>Acacia leucophloea</i>	Fabaceae	<i>Native</i>
2	Kayu Putih	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Myrtaceae	<i>Native</i>
3	Silver Oak	<i>Grevillea robusta</i>	Proteaceae	Introduksi



Tabel 3. Jenis-Jenis Vegetasi Pohon di dalam Titik WWQ

No	Daerah	Nama Latin	Famili	Status
1	Dekres	<i>Acacia leucophloea</i>	Fabaceae	Native
2	Kayu Putih	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Myrtaceae	Native
3	Silver Oak	<i>Grevillea robusta</i>	Proteaceae	Introduksi

## Burung

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat beberapa jenis Burung yaitu :

Tabel 4. Spesies Burung yang dijumpai (terhitung) pada 3 lokasi (SS1, MBD, WWQ)

Nama Ilmiah	Nama Indonesia	WWQ		SS1		MBD	
		No of Record	Density	No of Record	Density	No of Record	Density
<i>Apus pacificus</i>	Kapinis laut			+			
<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik kelabu	1	0.032	3	0.096		
<i>Cetia vulcania</i>	Carecet Gunung			+			
	Burungmadu						
<i>Cinirys jugularis</i>	Sriganti			4	0.127		
<i>Colocalia linchi</i>	Walet linci	+		+		+	
<i>Falco moluccensis</i>	Alapalap sapi	+					
<i>Gerygone sulphurea</i>	Rametuk laut			6	0.191		
<i>Halcyon chloris</i>	Cekakak sungai	2	0.064	3	0.096		
<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang Batu	0	0	2	0.064	8	0.255
<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	2	0.064	1	0.032	3	0.096
<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	7	0.223	9	0.287		
<i>Megalurus palustris</i>	Cica Koreng	5	0.159	4	0.127	2	0.064
	Burunggereja						
<i>Passer montanus</i>	Eurasia	2	0.064			2	0.064
<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang					2	0.064
<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur Bisa	1	0.032	1	0.032	4	0.127
<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata biasa			5	0.159		
<b>Number of individuals (incl. &lt;50m)</b>		20		38		21	
<b>Number of species</b>		10		13		7	
<b>Density</b>		0.637		1.210		0.669	
<b>Diversity (S/W)</b>		1.7044		2.1207		1.633	

Ket: + = dijumpai di lokasi pengamatan tetapi di luar census point

## Area di Luar Perusahaan

### Vegetasi

Area di luar perusahaan yaitu Situ Aul. Berdasarkan hasil pengamatan terdapat 3 jenis tumbuhan dominan yaitu :

Tabel 5. Jenis Tumbuhan Dominan pada Titik Pengamatan Situ Aul

No	Nama		Famili	FR	KR	DR	INP	H'
	Lokal	Latin						
<b>Pohon (Petak 20x20 meter)</b>								
1	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	Theaceae	16,67	19,35	21,64	57,66	
2	Pasang Taritih	<i>Lithocarpus korthalsii</i>	Fagaceae	12,50	12,90	18,29	43,70	<b>2,23</b>

3	Ki Hujan	<i>Engelhardia spicata</i>	Juglandaceae	16,67	12,90	13,69	43,26	
<b>Tiang (Petak 10x10 meter)</b>								
1	Cerem	<i>Macropanax dispermus</i>	Araliaceae	9,091	14,3	23,51	46,89	
2	Beunying	<i>Ficus fistulosa</i>	Moraceae	12,12	11,9	11,48	35,5	<b>2,59</b>
3	Huru Mentek	<i>Actinodaphne angustifolia</i>	Lauraceae	9,091	11,9	8,559	29,55	

Sumber : Data Primer, 2016

### Burung

Berdasarkan hasil pengamatan di Situ Aul dan sekitarnya, terdapat beberapa jenis burung yaitu :

Tabel 6. Spesies burung di Situ Aul dan sekitarnya

No	Family	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Dist	UU	IUCN	CITES
1	Accipitridae	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	Sikepmadu Asia	-	D	-	App. II
2	Falconidae	<i>Falco moluccensis</i>	Alapalap Sapi	-	D	-	App. II
3	Phasianidae	<i>Arborophila javanica</i>	Puyuhgonggong Jawa	E	-	-	-
4	Turnicidae	<i>Turnix suscitator</i> <i>Amaurornis</i>	Gemak Loreng	-	-	-	-
5	Rallidae	<i>phoenicurus</i>	Kareo Padi	-	-	-	-
6	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	-	-	-	-
7	Columbidae	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan Zamrud	-	-	-	-
8	Psittacidae	<i>Loriculus pusillus</i>	Serindit Jawa	E	-	NT	App. II
9	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	-	-	-	-
10	Apodidae	<i>Collocalia linchi</i>	Walet Linci	-	-	-	-
11	Apodidae	<i>Apus pacificus</i>	Kapinis Laut	-	-	-	-
12	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Rajaudang Meninting	-	D	-	-
13	Alcedinidae	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa	E	D	-	-
14	Alcedinidae	<i>Halcyon chloris</i>	Cekakak Sungai	-	D	-	-
15	Capitonidae	<i>Megalaima corvina</i>	Takur Bututut	E	D	-	-
16	Capitonidae	<i>Megalaima armillaris</i>	Takur Tohtor	E	D	-	-
17	Picidae	<i>Dendrocopos macei</i>	Caladi Ulam	-	-	-	-
18	Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	Layanglayang Batu	-	-	-	-
19	Campephagidae	<i>Pericrocotus miniatus</i>	Sepah Gunung	-	-	-	-
20	Campephagidae	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jingjing Batu	-	-	-	-
21	Aegithinidae	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	-	-	-	-
22	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	-	-	-	-
23	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus bimaculatus</i>	Cucak Gunung	-	-	-	-
24	Laniidae	<i>Lanius schach</i> <i>Brachypteryx</i>	Bentet Kelabu	-	-	-	-
25	Turdidae	<i>leucophrys</i>	Cingcoang Coklat Ciungbatu Kecil-	-	-	-	-
26	Turdidae	<i>Myophonus glaucinus</i>	Sunda	E	-	-	-
27	Timaliidae	<i>Malacocincla sepiarium</i>	Pelanduk Semak	-	-	-	-
28	Timaliidae	<i>Napothera epilepidota</i>	Berencet Berkening	-	-	-	-
29	Timaliidae	<i>Pnoepyga pusilla</i>	Berencet Kerdil	-	-	-	-
30	Timaliidae	<i>Stachyris melanothorax</i>	Tepus Pipi-perak	E	D	-	-
31	Timaliidae	<i>Pteruthius flaviscapis</i>	Ciu Besar	-	-	-	-
32	Timaliidae	<i>Pteruthius aenobarbus</i>	Ciu Kunyit	E	-	-	-
33	Sylviidae	<i>Tesia supercilialis</i>	Tesia Jawa	E	-	-	-
34	Sylviidae	<i>Cettia vulcania</i>	Ceret Gunung	-	-	-	-
35	Sylviidae	<i>Megalurus palustris</i>	Cicakoreng Jawa	-	-	-	-
36	Sylviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cininen Kelabu	-	-	-	-

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

No	Family	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Dist	UU	IUCN	CITES
37	Sylviidae	<i>Orthotomus sepium</i>	Cinenen Jawa	-	-	-	-
38	Sylviidae	<i>Phylloscopus trivirgatus</i>	Cikrak Daun	-	-	-	-
39	Muscicapidae	<i>Ficedula hyperythra</i>	Sikatan Bodoh	-	-	-	-
40	Muscicapidae	<i>Ficedula westermanni</i>	Sikatan Belang	-	-	-	-
41	Muscicapidae	<i>Culicicapa ceylonensis</i>	Sikatan Kepala-abu	-	-	-	-
42	Paridae	<i>Parus major</i>	Gelatikbatu Kelabu	-	-	-	-
43	Sittidae	<i>Sitta azurea</i>	Munguk Loreng	-	-	-	-
		<i>Dicaeum</i>					
44	Dicaeidae	<i>sanguinolentum</i>	Cabai Gunung	-	-	-	-
45	Dicaeidae	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	-	-	-	-
46	Nectariniidae	<i>Anthreptes singalensis</i>	Burungmadu Belukar	-	D	-	-
47	Nectariniidae	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burungmadu Sriganti	-	D	-	-
48	Nectariniidae	<i>Aethopyga eximia</i>	Burungmadu Gunung	E	D	-	-
		<i>Arachnothera</i>					
49	Nectariniidae	<i>longirostra</i>	Pijantung Kecil	-	D	-	-
50	Zosteropidae	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata Biasa	-	-	-	-
51	Zosteropidae	<i>Zosterops montanus</i>	Kacamata Gunung	-	-	-	-
52	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	-	-	-	-
			Kepudang Kuduk-				
			hitam	-	-	-	-
53	Oriolidae	<i>Oriolus chinensis</i>	Srigunting Kelabu	-	-	-	-
54	Dicruridae	<i>Dicrurus leucophaeus</i>		-	-	-	-
Jumlah				10	12	1	3

Ket.: Dist = Distribusi; E = Endemik Pulau Jawa; D = Dilindungi UU; NT = Near Threatened; - = tidak endemik, tidak dilindungi, tidak termasuk daftar mereah IUCN atau Appendix I/II CITES.

## Mamalia

Dari hasil survey lapangan, tercatat beberapa jenis mamalia yaitu :

Tabel 7. Daftar jenis mamalia di kawasan Hutan Situ Aul

No	Nama		Famili	Status
	Daerah	Latin		
1	Macan Tutul Jawa	<i>Panthera pardus melas</i>	Fabaceae	Native
2	Babi Hutan	<i>Sus scrofa</i>	Myrtaceae	Native
3	Surili	<i>Presbytis comata</i>	Proteaceae	Introduksi

## PEMBAHASAN

### Area di Dalam Perusahaan

#### Vegetasi

Areal SS-1, MBD, WWQ merupakan ekosistem buatan, artinya setelah mengalami pembukaan lahan kemudian ditanami pohon-pohon yang cenderung sama jenisnya. Area ini termasuk Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang merupakan suatu bentuk komunitas yang memiliki berbagai fungsi seperti mengatur iklim mikro, sebagaipenghasil oksigen, penyimpanan air tanah, sebagai habitat satwa, dan lain-lain (Fadrikal et al, 2015). Pada ekosistem binaan seperti ini, penggunaan metoda analisis vegetasi, seperti penilaian diversity index mejadi tidak relevan. Pada areal-areal internal tersebut, penilaian vegetasi yang diperlukan adalah inventarisasi keberadaan jenis-jenis vegetasi, kemudian merekomendasikan jenis-jenis vegetasi sesuai peruntukannya. Dalam hal ini, areal internal dapat dikayakan dengan vegetasi yang bias dimanfaatkan oleh satwa khususnya untuk jenis-jenis burung, atau *habitat enrichment* untuk areal *Bird Oase*.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Titik *Separator Station 1* berada pada koordinat 789521m E – 9203516m S dan berada pada ketinggian  $\pm$  1.600 mdpl. Kondisi lingkungan di sekitar titik tersebut merupakan perkebunan teh dan bagian selatan merupakan area revegetasi dari SEGWWL yang ditanami oleh pohon Pinus (*Pinus merkusii*). Hasil inventarisasi, jenis-jenis vegetasi di dalam areal SS-1 tersebut lebih beragam dibandingkan yang ada di areal MBD dan WWQ (Tabel 1).

Titik *Well pad* MBD berada pada koordinat 790751m E -9205771m S dan berada pada ketinggian  $\pm$  1.800 mdpl. Lingkungan disekitar titik tersebut merupakan lahan terbuka yang digunakan sebagai perkebunan hortikultura. Titik MBD memiliki ruang sebagai area revegetasi di sebelah utara. Pada area tersebut tercatat jenis Silver Oak (*Grevillea robusta*), Kalites/Kayu Putih (*Eucalyptus deglupta*), dan Dekres (*Acacia leucophloea*). Silver Oak merupakan tumbuhan introduksi dari Australia, sedangkan Kalites dan Dekres merupakan tumbuhan *native*.

Titik WWQ berada pada koordinat 791043m E – 9204748m S dan berada pada ketinggian  $\pm$  1.800 mdpl. Batas dalam titik WWQ ditanami oleh Silver Oak (*Grevillea robusta*), Kalites/Kayu Putih (*Eucalyptus deglupta*), dan Dekres (*Acacia leucophloea*). Kondisi lingkungan di sekitar Titik WWQ merupakan lahan terbuka yang dimanfaatkan masyarakat sebagai perkebunan.

Jenis-jenis vegetasi tersebut lebih rapat dibandingkan dengan titik MBD hasil revegetasi. Tapak luar WWQ memiliki lahan terbuka seluas  $\pm$ 500 m<sup>2</sup> yang semula digunakan sebagai lahan *landfill* sementara yang sudah ditutup. Pada Tahun 2016, lahan tersebut dimanfaatkan SEGWWL sebagai area revegetasi. Jenis-jenis tumbuhan yang sudah ditanam diantaranya Puspa (*Schima wallichii*), Saninten (*Castanopsis argentea*), Baros (*Magnolia macklottii*), Suren (*Toona sureni*), dan Silver Oak.

## Burung

Jumlah total spesies burung yang dijumpai di tiga lokasi pengamatan (SS1, MBD, WWQ) ada 16 spesies, 13 species masuk dalam data VCP dan 3 species *aerial* (lebih sering terbang melintas atau tidak bertengger di area penghitungan-*point count*) yaitu Kapinis Laut (*Apus pacificus*), Walet Linci (*Colocalia linchi*) dan Alapalap sapi (*Falco moluccensis*). Terdapat dua species Dilindungi, yaitu Cekakak Belukar (*Halcyon chloris*) dan Burungmadu Sriganti (*Cinyris jugularis*).

SS-1 adalah lokasi dengan jumlah species burung terbanyak (13), kemudian WWQ (10) dan MBD (7). Kepadatan (density) tertinggi berada di SS-1 (1.21), kemudian MBD (0.67) dan WWQ (0.63). Lokasi terkaya dengan spesies burung (Diversity S/W indeks) adalah SS-1 (2.12), kemudian WWQ (1.70) dan MBD (1.63) (Lihat Tabel 6, dan Gambar xx). SS-1 memiliki luas areal yang lebih luas dibandingkan WWQ dan MBD. SS-1 tertanami lebih banyak pohon dibanding dua lokasi lainnya, sehingga membuka kesempatan terhadap lebih banyak species burung untuk hadir di SS-1.

## Area di Luar Perusahaan Vegetasi

Secara geografis, Situ Aul berada koordinat 792088m E – 9205382m S di Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. Masyarakat setempat memanfaatkan Situ Aul sebagai sumber irigasi kebun-kebun yang berada disekitarnya. Kondisi lingkungan di Situ Aul ini berbatasan dengan hutan sekunder pada bagian utara dan timur. Sedangkan bagian selatan dan barat berbatasan dengan lahan perkebunan. Disamping itu, pada bagian barat Situ Aul terdapat Blok Rasamala yang ditanam oleh PT. Perhutani, dan pada bagian selatan terdapat Titik Wellpad MBE SEGWWL.

Situ Aul merupakan ekosistem air tawar yang memiliki fungsi sebagai penampung dan menyimpan air yang berasal dari Sungai Citarum disekitarnya maupun air hujan. Secara ekologi,



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

danau tersebut berperan sebagai penyangga bagi kehidupan sekitarnya, dan memiliki potensi keanekaragaman hayati tinggi. Hal tersebut menjadi dasar pertimbangan dalam pencuplikan data vegetasi.

Keberadaan vegetasi di Situ Aul ini termasuk kedalam zona *montana* yakni berada pada ketinggian  $\pm 1.800$  mdpl. Komposisi vegetasi tersusun oleh kategori pohon, tiang, pancang, anakan, tumbuhan bawah, epifit, dan pemanjat (*climber*). Jenis vegetasi pepohonan yang umum ditemukan diantaranya adalah Puspa (*Schima wallichii*), Pasang Taritih (*Lithocarpus korthalsii*), Ki Hujan (*Engelhardia spicata*), Cerem (*Macropanax dispermus*), dan Beunying (*Ficus fistulosa*).

Titik pengamatan vegetasi di Situ Aul berada pada kontur bergelombang dan berbukit yang memiliki kisaran temperatur udara  $12,3^{\circ}\text{C} - 22,4^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban udara yang berkisar antara 51%-91%. Secara umum, drainase tanah relatif baik yang memiliki keasaman antara 6,4-6,8 pH dan kelembaban tanah antara 50-60%. Tanah berwarna hitam kecokelatan dengan kedalaman *top soil* 15-28 cm. Permukaan tanah tertutupi oleh material organik berupa seresah jenis daun, ranting dan buah dengan persentase 70-80%. Hembusan angin dominan dalam lokasi pengamatan mengarah ke barat dengan kecepatan maksimum 0,8 meter per detik dan rata-rata 0,1 meter per jam. Titik pengamatan vegetasi berdekatan dengan aliran sungai pada bagian barat  $\pm 40$  meter.

Lapisan kanopi terdiri dari dua *layer* cukup rapat dan berkesinambungan, yaitu pohon dan tiang dengan persentase penutupan 80-90%. Struktur batang dominan memperlihatkan tipe lurus yang memiliki bercabangan rata-rata  $>5$  meter di atas tanah.

Hasil inventarisasi vegetasi di Situ Aul mencatat sedikitnya 355 jenis tumbuhan dengan komposisi *native/asli* sebanyak 246 jenis, 98 jenis merupakan tumbuhan introduksi, dan 11 jenis lainnya yang tidak diketahui keberadaan asalnya. Hasil tersebut merupakan kompilasi dari *Monitoring* Lingkungan sejak Tahun 1997. Beberapa jenis yang diseleksi merupakan tumbuhan yang tidak ditemukan dan tidak relevan dengan hasil pengamatan bulan Agustus 2016.

Tercatat sebanyak 38 jenis tumbuhan yang dilindungi berdasarkan *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), 31 jenis diantaranya termasuk kedalam status *Least Concern*, dua jenis dengan status *Near Threatened*, dan lima jenis termasuk kedalam status *Vulnerable*. Tercatat sebanyak 11 jenis dari 6 famili tumbuhan kategori pohon yang menyusun lokasi penelitian pada kawasan konservasi *in-situ* Situ Aul. Sedangkan pada kategori tiang tercatat sebanyak 16 jenis dari 12 famili tumbuhan. Nilai Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) pada kategori pohon dan tiang termasuk kedalam tingkat melimpah, yakni 2,23 dan 2,59.

## Burung

Hasil inventarisasi lapangan di lokasi Situ Aul dan sekitarnya adalah 54 species burung, dari 29 famili. Famili terbanyak jumlah spesiesnya adalah Timaliidae dan Sylviidae masing-masing diwakili 6 spesies, kemudian Nectariniidae 4 spesies, Muscicapidae dan Alcedinidae masing 3 spesies, serta 9 famili masing-masing 2 spesies dan 15 famili 1 spesies. Famili Timaliidae dan Sylviidae adalah kelompok burung yang umumnya berukuran kecil dan menyukai semak, sehingga dapat menjadi penanda bahwa habitat di Situ aul dan sekitarnya banyak tertutup semak atau hutan yang bagian bawahnya tertutupi semak.

Lokasi Situ Aul memiliki nilai yang tinggi untuk konservasi burung, Di lokasi ini sedikitnya telah tercatat 10 species endemik Pulau Jawa, 12 species Dilindungi, dan satu spesies yang mendekati terancam punah menurut IUCN.

Burung endemik Pulau Jawa yang dijumpai di lokasi Situ Aul tercatat 10 spesies dari 8 Famili. Species endemik tersebut adalah Puyuhgonggong Jawa (*Arborophila javanica*), Serindit Jawa (*Loriculus pusillus*), Cekakak Jawa (*Halcyon cyanoventris*), Takur Bututut (*Megalaima*



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

*corvina*), Takur Tohtor (*Megalaima armillaris*), Ciungbatu Kecil-Sunda (*Myophonus glaucinus*), Tepus Pipi-perak (*Stachyris melanothorax*), Ciu Kunyiit (*Pteruthius aenobarbus*), Burungmadu Gunung (*Aethopyga eximia*), Tesia Jawa (*Tesia superciliaris*).

Burung dilindungi yang tercatat di lokasi Situ Aul ada 12 species, yaitu Sikepmadu Asia (*Pernis ptilorhynchus*), Alapalap Sapi (*Falco moluccensis*), Rajaudang Meninting (*Alcedo meninting*), Cekakak Jawa (*Halcyon cyanoventris*), Cekakak Sungai (*Halcyon chloris*), Takur Bututut (*Megalaima corvina*), Takur Tohtor (*Megalaima armillaris*), Tepus Pipi-perak (*Stachyris melanothorax*), Burungmadu Belukar (*Anthreptes singalensis*), Burungmadu Sriganti (*Cinnyris jugularis*), Burungmadu Gunung (*Aethopyga eximia*), Pijantung Kecil (*Arachnothera longirostra*).

Species yang mendekati terancam punah (Near Threatened - NT) menurut IUCN adalah Serindit Jawa (*Loriculus pusillus*). Species ini kadang-kadang mengunjungi kebun atau pemukiman tepi hutan yang memiliki pepohonan tinggi.

### **Mamalia**

Keberadaan mamalia besar menjadi ciri ekologis penting bagi kesehatan ekosistem suatu wilayah selain taksa burung. Kehadiran atau ketidakhadirannya di satu tipe tataguna lahan memberikan nilai dan ciri kondisi ekologis tertentu pada tipe lahan tersebut, keberadaan mamalia besar mudah diidentifikasi baik dari pertemuan langsung maupun dari tanda keberadaannya. Famili *Suidae* (babi hutan dan sejenisnya) sebagai contoh, tanda kehadirannya di hutan alam menunjukkan habitatnya yang masih tersedia. Sebaliknya, jika ditemukan diluar habitat alaminya dapat menjadi ciri tingginya kompetisi akan sumberdaya makanan, populasi yang berlimpah (minim predator), dan atau semakin terbatasnya sumberdaya/habitat alaminya. Dalam hal ini kehadiran kelompok jenis kucing besar (*Felidae*) yang menjadi predator bagi famili *Suidae* menjadi sangat penting bagi keseimbangan, keberlanjutan dan kesehatan ekosistem.

Kelompok lainnya adalah kelompok jenis primata (Famili *Cercopithecidae*) yang dapat menjadi contoh terbaik dalam melihat kondisi hutan dan ekosistem, terutama di pulau jawa. Primata sangat terkait erat dengan tumbuhan sebagai komponen habitat utamanya. Bagi kelompok jenis primata, tumbuhan merupakan sumberdaya makanan utama, sebagai tempat berlindung dari predator, ataupun tempat aktifitas utama. Dari empat jenis primata yang ada di jawa, tiga diantaranya merupakan jenis yang hanya dapat ditemukan/endemik Pulau Jawa (tidak terdapat di belahan dunia lainnya) yaitu Surili (*Presbytis comata*), Lutung Jawa (*Trachypitechus auratus*), serta Owa Jawa (*Hylobates moloch*). Kawasan hutan Malabar yang mengelilingi areal SEGWWL diketahui sebagai salah satu habitat tersisa bagi berbagai satwa endemik Jawa. Oleh karenanya kondisi hutan /habitat di areal ini berpengaruh secara langsung terhadap kelestarian satwa liar di dalamnya.

Dari hasil survey lapangan, tercatat 3 jenis mamalia besar di kawasan hutan blok Aul, yaitu Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas*), Babi hutan (*Sus scrofa*), serta Surili (*Presbytis comata*). Macan Tutul Jawa dan Babi hutan teridentifikasi dari jejak dan faecesnya, sedangkan Surili teramati melalui perjumpaan langsung di kawasan hutan Blok Aul.

Terdapat 2 lokasi keberadaan Surili di kawasan hutan Blok Aul, yaitu lokasi S2016A terletak di koordinator 7°10'43.14"S, 107°38'41.02"E dan Lokasi S2016B terletak di koordinat 7°10'55.38"S, 107°38'50.41"E. Pada lokasi S2016A Surili tidak dijumpai secara langsung melainkan dari informasi penduduk yang melihatnya. Tanda-tanda kehadirannya masih terlihat dari jejak tanaman yang dirusak serta bekas gigitan pada buah Konyal (*Passiflora* sp.). Tim survey melakukan pengamatan sampai pukul 17.30 WIB namun tidak dapat menjumpainya secara langsung. Pada lokasi ini pula ditemukan jejak dan faeces Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus*).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Perjumpaan secara langsung dengan Surili (*Presbytis comata*) terjadi pada lokasi S2016B dimana tim menjumpai satu kelompok Surili (*Presbytis comata*) yang terdiri dari 3 individu dengan komposisi 1 jantan, 1 betina dan 1 anak. Komposisi ini berbeda dengan kelompok Surili yang ditemukan pada tahun 2010 di titik S2010A yang terdiri dari 1 jantan, 1 betina, dan 1 remaja. Komposisi ini menjadi data penting untuk menganalisis potensi jumlah kelompok Surili yang mungkin berada di kawasan hutan blok Aul. Jika kelompok yang ditemukan adalah sama dengan kelompok pada titik S2010A, maka hanya terdapat satu kelompok Surili pada kawasan hutan blok Aul dan berkembang biak dengan baik sampai saat ini (ditandai oleh keberadaan individu anak). Akan tetapi jika merupakan kelompok yang berbeda, dimungkinkan di kawasan hutan Blok Aul terdapat lebih dari 1 kelompok Surili dengan jumlah kelompok minimal 3 individu.

Analisis jumlah kelompok Surili dapat dilakukan melalui pendekatan *home range*. Sekalipun belum terdapat informasi yang jelas mengenai *home range* Surili Jawa (*Presbytis comata*) namun terdapat hasil penelitian tentang *home range* Surili Sumatera (*Presbytis melalophos*) yang merupakan primata endemik sumatera dengan status konservasi yang sama dengan Surili Jawa, yaitu Endangered species menurut IUCN. Jenis ini tercatat memiliki *home range* 14 - 29,5 hektar (Nijman, V., & Manullang B., 2008). Deliniasi batas kawasan hutan blok situ Aul pada citra Google earth tahun 2014 menghasilkan area hutan yang tersisa seluas 60,1 hektar

Dari hasil deliniasi wilayah hutan ini dapat disimpulkan bahwa kelompok Surili Jawa (*Presbytis comata*) di kawasan hutan blok situ Aul dapat berjumlah 2 sampai 4 kelompok. Pendekatan ini memberikan kesimpulan bahwa kelompok S2010A berbeda dengan S2016B, diperkuat dari hasil wawancara masyarakat yang memberikan keterangan bahwa mereka melihat kelompok Surili S2016B selalu di lokasi yang sama.

Berdasarkan hasil dijitasi kawasan hutan situ Aul dan sekitarnya luasan hutan tersisa tercatat 109 Ha (tahun 2003) dan berubah menjadi 106 Ha (tahun 2014). Hasil ini memperlihatkan hilangnya kawasan hutan sebanyak 3 Ha dalam kurun waktu 11 tahun. Namun jika melihat kondisi aktual saat ini, akselerasi hilangnya kawasan hutan semakin tinggi mengingat saat ini (tahun 2017) hampir seluruh bagian Utara-Timur kawasan hutan blok Aul telah berubah menjadi lahan pertanian. Kondisi ini merupakan bukti tekanan langsung terhadap habitat satwa liar di kawasan hutan Blok Situ Aul terutama terhadap keberadaan Surili yang terfragmentasi di sisa-sisa hutan alam. Nijman V., & van Balen (1998), menyatakan bahwa Surili secara historis dapat ditemukan mulai dari dataran rendah (*sea level*) sampai ketinggian 2.565 mdpl. Akan tetapi akibat tekanan habitat yang sangat tinggi jenis ini sekarang hanya menghuni kantung-kantung hutan pegunungan dengan ancaman utama berupa kerusakan habitat dan perburuan sehingga tren populasinya terus menurun.

Kawasan hutan blok Situ Aul merupakan lokasi potensial bagi upaya konservasi *in-situ* mamalia besar terutama yang mempunyai status *flagship species* seperti Surili dan Macan Tutul Jawa. Wilayah ini terkoneksi dengan kompleks pegunungan Malabar di sebelah utara dan merupakan salah satu sumber mata air utama bagi DAS Citarum. Jika dilihat dari kepentingan konservasi dan sumbangsuhnya bagi kelestarian ekosistem, kawasan hutan blok Situ Aul ini mempunyai nilai konservasi yang tinggi (*high conservation value*) dari sisi keanekaragaman satwa liar yang dilindungi, keberadaan jenis tumbuhan asli, serta sumber air utama bagi DAS Citarum. Upaya perlindungan terhadap kawasan ini akan memberikan dampak yang luas pada berbagai level.

Ancaman hilangnya kawasan hutan alam blok situ Aul akan semakin cepat terjadi jika lokasi ini terisolir dari kompleks pegunungan Malabar. Indikasi ini dapat terlihat dari perubahan bentuk dan luas koridor hutan yang menghubungkan kedua kawasan tersebut. Hasil dijitasi citra google earth tahun 2003-2014 memperlihatkan luas kawasan hutan alam pada wilayah kordor ini berkurang dari

11,2 Ha menjadi 9,27 Ha dalam kurun waktu 11 tahun. Kondisi saat ini diyakini lebih buruk mengingat laju perubahan tataguna lahan hutan alam menjadi lahan pertanian yang sangat tinggi.



Gambar 1. Perubahan luas dan bentuk koridor kawasan hutan blok Situ Aul tahun 2003 – 2014

Fungsi koridor hutan ini menjadi kunci bagi kelestarian satwa di kawasan hutan blok Situ Aul yaitu sebagai gerbang ke habitat yang lebih luas di kompleks hutan malabar. Dari pengamatan lapangan memperlihatkan tajuk vegetasi yang berkesinambungan dengan percabangan pohon diatas 5 meter menjadi penunjang yang ideal bagi satwa arboreal seperti dari kelompok jenis primata. Jenis-jenis tumbuhan dominan seperti Puspa (*Schima walichii*) dan Pasang (*Lithocarpus* spp) diketahui juga sebagai pakan kesukaan serta pohon tidur Surili.

### Upaya Konservasi

SEGWWL sebagai perusahaan yang berkomitmen terhadap lingkungan sudah berperan aktif dalam menjaga kelestarian ekosistem. Upaya konservasi yang sudah dilakukan diantaranya adalah :

1. Program Nursery Plant (Bank Bibit) terdiri dari tanaman endemik dan apotik hidup. Tanaman-tanaman endemik diantaranya seperti Saninten, Puspa, Rasamala, Manglid Baros dan tanaman apotik hidup seperti
2. Program revegetasi lahan dengan tanaman endemik dan tanaman buah untuk meningkatkan jumlah burung. Diharapkan berbagai jenis pohon dan jenis-jenis tumbuhan alami yang tumbuh menyertainya membentuk komunitas biotik yang menjadi habitat satwa seperti burung. Habitat mempunyai fungsi dalam penyediaan makanan, air dan pelindung (Dasman, 1964; Wiersum, 1973; Alidokra, 1990; Bailey, 1984). Habitat dengan variasi vegetasi lebih beragam akan memiliki keanekaragaman jenis burung yang lebih tinggi (Dewi et al, 2007). Hal ini sangat masuk akal, karena pohon merupakan tempat burung beraktifitas, seperti mencari makan, minum, bermain, dan tempat berkembang biak (Hernowo dan Prasetyo, 1989). Khusus untuk makanan, beragamnya jenis vegetasi mendukung ketersediaan pakan bagi burung (Tews et al, 2004) dalam Fadrikal et al (2015).

Dengan adanya program-program tersebut, area SEGWWL dan sekitarnya sangat layak dijadikan tempat penelitian lebih lanjut. Masih banyak aspek-aspek lain yang harus diteliti.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Departemen SHE Star Energy Geothermal (Wayang Windu) Limited yang telah membiayai dan memfasilitasi terhadap penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra HS. (1990). Pengelolaan Satwaliar jilid I. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bailey JA. (1984). Principles of Wildlife Management. John Wiley and Sons. Chichester.
- Dasmann RF. (1964). Wildlife Biology. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Dewi RS, Mulyani Y, Santosa Y. 2007. Keanekaragaman Jenis Burung Beberapa Tipe Habitat Taman Nasional Gunung Ciremai. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB Kampus Darmaga, Bogor
- Fadrikal, R., Fadlilah, E., & Nugroho, J, (2015). Komunitas Burung Urban : Pengaruh Luas Wilayah dan Jenis Pohon Terhadap Keanekaragaman Burung. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia : Keanekaragaman hayati (biodiversitas) sebagai elemen kunci ekosistem. Jakarta, 12 September 2015. Hlm 1842-1846.
- Hernowo, Prasetyo LB. (1989). Konsepsi Ruang Terbuka Hijau di Kota sebagai Pendukung Pelestarian Burung. Media Konservasi. Jurusan Konservasi Sumber Hutan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Iskandar, J. (2015). Keanekaan Hayati Jenis Binatang (Manfaat Ekologi Bagi Manusia). Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Magurran, A.E. (1988). Ecological Diversity and Its Measurement. Croom Helm. London.
- Maulid, M.F. (2011). Struktur Dan Komposisi Vegetasi di Hutan Gunung Malabar Pangalengan Kabupaten Bandung Jawa Barat. Skripsi. Jatinangor : FMIPA Biologi UNPAD.
- MacKinnon, J. (1991). Panduan Lapangan Pengenalan Burung-Burung di Jawa dan Bali. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- MacKinnon, J., K. Philips, B. van Balen. (2000). Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan. LIPI dan Bird Life IP. Bogor.
- Mueller-Dumbois, D. (1974). Aims and methods of Vegetation Ecology. John Willey & Sons, Newyork.
- Nijman, V. & Manullang, B. (2008). *Presbytis melalophos*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T18129A7666452.
- Nijman, V. & Richardson, M. (2008). *Presbytis comata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T18125A7664645.
- Nuratmaja, A.L. (2009). Studi Keberadaan Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier, 1809) Di Blok Gunung Batu, Curug Pengantin Dan Kawah Burung, Gunung Malabar, Pangalengan Utara, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Skripsi. Jatinangor : FMIPA Biologi UNPAD.
- Odum, E.P. (1994). Fundamentals of Ecology, Third Edition. T. Samingan (terj.). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rahmat, A. 2011. Kesesuaian Konsep Ecosystem Management Pada Program Raksabumi dan Mikrohidro Di Cagar Alam Gunung Simpang, Kabupaten Bogor. Tesis, PSMIL UNPAD.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Rumintang, SA. (2011) Populasi Dan Sebaran Surili (*Presbytis comata* Desmarest, 1822) Di Kawasan Hutan Lindung Malabar Bagian Selatan, Jawa Barat. Skripsi. Jatinangor : FMIPA Biologi UNPAD.
- SEGWWL. (2016). Biodiversity Assesment Report (Privilage and Confidential). Bandung.
- Steenis, v. C. G. G. J. (1972). The Mountain Flora of Java. E. J. Brill, Leiden, Netherlands.
- Sukmantoro W., M. Irham, W. Novarino, F. Hasudungan, N. Kemp & M. Muchtar. (2007). Daftar Burung Indonesia No. 2. Indonesian Ornithologists Union, Bogor.
- Sutherland, W.J. (1996). Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press, Cambridge
- Sutherland, W.J., (2000). The Conservation Handbook: Research, Management and Policy. Blackwell Science Lt. United Kingdom.
- Tews J, Brose U, Grimm V, Tielborger K, Wichmann MC, Schwager M, Jeltsch F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: The importance of keystone structure. J Biogeogr 31: 79-92.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. (various species detected in study area) <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 28 April 2016.
- Tjitrosoepomo, G. (1993). Taksonomi Umum. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wiersum KF. 1973. Syllabus Wildlife Utilization and Management in Tropical Regions. Nature Conservation Department, Agricultural University, Wageningen.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-11

## STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KARANG DI PULAU KAYU ANGIN BIRA TAMAN NASIONAL KEPULAUAN SERIBU

Tatang Suharmana Erawan<sup>1</sup>, Barkah Aris Muharam<sup>2</sup>, Hikmat Kasmara<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor, 45363, Tlp. 022 7796412 Fax. 022 7796412

e-mail: <sup>1</sup>tatang.suharmana@unpad.ac.id, <sup>2</sup>barkah11001@mail.unpad.ac.id, <sup>3</sup>hikmatkasmara@gmail.com

**Abstrak.** Terumbu karang mempunyai peran dan fungsi yang penting sebagai ekosistem penunjang kehidupan di laut dan masyarakat yang tinggal di sekitarnya, sehingga perlu dilindungi dari kerusakan dan kepunahan. Karena letaknya sebagian besar di tepi pantai terumbu karang banyak mendapat tekanan lingkungan, tetapi ekosistem terumbu karang mempunyai resiliensi yang besar kecilnya antara lain ditentukan oleh kelimpahan ikan herbivora. Ikan herbivora berperan penting dalam mempertahankan tingkat resiliensi ekosistem terumbu karang karena berfungsi sebagai pengendali alga kompetitor karang. Penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari struktur komunitas ikan karang di Pulau Kayu Angin Bira, Kepulauan Seribu yang meliputi komposisi jenis, penyebaran, serta jenis makanannya. Penelitian dilakukan menggunakan metode underwater visual census pada transek sabuk berukuran 100 m x 5 m yang diletakkan pada kedalaman 6 m sejajar garis pantai. Jumlah ikan yang teramati 294 individu yang terdiri dari 21 Spesies, berasal dari 5 familiaa. Familia ikan yang terbanyak anggotanya adalah Pomacentridae yang terdiri dari 11 Spesies. Apogon chrysopomus merupakan Spesies yang dominan (DR 32 %) dan juga merupakan jenis ikan yang penyebarannya paling luas (FR 27%). Berdasarkan jenis makanannya, ikan karang Pulau Angin Bira terdiri dari: planktivora (63%), koralivora (2%), invertivora (5%), herbivora (16%) dan omnivora (14%). Keaneka-an dan kelimpahan jenis ikan karang, termasuk ikan herbivora di Pulau Kayu Angin Bira lebih tinggi dibandingkan rata-rata keaneka-an dan kelimpahan di Pulau Seribu, tetapi masih lebih rendah dari Pulau Pari.

**Kata Kunci:** Struktur Komunitas, Ikan Karang, Pulau Kayu Angin Bira, Kepulauan Seribu

**Abstract.** Coral reef has many functions and role sustain the life on sea and people who lives around it, which makes it important to be protected from damage and extinction. Because coral reef usually located near shore, they tend to take pressures from the environment. Even though, coral reef has their resilience which can be influenced by the abundancy of herbivore coral fish. Herbivore coral fish plays a significant role in maintaining coral reef ecosystem resilience because herbivore fish can control competing algae. This research was conducted to analyze the community structure of coral fish at Kayu Angin Bira Island in Seribu Islands wwhich consisted of species composition analysis, distribution, and their diet. The observation was conducted using underwater visual census method on 100 mx 5 mbelt transect in 6 m depth parallel from shoreline. Individuals observed are 294 fish from 21 species from 5 families. Fish family with the most species is from Pomacentridae family with 11 species. Apogon chrysopomus is the most abundant species (32% RD) which also the most diverse species (27% RF). Based on diet preference, fish in Kayu Angin Bira Island can be categorized into 5 diet groups: planktivore (63%), corallivore (2%), invertivore (5%), herbivore (16%), and omnivore (14%). Diversity and abundance of coral fish species in Kayu Angin Bira Island, which including herbivore group is relatively higher to the average diversity and abundance of Seribu Islands, although still lower than Pari Island.

**Keywords:** Community Structure, Coral Fish, Kayu Angin Bira Island, Seribu Islands



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan ekosistem penunjang bagi kehidupan di laut. Terumbu karang merupakan habitat bagi berbagai Spesies ikan, invertebrata, dan hewan-hewan lainnya. Terumbu karang pun merupakan tumpuan hidup bagi masyarakat pesisir baik untuk penangkapan sumberdaya laut, pariwisata, dan perlindungan kawasan pesisir. Nilai ekonomi dari pemanfaatan terumbu karang di dunia berkisar antara 29,8 miliar dolar (Cesar *et al.*, 2003) hingga 375 miliar dolar per tahun (Obura dan Grimsditch, 2009). Di Indonesia, terumbu karang merupakan habitat bagi 2.057 Spesies ikan karang dengan 97 Spesies diantaranya merupakan Spesies endemik (Allen dan Adrim, 2003).

Ikan karang merupakan salah satu hewan paling dominan dalam ekosistem terumbu karang. Berbagai Spesies ikan karang memanfaatkan terumbu karang untuk tempat pemijahan (*spawning ground*), tempat penyapihan (*nursery ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*). Salah satu contoh pemanfaatannya yaitu penggunaan celah-celah karang sebagai tempat berlindung dari kuatnya arus air dan serangan predator (Hutomo, 1986 *dalam* Utami, 2009). Sebaliknya, kelangsungan hidup terumbu karang pun dipengaruhi oleh keberadaan ikan karang, terutama Spesies-Spesies ikan herbivora. Ikan herbivora dapat membatasi pertumbuhan alga sehingga meminimalkan kompetisi ruang dan nutrisi antara alga dengan terumbu karang (McClanahan dan Cinner, 2008 *dalam* Adam *et al.*, 2015). Keberadaan ikan karang dapat meningkatkan ketahanan terumbu karang terhadap tekanan lingkungan (Green dan Bellwood, 2009).

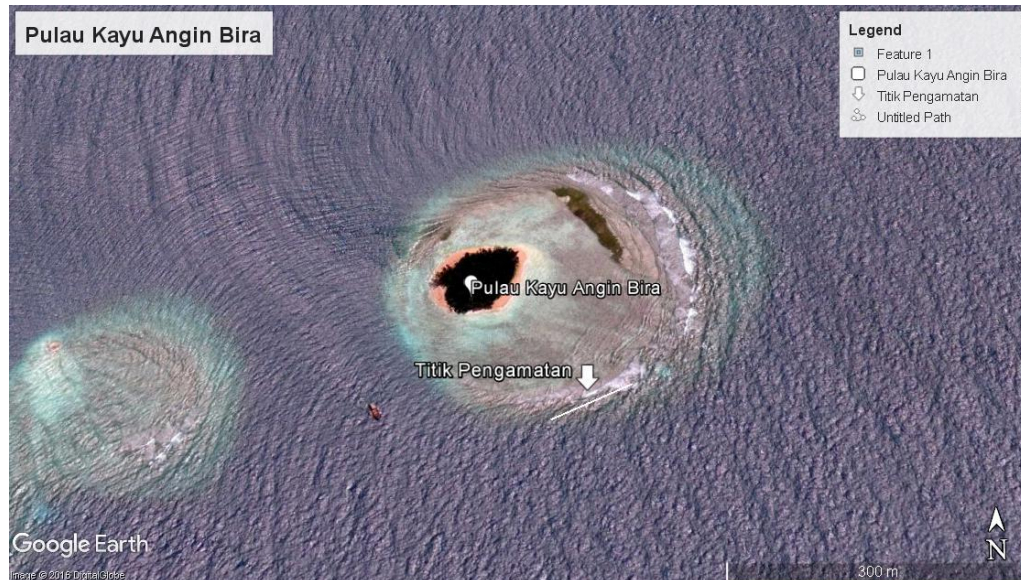
Taman Nasional Kepulauan Seribu merupakan salah satu taman nasional laut di Indonesia. Taman Nasional Kepulauan Seribu memiliki luas area 107.489 Ha. Berdasarkan pengamatan tahun 2013 (BTNKpS, 2013), persentase tutupan karang keras di Taman Nasional Kepulauan Seribu termasuk ke dalam kategori sedang, yaitu 34,29%. Meski kondisinya berada dalam kategori sedang, terumbu karang di Kepulauan Seribu dihadapkan pada beberapa gangguan, diantaranya aktivitas penangkapan ikan yang tidak bertanggung jawab seperti menggunakan bom atau secara *muro ami*. Diperlukan strategi pengelolaan yang tepat agar ekosistem terumbu karang di Kepulauan Seribu dapat tetap memberikan layanan ekosistem kepada masyarakat di sekitarnya.

Setiap ekosistem memiliki kemampuan alami untuk memulihkan diri ketika mengalami kerusakan. Kemampuan ekosistem untuk memulihkan diri dari kerusakan disebut dengan resiliensi. Pada ekosistem terumbu karang, salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat resiliensi yaitu kelimpahan ikan karang herbivora (Green dan Bellwood, 2009). Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis struktur komunitas ikan karang terutama Spesies yang termasuk ke dalam ikan herbivora sebagai penelitian awal dari penelitian resiliensi ekosistem terumbu karang.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan November 2016 di Pulau Kayu Angin Bira, salah satu pulau yang berada dalam wilayah Taman Nasional Kepulauan Seribu, Jakarta. Pengamatan dilakukan pada jam 2.07-3.04 WIB di pantai timur Pulau Kayu Angin Bira (05°36'28.74"LS; 106°34'05.42"BT; Gambar 1).



Gambar 1. Peta Penelitian (Google Earth, 2016)

### Pengumpulan Data Ikan Karang

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif dengan analisis deskriptif. Metode yang digunakan yaitu *underwater visual census* pada transek sabuk dengan panjang 100 meter dan lebar sabuk 5 meter (2,5 meter ke kiri dan kanan transek) (English *et al.*, 1997). Pengamatan dilakukan oleh satu orang penyelam dan satu orang *roll master*. Prosedur yang dilakukan yaitu pemasangan transek oleh *roll master* pada daerah tubir karang dengan kedalaman 6-7 m sejajar garis pantai. Setelah dipasang, area transek dibiarkan dahulu selama 15 menit agar aktivitas ikan kembali seperti semula. Selanjutnya transek disusuri secara perlahan sambil dilakukan identifikasi dan penghitungan jumlah individu ikan yang terlihat pada jarak 2,5 meter ke kiri dan kanan transek. Jumlah pertemuan dengan setiap jenis ikan dicatat sebagai frekuensi. Data dicatat pada kertas anti air (*waterproof*). Dokumentasi dilakukan menggunakan kamera bawah air untuk membantu identifikasi Spesies ikan yang tidak teridentifikasi secara langsung untuk diidentifikasi kemudian.

### Pengolahan Data

Ikan karang yang tercatat akan diidentifikasi hingga tingkat Spesies serta diidentifikasi jenis makanannya melalui studi literatur. Selanjutnya dilakukan perhitungan kelimpahan, kepadatan, dominansi, frekuensi, keragaman, dan kerataan komunitas ikan karang. Kepadatan Spesies ikan karang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D_i = \frac{n_i}{L}$$

$D_i$  = kepadatan ikan karang Spesies  $i$

$n$  = jumlah individu Spesies  $i$

$L$  = luas area transek pengamatan (panjang X lebar sabuk transek)

Dominansi relatif Spesies ikan karang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DR \frac{n_i}{N} \times 100\%$$



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

DR = dominansi relatif

$n_i$  = jumlah individu Spesies  $i$

$N$  = jumlah individu seluruh Spesies

Frekuensi Spesies dihitung dari jumlah perjumpaan dengan setiap jenis ikan karang di area pengamatan. Frekuensi relatif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FR = \frac{f_i}{F} \times 100\%$$

FR = Frekuensi relatif

$f_i$  = frekuensi ditemukannya Spesies  $i$

$F$  = jumlah pertemuan dengan seluruh Spesies

Keragaman Spesies ikan karang dihitung menggunakan Indeks Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut (Ludwig dan Reynolds, 1988):

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:  $H'$  = Indeks Shannon-Wiener

$p_i$  = perbandingan jumlah individu Spesies  $i$  dengan jumlah individu dari seluruh Spesies

Kriteria indeks Shannon-Wiener dibagi menjadi 3, yaitu:

$H' \leq 2,0$  = keragaman Spesies rendah

$2,1 < H' \leq 3$  = keragaman Spesies sedang

$H' \geq 3$  = keragaman Spesies tinggi

Kerataan komunitas dianalisis menggunakan Indeks Pielou dengan rumus sebagai berikut (Ludwig dan Reynolds, 1988):

$$J' = \frac{H'}{\log S}$$

$J'$  = Indeks Kerataan Pielou

$H'$  = Indeks Keragaman Shannon-Wiener

$S$  = Jumlah spesies

Spesies ekspektasi digunakan untuk memperkirakan jumlah spesies yang dapat ditemukan berdasarkan ukuran sampel tertentu. Spesies ekspektasi dihitung menggunakan rumus *rarefrac* sebagai berikut (Hulbert, 1971):

$$E(S) = \sum \left\{ 1 - \left[ \frac{N - n_i}{n} \right]^N \right\}$$

$E(s)$  = Spesies ekspektasi berdasarkan ukuran sampel

$n$  = standar ukuran sampel

$N$  = jumlah total individu yang diamati dalam sampel awal



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

$n_i$  = Jumlah individu spesies  $i$

Kesamaan komunitas ikan karang dihitung menggunakan rumus persentase similaritas sebagai berikut:

$$\frac{A}{(x + y) - A} \times 100\%$$

A : jumlah Spesies yang ditemukan di kedua stasiun

x : jumlah Spesies di stasiun pertama

y : jumlah Spesies di stasiun kedua

## HASIL

Kondisi perairan di Pulau Kayu Angin Bira pada saat pengamatan tenang. Suhu perairan berkisar 28-30°C. Jarak pandang vertikal (*visibility*) 5 m. Jumlah ikan karang yang teramati 294 individu yang terdiri dari 21 spesies yang merupakan anggota dari lima familiaa. Keragaman ikan karang Pulau Kayu Angin Bira termasuk kategori sedang ( $H' = 2,30$ ). Kerataan komunitasnya termasuk kategori tinggi ( $J' = 0,76$ ).

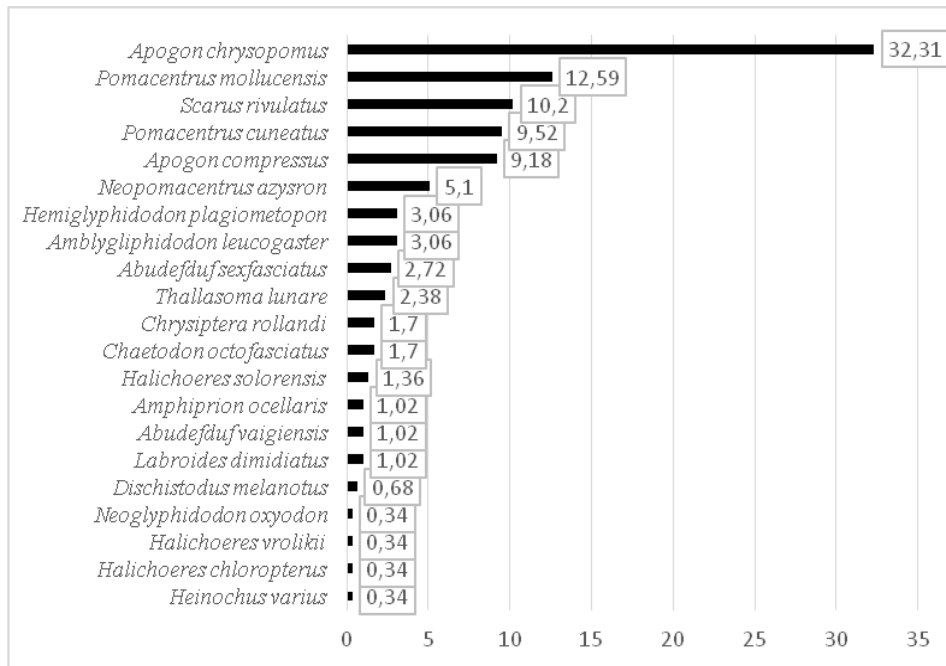
Kelimpahan Familia, Spesies serta kepadatannya dapat dilihat pada tabel 1. Kelimpahan relatif dapat dilihat pada Gambar 1, frekuensi relatifnya dapat dilihat pada Gambar 2. Familiaa yang paling banyak anggota/Spesiesnya adalah Familia Pomacentridae dengan 11 Spesies diikuti Familia Labridae yang terdiri dari lima Spesies. Familia lainnya hanya terdiri dari satu atau dua Spesies.

Tabel 1. Kelimpahan ikan karang di Pulau Kayu Angin Bira Taman Nasional Kepulauan Seribu

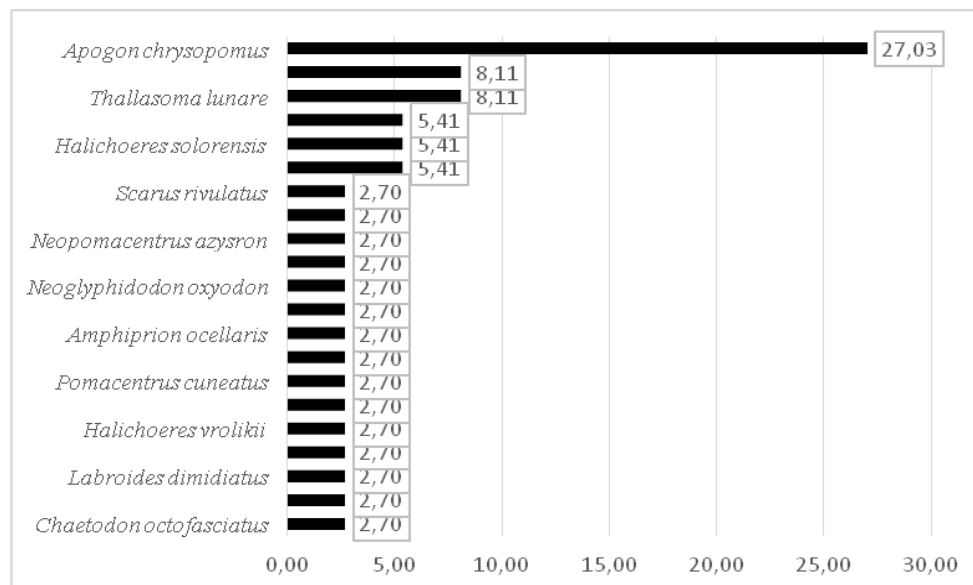
No.	Familia	Spesies	Jumlah Spesies	Kepadatan (Ind/m <sup>2</sup> )
1.	Apogonidae	<i>Apogon chrysopomus</i>	95	0.190
2.	Apogonidae	<i>Apogon compressus</i>	27	0.054
3.	Chaetodontidae	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	5	0.010
4.	Chaetodontidae	<i>Heinochus varius</i>	1	0.002
5.	Labridae	<i>Labroides dimidiatus</i>	3	0.006
6.	Labridae	<i>Halichoeres chloropterus</i>	1	0.002
7.	Labridae	<i>Halichoeres vrolikii</i>	1	0.002
8.	Labridae	<i>Thalassoma lunare</i>	7	0.014
9.	Labridae	<i>Halichoeres solorensis</i>	4	0.008
10.	Pomacentridae	<i>Hemiglyphidodon plagiometopon</i>	9	0.018
11.	Pomacentridae	<i>Pomacentrus cuneatus</i>	28	0.056
12.	Pomacentridae	<i>Pomacentrus mollucensis</i>	37	0.074
13.	Pomacentridae	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	8	0.016
14.	Pomacentridae	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	9	0.018
15.	Pomacentridae	<i>Amphiprion ocellaris</i>	3	0.006
16.	Pomacentridae	<i>Chrysiptera rollandi</i>	5	0.010
17.	Pomacentridae	<i>Neoglyphidodon oxyodon</i>	1	0.002
18.	Pomacentridae	<i>Abudefduf vaigiensis</i>	3	0.006

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

19.	Pomacentridae	<i>Neopomacentrus azysron</i>	15	0.030
20.	Pomacentridae	<i>Dischistodus melanotus</i>	2	0.004
21.	Scaridae	<i>Scarus rivulatus</i>	30	0.060
<b>Total</b>			<b>294</b>	



Gambar 2. Dominansi Relatif ikan karang Pulau Kayu Angin Bira Taman Nasional Kepulauan Seribu

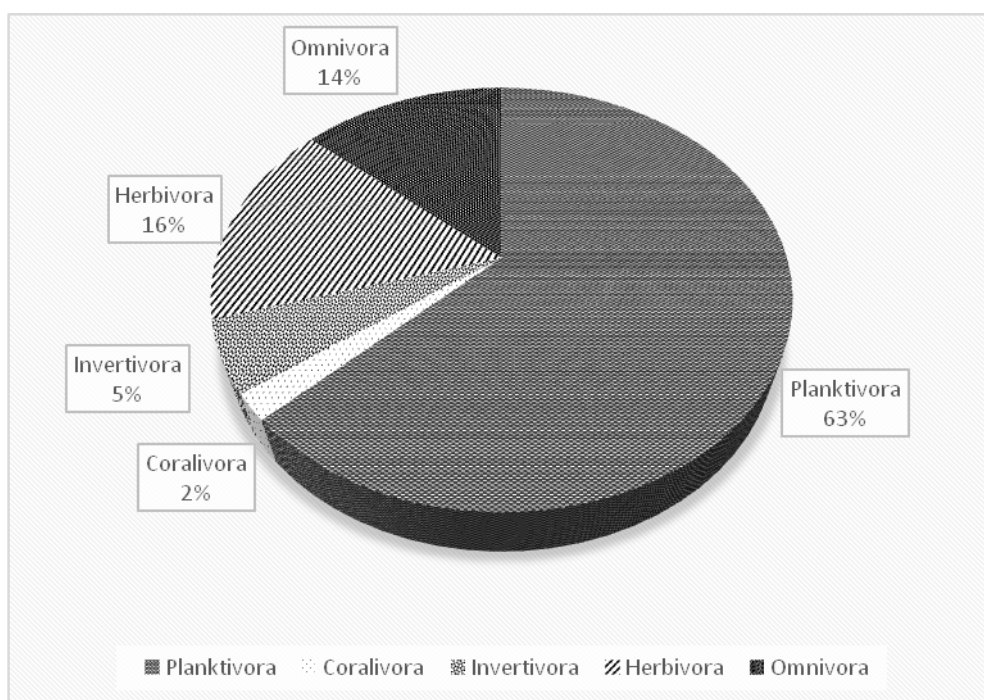


Gambar 3. Frekuensi Relatif ikan karang Pulau Kayu Angin Bira Taman Nasional Kepulauan Seribu  
Seperti terlihat pada gambar 1, berdasarkan dominansi relatifnya Spesies ikan karang Pulau Kayu Angin Bira dapat dikelompokkan menjadi ikan yang dominansi relatifnya tinggi, sedang, dan



rendah. Ikan yang masuk kategori pertama hanya ikan *Apogon chrysopomus* dan yang masuk kategori kedua juga hanya satu Spesies, yaitu *Pomacentrus mollucensis*. Spesies lainnya termasuk ke dalam ikan yang tingkat dominansinya rendah.

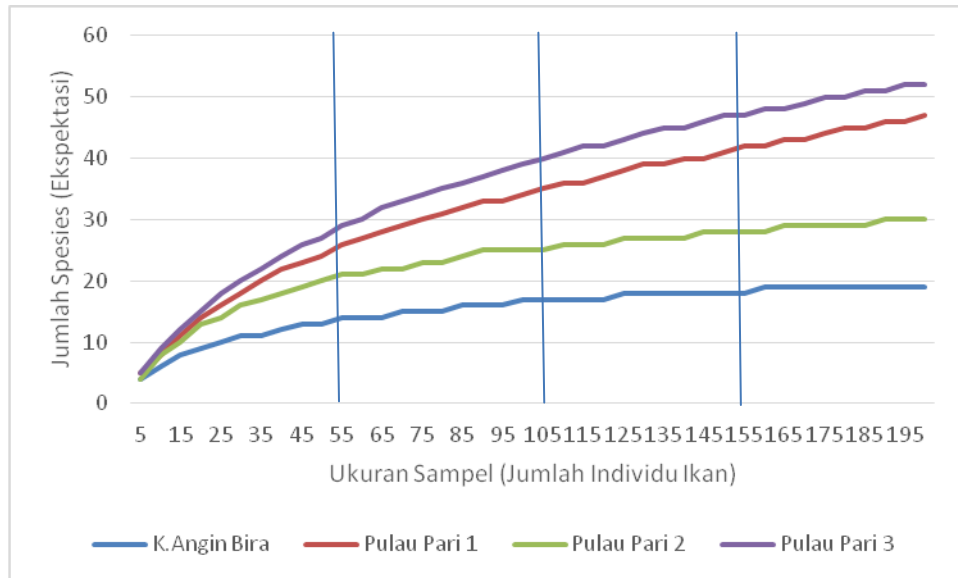
Berdasarkan nilai frekuensi relatifnya (Gambar 2), Spesies ikan karang Pulau Kayu Angin Bira hanya dapat dikelompokkan menjadi ikan yang frekuensi relatifnya tinggi dan rendah. Ikan yang masuk kategori pertama hanya satu Spesies yaitu *Apogon chrysopomus*. Dengan demikian, ternyata *Apogon chrysopomus* selain kelimpahan relatifnya paling tinggi, juga penyebarannya paling luas.



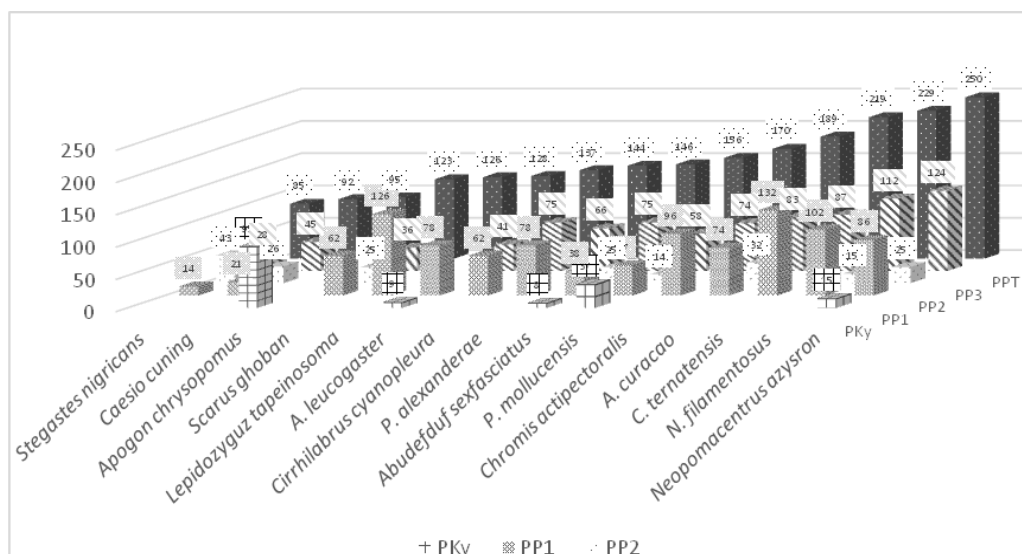
Gambar 4. Proporsi ikan karang berdasarkan jenis makanan di Pulau Kayu Angin Bira Taman Nasional Kepulauan Seribu

Spesies ikan karang yang terdapat di Pulau Kayu Angin Bira dapat dikelompokkan berdasarkan jenis makanannya (Gambar 3). Kelompok planktivora merupakan kelompok dengan proporsi tertinggi diikuti oleh herbivora, omnivora, invertivora dan yang terendah adalah koralivora.

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 5. Perbandingan keanekaan jenis ikan karang antara Pulau Kayu Angin Bira, Pulau Pari Stasiun 1, 2, dan 3 berdasarkan jumlah spesies ekspektasi.



Gambar 6. Perbandingan jumlah 15 Spesies ikan karang dominan di empat stasiun pengamatan (Spesies dengan kelimpahan lebih rendah lain tidak dimasukkan ke dalam grafik).

Berdasarkan grafik, dapat dilihat bahwa spesies *Apogon chrysopomus* yang merupakan spesies dengan jumlah dominansi tertinggi di Pulau Kayu Angin Bira memiliki jumlah yang lebih rendah dibandingkan spesies-spesies ikan di Pulau Pari. Di Pulau Pari, spesies ikan *Neopomacentrus azysron* yang merupakan spesies dengan dominansi tertinggi di Pulau Pari ditemukan dalam jumlah kecil di Pulau Kayu Angin Bira (15 individu). Selain itu, terdapat 2 spesies dengan nilai dominansi yang tinggi di 2 stasiun, yaitu *Chromis ternatensis* yang memiliki dominansi tinggi di Stasiun Pulau Pari satu dan empat, serta *Neopomacentrus filamentosus* yang memiliki dominansi tinggi di Stasiun Pulau Pari satu dan tiga.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PEMBAHASAN

Jumlah sampel yang ditemukan yaitu sejumlah 294 individu ikan karang yang terbagi ke dalam 21 Spesies dan 5 familia. Jumlah yang ditemukan cenderung lebih rendah dibandingkan penelitian sejenis yang dilakukan oleh Edrus dan Abrar (2017) di Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Karena ukuran sampel berbeda, data dikonversi menjadi Spesies ekspektasi menggunakan software *Rarefrac*. Dari 200 sampel hasil perhitungan, Spesies ekspektasi yang dapat ditemukan di Pulau Kayu Angin Bira adalah 19 Spesies, 47 Spesies di Pulau Pari 1, 30 Spesies di Pulau Pari 2, dan 52 Spesies di Pulau Pari 3. Hal ini menunjukkan kelimpahan Spesies di ketiga stasiun Pulau Pari lebih tinggi dibanding Pulau Kayu Angin Bira, yang menunjukkan bahwa kondisi perairan di Pulau Pari lebih baik dibandingkan di Pulau Kayu Angin Bira.

Familia Pomacentridae merupakan familia terbanyak yang ditemukan dengan jumlah 11 Spesies. Familia Pomacentridae terdiri dari ikan sersan mayor, ikan betok, ikan badut, dll. Spesies-Spesies ikan dari Familia Pomacentridae merupakan kelompok ikan mayor yang keberadaannya melimpah di terumbu karang. Berdasarkan laporan pemantauan Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu (Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu, 2013), diketahui bahwa Familia Pomacentridae merupakan familia dengan anggota terbanyak di Kepulauan Seribu

Spesies *Apogon chrysopomus* merupakan spesies dengan jumlah terbanyak yaitu 95 individu dengan dominansi 32% dari seluruh specimen yang diamati. *Apogon chrysopomus*, yang termasuk dalam kelompok ikan *cardinalfish* merupakan ikan yang hidup pada celah-celah terumbu karang. Ikan *A. chrysopomus* merupakan ikan yang hidup secara berkelompok dan termasuk kelompok ikan nocturnal (aktif bergerak di malam hari), sehingga spesies ini biasa ditemukan sedang beristirahat dalam jumlah besar di celah-celah karang. Spesies ini pun merupakan spesies dengan frekuensi relatif tertinggi diantara Spesies lainnya di lokasi penelitian, hal ini menunjukkan persebaran yang tinggi di Pulau Kayu Angin Bira. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi pakan yang cukup melimpah di area tersebut mengingat saat pengamatan, perairan Pulau Kayu Angin Bira memiliki kandungan sedimen yang cukup tinggi, sehingga menyediakan makanan yang cukup banyak untuk ikan yang umumnya memakan plankton dan bahan-bahan organik dalam sedimen.

Kemiripan komunitas ikan karang di Pulau Kayu Angin Bira dan ketiga stasiun di Pulau Pari dianalisis menggunakan penghitungan persentase similaritas. Kayu angin bira memiliki tingkat similaritas 6,86% dengan Stasiun 1, 14,29% dengan Stasiun 2, dan 9,90 dengan Stasiun 3. Berdasarkan nilai similaritas, diketahui kesamaan jenis ikan karang di Pulau Kayu Angin Bira lebih tinggi dengan Stasiun 2 Pulau Pari dibandingkan dengan kedua stasiun lainnya. Meski demikian, nilai kesamaan antara Pulau Kayu Angin Bira dengan Stasiun 2 Pulau Pari cenderung rendah.

Berdasarkan jenis makanan, kelompok planktivora merupakan kelompok yang paling banyak ditemukan (63% dari keseluruhan kelompok jenis makanan). Melimpahnya ikan planktivora menunjukkan banyaknya jumlah plankton di Pulau Kayu Angin Bira.

Ikan herbivora yang ditemukan saat pengamatan berjumlah 30 individu yang mewakili 16% dari sampel yang diamati. Kelimpahan ikan herbivora tergolong sedang yang menunjukkan adanya gangguan terhadap resiliensi ekosistem terumbu karang. di Pulau Kayu Angin Bira. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kelimpahan ikan karang herbivora di Pulau Kayu Angin Bira untuk mengetahui kondisi resiliensi di Pulau Kayu Angin Bira secara lebih mendetail.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada segenap pihak pengelola Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu atas bantuan yang telah diberikan selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.R. dan M. Adrim. 2003. Coral Reef Fishes of Indonesia. *Zoological Studies*. 42: 1-72
- Adam, T.C. 2015. Herbivory and the resilience of Caribbean coral reefs: knowledge gaps and implications for management. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 520: 1-20.\
- Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu. 2013. *Laporan Pemantauan Potensi Terumbu Karang*. Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu. Jakarta.
- Cesar, H., L. Burke, L. Pet-Soede. 2003. *The Economics of Worldwide Coral Reef Degradation*. Cesar Environmental Economics Consulting. Arnhem.
- Edrus, I.N. dan M. Abrar. 2017. Diversity of Reef Fish Functional Groups in Terms of Coral Reef Resiliences. *Indonesian Fisheries Research Journal* Vol. 22 No. 2: 109-122
- English, S., C. Wilkinson, V. Baker. 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Townsville.
- Green, A.L. dan D. R. Bellwood. 2009. *Monitoring Functional Groups of Herbivorous Reef Fishes as Indicators of Coral Reef Resilience – A Practical guide for Coral Reef Managers in the Asia Pasific Region*. IUCN working group on Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland.
- Hulbert, S.H. 1971. The non-concept of species diversity. A critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-586.
- Ludwig, J.A., J.F. Reynold. 1988. *Statistical Ecology: A. Primer on Method on Computing*. John Willey and Sons. Canada.
- Obura, D. dan G. Grimsditch. 2009. *Resilience Assessment of Coral Reefs – Assessment Protocols for Coral Reefs, Focusing on Coral Bleaching and Thermal Stress*. IUCN working group on Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland.
- Utami, T.S. 2010. Suksesi Komunitas Ikan Karang Pada Lokasi Rehabilitasi Terumbu Karang di Pulau Kelapa, Kepulauan Seribu. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Institut Pertanian Bogor. Bogor.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-13

## STUDI HABITAT DAN POPULASI MONYET EKOR PANJANG (*Macaca fascicularis* Raffles, 1821) DI HUTAN MANGROVE PANGKAL BABU TANJUNG JABUNG BARAT

Ega Oktavianus Putra<sup>1)</sup> Bambang Hariyadi<sup>2)</sup>, Winda Dwi Kartika<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan MIPA, FKIP Universitas Jambi Jl. Raya. Jambi–Ma. Bulian  
Km 15, Mendalo Darat, JAMBI 36124  
email: [egaoktavianusputra@yahoo.com](mailto:egaoktavianusputra@yahoo.com)

**Abstrak.** Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis* Raffles, 1821) merupakan salah satu biota penyusun ekosistem mangrove yang terdapat di kawasan konservasi mangrove Pangkal Babu, Tanjung Jabung Barat. Dalam ekosistem, monyet ekor panjang memiliki peranan sebagai penyebar biji-bijian alami ke hutan, mediator penyerbukan dan pengendali populasi serangga. Pendataan populasi monyet ekor panjang pada kawasan konservasi sangat penting untuk dilakukan sehingga dapat dievaluasi tingkat keberhasilan upaya konservasi yang telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi habitat dan populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu. Penghitungan populasi monyet ekor panjang dilakukan menggunakan Line transect dengan 3 jalur pengamatan yaitu T1, T2 dan T3. Panjang lintasan pada setiap jalur transek adalah 1,5 km dengan lebar jarak pandang 100 m (50 m kiri dan 50 m kanan) Pengamatan setiap jalur dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan. Parameter yang diteliti meliputi ukuran populasi, struktur umur, dan ukuran kelompok. Berdasarkan hasil penelitian populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu ditemukan 37 ekor monyet ekor panjang dengan kepadatan populasi sebesar 0,8 ekor/ha (0-1 ekor/ha). Populasi terbagi menjadi tiga kelompok yaitu T1 berjumlah 14 ekor, T2 berjumlah 13 ekor dan T3 berjumlah 10 ekor. Persentase struktur umur monyet ekor panjang yang ditemukan yaitu 20,3 % bayi, 50 % remaja dan 29,7 % dewasa. Jenis mangrove penyusun vegetasi habitat monyet ekor panjang yang ditemukan berjumlah 9 jenis. Kepadatan populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu menunjukkan hasil yang rendah.

**Kata Kunci :** Habitat, Mangrove, Monyet ekor panjang, Populasi

**Abstract.** Long-tailed macaque (*Macaca fascicularis* Raffles, 1821) is found in ecosystem mangrove conservation area Pangkal Babu, Tanjung Jabung Barat. In ecosystems, long-tailed macaques has a function as pollinators (natural germ spreader to forest), the mediator pollination and controlling insect populations. Monitoring and data collection activities of long-tailed macaque populations in conservation areas is very important to do so that it can be evaluated the level of success of conservation efforts that have been made. This research to know condition of the habitat and population of *Macaca fascicularis* in the mangrove forest Pangkal Babu. The calculation was do of long tailed macaque populations by made 3 transect observation that T1, T2 and T3 are done with line transect method. The length of the track on each transect was 1,5 km in width viewing distance of 100 m (50 m lefth and 50 m right) observations of each transect was 2 repetitions. The parameters that will be examined include size of populations, old structure and the size of the group. Based on the research results of *Macaca fascicularis* populations in mangrove forests Pangkal Babu found 37 long-tailed macaque with a population density of 0,8 individu/ha (0-1 individu/ha). The population was divided into three groups totaling T1 14 individu, T2 13 individu and T3 10 individu. Percentage of age structure is 20,3 % infant, 50 % juvenile and 29,7 % adult. Species mangrove vegetation component habitat *Macaca fascicularis* found amounted to 9 species. The long-tailed macaque densities in the mangrove forests Pangkal Babu indicate to low yield.

**Keywords :** Habitat, Long-tailed macaque, Mangrove, Population



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) merupakan salah satu biota penyusun ekosistem mangrove yang terdapat di Pangkal Babu, Tanjung Jabung Barat. Dalam ekosistem, monyet ekor panjang memiliki peranan sebagai penyebar biji-bijian alami ke hutan, mediator penyerbukan dan pengendali populasi serangga. Menurut Wahyono (2005) monyet ekor panjang merupakan hewan diurnal yang hidup secara berkelompok yang terdiri dari beberapa ekor jantan dan betina. Jumlah individu dalam satu kelompok bervariasi antara 10 ekor hingga 50 ekor, namun di beberapa tempat jumlah kelompok mencapai 200 ekor. Makanan monyet ekor panjang sangat bervariasi antara lain buah-buahan, biji-bijian dan umbi. Pada daerah mangrove sering ditemui monyet ekor panjang memakan kepiting, udang atau sejenis moluska lainnya.

Meningkatnya aktivitas pembangunan dan pemanfaatan hutan mangrove di Pangkal Babu menyebabkan terjadi pengurangan luasan hutan mangrove yang pada akhirnya berdampak terhadap kelestarian biota laut dan penurunan populasi satwa liar, termasuk monyet ekor panjang. Mengingat pentingnya hutan mangrove, sejak tahun 2003 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor:14/Kpts-II/2003 Tanggal 7 Januari 2003 kawasan hutan mangrove Pangkal Babu seluas 82 ha ditetapkan menjadi kawasan konservasi. Setelah dikeluarkannya ketetapan tersebut hutan mangrove kemudian direboisasi (Dinas Kelautan dan Perikanan, 2007).

Kegiatan monitoring dan pendataan populasi monyet ekor panjang pada kawasan konservasi sangat penting untuk dilakukan sehingga dapat dievaluasi tingkat keberhasilan upaya konservasi yang telah dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai habitat dan populasi monyet ekor panjang yang berada di hutan mangrove Pangkal Babu.

## BAHAN DAN METODE

Penghitungan populasi monyet ekor panjang dilakukan di hutan mangrove Pangkal Babu Tanjung Jabung Barat yang dibuat menjadi 3 jalur pengamatan yaitu T1, T2 dan T3 dengan menggunakan metode jalur transek (*Line Transect*). Menurut Tobing (2008) metode jalur transek merupakan metode yang paling umum dan paling sering digunakan dalam menduga densitas (kepadatan) dan ukuran populasi suatu spesies primata, ataupun untuk membandingkan densitas suatu spesies primata antara dua atau lebih kawasan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meteran dengan panjang minimal 100 meter, tali rafia 200 meter, patok 4 buah dan pita berwarna. Pengamatan populasi monyet ekor panjang menggunakan teropong, alat tulis, kompas, GPS dan kamera. Dalam hal ini transek dibuat dengan memotong kawasan pengamatan menjadi tiga jalur transek. Sebelumnya ditentukan terlebih dahulu titik awal jalur menggunakan GPS (global positioning system) agar diketahui koordinat lintang dan bujurnya kemudian masing-masing jalur diberi tanda dengan menggunakan pita berwarna.

Panjang lintasan pada setiap jalur transek adalah 1,5 km dengan lebar jarak pandang 100 m (50 m kiri dan 50 m kanan), pengamatan setiap jalur dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan sejak pagi hari pukul 07.00 WIB. Parameter yang diamati dalam kegiatan ini antara lain: kepadatan populasi, struktur umur, dan ukuran kelompok. Analisis yang dilaksanakan pada habitat monyet ekor panjang dilakukan dengan cara analisis vegetasi. Metode yang digunakan dalam pengambilan data yaitu kombinasi metode jalur dengan garis berpetak. Pada masing-masing transek (T1, T2 dan T3) dibuat jalur dengan panjang 200 m dan lebar 10 m, dalam masing-masing transek dibuat 5 buah

plot dengan ukuran 10 x 10 m pada tingkat pohon dan 5 buah plot dengan ukuran 5 x 5 m pada tingkat pancang. Plot ditempatkan sepanjang transek dengan jarak antar plot 20 m.

## HASIL

### 1. Jenis Mangrove dan Potensi Pakan Monyet Ekor Panjang

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di hutan mangrove Pangkal Babu, monyet ekor panjang dapat dijumpai pada seluruh transek pengamatan. Hal ini karena pada tiap jalur transek dapat ditemukan jenis mangrove sebagai sumber makanan monyet ekor panjang. Hasil pengamatan di lapangan dan identifikasi terhadap tumbuhan yang ditemukan di 3 transek pengamatan didapatkan 9 jenis mangrove (Tabel 1).

Tabel 1 Jenis Mangrove dan Potensi Pakan Monyet ekor panjang

No	Spesies	Nama Lokal	Bagian yang di Makan		
			Daun	Buah	Daun dan Buah
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	-	-	-
2	<i>Avicennia alba</i>	Api- api	-	-	-
3	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tancang	-	-	+
4	<i>Bruguiera parviflora</i>	Lenggadai	+	-	-
5	<i>Excoecaria agallocha</i>	Buta-butua	-	-	-
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau	+	-	-
7	<i>Sonneratia alba</i>	Prepat	-	+	-
8	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Pedada	-	+	-
9	<i>Xylocarpus granatum</i>	Manyiri	-	-	+

### 2. Analisis Vegetasi Mangrove

Tabel 2 Jenis Mangrove yang Ditemukan Pada Tiap Transek

No	Spesies	Nama Lokal	Tingkat Pancang			Tingkat Pohon		
			T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	+	+	+	+	+	-
2	<i>Avicennia alba</i>	Api-api	+	+	+	+	+	+
3	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tancang	-	-	-	+	+	-
4	<i>Bruguiera parviflora</i>	Lenggadai	-	-	-	+	-	-
5	<i>Excoecaria agallocha</i>	Buta-butua	+	-	-	-	+	-
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau	-	+	-	+	+	+
7	<i>Sonneratia alba</i>	Prepat	-	+	-	+	+	+
8	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Pedada	-	+	+	+	-	+
9	<i>Xylocarpus granatum</i>	Manyiri	+	-	-	-	+	-
Jumlah			4	5	3	7	7	4

Keterangan: + : Ditemukan  
- : Tidak ditemukan

### 3. Populasi Monyet Ekor Panjang

Hasil pengamatan populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu dengan luas areal pengamatan 45 ha ditemukan 37 ekor monyet ekor panjang. Populasi terbagi kedalam tiga kelompok yaitu T1 berjumlah 14 ekor, T2 berjumlah 13 ekor dan T3 berjumlah 10 ekor sehingga dapat diketahui kepadatan populasinya sebesar 0,8 ekor/ha (0-1 ekor/ha).

Tabel 3. Populasi Monyet ekor panjang di Hutan Mangrove Pangkal Babu

No	Transek	Ulangan (N)	Bayi	Remaja	Dewasa	Jumlah Individu (Xi)
1	T1	2	5	15	8	28
2	T2	2	6	13	7	26
3	T3	2	4	9	7	20
Jumlah Total			15	37	22	74

Keterangan:

Luas areal pengamatan : 45 ha  
Populasi : 37 ekor  
Kepadatan populasi : 0,8 ekor/ha (0-1 ekor/ha)

## PEMBAHASAN

Kepadatan populasi monyet ekor panjang yang ditemukan di hutan mangrove Pangkal Babu lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rasyid (2008) di hutan sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi yaitu sebesar 2,04 ekor/ha. Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Internasional Animal Rescue Indonesia (2012) di hutan mangrove Angke Kapuk Jakarta dengan kepadatan populasi sebesar 1,65 ekor/ha. Rendahnya populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu diduga dipengaruhi oleh faktor habitat dan aktivitas manusia.

Salah satu faktor habitat yang berpengaruh adalah jenis pohon yang kurang berpotensi menjadi sumber pakan bagi monyet ekor panjang. Selain itu kerapatan pohon dan tinggi pohon dengan tajuk yang saling bersentuhan yang menunjang pola hidup dan pergerakan monyet ekor panjang juga masih sedikit. Kegiatan reboisasi di hutan mangrove Pangkal Babu yang dilakukan beberapa tahun terakhir diharapkan mampu untuk memulihkan kondisi habitat monyet ekor panjang. Menurut Suyanti (2009) kondisi hutan berupa komposisi jenis, kerapatan pohon, penyebaran pohon maupun tingkat pertumbuhannya akan menentukan kelimpahan dan penyebaran bahkan pergerakan satwa liar. Pergerakan satwa primata di dalam wilayah jelajahnya ditentukan oleh ketersediaan sumberdaya makanan dan pohon-pohon yang dipergunakan sebagai tempat beraktivitas. Beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya kepadatan populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu Tanjung Jabung Barat antara lain ketersediaan makanan, struktur umur dan pengaruh aktivitas manusia.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

### A. Ketersediaan Makanan

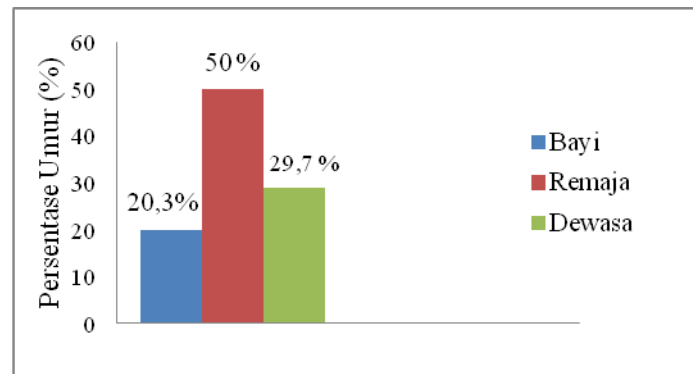
Makanan utama monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu adalah buah-buahan dari jenis *Bruguiera gymnorrhiza*, *Xylocarpus granatum*, *Sonneratia caseolaris* dan *Sonneratia alba*. Jenis *Bruguiera gymnorrhiza* memiliki dominansi relatif yang cukup rendah yaitu 4,85 % pada transek I dan 2,18 % pada transek II, sedangkan pada Transek III tidak ditemukan mangrove jenis ini. Jenis *Xylocarpus granatum* hanya ditemukan pada transek II dengan nilai dominansi relatif (DR) sebesar 18,96 %. Jenis *Sonneratia alba* hanya ditemukan pada transek I dan transek II dengan dominansi relatif (DR) sebesar 0,87% dan 2,19 %. Rendahnya nilai dominansi relatif pada tiga jenis mangrove tersebut menyebabkan semakin berkurangnya potensi buah yang dapat dihasilkan sehingga ketersediaan makanan bagi monyet ekor panjang menjadi berkurang.

Jenis *Sonneratia caseolaris* memiliki penyebaran dan nilai dominansi relatif (DR) yang cukup tinggi yaitu pada transek I sebesar 2,94 % dan pada transek III yaitu sebesar 80,53 %. Meskipun Jenis *Sonneratia caseolaris* memiliki dominansi relative (DR) yang tinggi dan berpotensi menghasilkan ketersediaan buah yang cukup melimpah di alam, akan tetapi pemanfaatan olahan buah mangrove oleh masyarakat Pangkal Babu menyebabkan semakin berkurangnya ketersediaan buah bagi monyet ekor panjang, selain itu di hutan mangrove Pangkal Babu juga ditemukan jenis primata lain yaitu lutung (*Presbytis cristata*) yang dapat menyebabkan terjadinya kompetisi dalam memperoleh makanan.

Menurut Lang (2006) kelimpahan jumlah makanan sangat berpengaruh terhadap tingkat kesuksesan proses reproduksi monyet ekor panjang. Apabila jumlah pakan melimpah maka jumlah asupan gizi yang masuk lebih banyak. Dengan demikian kondisi kesehatan induk monyet ekor panjang lebih baik, siklus estrus berjalan lancar dan laju kelahiran berjalan lancar sehingga menghasilkan anakan yang sehat.

### B. Struktur Umur

Struktur umur populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu menunjukkan distribusi kelas umur yang didominasi kelas umur pre-reproduktif dengan jumlah individu fase pre-reproduktif remaja yaitu 37 ekor (50%) dan bayi 15 ekor (20,3%), sedangkan jumlah individu fase reproduktif dewasa yaitu 22 ekor (29,7%). Nilai struktur umur prereproduktif yang tinggi mengakibatkan jumlah individu dewasa yang dapat melakukan perkawinan hanya sedikit sehingga proses reproduksi tidak terjadi secara optimal. Populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu diperkirakan akan meningkat di masa mendatang karena tingginya jumlah individu muda. Struktur umur monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu termasuk struktur umur yang meningkat. Menurut Fakhri dkk, (2012) struktur umur meningkat adalah struktur umur pada populasi dengan kepadatan kelompok umur muda paling besar, populasi dengan struktur umur demikian akan mengalami pertumbuhan populasi yang cepat pada periode mendatang.



Gambar 1. Persentase kelas umur monyet ekor panjang

### C. Aktivitas Manusia

Aktivitas pembangunan dan perkebunan oleh masyarakat di Pangkal Babu yang berbatasan dengan hutan mangrove yang merupakan habitat monyet ekor panjang tentunya dapat memberi dampak terhadap kelestarian populasi monyet ekor panjang. Pembuatan jalan penghubung dan penambahan areal perkebunan oleh masyarakat menyebabkan terjadi fragmentasi habitat. Kondisi demikian diperkirakan dapat menyebabkan semakin berkurangnya habitat alami bagi monyet ekor panjang. Salah satu dampak dari terganggunya habitat monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu yaitu sering dijumpai monyet ekor panjang mencuri dan merusak tanaman di ladang sekitar hutan mangrove, akibatnya warga sering berjaga di ladang sepanjang hari.

### Upaya Pelestarian Populasi Monyet Ekor Panjang di Hutan Mangrove Pangkal Babu Tanjung Jabung Barat

Upaya pelestarian monyet ekor panjang pada kawasan konservasi hutan mangrove Pangkal Babu sangat penting dilakukan, agar populasi monyet ekor panjang tetap terjamin. Pelestarian populasi monyet ekor panjang tidak lepas dari kegiatan pengelolaan yang mencakup pengelolaan habitat dan populasi agar jumlah populasi dan kemampuan daya dukung kawasan dapat seimbang. Menurut Alikodra (1990:50) jika populasi melebihi daya dukung kawasannya dapat dilakukan pengurangan populasi, sebaliknya jika populasi satwa liar sangat rendah diusahakan untuk meningkatkan populasinya, baik melalui pengaturan persaingan, pemangsa, perbaikan habitat maupun melindunginya dari berbagai gangguan.

Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam upaya pelestarian monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu adalah dengan menanam jenis pohon pakan yang telah banyak berkurang, perlindungan terhadap satwa dan menghubungkan kawasan yang terfragmentasi.

#### A. Menanam jenis pohon pakan

Berdasarkan potensi pakan monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu Tanjung Jabung Barat diduga belum mampu mencukupi kebutuhan makanan bagi monyet ekor panjang karena penyebaran dan jumlah pohon pakan yang rendah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mempertahankan keberadaan pakan monyet ekor panjang adalah dengan menanam jenis pohon pakan yang selalu tersedia sepanjang tahun seperti *Sonneratia caseolaris* (Pedada), *Sonneratia alba* (Prepat) dan *Bruguiera gymnorrhiza* (Tancang).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## **B. Perlindungan Satwa dan Habitat**

Perlindungan adalah melindungi keadaan habitat dan satwa dari faktor-faktor yang merusak seperti penebangan liar, perburuan, kebakaran dan kekeringan. Upaya yang dapat dilakukan untuk melindungi habitat dan keberadaan satwa liar di hutan mangrove Pangkal Babu adalah dengan melakukan pengawasan secara ketat terhadap kawasan lindung serta menempatkan personil keamanan untuk mengantisipasi terjadinya perburuan satwa liar khususnya monyet ekor panjang yang berada dalam kawasan hutan mangrove Pangkal Babu. Selain itu melakukan pendekatan terhadap masyarakat sekitar hutan yaitu dengan cara melakukan pembinaan masyarakat yang lebih intensif dan partisipatif serta melibatkan tokoh masyarakat dalam upaya pelestarian kawasan lindung.

## **C. Menghubungkan Kawasan yang Terfragmentasi**

Tujuan dari menghubungkan kawasan yang telah terfragmentasi akibat dari pembuatan jalan operasional dan penambahan areal perkebunan masyarakat adalah untuk memudahkan pergerakan satwa liar termasuk monyet ekor panjang yang berada di kawasan lindung. Cara yang dapat dilakukan untuk menghubungkan jalur perlintasan satwa yang telah terfragmentasi adalah dengan melakukan reboisasi di sepanjang areal yang mengalami kerusakan.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian terhadap habitat dan populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu Tanjung Jabung Barat dapat disimpulkan:

1. Jenis mangrove penyusun vegetasi habitat monyet ekor panjang yang ditemukan berjumlah 9 jenis yaitu *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Excoecaria agallocha*, *Sonneratia caseolaris*, *Sonneratia alba*, *Xylocarpus granatum*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Bruguiera parviflora* dan *Rhizophora apiculata*. Jenis mangrove tingkat pohon dengan dominansi relatif (DR) tertinggi adalah *Sonneratia caseolaris* (80,53 %) dan tingkat pancang adalah *Rhizophora apiculata* (55,50 %).
2. Populasi monyet ekor panjang yang ditemukan di hutan mangrove Pangkal Babu Tanjung Jabung Barat berjumlah 37 ekor dengan kepadatan populasi sebesar 0,8 individu/ha. Persentase struktur umur monyet ekor panjang yang ditemukan yaitu 20,3 % bayi, 50 % remaja dan 29,7 % dewasa.

## **SARAN**

1. Agar populasi monyet ekor panjang di hutan mangrove Pangkal Babu dapat berkembang dengan baik langkah awal yang dapat dilakukan dengan peningkatan pengawasan terutama aspek perlindungan hutan dan perlindungan terhadap perburuan satwa liar. Selain itu juga perlu dilakukan upaya pengelolaan habitat dan vegetasi sumber pakan dengan melindungi serta menanam pohon jenis pakan yang telah banyak berkurang.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber bahan ajar pada mata kuliah Ekologi Umum.

## **DAFTAR PUSTAKA**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Alikodra, H.S. 1990. *Pengelolaan Satwa Liar. Jilid1*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen DIKTI. Pusat Antar Universitas. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Jambi. 2007. [www.dkp.jambiprov.go.id](http://www.dkp.jambiprov.go.id). Diakses pada tanggal 30 Januari 2014.
- Fakhri, K. Priyono, B dan Rahayuningsih, M. 2012. Studi Awal Populasi dan Distribusi *Macaca fascicularis* Raffles di Cagar Alam Ulolanang. *Unnes Journal of Life Science*. 1(2) : 119-125.
- Internasional Animal Rescue Indonesia (IAR). 2012. Keberadaan Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di Hutan Mangrove Angke Kapuk Jakarta. [file:///localhost/F:/Yayasan%20IAR%20Indonesia%20%20Keberadaan%20Monyet%20kor%20panjang%20\(Macaca%20fascicularis\)%20di%20Hutan%20Angke%20Kapuk%20Jakarta.html](file:///localhost/F:/Yayasan%20IAR%20Indonesia%20%20Keberadaan%20Monyet%20kor%20panjang%20(Macaca%20fascicularis)%20di%20Hutan%20Angke%20Kapuk%20Jakarta.html). Diakses pada tanggal 27 Oktober 2014.
- Lang, C. K. 2006. *Primate Factsheets: Long Tailed Macaque (Macaca fascicularis) Taxonomy, Morphology and Ecology*. [http://pin.Primate.Wisc.edu/factsheets/entry/long-tailed macaque](http://pin.Primate.Wisc.edu/factsheets/entry/long-tailed_macaque). Diakses pada tanggal 6 September 2014.
- Rasyid, A. 2008. Populasi dan Habitat Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis* Raffles, 1821) di Sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi, *Skripsi*, Universitas Jambi, Jambi.
- Suyanti. Mansjoer, S. S dan Mardiasuti, A. 2009. Analisis Populasi Kalawet (*Hylobates agilis albibarbis*) di Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah. *Jurnal Primatologi Indonesia*. 6(1) : 24-29.
- Tobing, I.S.L. 2008. Teknik Estimasi Ukuran Populasi Suatu Spesies Primata. *Vis Vitalis*. 1 (1) : 43-52.
- Wahyono, H.E. 2005. *Mengenal Beberapa Primata di Provinsi Nangroe Aceh Darusalam*. Conservation Internasional Indonesia. Jakarta.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## DAMPAK INJAKAN MOTOR TRAIL TERHADAP KEPADATAN MASA TANAH DAN TUMBUHAN BAWAH

Indri Wulandari<sup>\*1</sup>, Teguh Husodo<sup>2</sup>, Nurullia Fitriani<sup>3</sup>, Erri N. Megantara<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Biologi, Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran  
Jalan Raya Bandung Sumedang KM 21 Jatinangor Kabupaten Sumedang 45363  
Telp. 022-7796412, Fax. 022-7796412  
e-mail: <sup>\*1</sup>[indri.wulandari@unpad.ac.id](mailto:indri.wulandari@unpad.ac.id), <sup>2</sup>[teguhhusodo@gmail.com](mailto:teguhhusodo@gmail.com), <sup>3</sup>[kanofit88@yahoo.com](mailto:kanofit88@yahoo.com),  
<sup>4</sup>[erri311@gmail.com](mailto:erri311@gmail.com)

---

**Abstrak.** Motor trail adalah jenis motor yang memiliki kekhasan pada bagian bannya. Biasanya, motor trail digunakan untuk melintasi jalan-jalan bukan aspal, seperti jalan tanah, jalan berbatu, atau jalan berpasir. Jalan tanah yang terus-menerus dilintasi selanjutnya akan membentuk pola lintasan. Pola lintasan tersebut merupakan suatu celah karena memiliki kondisi tanah dan komposisi tumbuhan bawah berbeda dengan area di sampingnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kepadatan masa tanah dan komposisi tumbuhan bawah di lintasan motor trail. Untuk mengetahui kepadatan masa tanah, dilakukan pengambilan sampel tanah menggunakan ring logam. Adapun untuk mengetahui komposisi tumbuhan bawah dilakukan pengumpulan data menggunakan metode kuadrat ukuran 1x1 meter. Pengumpulan data dilakukan di jalur lintasan dan area yang tidak dilintasi, sebagai pembandingan. Analisis data dilakukan dengan pengukuran kepadatan masa tanah dan perhitungan kelimpahan jenis tumbuhan bawah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa semakin tinggi kepadatan massa tanah pada area lintasan, semakin sedikit jenis tumbuhan bawah yang ditemukan. Jenis tumbuhan bawah yang dominan ditemukan pada jalur lintasan adalah jenis yang tahan terhadap adanya gangguan dari injakan motor trail.

**Kata Kunci :** Injakan, Tanah, Trail, Tumbuhan Bawah

**Abstract.** Trail is a motor that has a specific kind on the part of the tire. Typically, the trail used to traverse the roads instead of asphalt, like a dirt road, the road is rocky, or sandy roads. The dirt road that constantly crossed by next will form the track pattern. The track pattern is a gap because of soil conditions and under different plant composition to the area next to it. This study was conducted to determine soil density and composition of the future down in the path of the trail. To determine the density of soil period, carried out soil sampling using a metal ring. As for the bottom vegetation to determine the composition of data collection using 1x1 meter squares method. Data collection was conducted in the passage and the area is not crossed, as a comparison. Data was analyzed using soil density measurement and calculation period abundance of coverground. Based on research that has been done, it is known that the higher the density of the soil mass on the track area, the fewer species are found below. Under the dominant plant species found in the passage is a type that is resistant terhadap their gangguan of stamping on the trail.

**Keywords :** Coverground, Soil, Trampling, Trail



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Motor *trail* merupakan kendaraan yang biasa digunakan dalam kegiatan *off-road* dan dirancang untuk beroperasi bukan di jalan beraspal, melainkan di medan alam, seperti jalan tanah, pasir, kerikil, sungai, lumpur, salju, dan bebatuan. Hal ini sesuai dengan lokasi yang dipilih oleh para peminat *off-road* untuk menjalankan hobinya, yaitu di alam terbuka seperti kawasan hutan. Salah satu bagian utama dari motor *trail* dan membuatnya berbeda dengan motor pada umumnya adalah bagian ban. Ban motor *trail* memiliki permukaan tidak rata karena membentuk lekuk-lekuk cukup dalam, yang biasa disebut ban radial oleh para peminat *off-road*.

Injakan motor *trail* mencerminkan adanya kerusakan yang disebabkan oleh kegiatan *off-road* motor *trail*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diketahui bahwa kegiatan *off-road* mengakibatkan kerusakan. Menurut Growcock (2005), kerusakan yang ditimbulkan adalah terbentuknya bantalan tanah dan jejak, dimana vegetasi penutup digantikan tanah gundul yang kemudian menjadi padat dan atau mengikis. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa kerusakan yang ditimbulkan dari kegiatan *off-road* ini disebabkan oleh berat badan pengemudi, bobot motor (Smith dan Dickson, 1990), kecepatan dalam mengendarai motor dan cara mengemudi yang agresif (American Hiking Society, 2007) serta intensitas lalu lintas motor (Kutiél, Eden dan Zhevelev, 2000).

*Webster's Ninth Collegiate Dictionary* (1983 dalam Weir, 2000) mendefinisikan injakan sebagai kegiatan melangkah, menginjak dengan berat, sehingga dapat merusak, memecah dan melukai. Dalam studi dampak lingkungan, injakan biasanya mengacu pada proses menghancurkan vegetasi oleh perjalanan kaki (manusia), kuku (hewan) dan roda (seperti sepeda, motor, mobil, dan gerobak). Tidak adanya perubahan cuaca atau musim yang ekstrim di daerah tropis menyebabkan kegiatan *off-road* dapat berlangsung sepanjang tahun, sehingga dampak berupa injakan motor *trail* sebenarnya akan lebih besar dialami di daerah tropis daripada daerah subtropis. Menurut Balenovich *et al.* (2011), kendaraan *trail* memiliki dampak negatif terhadap lingkungan di dua aspek, yaitu vegetasi dan tanah. Beberapa hasil penelitian mengenai injakan menunjukkan bahwa dampak yang ditimbulkan adalah rusak atau hilangnya vegetasi penutup dan terpaparnya tanah yang di habitat dari vegetasi tersebut, seperti hasil penelitian yang ditunjukkan oleh Pratt (1997) pada manusia, Saravi, Chaichi dan Attaeian (2005) pada hewan serta Cessford (1995) pada sepeda.

Vegetasi penutup tanah yang terdiri atas tumbuhan bawah adalah vegetasi mudah hancur, memar, terpotong atau mudah tumbang akibat adanya injakan, seperti yang diungkapkan oleh Growcock (2005). Menurut Lathrop (2003), dampak dari injakan merupakan kerusakan mekanik dan kematian dari vegetasi penutup tanah di daerah *off-road*. Kerusakan yang terjadi pada tumbuhan bawah menyebabkan berkurangnya kemampuan bagi tumbuhan itu untuk melakukan fotosintesis. Hal ini dapat pula menyebabkan tumbuhan kehilangan kemampuan untuk reproduksi yang dapat mengakibatkan kematian pada tumbuhan, seperti yang diungkapkan oleh Purwaningtias (2006). Adapun dampak pada tanah yang disebabkan adanya injakan motor *trail* adalah terjadinya pemadatan massa tanah yang dapat mengubah sifat fisik dan kimia tanah. Growcock (2005) mengungkapkan bahwa perubahan sifat fisik dan kimia tanah diawali dengan penghancuran permukaan bahan organik dan pemadatan tanah yang diikuti dengan perubahan kelembapan tanah dan tingkat infiltrasi, penurunan kesempatan untuk pertumbuhan vegetasi dan peningkatan potensi erosi tanah. Kepadatan massa tanah atau *bulk density* adalah perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah (Hardjowigeno, 2007). Kepadatan massa tanah merupakan petunjuk kepadatan tanah yang biasa dinyatakan dalam satuan g/cc dan umumnya berkisar antara 1,1-1,6 gr/cc.

Dengan demikian, didasarkan adanya dampak yang terjadi dari kegiatan *off-road motor trail* dan minimnya penelitian mengenai hal ini di daerah tropis, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh injakan motor *trail* terhadap vegetasi bawah dan kondisi tanah, khususnya kepadatan massa tanah di daerah tropis.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksplorasi yang dilakukan di hutan pinus dan hutan alam kawasan Jayagiri, Lembang. Pada masing-masing lokasi penelitian terdiri dari empat lokasi sampling, yaitu dua lokasi di hutan pinus dan dua lokasi di hutan alam (**Gambar 1 dan Gambar 2**). Adapun kriteria dari lokasi sampling dalam penelitian ini adalah adanya jalur lintasan motor yang terbentuk, jalur lintasan tunggal, jalur lintasan datar dan miring, berkurang atau hilangnya tumbuhan bawah, terpaparnya lapisan tanah. Dalam penelitian ini, panjang jalur tidak menentukan



Gambar 1. Lokasi Sampling di Hutan Pinus



Gambar 2. Lokasi Sampling di Hutan Alam

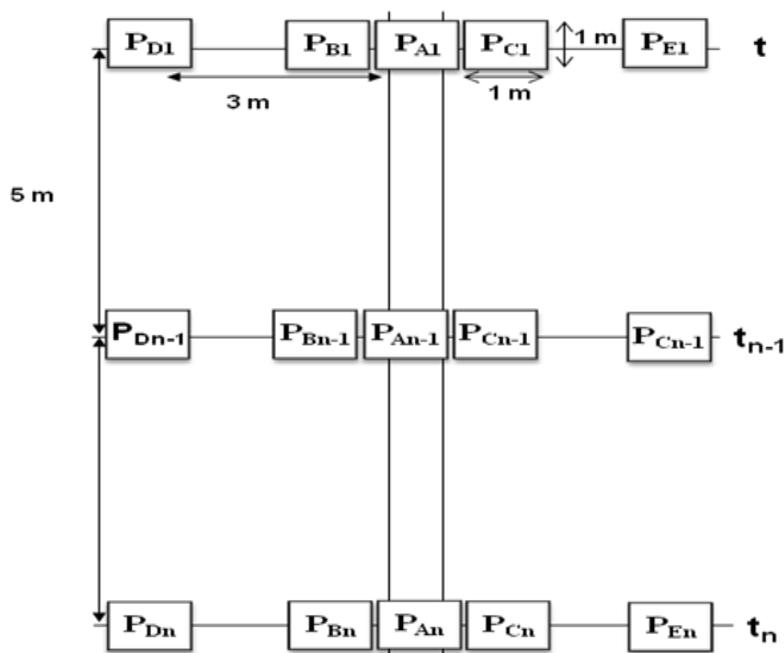
Di lokasi hutan pinus, kemiringan lahan yang ditemukan pada lokasi sampling rata-rata antara 3-15% dan 15-30%. Sedangkan di hutan alam berada antara 15-30% dan 30-50%. Secara umum, keadaan topografi di lokasi pinus I dan II termasuk dalam kategori berombak, sedangkan di lokasi alam I dan II masing-masing termasuk dalam kategori bergelombang dan berbukit. Lokasi pinus II adalah lokasi sampling yang mewakili lahan datar di lokasi hutan pinus dan yang mewakili lahan miring adalah lokasi pinus I. Sedangkan di lokasi hutan alam, lokasi sampling yang mewakili lahan datar adalah lokasi alam I dan yang mewakili lahan miring adalah lokasi alam II.

Penelitian intensif dilakukan untuk mengumpulkan data tumbuhan bawah dan tanah yang diperlukan dalam penelitian. Data tumbuhan bawah yang dikumpulkan terdiri dari nama jenis, jumlah individu masing-masing jenis, dan persentase penutupan. Identifikasi jenis tumbuhan bawah

yang belum teridentifikasi dilakukan di Program Studi Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran. Adapun data kondisi tanah yang dikumpulkan adalah kepadatan massa tanah. Dalam penelitian ini, faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan akibat kegiatan *off-road*, seperti jenis ban, bobot motor dan pengendara, kecepatan dalam mengendarai motor, cara mengendarai motor, jumlah pengendara serta frekuensi penggunaan jalur diabaikan karena penelitian ini hanya akan mengamati dampak yang ditimbulkan yang diakibatkan kegiatan *off-road*.

### Pengambilan Data Tumbuhan Bawah

Daerah tidak Tepi, Tepi Daerah tidak terganggu lintasan, lintasan terganggu Lintasan.



Gambar 3. Posisi Plot Kuadrat

Keterangan :

$P_{A1}$  = plot kuadrat A pada transek 1  
 $P_{B1}$  = plot kuadrat B pada transek 1  
 $P_{C1}$  = plot kuadrat C pada transek 1  
 $P_{D1}$  = plot kuadrat D pada transek 1  
 $P_{An-1}$  = plot kuadrat A pada transek n-1  
 $P_{Bn-1}$  = plot kuadrat B pada transek n-1

$P_{Cn-1}$  = plot kuadrat C pada transek n-1  
 $P_{Dn-1}$  = plot kuadrat D pada transek n-1  
 $P_{An}$  = plot kuadrat A pada transek n  
 $P_{Bn}$  = plot kuadrat B pada transek n  
 $P_{Cn}$  = plot kuadrat C pada transek n  
 $P_{Dn}$  = plot kuadrat D pada transek n)

Metode yang digunakan dalam pengambilan data tumbuhan bawah adalah metode kuadrat. Plot kuadrat berukuran 1 x 1 meter sebanyak lima buah diletakkan pada garis transek (t) sepanjang 3 meter yang memotong jalur lintasan dari tepi kiri jalur lintasan dan 3 m dari tepi kanan jalur lintasan serta jarak antar transek 5 m (**Gambar 3.**). Perubahan yang terjadi karena adanya injakan motor *trail* dipresentasikan oleh plot kuadrat yang diletakkan di jalur lintasan dan untuk mengetahui perubahan yang terjadi di daerah transisi dipresentasikan oleh plot kuadrat yang diletakkan di tepi jalur lintasan. Adapun plot kontrol ditempatkan di area yang tidak terkena injakan motor *trail* secara langsung dengan asumsi bahwa sebelumnya area tersebut merupakan daerah yang alami, memiliki



kesamaan struktur tumbuhan, komposisi penyusun dan kondisi tanah dengan plot di jalur lintasan dan di tepi jalur lintasan. Peletakan plot kontrol berjarak 3 m dari tepi lintasan karena diperkirakan pada jarak tersebut kondisi tumbuhan dan tanah masih alami dan aman dari injakan motor *trail*.

### Pengambilan Data Kepadatan Massa Tanah



(i)



(ii)



(iii)



(iv)



(v)

Keterangan :

- (i) contoh pengambilan sampel tanah dengan ring logam
- (ii) titik pengambilan sampel tanah pada  $P_A$
- (iii) titik pengambilan sampel tanah pada  $P_B$
- (iv) titik pengambilan sampel tanah pada  $P_C$
- (v) titik pengambilan sampel tanah pada  $P_n$  dan  $P_e$

Pengambilan sampel tanah untuk mengetahui kepadatan massa tanah dilakukan menggunakan ring logam dengan tahapan pengambilan sampel mengikuti prosedur Anderson dan Ingram (1993), yaitu :

- a. Permukaan tanah dibersihkan pada titik sampel tanah yang akan diambil.
- b. Sampel tanah diambil dengan menggunakan ring logam berdiameter 5 cm dengan tinggi 5 cm yang ditancapkan ke dalam tanah.
- c. Tanah di tepi luar sekitar ring logam digali dan secara perlahan ring logam diangkat.
- d. Tanah yang menempel disekeliling tabung dibersihkan dan tanah pada bagian bawah cincin diratakan.
- e. Sampel tanah yang telah diambil dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label. Pengambilan sampel tanah diulang jika terdapat batu atau akar tumbuhan di dalam sampel tanah.

Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada plot di jalur lintasan ( $P_A$ ), satu kali di sisi transisi pada plot di tepi jalur lintasan ( $P_B$  dan  $P_C$ ) dan satu kali di tengah plot di area tidak



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

terganggu ( $P_D$  dan  $P_E$ ) (**Gambar 4.**). Nilai kepadatan massa tanah yang didapatkan menunjukkan tingkat kepadatan dari tanah pada lokasi sampling.

### Analisis Data Tumbuhan Bawah

Analisis data tumbuhan bawah untuk masing-masing posisi plot kuadrat (jalur lintasan, tepi jalur lintasan dan di area yang tidak terganggu oleh injakan motor *trail*) dilakukan secara terpisah dengan maksud melihat perbedaan data pada masing-masing area karena adanya gangguan injakan motor *trail*. Data tumbuhan bawah dianalisis dengan menggunakan perhitungan, sebagai berikut :

1. Kerapatan, menunjukkan banyaknya individu suatu jenis per satuan luas.
2. Frekuensi, menunjukkan tingkat penyebaran suatu jenis.
3. Dominansi, menunjukkan penutupan jenis terhadap seluruh plot pengamatan.
4. *Sum Dominance Ratio* (SDR), menunjukkan jenis tumbuhan yang dominan pada setiap plot atau area sampling berdasarkan perbandingan jumlah parameter kuantitatif relatif (kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif).
5. Indeks Kesamaan / Ketidaksamaan SØRENSEN, mengetahui tingkat kesamaan dan ketidaksamaan jenis tumbuhan bawah pada dua komunitas.

$$ISs = \frac{2c}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan :

c = jumlah jenis yang ada pada kedua komunitas

a = jumlah jenis yang ada pada komunitas a

b = jumlah jenis yang ada pada komunitas b

Sedangkan rumus untuk menentukan indeks ketidaksamaannya, yaitu Indeks Ketidaksamaan =  $1 - ISs$

6. Indeks Keanekaan Shannon & Wiener, mengetahui keanekaan jenis tumbuhan di lokasi penelitian, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \log \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

$$\text{atau } H' = - \sum P_i \log P_i$$

Keterangan :

$H'$  = Indeks Keanekaan Shannon & Wiener

$n_i$  = nilai kepentingan untuk tiap spesies

$N$  = nilai kepentingan total

$P_i$  = jumlah individu suatu jenis  $\left( \frac{n_i}{N} \right)$

(Odum, 1998)

Bila  $H' < 1$ , maka komunitas dinyatakan tidak stabil. Bila  $H'$  berkisar antara 1-3, maka stabilitas komunitas adalah moderat (sedang). Sedangkan bila  $H' > 3$ , maka komunitas berada dalam kondisi stabil.

### Analisis Data Kepadatan Massa Tanah

Analisis kepadatan massa tanah ini dilakukan di laboratorium tanah. Tahapan yang dilakukan, yaitu :

- Sampel tanah yang didapat selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam, kemudian berat keringnya ( $M_s$ ) ditimbang dengan menggunakan neraca analitis.
- Setelah dilakukan pengukuran berat kering tanah ( $M_s$ ), nilai tersebut dimasukkan ke dalam persamaan dengan volume = 157 cm<sup>3</sup> sehingga diperoleh nilai kepadatan massa tanah untuk setiap plot kuadrat.

Persamaan untuk menentukan nilai kepadatan massa tanah :  $P_b = M_s/V_t$

Keterangan :

$P_b$  = nilai kepadatan massa tanah (gr/cm<sup>3</sup> = gr/cc)

$M_s$  = massa atau berat tanah yang telah dikeringkan (gr)

$V_t$  = volume ring logam/tabung (cm<sup>3</sup>)

## HASIL

### Struktur Tumbuhan Bawah

Tabel 1. Jenis-jenis Tumbuhan Bawah yang Ditemukan di Lokasi Hutan Pinus

No	Nama Jenis	SDR (%)		
		X	Y	Z
1	<i>Ageratum mexicanum</i> Sims.	2.48	2.01	2.17
2	<i>Aneilema malabaricum</i> (L.) Merr.	6.69	2.20	2.50
3	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) Beauv.	12.00	5.47	5.15
4	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	7.89	5.51	2.71
5	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don.	0.00	1.81	2.92
6	<i>Commelina</i> sp.	4.29	2.95	3.98
7	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	25.53	16.15	15.25
8	<i>Cyperus babakan</i> Steud.	1.95	1.00	1.35
9	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Hassk.	0.00	0.93	0.00
10	<i>Davallia denticulata</i> (Brum.) Mett.	1.55	2.74	2.85
11	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex J.	3.84	2.47	2.20
12	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	0.00	3.14	1.15
13	<i>Eragrostis tenella</i> (Linn.) P Beauv.	3.53	2.38	4.93
14	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	1.55	2.03	1.05
15	<i>Eupatorium odoratum</i> L.f.	0.00	3.22	4.03
16	<i>Eupatorium riparium</i> Regel.	10.32	21.31	23.80
17	<i>Impatiens platypetala</i> Lindl.	0.00	1.60	1.84
18	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.	0.00	3.45	5.50
19	<i>Musa acuminata</i>	0.00	1.15	0.00
20	<i>Oxalis corniculata</i> Linn.	0.00	1.00	0.00
21	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	14.98	13.18	10.41
22	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumacher.	0.00	1.24	3.89
23	<i>Polygonum</i> sp.	1.55	1.15	1.26
24	<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauvois.	0.00	1.00	0.00
25	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	0.00	0.93	0.00
26	<i>Tridax parviflora</i>	1.86	0.00	1.05
	Σ	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabel 2. Jenis-jenis Tumbuhan Bawah yang Ditemukan di Lokasi Hutan Alam

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

No	Nama Jenis	SDR (%)		
		X	Y	Z
1	<i>Achasma coccineum</i> Val.	9.33	10.03	9.87
2	<i>Achyranthes aspera</i> L.	0.00	0.00	1.17
3	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	9.33	1.36	3.22
4	<i>Alternanthera</i> sp.	22.02	4.72	2.74
5	<i>Aneilema malabaricum</i> (L.) Merr.	0.00	2.39	1.33
6	<i>Arisaema filiforme</i> (Bl.) Reinw.	0.00	1.07	0.00
7	<i>Breynia virgata</i> (Bl.) Muell. Arg.	0.00	2.14	0.00
8	<i>Brugmansia suaveolens</i>	0.00	2.72	0.00
9	<i>Commelina paludosa</i> Bl.	9.33	5.03	4.58
10	<i>Davallia denticulata</i> (Brum.) Mett.	0.00	7.18	8.58
11	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex J.	9.33	0.00	0.00
12	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	22.02	9.31	4.68
13	<i>Elatostema cuneatum</i> Wight.	0.00	1.50	6.22
14	<i>Eupatorium odoratum</i> L.f.	0.00	1.36	0.00
15	<i>Eupatorium riparium</i> Regel.	0.00	2.10	4.84
16	<i>Goniophlebium persicifolium</i>	0.00	3.90	8.56
17	<i>Homalanthus populneus</i> (Giesl.) Pax.	0.00	1.07	0.00
18	<i>Humata vestita</i>	0.00	1.94	2.42
19	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lamk.	0.00	1.07	0.00
20	<i>Impatiens javensis</i> (Bl.) Stend.	0.00	10.86	13.91
21	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. & Schult.	9.33	13.70	9.10
22	<i>Pandanus furcatus</i> Roxb.	0.00	0.00	1.17
23	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	0.00	1.07	0.00
24	<i>Piper recurvum</i> Bl.	0.00	1.50	1.49
25	<i>Polygonum barbatum</i> L.	0.00	3.57	2.57
26	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	0.00	2.39	1.49
27	<i>Rubus chrysophyllus</i> Reinw. ex Miq.	0.00	0.00	2.40
28	<i>Sericocalix crispus</i>	0.00	3.46	3.90
29	<i>Smilax celebica</i> (Bl.)	9.33	4.56	4.58
30	<i>Solanum capsicastrum</i>	0.00	0.00	1.17
	Σ	100	100	100

Tabel 3. Struktur Tumbuhan Bawah di Lokasi Penelitian

	Hutan Pinus 26 jenis		Hutan Alam 30 jenis	
	Pinus I	Pinus II	Alam I	Alam II
	Jumlah jenis	21 jenis	15 jenis	25 jenis
Indeks kesamaan	56,92%	79,33%	35,26%	29,00%
	XY:66%	XY:72%	XY:24%	XY:45%
	XZ:78%	XZ:67%	XZ:26%	XZ:36%
Indeks Keanekaan	YZ:83%	YZ:80%	YZ:80%	YZ:76%
	X:0,83	X:0,82	X:0,56	X:0,70
	Y:1,09	Y:0,87	Y:1,20	Y:1,14
	Z:0,99	Z:0,86	Z:1,16	Z:1,13

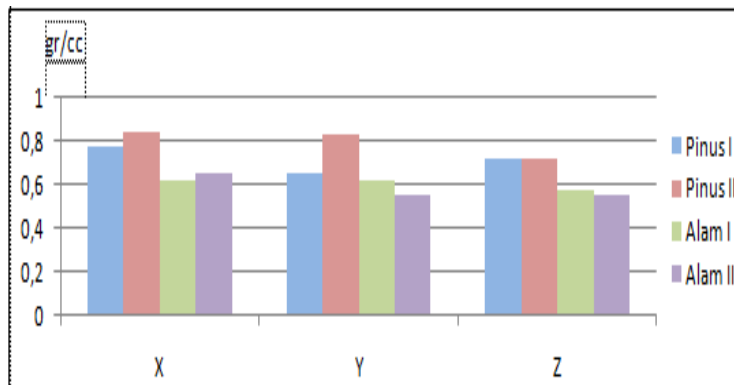
Keterangan : X = area jalur lintasan, Y = area tepi jalur lintasan dan Z = area kontrol

## Kepadatan Massa Tanah

Tabel 4. Nilai Kepadatan Massa Tanah di Lokasi Penelitian

Lokasi	Transe k	Bulk Density (gr/cc)		
		X	Y	Z
Pinus I	1	0.68	0.63	0.77
	2	0.74	0.61	0.73
	3	0.99	0.73	0.64
	4	0.88	0.65	0.70
	5	0.86	0.75	0.72
	6	0.61	0.49	0.63
	7	0.57	0.59	0.78
	8	0.70	0.64	0.72
	9	0.91	0.65	0.75
Pinus II	1	0.87	0.78	0.69
	2	0.85	0.89	0.91
	3	0.72	0.81	0.62
	4	0.75	0.79	0.66
	5	0.96	0.87	0.70
Alam I	1	0.73	0.78	0.71
	2	0.51	0.63	0.47
	3	0.49	0.61	0.50
	4	0.55	0.47	0.63
	5	0.75	0.56	0.53
Alam II	1	0.63	0.65	0.68
	2	0.76	0.41	0.56
	3	0.48	0.41	0.48
	4	0.79	0.47	0.50
	5	0.61	0.76	0.55

Keterangan : X = area jalur lintasan, Y = area tepi jalur lintasan dan Z = area yang tidak terganggu)



Gambar 5. Grafik Kepadatan Massa Tanah di Lokasi Penelitian

(Keterangan : X = area jalur lintasan, Y = area tepi jalur lintasan dan Z = area yang tidak terganggu)



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PEMBAHASAN

### Struktur Tumbuhan Bawah

Hasil pengumpulan data di lokasi sampling menunjukkan jumlah jenis tumbuhan bawah yang ditemukan sebanyak 50 jenis, dengan rincian seperti yang ditampilkan pada **Tabel 3**. Secara umum, tipe ekosistem pada kedua ekosistem tersebut berbeda, yang dibuktikan dengan indeks kesamaan antara hutan pinus dan hutan alam yang menunjukkan indeks di bawah 50%, yaitu sebesar 17,54%. Artinya, sangat sedikit jenis tumbuhan bawah yang ditemukan di lokasi hutan pinus, ditemukan pula di lokasi hutan alam.

Hasil perhitungan nilai SDR diperoleh bahwa jenis tumbuhan bawah di lokasi hutan pinus yang dominan adalah *Eupatorium riparium* Regel., terutama pada area tepi jalur lintasan dan area yang tidak terganggu dengan nilai SDR pada masing-masing area, yaitu 21,31% dan 23,80%. Adapun jenis yang dominan ditemukan di area jalur lintasan hutan pinus termasuk dalam famili Poaceae atau rerumputan, yaitu *Cynodon dactylon* (L.) Pers. dengan nilai SDR 25,53%. Celah yang terbentuk akibat pembukaan jalur *off-road* telah menghilangkan tumbuhan penutupnya, sehingga akan terpapar sinar matahari lebih besar. Oleh karena itu, hanya jenis-jenis tumbuhan yang tahan terhadap injakan dan membutuhkan paparan sinar matahari lebih besar yang akan bertahan hidup di area jalur lintasan, seperti jenis rerumputan (Wimpey *et al.*, 2007). Sementara itu, jenis tumbuhan bawah yang dominan di lokasi hutan pinus adalah *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) Roem. & Schult. pada area tepi lintasan dengan SDR 13,70% dan *Imperata javensis* (Bl.) Stend. dominan pada area kontrol. Sedangkan jenis yang dominan pada area jalur lintasan adalah *Alternanthera* sp. dan *Echinochloa colonum* (L.) Link. dengan SDR keduanya adalah 22,02%.

Indeks kesamaan antar lokasi hutan pinus dan hutan alam menunjukkan hasil yang berbeda. Di lokasi hutan pinus, indeks kesamaan antara area jalur lintasan, area tepi lintasan, dan area kontrol menunjukkan indeks di atas 50%, namun sebaliknya di lokasi hutan alam menunjukkan indeks di bawah 50% (**Tabel 3**). Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran jenis tumbuhan bawah di lokasi hutan pinus lebih merata dibandingkan lokasi hutan alam. Penyebaran jenis tumbuhan bawah yang merata di lokasi hutan pinus juga menunjukkan bahwa berkurangnya jenis tumbuhan bawah yang merupakan dampak dari adanya injakan motor *trail* tidak dapat ditunjukkan melalui area dengan tingkat gangguan yang berbeda. Sebaliknya, di hutan alam yang memiliki penyebaran jenis tumbuhan tidak merata menunjukkan bahwa gangguan berupa injakan motor *trail* di lokasi hutan alam dapat ditunjukkan melalui area dengan tingkat gangguan yang berbeda.

Keanekaan jenis akan lebih tinggi pada tingkat kerusakan rendah hingga sedang dan mengakibatkan perubahan pada komposisi jenis. Dalam penelitian ini adanya injakan motor *trail* menyebabkan penurunan indeks keanekaan yang ditunjukkan dengan lebih rendahnya indeks keanekaan pada area jalur lintasan (**Tabel 3**). Dari keempat lokasi sampling terlihat adanya kesamaan pola, yaitu indeks keanekaan pada area jalur lintasan lebih rendah dibandingkan dengan indeks keanekaan pada area tepi jalur lintasan dan pada area kontrol. Seperti yang diungkapkan oleh Liddle dan Smith (1975 dalam Parikesit, 1994) bahwa jumlah dan keragaman jenis di daerah yang terkena injakan jauh lebih rendah dibandingkan di daerah yang tidak terkena injakan. Diantara ketiga area pada setiap lokasi sampling, area yang memiliki indeks keanekaan paling tinggi adalah area tepi jalur lintasan. Artinya, kestabilan paling tinggi adalah pada area tepi jalur lintasan. Hal ini dikarenakan adanya gap atau celah yang terbentuk mengakibatkan perubahan komposisi jenis karena munculnya jenis tumbuhan baru pada area tepi jalur lintasan yang sebelumnya tidak ditemukan. Seperti yang diungkapkan oleh Jacobs (1987), adanya gap yang terbentuk dapat memicu masuknya jenis baru dan mengisi daerah tersebut. Jenis-jenis yang diduga merupakan jenis



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

tumbuhan bawah baru yang muncul karena adanya gap tersebut, misalnya *Musa acuminata* di lokasi pinus I dan *Arisaema filiforme* (Bl.) Reinw. di lokasi alam I.

Indeks keanekaan pada area yang tidak terganggu di lokasi hutan alam lebih tinggi dibandingkan di lokasi hutan pinus. Artinya, tingkat kestabilan di lokasi hutan alam sebagai hutan alami lebih tinggi dibandingkan lokasi hutan pinus sebagai hutan hasil reboisasi yang umurnya jauh lebih muda dari hutan alam. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Odum (1998) bahwa keanekaan jenis cenderung lebih tinggi pada komunitas yang berumur lebih tua dan akan rendah pada komunitas yang baru terbentuk. Selain itu, tegakan pinus yang mendominasi juga menjadi alasan ketidakstabilan di lokasi hutan pinus.

### **Kepadatan Massa Tanah**

Secara umum, terdapat kesamaan kepadatan massa tanah antara lokasi hutan pinus dengan hutan alam, yaitu pada kedua lokasi nilai kepadatan massa tanah paling tinggi terdapat pada area jalur lintasan. Hal ini menunjukkan bahwa di area jalur lintasan terjadi proses pemadatan tanah yang lebih besar dikarenakan adanya injakan motor *trail* (**Tabel 4**).

Proses pemadatan tanah semakin rendah pada area yang lebih jauh dari area yang terkena injakan, seperti yang terjadi di lokasi pinus II dan lokasi alam I. Sementara itu, yang terjadi di lokasi pinus I dan alam II adalah pemadatan tanah lebih besar terjadi pada area kontrol dibandingkan area tepi jalur lintasan. Hal ini diduga karena ada faktor lain yang menyebabkan proses pemadatan tanah pada area yang tidak terganggu menjadi lebih tinggi. Hammit dan Cole (1987) mengungkapkan bahwa tingkat pemadatan tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, meliputi bahan organik, kelembaban tanah, struktur serta tekstur.

Menurut Hardjowigeno (2007), makin padat suatu tanah, makin tinggi kepadatan massa tanahnya, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Sebaliknya, makin longgar suatu tanah, makin rendah kepadatan massa tanah, yang berarti makin mudah meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan massa tanah juga menentukan keberadaan tanaman yang tumbuh di atas tanah. Apabila tanah tersebut rusak karena terjadi pemadatan atau tanah menjadi kompak, maka akan menunjukkan kepadatan massa tanah yang tinggi, sehingga sulit bagi tumbuhan untuk tumbuh pada tanah tersebut.

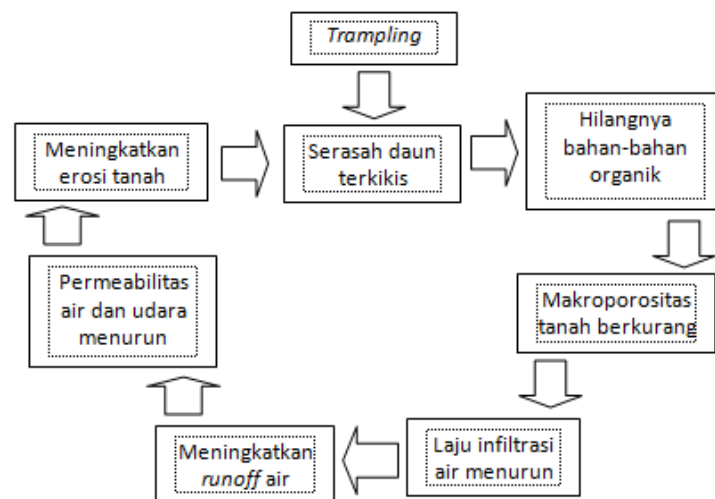
Kepadatan massa tanah juga dipengaruhi oleh tipe tekstur tanah. Menurut Saifuddin (1988), tanah bertekstur halus mempunyai kepadatan massa tanah yang lebih rendah daripada tanah berpasir. Artinya, tanah yang memiliki tekstur liat mempunyai kepadatan massa tanah yang kecil dan tanah yang bertekstur pasir memiliki nilai kepadatan massa tanah yang besar. Hasil uji sampel tanah menunjukkan bahwa secara umum, tekstur tanah pada area yang terganggu injakan motor *trail*, baik di lokasi hutan pinus maupun hutan alam adalah tanah berliat. Hal ini dikarenakan tanah berlempung yang berada di atasnya hilang karena terkikis oleh gilasan roda motor *trail*. Tanah berliat memiliki kemampuan menyimpan air dan hara yang sangat tinggi, seperti yang diuraikan oleh Islami dan Utomo (1995). Akan tetapi, karakter dari tanah liat yang sangat melekat serta pori-pori tanah yang kecil, membuat tanah yang mengandung liat sulit untuk ditembus oleh akar tumbuhan, terutama tumbuhan bawah. Hal ini mengakibatkan proses pertumbuhan dari tumbuhan bawah akan terhambat. Dengan kata lain, adanya gangguan berupa injakan motor *trail* menyebabkan pertumbuhan dari tumbuhan bawah terhambat.

Perbedaan tingkat kemiringan lahan pun mempengaruhi perbedaan pemadatan tanah pada suatu area. Kemiringan lahan yang lebih tinggi menyebabkan pemadatan tanah terjadi lebih besar dibandingkan pada lahan datar atau lahan dengan tingkat kemiringan lahan lebih rendah. Besarnya nilai kepadatan massa tanah pada area terganggu terutama pada area dengan kemiringan yang lebih

tinggi diakibatkan laju kendaraan yang dipercepat atau pengereman yang dilakukan pengendara saat menanjak atau menurun. Menurut Cesford (1995), roda menerapkan daya geser ke tanah, baik selama percepatan maupun pengereman. Semakin tinggi nilai kepadatan massa tanah, semakin padat suatu tanah, maka semakin sulit bagi tanah untuk meneruskan air dan sulit bagi tumbuhan untuk tumbuh karena tanah sulit untuk ditembus oleh akar tumbuhan, terutama tumbuhan bawah. Seperti yang diungkapkan oleh Hardjowigeno (1993), pada tanah-tanah dengan kepadatan massa tanah tinggi akar tanaman tidak dapat menembus lapisan tanah tersebut.

Pemadatan tanah yang terjadi selanjutnya akan menimbulkan dampak yang lebih besar, yaitu terjadinya erosi. Menurut Cole (1986), pemadatan tanah dapat mengurangi tingkat infiltrasi air yang mengarah ke peningkatan air hujan dan erosi. Cole (1986) juga mengatakan bahwa erosi adalah dampak yang sangat serius akibat dari penggunaan kendaraan *off-road*. Hal ini dikarenakan erosi dapat mengangkut dan memindahkan bahan organik dari area yang terganggu ke area lain. Sehingga bahan organik sebagai pendukung pertumbuhan dari tumbuhan akan hilang dan mengakibatkan terganggu bahkan terhambatnya proses pertumbuhan dari berbagai jenis tumbuhan yang ada pada area yang terganggu.

Maning pada *Water Resources Bulletin*, 15(1):30-43 dalam Dhewantara (2005) menguraikan bahwa dampak injakan motor *trail* terhadap kondisi tanah diawali dengan hilangnya serasah dan pada akhirnya menyebabkan terjadinya erosi, seperti yang ditampilkan dalam bagan pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Siklus Dampak pada Tanah yang Dihasilkan oleh Injakan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Perum Perhutani Jabar Banten yang telah memberikan izin lokasi penelitian, komunitas Trabas atas informasi mengenai kegiatan *off-road* motor *trail*, serta Tim Ekologi Tumbuhan Biologi Unpad yang telah membantu dalam pengumpulan data selama penelitian.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## DAFTAR PUSTAKA

- American Hiking Society. 2007. *Motorized Recreation-Off-Road Vehicle Use on Public Lands Policy*. American Hiking Society's Board of Directors. US.
- Cessford. 1995. *Off-Road Impacts of Mountain Bikes*. Department of Conservation. New Zealand.
- Cole. 1986. Resource Impacts Caused By Recreation. *The President's Commission on Americans Outdoors*. Montana.
- Dhewantara. 2005. Dampak Injakan Manusia (Trampling) Terhadap Vegetasi Bawah. *Skripsi*. UNPAD. Jatinangor.
- Growcock. 2005. *Impacts of Camping and Trampling on Australian Alpine and Subalpine Vegetation and Soils*. School of Environmental and Applied Sciences. Australia.
- Hardjowigeno. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hardjowigeno. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Islami dan Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Kutiél, Eden dan Zhevelev. 2000. *Effect of experimental trampling and off-road motorcycle traffic on soil and vegetation of stabilized coastal dunes, Israel*. Environmental Conservation (2000), 27:1:14-23 Cambridge University Press.
- Lathrop. 2003. *Ecological Impacts of Mountain Biking : A Critical Literature Review*. Wildlands CPR. Missoula.
- Odum. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pratt. 1997. *The Effect Human Trampling on Three Vegetation Communities in Mount Elgon National Park*. <http://www.see.leeds.ac.uk/misc/elgon/tramp ling.html>.
- Purwaningtias. 2006. Pengaruh Injakan Pengunjung Terhadap Tumbuhan Bawah dan Kondisi Tanah Di Jalan Setapak Cagar Alam Pananjung Pangandaran. *Skripsi*. UNPAD. Jatinangor.
- Saifuddin. 1988. *Kimia Fisika Pertanian*. CV Buana. Bandung
- Smith dan Dickson. 1990. Contributions of Vehicle Weight and Ground Pressure to Soil Compaction. *Journal of agricultural engineering research*, 46, 13-29
- Weir. 2000. *Impact of Non-Motorized Trail Use*. Edmonton-Alberta. Canada.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-16

## PENILAIAN KUALITAS PERAIRAN SITU AGATHIS MENGGUNAKAN INDEKS BIOTIK BERDASARKAN MAKROZOOBENTHOS AIR

Alwindha Meisa\*<sup>1</sup>, Wisnu Wardhana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Pondok Cina, Depok, 16424, Indonesia  
e-mail: \*1alwindhameisa@gmail.com, 2wisnu-97@ui.ac.id

**Abstrak.** Situ Agathis kemungkinan telah tercemar oleh limbah rumah tangga karena berlokasi dekat dengan pemukiman warga. Akumulasi limbah pada perairan Situ Agathis dapat memengaruhi kualitas air yang kemudian akan berdampak pada kehidupan biota air, salah satunya adalah makrozoobenthos. Penilaian kualitas perairan Situ Agathis dapat menggunakan beberapa metode Indeks Biotik, seperti Family Biotic Index (FBI), indeks keanekaragaman dan indeks dominansi. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi makrozoobenthos dan mengkaji penggunaannya sebagai bioindikator menggunakan indeks biotik untuk menilai kualitas perairan Situ Agathis. Hasil penelitian diperoleh empat family makrozoobenthos yaitu Chironomidae, Lymnaeidae, Planorbidae, dan Tubificidae. Selain itu ditemukan juga filum Nematoda. Family Biotic Index (FBI) Situ Agathis termasuk kategori sangat buruk dengan nilai rata-rata 7,98. Indeks keanekaragaman jenis makrozoobenthos di Situ Agathis adalah 0,62 dan termasuk dalam kategori tingkat keanekaragaman yang rendah. Situ Agathis memiliki nilai dominansi 0,59 menunjukkan adanya dominansi oleh famili Chironomidae dan Nematoda berdasarkan jumlah individu yang ditemukan. Keanekaragaman makrozoobenthos didominasi oleh family yang toleran terhadap cemaran organik.

**Kata Kunci :** makrozoobenthos; Famili biotic index; Keanekaragaman; Dominansi; Situ Agathis

**Abstract.** Situ Agathis may have been contaminated by household waste because it is located close to residential areas. Accumulation of waste in Situ Agathis can affect water quality that will have an impact on aquatic life such as macrozoobenthos. Water quality assessment of Situ Agathis can use several biotic index methods such as the Family Biotic Index (FBI), Diversity index, and Dominancy index. This study was aimed to identify and analyze the use of macrozoobenthos as bioindicator using biotic index to assess water quality of Situ Agathis. There are four families of macrozoobenthos, which are Chironomidae, Lymnaeidae, Planorbidae, Tubificidae and one phylum, Nematode. The Family Biotic Index (FBI) value of Situ Agathis classified very poor with mean value is 7.98. The biodiversity index of Situ Agathis value is 0.62 and classified low diversity. Situ Agathis has dominancy value was 0.59 that indicates there is dominancy by Chironomidae and Nematode based on number of individu found.

**Keywords :** macrozoobenthos; Family biotic index; Diversity; Dominancy; Situ Agathis

### PENDAHULUAN

Situ merupakan ekosistem perairan tawar dan menjadi habitat bagi berbagai macam makhluk hidup. Kualitas perairan yang kurang baik akan mengakibatkan pertumbuhan biota akuatik semakin lambat, sehingga dapat menurunkan jumlah dan jenis biota. Salah satu organisme yang terkena dampak dari penurunan kualitas air adalah makrozoobenthos. Kelompok organisme ini dapat dijadikan indikator kualitas perairan karena mudah terpengaruh dengan perubahan kualitas lingkungan, sifat hidupnya yang menetap, dan sulit menghindar pada perubahan kondisi perairan (Wardhana, 2006; Ayu, 2009; Amizera et al. 2015).

Situ Agathis berlokasi dekat dengan pemukiman warga memungkinkan adanya pencemaran

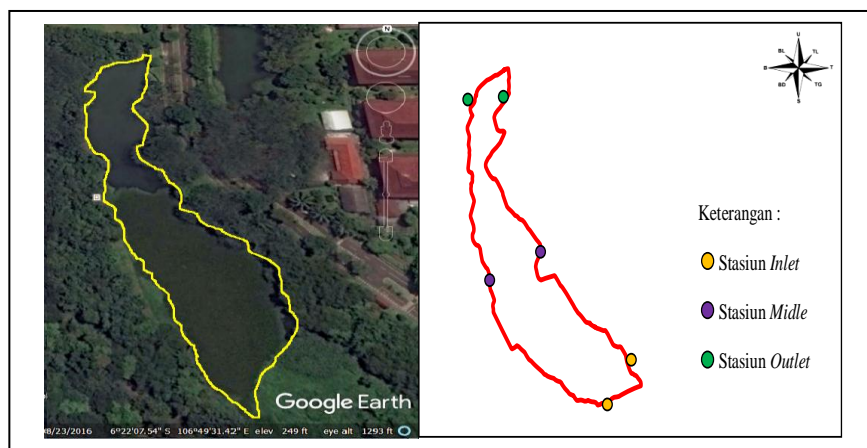
terutama bahan organik yang berasal dari limbah domestik, limbah pertanian, sedimentasi dan eutrofikasi. Akumulasi limbah pada perairan Situ Agathis diduga dapat memengaruhi kualitas air yang kemudian akan berdampak pada kehidupan makrozoobenthos (Purborini, 2006). Penilaian kualitas perairan Situ Agathis berdasarkan keberadaan makrozoobenthos belum pernah dilakukan sehingga belum diketahui secara pasti kelompok makrozoobenthos apa saja yang dapat digunakan sebagai bioindikator cemaran di Situ Agathis.

Penilaian kualitas perairan selain menggunakan parameter fisika-kimia, juga dapat menggunakan parameter biologi. Parameter biologi yang dapat digunakan salah satunya adalah indeks biotik. Indeks biotik merupakan suatu penilaian yang didasarkan pada tingkat toleransi masing-masing jenis makrozoobentos terhadap cemaran. *Family biotic index* (FBI), indeks keanekaragaman dan indeks dominansi adalah beberapa indeks biotik yang umum digunakan untuk menilai kualitas perairan (Mandaville, 2002).

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi makrozoobenthos dan mengkaji penggunaannya sebagai bioindikator dengan indeks biotik untuk menilai kualitas perairan Situ Agathis.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Situ Agathis dan Laboratorium Taksonomi Hewan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Departemen Biologi, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 hingga Desember 2016. Penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan metode *purposive random sampling* yaitu metode pengambilan sampel dengan menentukan titik sampling pada daerah yang mewakili lokasi penelitian (Amizera et al. 2015).



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Makrozoobenthos Situ Agathis

Alat yang digunakan untuk mengambil sampel makrozoobentos yaitu *Eckman Grab* (15 x 19 cm) dan alat yang digunakan untuk identifikasi makrozoobentos di laboratorium adalah mikroskop digital dengan pembesaran 400x. Alat-alat yang digunakan untuk pengambilan data lingkungan adalah DO meter, *secchi disk*, meteran jahit, kertas pH universal 0—14 dan GPS. Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini untuk mengawetkan benthos yaitu formalin 10% dan larutan *Rose Bengal*, untuk mempermudah proses diidentifikasi. Identifikasi makrozoobentos menggunakan buku idenfikasi, yaitu Ward & Wipple (1959), Djajasasmita (1999) dan Epler (2001).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Sampel makrozoobentos diambil pada tiga stasiun penelitian (*inlet*, *midlet*, dan *outlet*), dan setiap stasiun memiliki masing-masing dua titik sampling. Sampling dilakukan sebanyak tiga kali. Sampel dimasukkan dalam botol sampel dan ditambahkan formalin 10% dan larutan *rose bengal*. Sampel kemudian disaring menggunakan saringan bentos yang memiliki mata saring berukuran 1,0 mm sehingga sampel makrozoobenthos dan substrat terpisah. Data makrozoobenthos akan di hitung menggunakan *Family Biotic Index* (FBI), indeks keragaman Shannon-Winner dan indeks dominansi Simpson.

Perhitungan *Family Biotic Index* (FBI) dilakukakan dengan pemberian skoring pada setiap family makrozoobenthos yang ditemukan berdasarkan daftar nilai toleransi, kemudian dihitung menggunakan rumus *Family Biotic Index* (FBI). Nilai FBI berkisar dari 0 hingga 10, dimana nilai 0 berarti makrozoobenthos tersebut tidak toleran terhadap organik polutan dan sebaliknya, nilai 10 berarti makrozoobenthos tersebut sangat toleran terhadap polutan.

Tabel 1. Interpretasi nilai *Family biotic index* untuk penilaian kualitas air

No	Nama Family	Jumlah individu (xi)	Indeks toleransi (ti)	Total (T)
1	A	$x_{iA}$	$t_{iA}$	$T_A$
2	B	$x_{iB}$	$t_{iB}$	$T_B$
	Jumlah	$\sum n = x_{iA} + x_{iB}$		$\sum T = T_A + T_B$

(Febriantoro et al. 2013)

$$FBI = \frac{\sum T}{\sum n}$$

Keterangan:

FBI = nilai indeks makroinvertebrata bentik

i = urutan kelompok familia yang menyusun komunitas makroinvertebrata

xi = jumlah individu kelompok famili ke-i

ti = tingkat toleransi kelompok famili ke-i

Nilai *Family biotic index* (FBI) akan diinterpretasikan berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi nilai *Family biotic index* untuk penilaian kualitas air (Mandaville, 2002)

Indeks Biotik	Kualitas Air	Tingkat Pencemaran Bahan Organik
0,00 – 3,75	Amat Sangat Baik (Excellent)	Tidak tercemar bahan organik
3,76 – 4,25	Sangat Baik (Very Good)	Kemungkinan tercemar ringan
4,26 – 5,00	Baik (Good)	Kemungkinan agak tercemar
5,01 – 5,75	Sedang (Fair)	Tercemar sedang
5,76 – 6,50	Agak Buruk (Fairly Poor)	Tercemar agak berat
6,51 – 7,25	Buruk (Poor)	Tercemar berat
7,25 – 10,0	Sangat Buruk (Very Poor)	Tercemar sangat berat

## HASIL

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan Situ Agathis (Tabel 3), didapatkan data sebagai berikut: rata-rata suhu air 28,47 °C; rata-rata kadar oksigen terlarut (DO) 1,46 mg/L; rata-rata kebutuhan oksigen biologis (BOD) 1,24 mg/L; rata-rata pH air 6; rata-rata kedalaman 55 cm; rata-rata kecerahan 44 cm; dan tipe substrat berupa lumpur berpasir.

Tabel 3. Hasil parameter fisika dan kimia Situ Agathis

Parameter	Rerata Hasil Pengukuran			Rata-rata
	<i>Inlet</i> Situ	<i>Midlet</i> Situ	<i>Outlet</i> Situ	
Suhu (°C)	28,35	28,68	28,38	28,47
DO (mg/L)	0,83	1,52	2,03	1,46
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	0,5	1,5	1,72	1,24
pH	6	6	6	6
Kedalaman (cm)	46,17	40,5	78,33	55
Kecerahan (cm)	39,8	39,5	53,3	44
Tipe substrat	Lumpur coklat + pasir	Lumpur hitam + pasir	Lumpur hitam + pasir	Lumpur hitam + pasir

Makrozoobenthos yang ditemukan di Situ Agathis ada empat family, yaitu Lymnaeide (Mollusca), Planorbidae (Mollusca), Chironomidae (Arthropoda), dan Tubificidae (Annelida), serta satu filum Nematoda. Rata – rata jumlah individu masing-masing makrozoobenthos yang ditemukan di Situ Agathis dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah individu makrozoobenthos per m<sup>2</sup>

Jenis Makrozoobenthos	Lokasi	Jumlah individu (ind/m <sup>2</sup> )	Rata- rata jumlah individu (ind/m <sup>2</sup> )
Famili Chironomidae	<i>Inlet</i>	13.800	5539,8
	<i>Midlet</i>	2.807	
	<i>Outlet</i>	12.045	
Famili Lymnaeidae	<i>Inlet</i>	116	38,67
	<i>Midlet</i>	0	
	<i>Outlet</i>	0	
Famili Planorbidae	<i>Inlet</i>	0	38,67
	<i>Midlet</i>	116	
	<i>Outlet</i>	0	
Famili Tubificidae	<i>Inlet</i>	59	19,67
	<i>Midlet</i>	0	
	<i>Outlet</i>	0	
Filum Nematoda	<i>Inlet</i>	60.350	24.327
	<i>Midlet</i>	4502	
	<i>Outlet</i>	8129	

Famili Lymnaeidae ditemukan di wilayah *inlet* Situ Agathis dengan kepadatan rata-rata 38,67 individu/m<sup>2</sup>. Famili Planorbidae ditemukan di wilayah *midlet* Situ Agathis dengan kepadatan rata-rata 38,67 individu/m<sup>2</sup>. Famili Chironomidae ditemukan diseluruh lokasi Situ Agathis dengan

kepadatan rata-rata 5539,8 individu/m<sup>2</sup>. Famili Tubificidae ditemukan di *inlet* Situ Agathis dengan kepadatan rata-rata 19,67 individu/m<sup>2</sup>. Nematoda ditemukan di seluruh lokasi Situ Agathis dengan kepadatan rata-rata 24.327 individu/m<sup>2</sup>.

Tabel 5. Hasil perhitungan *Family Biotic Index* (FBI)

Lokasi	Jenis makrozoobenthos	Nilai toleransi ( <i>ti</i> )	Jumlah individu ( <i>xi</i> )	( <i>xi</i> ) x ( <i>ti</i> )	Nilai FBI $\sum \frac{(xi)x(ti)}{xi}$	Keterangan
<i>Inlet</i>	Chironomidae	8	1180	9440	7,99	Sangat buruk
	Lymnaeidae	6	10	60		
	Oligochaeta	10	5	50		
	Total		1195	9540		
<i>Midlet</i>	Chironomidae	8	240	1920	7,96	sangat buruk
	Planorbidae	7	10	70		
	Total		250	1990		
<i>Outlet</i>	Chironomidae	8	1030	8240	8	sangat buruk
	Total		1030	8240		

Berdasarkan data (Tabel 5) hasil nilai perhitungan *Family Biotic Index* (FBI), rata-rata dari ketiga wilayah *inlet*, *midlet*, dan *outlet* Situ Agathis menghasilkan nilai 7,98. Nilai diantara 7,25 - 10 termasuk dalam kategori kualitas air sangat buruk, dengan tingkat pencemaran sangat berat. Keragaman yang diukur adalah keragaman family makrozoobenthos. Indeks keanekaragaman ketiga wilayah berkisar antara 0,50 – 0,74, dimana wilayah *outlet* memiliki nilai terendah ( $H' = 0,50$ ) dan *midlet* memiliki nilai tertinggi ( $H' = 0,74$ ). Rata-rata indeks keanekaragaman family makrozoobenthos di Situ Agathis adalah 0,62 dan termasuk dalam kategori tingkat keanekaragaman yang rendah ( $H' < 1$ ). Nilai indeks dominansi dari stasiun *inlet* ( $D = 0,69$ ), *midlet* ( $D = 0,51$ ) dan *outlet* ( $D = 0,52$ ). Ketiga wilayah memiliki nilai antara 0,5 – 1 yang menunjukkan bahwa di setiap stasiun terdapat family yang mendominasi. Nilai Indeks keragaman Shannon Winner ( $H'$ ) dan Indeks dominansi ( $D$ ) Situ Agathis dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai Indeks keragaman Shannon Winner ( $H'$ ) dan Indeks dominansi ( $D$ ) Situ Agathis

Lokasi	Indeks ekologi			Ada/tidak Dominansi
	Shannon_H	Kategori Keanekaragaman	Dominansi_D	
Inlet	0.50	Rendah	0.69	Ada
Midlet	0.74	Rendah	0.51	Ada
Outlet	0.67	Rendah	0.52	Ada
Rata – rata	0.62	Rendah	0.59	Ada

## PEMBAHASAN

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan Situ Agathis berdasarkan Tabel 3, Rata-rata suhu air Situ Agathis adalah 28,47 °C, berdasarkan Lampert & Sommer (2007) kisaran suhu



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

yang layak untuk makrozoobenthos adalah 20 – 30 °C sehingga perairan Siru Agathis mendukung kehidupan makrozoobenthos. Rata-rata kadar oksigen terlarut (DO) termasuk rendah (dibawah 2,00 mg/L) yaitu 1,46 mg/L. Rendahnya jumlah oksigen terlarut di Situ Agathis dapat disebabkan oleh banyaknya sampah, pencemaran limbah dan sedimentasi. Kandungan oksigen yang rendah dapat menghambat pertumbuhan makrozoobenthos sehingga jenis dan jumlah yang dapat ditemukan di Situ Agathis sedikit (Edward 1988; Asdak, 2004; Sastrawijaya, 2009). Kebutuhan oksigen biologis (BOD) juga termasuk rendah ( $\leq 2,9$  mg/L) yaitu 1,24 mg/L dan dikelompokkan sebagai perairan yang tidak tercemar. Keterangan tersebut kurang sesuai apabila dibandingkan dengan faktor lainnya, sehingga peneliti berasumsi bahwa DO awal yang rendah memperlambat laju BOD, penguraian materi organik kemungkinan didominasi oleh mikroorganisme anaerob. Berdasarkan pH air Situ Agathis termasuk asam dengan nilai 6. Makrozoobenthos dapat hidup pada kisaran pH 7 - 8,5 dengan toleransi terhadap asam lemah atau basa lemah sehingga memungkinkan bagi kehidupan makrozoobenthos. Rata-rata kedalaman situ Agathis adalah 55 cm termasuk dangkal, serta rata-rata kecerahan hanya 44 cm termasuk perairan keruh, serta tipe substrat berupa lumpur berpasir (Goldman & Horne, 1983; Dermawan, 2010).

Jenis makrozoobenthos yang ditemukan di Situ Agathis masing-masing memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kadar oksigen terlarut rendah. Lymnaeidae dan Planorbidae termasuk dalam *sub-class* pulmonata (memiliki paru paru). Kelompok ini dapat naik ke permukaan untuk bernapas disaat oksigen dalam air terbatas (Djajasmita, 1999; Mandaville, 1999). Tidak ditemukannya kedua family ini dalam jumlah besar di dasar substrat Situ Agathis kemungkinan dikarenakan kadar DO yang sangat rendah sehingga biota tersebut naik ke permukaan. Chironomidae memiliki warna merah yang berasal dari hemoglobin yang mereka miliki yang berfungsi untuk mengikat oksigen, sehingga memungkinkan untuk Chironomidae jenis ini untuk hidup di daerah dengan kondisi oksigen rendah seperti Situ Agathis (Mandaville, 1999; Epler 2001). Tubificidae dan Nematoda banyak ditemukan di perairan tercemar karena nilai toleransinya tinggi (Mandaville, 1999; Hariyati 2007).

Berdasarkan data (Tabel 5), hasil nilai perhitungan *Family Biotic Index* (FBI) rata-rata dari ketiga wilayah *inlet*, *midlet*, dan *outlet* Situ Agathis menghasilkan nilai 7.98. Nilai diantara 7,25 - 10 termasuk dalam kategori kualitas air sangat buruk, dengan tingkat pencemaran sangat berat (Mandaville, 2002). Hal ini juga sesuai dengan temuan di lapangan bahwa jenis makrozoobentos yang ditemukan tidak bervariasi serta memiliki sifat toleran dan sangat toleran terhadap pencemaran. Hasil nilai FBI Situ Agathis yang tinggi berasal dari jumlah individu family Chironomidae yang besar dengan nilai toleransinya yang tinggi. Hal tersebut menyebabkan hasil nilai akhir FBI lebih dipengaruhi oleh dominansi family tertentu dibandingkan keragaman family makrozoobenthos di Situ Agathis. Filum Nematoda juga ditemukan dalam jumlah besar di hampir seluruh wilayah Situ, namun tidak dapat dimasukkan dalam perhitungan dengan metode *Family Biotic Index* (FBI) karena tidak memiliki nilai toleransi (Zimmerman, 1993; Mandaville, 2002). Keberadaan Nematoda dan jumlahnya yang besar tentunya memiliki andil dalam menentukan hasil nilai FBI namun ketiadaan nilai toleransi menyebabkan hal tersebut menjadi dikesampingkan.

Nilai indeks keragaman rendah ( $H' < 1$ ) dapat diartikan bahwa Situ Agathis memiliki keragaman family yang rendah dengan jumlah individu tiap family tidak seragam. Keragaman family yang rendah dapat dilihat dari jenis makrozoobenthos yang ditemukan hanya 5 jenis saja (Tabel 4). Selain itu jumlah individu tidak seragam, Chironomidae dan Nematoda lebih mudah ditemukan dengan jumlah yang besar, sedangkan Lymnaeidae, Planorbidae dan Tubificidae hanya ditemukan di titik tertentu dengan jumlah yang jauh lebih sedikit dibandingkan Chironomidae dan Nematoda.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Nilai indeks dominansi dari stasiun *inlet* ( $D=0.69$ ), *midlet* ( $D=0,51$ ) dan *outlet* ( $D=0,52$ ) (Tabel 5). Ketiga wilayah memiliki nilai antara 0,5 – 1 yang menunjukkan bahwa di setiap stasiun terdapat family yang mendominasi yaitu family Chironomidae. Adanya dominansi oleh suatu jenis makrozoobenthos pada Situ Agathis menunjukkan adanya tekanan ekologis yang cukup tinggi. Akibatnya adalah kematian bagi organisme yang tidak mampu beradaptasi dan sebaliknya, bagi organisme yang mampu beradaptasi akan mengalami peningkatan jumlah yang cukup tinggi (dominan). Hal ini dapat dilihat dari family Chironomidae yang dapat ditemukan diseluruh stasiun di perairan Situ Agathis dengan kepadatan yang tinggi

Keanekaragaman family Situ Agathis yang rendah tidak selalu dapat diartikan bahwa keanekaragaman spesies juga rendah. Keanekaragaman family yang rendah dapat menandakan adanya dominansi oleh family tertentu dan ketidakseimbangan ekosistem. Dominansi oleh family Chironomidae dan Nematoda dikarenakan jenis tersebut memiliki toleransi dan cara adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan Situ Agathis. Kondisi lingkungan situ yang menyebabkan rendahnya keanekaragaman family Situ Agathis adalah karena banyaknya sampah dan pencemaran bahan organik yang dihasilkan warga disekitar Situ Agathis yang terbawa masuk kedalam perairan situ. Bahan organik yang terakumulasi dapat menyebabkan sedimentasi. Sedimentasi akan memengaruhi kadar oksigen terlarut dan kemudian mempengaruhi pola kehidupan makrozoobenthos yang ada. Semakin tinggi sedimentasi yang terjadi di suatu perairan maka semakin rendah kandungan oksigen yang terlarut di dalamnya (Asdak, 2004). Sedimentasi juga dapat mempengaruhi kecerahan air, dimana air situ yang keruh ( $<100$  cm) dapat mengurangi jumlah penetrasi cahaya kedalam kolom air. Kondisi tersebut akan menghambat fotosintesis oleh mikroorganisme sehingga akan sedikit oksigen yang dapat dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan kondisi perairan Situ Agathis yang memiliki nilai oksigen terlarut rendah berkisar 0,82 mg/L (Tabel 3.) sehingga makrozoobenthos yang ditemukan hanya jenis- jenis tertentu yang toleran terhadap kadar oksigen terlarut yang rendah.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Bapak Wisnu Wardhana yang telah memberi bimbingan, kritik dan saran selama penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amizera, S, M.R. Ridho & E. Saleh (2015). Kualitas perairan sungai Kundur berdasarkan Makrozoobenthos melalui pendekatan biotic index dan biotilik. *Maspari Jurnal* 7(2) : 51 – 56
- Asdak, C. (2004). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta : xiv + 614 hlm.
- Ayu, W.F. (2009). Keterkaitan makrozoobenthos dengan kualitas air dan substrat di situ Rawa Besar, Depok. *Skripsi* Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor: v + 75 hlm.
- Dermawan, H. (2010). Studi komunitas gastropoda di Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia, Depok. *Skripsi*. Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok: xi + 65 hlm.
- Djajasmita, M. (1999). *Keong dan kerang sawah*. Puslitbang Biologi LIPI, Bogor : x + 57 hlm.
- Edward. (1988). Kualitas perairan Waisarisa dan sumberdaya perikanan. *Biosmart* 14(2): 388 – 401





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Epler, J.H. (2001). *Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina*. EPA Region 4 and Human Health and Ecological Criteria Division, Crawfordville : vi + 143.
- Febriantoro C, Shilikhin A, Mughofar A, Utami B. (2013). Pengukuran tingkat pencemaran sumber mata air yang terdapat di Kota Kediri menggunakan parameter organisme makrozoobentos. *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 10(1) : 1-6
- Goldman, C.R. & A.J. Horne. (1983). *Limnology*. McGraw-Hill, Inc., Auckland: xvi + 464 hlm.
- Hariyati, R. (2007). Distribusi dan kelimpahan meiofauna di hulu Sungai Code Yogyakarta. *BIOMA* 9(2): 34 – 37
- Lampert, W & U. Sommer. (2007). *Limnoecology: The ecology of lakes and streams*. 2nd ed. Oxford University Press, Oxford: ix + 324 hlm.
- Mandaville, S.M. (1999). *Bioassessment of freshwaters using benthic macroinvertebrates - A primer*. Soil and Water Conservation Society of Metro Halifax, New York : viii + 244 hlm.
- Mandaville, S.M. (2002). *Benthic Macroinvertebrate in Freshwaters- Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols*. Soil and Water Conservation Society of Metro Halifax, New York : xviii + 48 hlm
- Purborini, D.H. (2006). Struktur dan Komposisi Tumbuhan di kawasan Rawapwning Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Skripsi*. Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang: xi + 40 hlm.
- Sastrawijaya, A.T. (2009). *Pencemaran lingkungan*. Cetakan ke-3. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta : ix + 317 hlm.
- Ward, H. B. & G. Ch. Whipple. (1959). *Fresh Water Biology*. 2 ed. United State of America: John Wiley & Sons :1248 hlm.
- Wardhana, W. (2006). *Metode prakiraan dampak dan pengelolaannya pada komponen biota akuatik*. Pusat Penelitian Sumber daya Manusia dan Lingkungan Universitas Indonesia, Jakarta: 12 hlm.
- Zimmerman, M. C. (1993). *The use of the biotic index as an indication of water quality*. Department of Biology Lycoming College Williamsport, Pennsylvania : 98 hlm.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-20

## PENILAIAN KUALITAS PERAIRAN SITU AGATHIS MENGGUNAKAN INDEKS BIOTIK BERDASARKAN KEHADIRAN MAKRO INVERTEBRATA AIR BERSIFAT PERIFITIK

Zendy Rachel Virginia<sup>\*1</sup>, Wisnu Wardhana<sup>2</sup>.

<sup>1,2</sup> Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Pondok Cina, Depok, 16424, Indonesia  
e-mail: <sup>\*1</sup>zendy.harianja@gmail.com, <sup>2</sup>wisnu-97@ui.ac.id

**Abstrak.** Kualitas perairan Situ Agathis yang menurun dapat memengaruhi kehidupan biota air, seperti makroinvertebrata air. Kualitas air dapat dinilai dengan mengukur parameter fisika, kimia, dan biologi. Penilaian kualitas perairan secara biologi selama ini lebih banyak menggunakan makroinvertebrata air yang bersifat bentik, padahal makroinvertebrata perifitik pun memiliki potensi yang sama untuk menilai kualitas perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkaji penggunaan makroinvertebrata yang bersifat perifitik untuk menilai kualitas perairan Situ Agathis menggunakan indeks biotik. Hasil penelitian ditemukan 20 famili makroinvertebrata air, dan dianalisis dengan Family Biotic Index (FBI), indeks keragaman Shannon-Wiener, dan indeks Dominansi Simpson. Nilai Family Biotic Index Situ Agathis adalah 6.71 dan termasuk kedalam perairan berkualitas buruk dengan tingkat pencemaran berat. Nilai Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada Situ Agathis adalah 1,93 dan tergolong keanekaragaman sedang yang artinya jumlah individu cukup beragam. Nilai dominansi Situ Agathis menunjukkan tidak terdapatnya jenis makroinvertebrata yang dominan di Situ Agathis karena nilai dominansi berada dibawah 0,5.

**Kata Kunci :** dominansi, Family Biotic Index, keanekaragaman, makroinvertebrata, Situ Agathis

*The decreased of water quality in Situ Agathis can affected aquatic life, such as macroinvertebrates. Water quality can be assessed by measuring the physical, chemical, and biological parameters. Biological water quality assessment has been more uses benthic macroinvertebrates, whereas macroinvertebrate perifitic also have the same potential to assess water quality. This reasearch was aimed to identify and analyze the use of perifitic macroinvertebrates for assesing water quality of Situ Agathis using biotic index. The results showed there are twenty families of macroinvertebrates water, and were analyzed by Family Biotic Index (FBI), Shannon-Wiener diversity index, and the index of Dominance Simpson. The FBI value of Situ Agathis were classified as poor quality with score 6.71. The biodiversity index value of Situ Agathis was 1.93 and classified as moderate diversity which means the number of individuals are quite varied. The dominancy index of Situ Agathis was 0.21, and it indicated that there was no dominancy among macroinvertebrates family found in Situ Agathis because the value of dominance was under 0,5.*

**Keyword :** diversity, dominancy, Family Biotic Index, macroinvertebrate, Situ Agathis



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Situ Agathis merupakan salah satu situ yang berada di Universitas Indonesia yang memiliki fungsi ekologis sebagai habitat bagi biota air. Lokasi situ Agathis dikelilingi oleh pemukiman warga dan diduga telah mengalami pencemaran akibat eutrofikasi atau masuknya limbah ke perairan yang ditandai dengan *blooming microalgae* dan meningkatnya jumlah *Eichhornia crassipes* (eceng gondok). Pencemaran limbah dapat menyebabkan penurunan kualitas perairan Situ Agathis yang akan memengaruhi struktur komunitas makroinvertebrata air, melalui perubahan jumlah jenis, kepadatan dan dominansi biota yang hidup di dalamnya yang pada akhirnya akan mengganggu keseimbangan ekosistem (Rosmarini, 2002; Warlina, 2004 ).

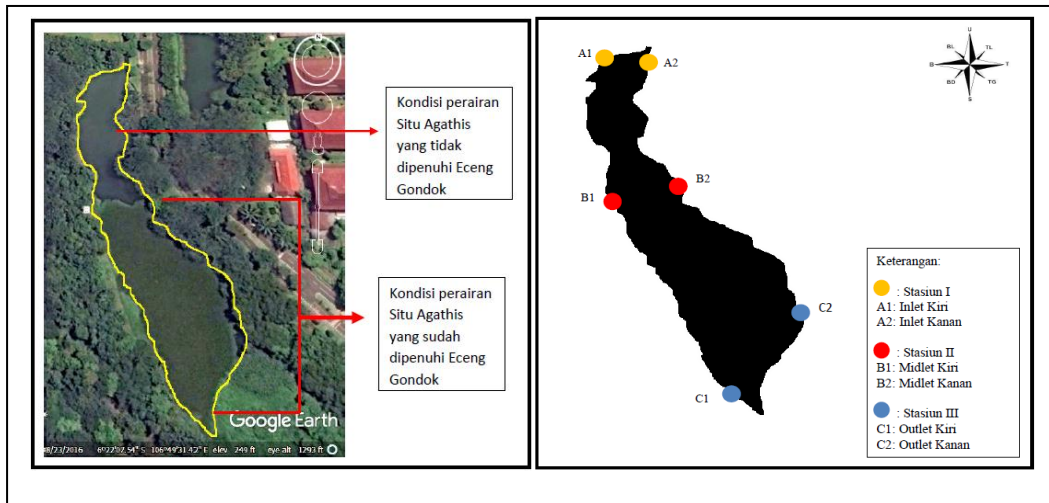
Setiap biota air memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda terhadap lingkungan. Biota air dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan yang dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisik, kimia, dan biologi perairan. Salah satu biota air yang akan terkena dampak penurunan kualitas air Situ Agathis ialah makroinvertebrata air. Menurut Trihadiningrum & Tjondronegoro (1998) makroinvertebrata air dapat bersifat bentik, perifitik atau berenang bebas. Penilaian kualitas perairan lebih banyak dilakukan dengan menghitung indeks biotik menggunakan makroinvertebrata bentik. Melihat fungsinya yang sama sebagai petunjuk penurunan kualitas air atau bioindikator, penggunaan makroinvertebrata yang bersifat perifitik memiliki potensi sebagai bioindikator kualitas air.

Perbedaan habitat dan cara hidup kedua kelompok makroinvertebrata bentik dan perifitik disebabkan oleh beberapa faktor pembatas, salah satunya substrat. Kelompok makroinvertebrata bentik hidup pada substrat didasar perairan, sedangkan Makroinvertebrata perifitik hidup pada permukaan tumbuhan yang berada dalam tepi kolom air. Perbedaan ini akan memengaruhi penilaian kualitas air Situ Agathis. Penilaian kualitas air menggunakan indeks biotik ini akan membantu dalam pengambilan langkah untuk melestarikan nilai guna air Situ Agathis.

Penggunaan makroinvertebrata perifitik berdasarkan indeks biotik untuk menilai kualitas perairan Situ Agathis belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penilaian kualitas air menggunakan makroinvertebrata perifitik di Situ Agathis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kehadiran makroinvertebrata perifitik dan mengkaji peran atau penggunaannya sebagai bioindikator untuk menilai kualitas perairan menggunakan indeks biotik di Situ Agathis

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Situ Agathis dan Laboratorium Taksonomi Hewan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Departemen Biologi, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat pada bulan Oktober hingga Desember 2016. Penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan metode *purposive random sampling*, yaitu metode pengambilan sampel dengan menentukan titik sampling pada daerah yang mewakili lokasi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan pada dua titik yaitu dibagian kiri dan kanan dari setiap stasiun pengambilan sampel.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Makroinvertebrata Situ Agathis

Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah jaring tangan atau surber net. Alat yang digunakan untuk mengukur parameter lingkungan diantaranya DO meter, kertas pH, GPS, *Thermometer*, dan *Secchi disk*. Identifikasi sampel menggunakan kaliper digital, mikroskop stereo, mikroskop digital, dan buku identifikasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel makroinvertebrata, formalin 10 % (teknis), dan alkohol 70 % (teknis).

Pengambilan sampel disetiap titik dilakukan secara langsung dengan metode *hand picking*, yaitu mengambil sampel tumbuhan yang berada di tepi kolom air. Tumbuhan yang telah diambil kemudian diletakan pada ember yang berisikan air bersih untuk membersihkan dan memisahkan biota yang menempel pada tanaman. Pengambilan dilakukan sebanyak 3 kali pada lokasi dengan interval waktu seminggu sekali, dan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali pada setiap titiknya. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan secara langsung (*in Situ*) pada setiap titik di lokasi *inlet*, *midlet* dan *outlet* dari Situ Agathis, kecuali pengukuran BOD yang dilakukan di laboratorium. Suhu dan oksigen terlarut diukur dengan menggunakan alat *multy parameter quality water sample*. Pengukuran pH dilakukan dengan mencelupkan kertas pH universal 1--14. Pengukuran kecerahan dan kedalaman dilakukan dengan menurunkan *Secchi disk* hingga kedalaman tertentu. Identifikasi dilakukan dengan cara mencocokkan karakter morfologi dengan buku identifikasi dari Ward & Whipple (1959), Djajasasmita (1999), dan Benthem Jutting (1965).

Sampel yang diperoleh dipisahkan berdasarkan jumlah dari kelompok yang didapatkan, dan berdasarkan lokasi pengambilan (*inlet*, *midlet*, *outlet*). Pemberian skoring dilakukan berdasarkan daftar nilai toleransi per titik sampel, kemudian dihitung menggunakan rumus *Family Biotic Index* (FBI) (Rahayu *et al*, 2009). Nilai toleransi FBI berkisar dari 0 hingga 10, dimana nilai 0 berarti biota air tersebut tidak toleran terhadap organik polutan dan sebaliknya, nilai 10 berarti biota air tersebut sangat toleran terhadap polutan (Mandaville 2002). Perkalian jumlah individu tiap famili dengan skoring akan dibagi jumlah keseluruhan individu yang ditemukan. Hasil penghitungan menggunakan *Family Biotic Index* (FBI) disesuaikan dengan nilai interpretasi (Madaville 2002).

Tabel 1 cara penghitungan *Family Biotic Index* (FBI)

Lokasi	Jenis makro-invertebrata	Jumlah Individu ( $x_i$ )	Nilai toleransi ( $t_i$ )	$(x_i) \times (t_i)$	Nilai FBI $\sum \frac{(x_i)x(t_i)}{x_i}$	Keterangan n
Inlet	A	$x_{iA}$	$t_{iA}$	$(x_i) \times (t_i)_A$	Nilai FBI	
	B	$x_{iB}$	$t_{iB}$	$(x_i) \times (t_i)_B$		
	Total	$x_i$		$(x_i) \times (t_i)$		

Rumus

$$\sum \frac{(x_i)x(t_i)}{x_i}$$

Dengan:

FBI = nilai indeks makroinvertebrata

i = urutan kelompok familia yang menyusun komunitas makroinvertebrata

$x_i$  = jumlah individu kelompok famili ke-i

$t_i$  = tingkat toleransi kelompok famili ke-i

N = jumlah seluruh individu yang menyusun komunitas makroinvertebrata.

Tabel 2. Interpretasi nilai Biotik Indeks untuk penilaian kualitas air (Mandaville 2002).

Indeks Biotik	Kualitas Air	Tingkat Pencemaran Organik	Bahan
0,00 – 3,75	Amat Sangat Baik (Excellent)	Tidak tercemar bahan organik	
3,76 – 4,25	Sangat Baik (Very Good)	Kemungkinan tercemar ringan	
4,26 – 5,00	Baik (Good)	Kemungkinan agak tercemar	
5,01 – 5,75	Sedang (Fair)	Tercemar sedang	
5,76 – 6,50	Agak Buruk (Fairly Poor)	Tercemar agak berat	
6,51 – 7,25	Buruk (Poor)	Tercemar berat	
7,25 – 10,0	Sangat Buruk (Very Poor)	Tercemar sangat berat	

Indeks biotik memperhitungkan keragaman dan jumlah makroinvertebrata karena hal tersebut dapat memengaruhi tinggi rendahnya tingkat keanekaragaman serta dominansi dari suatu kelompok tertentu. Pengolahan data juga dilakukan dengan melihat nilai keragaman, menggunakan indeks keragaman Shannon-Wiener dan penghitungan dominansi menggunakan indeks dominansi Simpson.

## HASIL

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan Situ Agathis (Tabel 1), didapatkan data sebagai berikut: rerata suhu 28,74°C; rerata kadar *Dissolved Oxygen* (DO) 1,19 mg/l; rerata pH air 6; rerata *Biological Oxygen Demand* (BOD) setelah 5 hari 3,08 mg/l; rerata kedalaman 57,22 cm; dan rerata kecerahan 25,11 cm.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Tabel 1 Parameter Fisika dan Kimia Perairan Situ Agathis

Parameter	Inlet Situ	Midlet Situ	Outlet Situ	Rata-rata
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,28	28,93	29,02	28,74
DO (mg/L)	0,75	1,16	1,66	1,19
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	0,42	1,60	1,88	1,30
pH	6,00	6,00	6,00	6,00
Kedalaman (cm)	48,50	43,00	80,17	57,22
Kecerahan (cm)	40,2	34,58	53,5	42,75

Pada penelitian yang telah dilakukan di Situ Agathis ditemukan 17 famili makroinvertebrata air yang berasal dari 3 filum, 6 kelas dan 10 ordo. Pada stasiun inlet ditemukan 10 famili makroinvertebrata, dengan total individu yang ditemukan sebesar 77 individu. Stasiun Midlet ditemukan 11 famili makroinvertebrata dengan jumlah individu yang ditemukan sebanyak 335. Terakhir pada stasiun outlet ditemukan 11 famili makroinvertebrata dengan jumlah individu sebanyak 147. Penilaian kualitas air dapat dilakukan dengan menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk mendapatkan suatu nilai kuantitatif atau indeks. Analisis data yang dilakukan dalam penelian kualitas air Situ Agathis adalah dengan metode *Family Biotic Index* (FBI). Pada saat pengambilan sampel ditemukan juga famili makroinvertebrata yang tidak memiliki nilai toleransi dalam jumlah yang cukup banyak. Ketidakadaan nilai toleransi menyebabkan makroinvertebrata tersebut tidak dapat digunakan dalam penghitungan nilai *Family Biotic Index* (FBI). Penghitungan nilai FBI tiap family yang ditemukan pada Situ Agathis dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Family Biotic Index (FBI) Situ Agathis

Lokasi	Jenis makro-invertebrata	Juml ah indiv idu ( $x_i$ )	Nilai toleransi ( $t_i$ )	( $x_i$ ) x ( $t_i$ )	Nilai FBI $\sum \frac{(x_i)x(t_i)}{x_i}$	Keterangan
<b>Inlet</b>	Hydrophilidae	18	5	90	6,40	Agak buruk/ agak tercemar
	Stratiomyidae	1	7	7		
	Chironomidae	11	8	88		
	Nepidae	2	5	10		
	Asellidae	4	8	32		
	Nereidae	2	6	12		
	Erpobdellidae	2	8	16		
	Ampularidae	1	7	7		
	Planorbidae	15	7	105		
	Lymnaidae	21	6	126		
<b>Total</b>		77		493		
<b>Midlet</b>	Hydrophilidae	46	5	230	6,40	Agak buruk/ agak tercemar
	Curculionidae	24	5	120		
	Clambidae	14	5	70		
	Stratiomyidae	15	7	105		
	Nepidae	1	5	5		
	Tubificidae	60	10	600		



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

	Lumbricidae	1	6	6		
	Glossiphoniidae	1	8	8		
	Erpobdellidae	3	1	3		
	Planorbidae	159	7	1113		
	Lymnaidae	11	6	66		
<b>Total</b>		335		2326	6,94	Buruk/tercemar
<b>Outlet</b>	Hydrophilidae	20	5	100		
	Curculionidae	17	5	85		
	Clambidae	6	5	30		
	Chrysomelidae	2	5	10		
	Stratiomyidae	4	7	28		
	Asellidae	2	8	16		
	Tubificidae	23	10	230		
	Glossiphoniidae	1	8	8		
	Thiaridae	10	6	60		
	Planorbidae	60	7	420		
	Lymnaidae	2	6	12		
<b>Total</b>		147		999	6,79	Buruk/tercemar
<b>Nilai FBI Situ Agathis</b>					6,71	Buruk/tercemar

Hasil yang didapatkan dengan perhitungan indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener dalam tingkat famili memperlihatkan nilai yang bervariasi pada setiap stasiun, yaitu berkisar antara 1,60 -- 1,84. Rata-rata nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada Situ Agathis adalah 1,73, dan tergolong ke dalam kategori keanekaragaman tinggi. Nilai Dominansi Situ Agathis adalah 0,24, dan menunjukkan tidak terdapatnya dominansi oleh suatu famili dalam suatu komunitas walaupun beberapa famili ditemukan dalam jumlah yang lebih banyak di stasiun. Indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) dan nilai indeks dominansi makroinvertebrata dari setiap stasiun disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Indeks Keragaman dan Indeks Dominansi Makroinvertebrata Situ Agathis.

Indeks ekologis	Inlet	Midlet	Outlet	Rata-rata	Keterangan
Shannon_H	2,02	1,74	2,01	1.93	Tingkat keanekaragaman sedang
Simpson_D	0.17	0.26	0.20	0.21	Tidak terdapat dominansi

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian berdasarkan parameter lingkungan nilai *Dissolved Oxygen* (DO) dari perairan Situ Agathis 1,19 mg/L mengindikasikan perairan yang tercemar karena berada dibawah 2 mg/L. Kedalaman Situ Agathis termasuk dangkal karena berada dibawah 100 m (Sastrawijaya 2009), pendangkalan ini mengindikasikan adanya sedimentasi pada dasar perairan. Sedimentasi ini juga didukung dengan tingkat kecerahan yang rendah yaitu berada diantara 25—100 m (Nurdin 2000). Kondisi perairan yang keruh akan menghambat penetrasi cahaya ke dalam air, dan menurunkan kadar *Dissolved Oxygen* (DO).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Hasil pengambilan sampel pada tiap stasiun didapatkan adanya famili makroinvertebrata yang sama dan ada yang tidak sama, begitupun dengan jumlah individu yang berbeda pada tiap stasiun. Keadaan tersebut disebabkan oleh beberapa hal, yaitu keberadaan tumbuhan air, kondisi lingkungan serta kemunculan famili baru dan kenaikan jumlah individu pada famili tertentu. Berdasarkan hasil yang didapatkan nilai perhitungan *Family Biotic Indeks* (FBI) pada stasiun inlet adalah 6,40 dan termasuk dalam kategori kualitas air agak buruk, dengan tingkat pencemaran tercemar agak berat (Mandaville 2002). Famili Lymnidae memiliki jumlah individu yang lebih banyak dibandingkan famili lainnya pada stasiun inlet. Nilai toleransi Lymnidae adalah 6, yang menunjukkan tingkat kemampuannya dalam mentolerir pencemaran. Jumlah yang banyak mengindikasikan perairan pada stasiun inlet masih cukup baik untuk mendukung kehidupan famili Lymnidae.

Nilai perhitungan *Family Biotic Indeks* (FBI) pada stasiun midlet adalah 6,94, dan termasuk dalam kategori kualitas air buruk, dengan tingkat pencemaran tercemar berat (Mandaville 2002). Makroinvertebrata Planorbidae dan Tubificidae memiliki jumlah individu terbesar dari famili lainnya. Planorbidae memiliki nilai toleransi 7, yang memungkinkannya untuk hidup pada kondisi yang kurang menguntungkan atau pada kondisi air yang mulai tercemar. Planorbidae termasuk dalam *sub-class* pulmonata (memiliki paru-paru) sehingga pada saat kondisi oksigen dalam air terbatas, akan naik ke permukaan untuk bernapas. Tubificidae memiliki nilai toleransi terbesar yaitu 10, nilai toleransi 10 menunjukkan tingkat toleransi yang tinggi atau termasuk famili yang toleran terhadap cemaran (Maruru 2012). Jumlah individu yang tinggi pada midlet diringi dengan banyaknya jumlah *Eichhornia crassipes* pada stasiun midlet.

Nilai perhitungan *Family Biotic Indeks* (FBI) pada stasiun outlet adalah 6,79, dan termasuk dalam kategori kualitas air buruk, dengan tingkat pencemaran tercemar berat (Mandaville 2002). Makroinvertebrata Planorbidae dan Tubificidae juga ditemukan dalam jumlah banyak. Penghitungan nilai *Family Biotic Index* (FBI) dari ketiga stasiun menghasilkan nilai rata-rata dari Situ Agathis sebesar 6.71. Menurut Mandaville (2002) hasil ini menunjukan perairan Situ Agathis termasuk kedalam perairan berkualitas buruk dengan tingkat pencemaran berat. Jenis tertentu yang memiliki nilai toleransi tinggi dan ditemukan dalam jumlah banyak menunjukkan kemampuan yang baik dalam mentolerir lingkungan, hal ini dapat mengindikasikan kondisi perairan yang tercemar.

Rata-rata nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada Situ Agathis adalah 1,93, dan tergolong ke dalam kategori keanekaragaman sedang. Berdasarkan rata-rata indeks dominansi Situ Agathis nilai 0,21 menunjukkan tidak adanya dominansi oleh suatu famili dalam suatu komunitas walaupun beberapa famili ditemukan dalam jumlah yang lebih banyak di stasiun. Tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain jumlah jenis (dalam hal ini famili) atau individu yang ditemukan, tingkat pemerataan dan dominansi, serta kondisi lingkungannya (Arbi 2009). Perairan tercemar dapat memengaruhi jenis dan jumlah makroinvertebrata air. Jika ekosistem tersebut mengalami pencemaran atau eutrofikasi maka nilai indeks keanekaragaman jenisnya akan menurun atau rendah. Hasil penghitungan nilai keanekaragaman yang didapatkan berbeda dengan hasil penghitungan nilai *Family Biotic Index* (FBI). Nilai FBI Situ Agathis menunjukkan kualitas Situ Agathis yang buruk dan tercemar berat, sedangkan nilai Keanekaragaman menunjukkan Situ Agathis tercemar ringan.

Perbedaan hasil ini disebabkan oleh adanya beberapa famili yang tidak diikutsertakan dalam penghitungan *Family Biotic Index* (FBI), namun diikutsertakan dalam penghitungan indeks keanekaragaman. Indeks keanekaragaman ditandai oleh banyaknya spesies (atau dalam hal ini jumlah famili) organisme yang terdapat pada komunitas perairan, oleh karena itu setiap famili yang ditemukan akan dimasukkan dalam penghitungan indeks keanekaragaman. Makroinvertebrata air yang dapat dihitung dengan indeks *Family Biotic Index* (FBI), hanya makroinvertebrata air yang





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

memiliki nilai toleransi, jadi sekalipun ditemukan dalam jumlah banyak jika tidak memiliki nilai toleransi maka makroinvertebrata tersebut tidak dapat diikutsertakan dalam penghitungan nilai FBI.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penilaian menggunakan *Family Biotic Index* (FBI), menunjukkan bahwa Situ Agathis termasuk kedalam perairan berkualitas buruk dengan tingkat pencemaran berat, memiliki tingkat keanekaragaman sedang dan tidak terdapat jenis makroinvertebrata yang mendominasi. Penggunaan *Family Biotic Index* (FBI) untuk menilai kualitas perairan Situ Agathis menjadi tidak akurat karena masih ditemukan beberapa famili yang tidak memiliki nilai toleransi sehingga tidak dapat disertakan dalam penghitungan FBI. Kedepannya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari famili yang sepadan (berdasarkan cara hidup dan adaptasi) dengan famili yang belum memiliki nilai toleransi yang ditemukan di Situ Agathis dan melakukan penelitian sekala berkala dengan parameter lingkungan lainnya agar dapat menjelaskan secara lebih rinci keterkaitan makroinvertebrata perifitik dengan kualitas air di Situ Agathis UI

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Wisnu Wardhana atas ilmu, bimbingan, dan dukungannya selama penelitian. Ucapan terimakasih kepada Laboratorium Taksonomi Hewan dan Laboratorium Ekologi, Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia atas ijinnya dalam menggunakan alat laboratorium untuk keperluan pengambilan sampel dan identifikasi. Ucapan terimakasih Kepada Alwindha Meisa selaku rekan penelitian atas bantuan dan dukungannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Benthem Jutting, W.S.S. van. (1956). Systematic studies on the non-marine mollusca of the Indo-Australian archipelago V. Critical revision of Javanese freshwater gastropods. *Treubia* 23: 259-493.
- Ward, H. B. & G. Ch. Whipple. (1959). *Fresh Water Biology*. 2ed. John Wiley & Sons. United State of America: 1248 hlm.
- Djajasasmita, M. (1999). *Keong dan kerang sawah*. Puslitbang Biologi LIPI, Bogor: x + 57 hlm.
- Trihadiningrum, Y. & I. Tjondronegoro. (1998). Makroinvertebrata sebagai bioindikator pencemaran badan air tawar di Indonesia: Siapkah kita ?. *Lingkungan & Pembangunan* 18(1): 45-60.
- Nurdin, E. (2000). Potensi pengembangan perikanan di Situ Podok Cina, Universitas Indonesia, Depok. *Makara*. 7(B): 1-10.
- Mandaville, S.M. (2002). *Benthic Macroinvertebrate in Freshwaters- Taxa Tolerance Values Metrics, and Protocols*. Soil and Water Conservation Society of Metro Halifax, New York: xviii + 48 hlm.
- Rosmairini. (2002). Kelimpahan dan sebaran temporal makrobentos di Situ Mahoni, Kampus UI Depok, Jawa Barat. *Skripsi*. Depok: Departemen Biologi Universitas Indonesia.
- Warlina, L. (2004). Pencemaran Air: Sumber, Dampak, dan Penanggulangannya. *Disertasi*. Bogor: Program Pasca Sarjana/S3, Institut Pertanian Bogor, 26 hlm.
- Arbi. U. Y. (2009). Komunitas Moluska di padang lamun perairan Likupang, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 35(3): 417-434.
- Rahayu, et al. (2009). Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office: 104 hlm.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Sastrawijaya, A.T. (2009). *Pencemaran lingkungan*. Cetakan ke-3. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta: ix + 317 hlm.
- Maruru, S. M. M. (2012). Studi Kualitas Air Sungai Bone Dengan Metode Biomonitoring. *Skripsi*. Gorontalo: Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan, Universitas Negeri Gorontalo.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-25

## STUDI VEGETASI DI KAWASAN KAMOJANG

Teguh Husodo<sup>1,2,\*</sup>, Indri Wulandari<sup>1</sup>, Nurullia Fitriani<sup>1</sup>, Wishal Miggy Dasanova<sup>3</sup>  
& Erri Noviar Megantara<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Jl. Raya Jatinangor KM 21, Sumedang 45363, Jawa Barat, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Padjadjaran. Jl. Dipatiukur No 35, Bandung 40132, Jawa Barat, Indonesia.

<sup>3</sup>Pusat Riset Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup, Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Inovasi, Universitas Padjadjaran. Jl. Sekeloa Selatan I No 1, Bandung 40132, Jawa Barat, Indonesia. \* email: teguhhusodo@gmail.com.

---

**Abstrak.** Vegetasi adalah kumpulan dari tumbuh-tumbuhan, baik itu jenis pohon, herba, semak, maupun jenis tumbuhan bawah yang menutupi permukaan bumi pada suatu wilayah. Berbagai jenis tumbuhan penyusun vegetasi akan saling berinteraksi. Interaksi yang terjadi dapat berupa interaksi antar individu dari jenis yang sama ataupun antar individu dari jenis yang berbeda. Selain itu, interaksi juga dapat terjadi antara tumbuhan dengan lingkungannya. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas tumbuhan dan komposisi vegetasi di kawasan Kamojang. Metode pengambilan data yang digunakan dalam studi ini adalah metode kuadrat dengan menggunakan petak-petak kuadrat pada transek sabuk. Hasil dari studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada kawasan Kamojang ditemukan 267 jenis tumbuhan dari 87 famili. Jenis-jenis tumbuhan yang ditemukan memiliki keragaman berdasarkan stratifikasinya, yang terdiri dari jenis pohon, herba, semak, dan jenis tumbuhan bawah. Jenis-jenis tumbuhan itu tersebar dalam delapan tipe ekosistem yang ada di kawasan Kamojang. Tipe ekosistem yang terdapat di kawasan Kamojang adalah ekosistem hutan alam, ekosistem hutan produksi, ekosistem semak belukar, ekosistem rawa, ekosistem riparian, ekosistem kebun, ekosistem pekarangan, dan ekosistem binaan (arboretum). Berdasarkan studi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tutupan lahan di kawasan Kamojang tersusun atas beragam jenis tumbuhan mulai dari strata terendah, yaitu tumbuhan bawah hingga strata tertinggi, yaitu jenis pohon-pohonan.

**Kata kunci :** Kamojang, Tumbuhan, Vegetasi

### PENDAHULUAN

Pada tahun 1987, PT. PLN (sekarang menjadi PT Indonesia Power Unit Bisnis Pembangunan Kamojang) merencanakan pembangunan PLTP Kamojang Unit 1,2 dan 3 yang hingga saat ini masih beroperasi sebagai pemasok energi listrik bagi sistem jaringan interkoneksi Jawa Bali. Sesuai dengan ketentuan dalam undang-undang lingkungan hidup, untuk melaksanakan pembangunan yang berwawasan lingkungan pihak PT PLN melakukan kajian lingkungan hidup termasuk salah satunya adalah aspek keanekaragaman hayati di sekitar kawasan Kamojang. Setelah lebih dari 20 tahun dokumen lingkungan hidup tersebut diimplementasikan, kondisi dari keanekaragaman hayati di kawasan Kamojang belum dikaji kembali. Seperti diketahui bahwa kurun waktu dua dekade di kawasan Kamojang telah mengalami perubahan dan perkembangan masalah lingkungan. Beberapa faktor diantaranya adalah akibat perubahan tutupan lahan berupa konversi hutan, alih fungsi hutan agroforestry milik kehutanan dan masyarakat sehingga tidak sedikit dampak yang mempengaruhi perubahan kualitas lingkungan biofisik, khususnya komponen bio-ekologi kawasan.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Berdasarkan kondisi tersebut dan menjawab tantangan isu lingkungan global tentang penurunan keanekaragaman hayati, maka PT. Indonesia Power Unit Bisnis Pembangkitan Kamojang sebagai pengelola yang mempunyai misi untuk menghasilkan energi ramah lingkungan, bersih dan hijau, turut peduli dan berperan serta dalam implementasi konvensi tersebut serta bertanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan, khususnya lingkungan bio-ekologi sekitar PLTP Kamojang. Hal ini sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku, dimana perusahaan wajib melakukan pengelolaan lingkungan termasuk lingkungan biotik (Undang-undang No 4, tahun 1982). Kegiatan ini juga menunjang program lain pemerintah dalam hal ketersediaan informasi baru, yaitu Profil Kehati dan Taman Kehati. Menindaklanjuti hal tersebut, maka bersama-sama dengan Pusat Riset Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup DRPMI Universitas Padjadjaran pada tahun 2014 dilakukan studi kondisi keanekaragaman hayati kawasan Kamojang.

Mengacu kepada studi rencana pengelolaan lingkungan dan rencana pemantauan lingkungan yang telah dilaksanakan oleh PT. Indonesia Power Unit Bisnis Pembangkitan Kamojang pada tahun 2000 diketahui bahwa kajian terakhir komponen bio-ekologi (meliputi flora dan fauna) didasarkan kepada berbagai kegiatan yang bersumber dari pembangkitan maupun kegiatan lainnya yang telah menyebabkan dampak terhadap kondisi flora dan fauna. Dilaksanakannya riset ini tidak lain adalah untuk mendapatkan data/informasi dari keanekaragaman hayati di kawasan Kamojang sebagai bahan pertimbangan analisis atas terjadi atau tidaknya perubahan lingkungan/ekosistem kawasan baik yang disebabkan oleh kegiatan pembangkit listrik Kamojang maupun akibat faktor lainnya.

Maksud dari riset keanekaragaman hayati pada kawasan PLTP Kamojang PT. Indonesia Power Unit Bisnis Pembangkitan Kamojang adalah sebagai berikut : menyediakan data dasar terbaru dari keanekaragaman hayati di wilayah PLTP Kamojang mencakup keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman jenis tumbuhan serta daerah sekitarnya. Adapun tujuan riset adalah menjadikan data dasar keanekaragaman hayati sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam upaya pengelolaan lingkungan dan pelestarian keanekaragaman hayati.

## BAHAN DAN METODE

### Metode dan Prosedur Riset

Riset vegetasi di kawasan Kamojang merupakan riset dengan pendekatan eksploratif semikuantitatif, menggunakan metode survei. Survei dilakukan secara sistematis menggunakan metode plot dengan pengambilan sampel pada seluruh tipe tataguna lahan dalam radius penelitian. Data komunitas tumbuhan dilakukan pada sampel pada setiap tipe komunitas di kawasan Kamojang sesuai dengan **Tabel 1** dan **Gambar 1**. Data dikumpulkan dengan teknik pengumpulan data menggunakan plot secara bertingkat (Muller-Dumbois & Ellenberg, 1974), menggunakan garis bantu transek sepanjang 100 s/d 150 m untuk setiap titik sampling yang ditetapkan. Pengumpulan data dilakukan pada pukul 06.30 – 17.30 setiap harinya dengan cara berurutan dari plot ke-1 s/d plot ke-16 pada 6 tipe komunitas hingga selesai.

### Data Analisis

Analisis data dilakukan untuk setiap parameter yang diukur, yaitu abundansi, kerapatan, frekuensi, dominansi setiap individu (Muller-Dumbois & Ellenberg, 1974 dan Braun Blanquet, 1927), Indeks Nilai Penting (Muller-Dumbois & Ellenberg, 1974 dan Soegianto, 1994) dan Indeks Kesamaan Jenis (Sørensen, 1948) dalam Muller-Dumbois & Ellenberg, 1974), Nilai Indeks Keanekaan Jenis (Shannon-Wiener, 1964 dalam Krebs, 1989) dan kategori *lifeform* (habitus) (Soerianegara dan Indrawan, 2002). Selain menggunakan metode plot, inventarisasi jenis juga

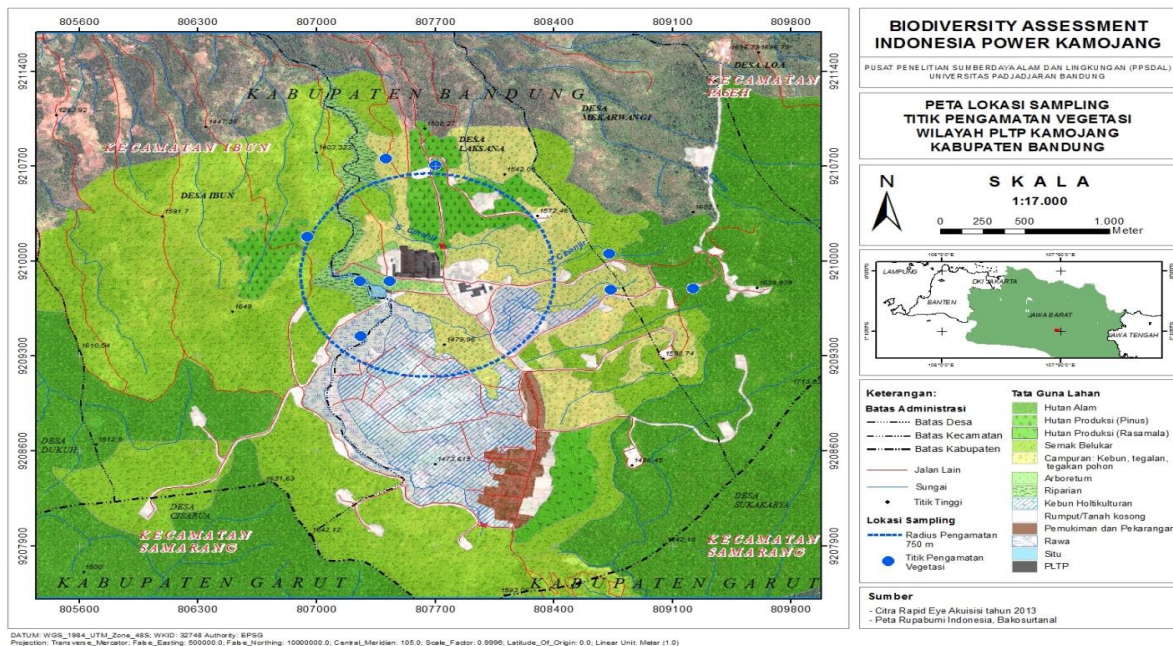
dilakukan dengan cara observasi pada seluruh tipe komunitas tumbuhan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi oportunistik dengan menjelajahi setiap daerah yang berada pada masing-masing tipe komunitas tumbuhan. Identifikasi spesimen dilakukan dengan studi deskripsi berdasarkan ciri-ciri diagnostiknya (Tjitrosoepomo, 1998).

### Lokasi Riset

Lokasi riset dilaksanakan pada kawasan radius 750 m dari titik pusat pembangkit PLTP Kamojang dan kawasan perlindungan seluas 15 Ha. Secara administrasi lokasi riset berada pada wilayah Desa Kamojang Kabupaten Bandung (**Gambar 1**).

Tabel 1. Koordinat dan Lokasi Pengamatan Lingkungan Aspek Flora Terrestrial

No	Tipe Komunitas	Kode Stasiun Pengamatan	Koordinat (UTM)		Elevasi (mdpl)	Lokasi	Kuadran
			East	North			
1	Hutan Alam	a. HA-1	809221	9209797	1.633	Timur PLTP	2
		b. HA-2	808736	9209761	1.604	Timur PLTP	2
		c. HA-3	807410	9210758	1.477	Utara PLTP	1
2	Hutan Produksi	HP	807700	9210708	1.505	Utara PLTP	1
3	Semak Belukar	a. SB-1	808728	9210055	1.595	Timur PLTP	2
		b. SB-2	806947	9210178	1.537	Barat PLTP	4
4	Rawa	VR	807259	9209445	1.478	Selatan PLTP	3
5	Riparian	VS	807297	9209886	1.488	Barat PLTP	4
6	Kebun	KH	807608	9208980	1.476	Selatan PLTP	3
7	Pekarangan	EP	808193	9208369	1.484	Selatan PLTP	3
8	Taman Kehati	TKH	807433	9209852	1.490	Barat PLTP	4

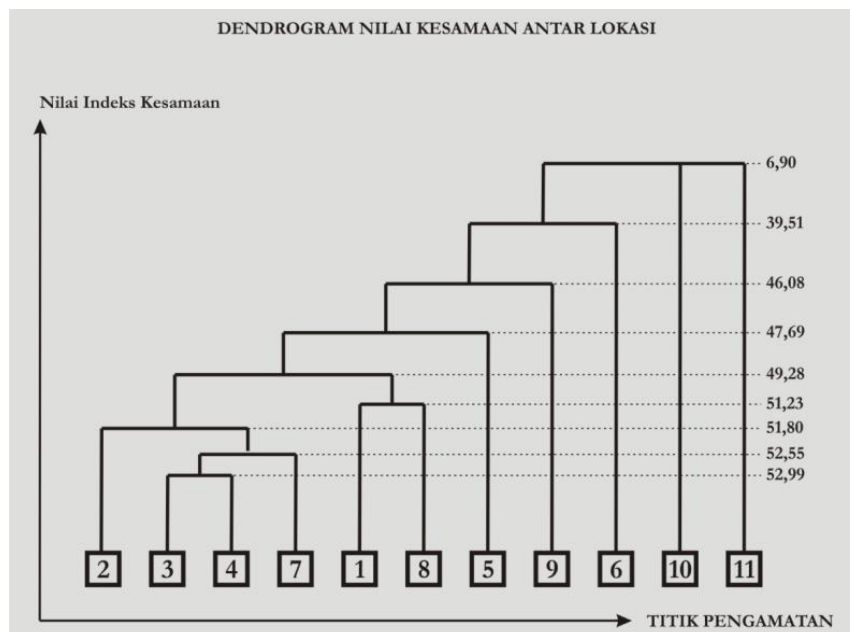


Gambar 1. Peta Wilayah Penelitian dan Lokasi Pengambilan Sampel

## HASIL

Berdasarkan hasil studi inventarisasi jenis tumbuhan pada delapan titik pengamatan itu, tercatat sebanyak 267 jenis dari 87 famili tumbuhan (**Tabel 2**). Diantara 87 Famili yang ditemukan, Famili Poaceae dengan jumlah jenis sebanyak 17 jenis merupakan Famili yang paling melimpah keberadaannya di sekitar kawasan PLTP Kamojang. Famili tumbuhan dengan kelimpahan jenis terbanyak setelah Poaceae adalah Asteraceae dan Fabaceae dengan jumlah masing-masing 12 jenis. Kedua famili tersebut sangat umum dijumpai di area terbuka dan termasuk dalam tumbuhan gulma bagi tanaman hortikultura. Keberadaannya yang melimpah ini merupakan indikasi suatu area yang sudah terbuka cukup lama. Tercatat sembilan jenis tumbuhan yang selalu ditemukan pada seluruh tipe plot pada seluruh tipe tata guna, diantaranya Teklan, Manyeratan, Totongoan, Kirinyuh, Saliara, Jukut Pahit, Saninten, Ki Hujan, dan Bungbrun. Jenis Totongoan yang berada di setiap titik pengamatan merupakan tumbuhan liar yang memiliki habitus pancang dan anakan. Jenis Saninten dan Ki Hujan memiliki habitus dari mulai perkecambahan sampai pohon dewasa. Sedangkan tumbuhan lainnya berhabitus *cover ground* atau tumbuhan bawah.

Hasil studi menunjukkan Titik Pengamatan yang memiliki ISs tertinggi berada antara stasiun 3 dan 4, yaitu antara Semak Belukar/SB-2 (kuadran 2) dan Hutan Alam/HA-2 (kuadran 2) dengan nilai 52,99%. Titik-titik pengamatan yang memiliki nilai kesamaan tinggi tersaji dalam **Gambar 2**.



Gambar 2. Dendrogram Nilai Indeks Kesamaan Antar Lokasi Pengamatan Flora Terrestrial

Keterangan: 1 = HA-1; 2 = SB-1; 3 = SB-2; 4 = HA-2; 5 = HA-3; 6 = VR; 7 = VS; 8 = TKH; 9 = HP; 10 = KH; 11 = EP)





Hasil studi aspek flora dari masing-masing lokasi pengamatan menunjukkan tidak adanya tumbuhan kategori pancang pada Titik Pengamatan HP, sehingga Nilai Indeks Keanekaragaman (NIK) tidak dapat ditentukan. Hal ini terjadi karena lahan yang berada pada lokasi pengamatan berupa kebun produksi. Terdapat dua lokasi dimana memiliki NIK 0, yaitu Titik Pengamatan HA-3 pada kategori pohon dan Titik Pengamatan HP pada kategori anakan dikarenakan hanya terdiri dari

satu individu. Nilai Indeks Keanekaragaman secara umum dari masing-masing titik pengamatan berada pada tingkat keanekaan sedang (1-3) dan tidak ada stasiun yang memiliki NIK melimpah (>3). Nilai keanekaan tertinggi berada pada stasiun HA-1 pada kategori pancang dengan nilai 2,84. NIK setiap lokasi tersaji dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Besaran Nilai Keanekaragaman Setiap Kategori Tumbuhan Pada Setiap Titik Pengamatan

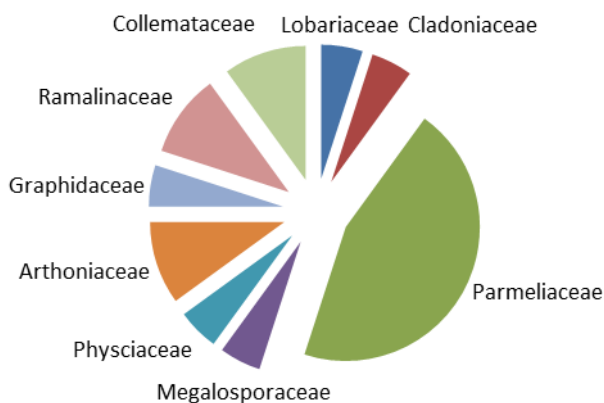
No	Kategori	Nilai Indeks Keanekaragaman								
		HA-1	SB-1	SB-2	HA-2	HA-3	VR	VS	TKH	HP
1	Pohon	1.97	1.32	0.68	1.92	0	1.79	1.6	1.34	0.26
2	Tiang	2.31	1.96	1.44	2.17	1.8	1.75	1.98	1.94	0.2
3	Pancang	2.84	2.35	0.64	1.02	1.44	1.35	2.15	2.15	-
4	Anakan	2.02	1.94	1.33	0.96	1.09	0.69	2.44	0.95	0

Keterangan :

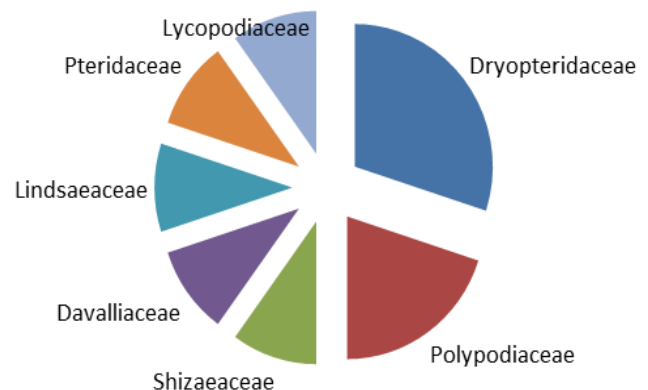
	: Tidak ada tumbuhan		: Indeks keanekaragaman rendah
	: Hanya terdiri dari satu jenis tumbuhan		: Indeks keanekaragaman sedang

Selain ditemukan tumbuhan tingkat tinggi, di kawasan PLTP Kamojang juga ditemukan adanya jenis-jenis tumbuhan tingkat rendah, seperti Lichen. Lichen atau dikenal sebagai lumut kerak merupakan organisme majemuk hasil simbiosis antara fungi dan alga atau cynobacteria. Hasil studi menunjukkan bahwa di kawasan PLTP Kamojang ditemukan 25 jenis Lichen dengan beberapa bentuk, yaitu Crustose, Foliose, Fruticose, Squamulose dan Leprose yang selengkapnya tersaji dalam **Gambar 3a**. Selain Lichen, jenis tumbuhan rendah lainnya yang juga ditemukan di kawasan PLTP Kamojang adalah jenis paku-pakuan. Di kawasan PLTP Kamojang ditemukan 10 jenis paku, seperti yang tertera pada **Gambar 3b** dan secara keseluruhan, tumbuhan paku yang ditemukan terdiri dari 10 famili dan famili terbanyak yang ditemukan adalah Dryopteridaceae.

Komposisi Family Lichen



Komposisi Family Jenis Paku



Gambar 3. Komposisi Famili Lichen (Gambar 3.a) dan Komposisi Famili Paku (Gambar 3b) di Wilayah PLTP Kamojang

## PEMBAHASAN



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Kekayaan jenis tumbuhan di kawasan Kamojang dapat dikatakan tidak tergolong baik setelah 20 tahun sejak pertama riset mengenai keanekaragaman jenis flora dilakukan pada tahun 1987. Perubahan tata guna diantara berupa alihfungsi lahan diperkirakan memberikan dampak terhadap perubahan tutupan lahan (tata guna lahan), struktur komunitas tumbuhan mengalami kehilangan beberapa jenis tumbuhan. Kondisi tersebut tampak dari empat tipe tata guna lahan pada tahun 1987 (sawah, kebun/pertanian tanah kering, pekarangan dan hutan) dan pada tahun 2014 telah menjadi delapan tipe tata guna lahan. Alih fungsi yang utam terjadi adalah dari kebun menjadi permukiman, hutann menjadi kebun), *hal ini sesuai dengan evolusi perubahan lahan.*

Membandingkan kekayaan jenis tumbuhan saat studi yang mencatat 267 jenis dengan kawasan Gn Galunggung yang telah mengalami suksesi tumbuhan sebanyak 273 jenis (Musyarofah, et.al., 2015) dan ekosistem DAS Cisokan Kab. Cianjur yang mencatat tercatat lebih dari 376 jenis tumbuhan (Nurvita Cundaningsih, et al., 2015); dan Harti (2009) di Muara Bungo Jambi yang mencatat 331 jenis tumbuhan, kekayaan jenis di kawasan Kamojang lebih rendah. Apabila dibandingkan terhadap vegetasi dari katagori pohon, Decky (2008) yang melakukan studi di TN Gn Ciremai mencatat 17-37 jenis tumbuhan dari katagori pohon yang relatif sama dengan di kawasan Kamojang yaitu 42 jenis dan Harti (2009) mencatat 79 jenis. Meskipun di kawasan Kamojang komposisi jenis dari katagori pohon cukup tinggi, namun sebaran datanya hanya ditemukan pada komunitas hutan alam, data tersebut sama dengan hasil studi di kawasan Darajat (Indonesia Power UPJP Kamojang, 2015) yang menjelaskan bahwa katagori tiang/pohon masih mendominasi katagori di kawasan Darajat dan demikian pula di DAS Cisokan Kab. Cianjur, dimana katagori tiang dan pohon mendominasi hingga 83,9% dari total jenis yang ditemukan. Sedangkan untuk katagori jenis tumbuhan bawah di kawasan Kamojang sangat rendah, tercatat hanya beberapa jenis saja yang bila dibandingkan dengan hasil penelitian Iwan dan Idealisa (2015) di Gn Papandayan yang mencatat 101 jenis ( $H'=3,36$ ) namun berbeda dengan penelitian Syamsul (2014) di Hutan Lindung Sesaot Lobok Barat.

Keanekaragaman kawasan Kamojang berkisar antara  $H'=0,68$  -  $H'=1,97$  untuk katagori pohon dan tertinggi pada katagori pancang  $H'=0,64$  -  $H'=2,84$ . Dibandingkan dengan DAS Cisokan (Nurvita, et al., 2015) dan kawasan hutan Darajat memiliki kualitas hutan relatif lebih baik, hal tersebut terlihat dari masih tingginya nilai indeks keanekaragaman ( $H'=2,67$  dan  $H'=1,68$ ) tegakan dari katagori pohon dan tiang di kawasan Darajat (Indonesia Power UPJP Kamojang, 2015) kondisinya keanekaragamannya relatif sama. Hal ini diperkirakan kawasan Kamojang maupun Darajat cenderung telah mengalami perubahan kawasan akibat tekanan lingkungan pada dua dekade terakhir. Sedangkan dengan kondisi DAS Cisokan diperkirakan pada kawasan hutan alam dan atau hutan agroforestrinya yang cenderung belum tersentuh oleh tekanan perubahan lahan.

Poaceae merupakan famili dengan jumlah jenis terbanyak ditemukan (17 jenis) kemudian famili Asteraceae dan Fabaceae (12 jenis), mengacu kepada Van Steenis (1972) pada hutan tropis asia, ketiga famili tersebut cukup umum ditemukan, khususnya jenis manglid (*Maglieta glauca*) dan Kuray (*Trema orientalis*). Namun tidak demikian dengan hasil penelitian Decky (2008) bahwa di Gn Ciremai lebih didominasi oleh famili Fagaceae dan Mirtaceae. Untuk katagori jenis tumbuhan rendah, keanekaragaman lichen dan paku juga dilakukan inventarisasinya. Area PLTP Kamojang mencatat 4 jenis Lichen, yaitu Leprose, *Ramalina* sp. *Parmelia* sp. dan *Parmotrema* sp. Lichen yang ditemukan di halaman PLTP Kamojang lebih sedikit dibandingkan lichen di lokasi sekitarnya. Keanekaragaman lichen terbanyak ditemukan di ekosistem campuran timur, yaitu terdapat 14 jenis dan di ekosistem rawa yang ditemukan 17 jenis lichen. Untuk tumbuhan paku di kawasan PLTP





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Kamojang ditemukan 10 jenis paku yang terdiri dari 10 famili dengan famili terbanyak yang ditemukan adalah Dryopteridaceae.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Indonesia Power Unit Pembangkit Kamojang yang telah memberikan izin penggunaan data hasil studi keanekaragaman hayati di kawasan Kamojang, Sdr. Ilyas Nursyamsi yang telah membantu analisis peta dan Sdr. Randi Darmawan yang telah membantu mengumpulkan data selama penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Irwan Hilwan dan Idealisa Masyrafina. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di Gunung Papandayan bagian timur, Garut Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol.06 No 2 Agustus 2015, Hal 119-125.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. New York : Harper and Row Publisher.
- Strahler, Alan H. 1992. *Moderen Physical Geography*, Fourth Edition, John Wiley And Son inc.
- Daubenmire, R. 1968. *Plant Communities: A Textbook of Plant Synecology*. Harper and Row Publisher, New York Evanston and London.
- Decky Indrawan Junaedi. Keragaman komunitas tumbuhan di taman nasional Gunung Ciremai. *Bulletin Kebun Raya* Vol.11 No 2 Juli 2008.
- Indonesia Power Unit Pembangkit Kamojang, 1991. *Studi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan PLTP Kamojang*. Kabupaten Garut.
- Indonesia Power Unit Pembangkit Kamojang, 2014. *Studi Dasar Keanekaragaman Hayati Pada Kawasan PLTP Kamojang dan Sekitarnya*. Kabupaten Bandung.
- Indonesia Power Unit Pembangkit Kamojang, 2015. *Studi Dasar Keanekaragaman Hayati Pada Kawasan PLTP Darajat dan Sekitarnya*. Kabupaten Bandung.
- Indonesia Power Unit Pembangkit Kamojang, 2016. *Studi Pemantauan Keanekaragaman Hayati Pada Kawasan PLTP Kamojang dan Sekitarnya*. Kabupaten Bandung.
- Indonesia Power Unit Pembangkit dan Jaringan, 2014. *Studi Biodiversity Management Plant of Cisokan Watershed, West Java*. Kabupaten Cianjur.
- Mueller-Dumbois, D and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Willey & Sons. 129.
- Musyarofah Zuhri, Harry Wiriadinata, Ratna Suti Astuti, Supan Hadiwaluyo adn Syamsudin. Botanical exploration and creater vegetation survey of Mt. Galunggung, West Java; Proceeding of International Conference on Plant Diversity. University Jenderal Soedirman, Purwokerto, 20-21 August 2015.
- Nurvita Cundaningsih, Syaima Rima Saputri, Zamzam I'lanul Anwar Atsaury, Teguh Husodo. Potential in-situconservation areas in fragmented forest Cisokan Watershed, West Java; Proceeding of International Conference on Plant Diversity. University Jenderal Soedirman, Purwokerto, 20-21 August 2015.
- Soerianegara, I. dan Indrawan, A. 2002. *Ekologi Hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Strahler, Alan and Arthur Strahler, 1992. *Modern Physical Geograpgy*. Fouth edition. John Wiley & Sons. New York.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Syamsul Hidayat. Kondisi vegetasi di Hutan Lindung Sesaot. Kab. Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, sebagai informasi dasar pengelolaan kawasan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. Vol.3 No 2. Juni 2014: Hal 97-105.
- Teguh Husodo, Prihadi Snatoso, Ruhyat Partasasmita, Randi Hendrawan. Struktur komunitas dan tipologi komunitas tumbuhan di Taman Wisata Alam dan Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Volume 1, Nomor 3, Juni 2015. Hal 647-654. DOI:10.13057/psnmbi/m010344.
- Tjitrosoepomo, G. 1998. *Taksonomi Umum: Dasar-Dasar Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Verstappen, H.Th., Van Zuidam, R.A. 1968/1975. *ITC system of geomorphological survey*. Delft/Enschede, ITC-Textbook.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

23	Kuping Gajah	<i>Anthurium crystallinum</i>																	X	N
24	Bunga Merah	<i>Anthurium sp.</i>																	X	N
25	Cocobraan	<i>Arisaema filiforme</i>						X											X	N
26	Kaladi Hias	<i>Caladium bicolor</i>																	X	N
27	Taleus	<i>Colocasia esculenta</i>						X		X									X	N
28		<i>Monstera deliciosa</i>							X											N
29		<i>Philodendron bipinnatifidum</i>																	X	N
30		<i>Philodendron sp.</i>																	X	N
31	Kepala Kobra	<i>Spathiphyllum sp.</i>																	X	N
32	Singonium	<i>Syngonium podophyllum</i>																	X	N
33	Sente	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>						X											X	N
34	Panggung	<i>Brassaiopsis glomerulata</i>			X	X	X												X	N
35	Cerem	<i>Macropanax dispersum</i>		X	X	X	X		X					X	X	X				N
36	Mamangkakan	<i>Notopanax sp.</i>																	X	N
37	Panggung Puyuh	<i>Schefflera aromatia</i>			X	X	X												X	N
38	Ramogiling	<i>Schefflera sp.</i>	Araliaceae		X	X	X							X					X	N
39	Bingbin	<i>Pinanga coronata</i>			X	X								X	X	X			X	N
40	Hoe Bubuay	<i>Plectocomia elongata</i>	Arecaceae		X	X	X							X						N
41	Ki Beusi	<i>Dracaena fragrans</i>	Asparagaceae		X														X	N
42	Kadaka	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae						X										X	N
43	Teklan	<i>Ageratina riparia</i>					X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N
44	Babadotan	<i>Ageratum conyzoides</i>					X			X	X	X	X						X	N
45	Babadotan	<i>Ageratum mexicanum</i>					X			X										N
46	Hareuga	<i>Bidens pilosa</i>					X			X	X	X	X						X	N
47	Sintrong	<i>Crassocephalum crepidioides</i>					X			X									X	N
48	Jonge	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae				X			X									X	N

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

49	Kirinyuh	<i>Eupatorium odoratum</i>		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N
50	Kirinyuh	<i>Eupatorium inulifolium</i>		X											X	N
51	Balakaciut	<i>Galingsoga parviflora</i>		X		X		X					X			N
52	Saladah Beureum	<i>Lactuca sativa</i>													X	N
53	Tempuyung	<i>Sonchus arvensis</i>		X		X	X	X	X		X	X				N
54	Jotang	<i>Spilanthes acmella</i>		X		X		X				X	X			N
55	Kipait	<i>Tithonia diversifolia</i>		X			X				X					N
56	Katumpang	<i>Tridax procumbens</i>		X			X	X	X		X		X			N
57	Hamirung	<i>Vernonia arborea</i>	X					X								N
58	Paku	<i>Diplazium accendens</i>		X		X								X		N
59	Paku Sayur	<i>Diplazium esculentum</i>		X												N
60	Paku	<i>Diplazium palidum</i>		X		X	X							X		N
61	Paku	<i>Diplazium riparium</i>		X		X										N
62	Paku	<i>Dipteris conjugata</i>	Athyriaceae	X		X										N
63	Perot	<i>Balanophora fungosa</i>	Balanophoraceae	X		X										N
64	Pacar Tere	<i>Impatiens paltypetala</i>	Balsaminaceae	X		X	X	X								N
65	Begonia	<i>Begonia longifolia</i>	Begoniaceae	X							X	X				N
66	Kol	<i>Brassica oleracea</i>		X				X							X	N
67	Brokoli	<i>Brassica oleracea var. Italica</i>													X	N
68	Sawi Bodas	<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae												X	N
69	Gewor Gede	<i>Codonopsis javanica</i>	Campanulaceae		X										X	N
70	Pepaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae		X	X										N
71	Jukut Ibu	<i>Drymaria villosa</i>	Caryophyllaceae		X		X	X	X		X	X	X			N
72	Jejerukan	<i>Siphonodon celastrineus</i>	Celastraceae		X	X										N
73	Ki Munding	<i>Chloranthus elatior</i>	Chloranthaceae		X							X	X			N
74	Antingan	<i>Disporum cantoniense</i>	Clochiaceae		X						X					N

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

75	Tali Korang	<i>Commelina diffusa</i>		X		X	X	X			X	X		N
76	Gewor	<i>Commelina paludosa</i>		X							X	X		N
77	Gewor Leutik	<i>Cyanotis axillaris</i>		X		X		X	X			X	X	N
78	Gewor	<i>Cyanotis cristata</i>		X			X							N
79		<i>Forestia mollisima</i>		X							X			N
80	Jukut Tapak Manuk	<i>Murdannia nudiflora</i>	Commelinaceae	X			X					X	X	N
81	Huwi	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	X					X			X	X	N
82	Titimunan	<i>Melothria leucocarpa</i>			X							X		N
83	Waluh	<i>Cucurbita sp.</i>			X									N
84	Waluh Siam	<i>Sechium edule</i>	Cucurbitaceae										X	N
85	Paku Tiang	<i>Cyathea contaminans</i>	Cyatheaceae		X				X		X	X	X	N
86	Teki	<i>Carex baccans</i>			X				X		X			N
87	Teki Cai	<i>Cyperus brevifolius</i>			X				X				X	N
88	Jukut Careuh	<i>Cyperus digitatus</i>			X				X			X	X	N
89	Manyeratan	<i>Cyperus distans</i>			X		X	X	X	X	X	X	X	N
90	Teki	<i>Cyperus kyllingia</i>	Cyperaceae		X				X			X	X	N
91	Simpur	<i>Dillenia sp.?</i>	Dilleniaceae		X				X			X		N
92	Ganitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>			X	X	X	X				X		N
93	Beleketebe	<i>Sloanea sigun</i>	Elaeocarpaceae		X	X		X	X	X	X		X	N
94	Paku Ekor Kuda	<i>Equisetum debile</i>	Equisetaceae							X		X		N
95	Gelam	<i>Antidesma tetrandum</i>				X	X	X						N
96	Ki Huut	<i>Breynia microphylla</i>					X	X			X	X		N
97	Talingkup	<i>Claoxylon sp.</i>			X	X	X	X						N
98	Kareumbi	<i>Homalanthus populneus</i>					X							N
99	Mara Gede	<i>Macaranga rhizinoides</i>			X	X	X	X				X		N
100	Mara	<i>Macaranga tanarius</i>	Euphorbiaceae		X	X	X	X			X	X		N

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

101	Singkong	<i>Manihot sp.</i>											X	N	
102	Jarak	<i>Ricinus comunis</i>			X	X						X		N	
103	Akasia	<i>Acasia mangium</i>		X									X	N	
104	Albiso	<i>Albizia lebbek</i>	X	X					X				X	N	
105	Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>			X	X			X	X	X	X	X	N	
106	Kaliandra Beureum	<i>Calliandra haematocephala</i>			X	X			X					N	
107	Cebreng	<i>Cassia siamea</i>		X	X	X		X					X	X	N
108	Kacangan	<i>Lespedeza junghuhniana</i>												X	N
109	Peuteuy Selong	<i>Leucaena leucocephala</i>		X	X								X		N
110	Kacang Roay	<i>Phaseolus lunatus</i>												X	N
111	Buncis	<i>Phaseolus vulgaris</i>												X	N
112	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	X	X	X	X								X	VU
113	Kacang Endul	<i>Vigna angularis</i>												X	N
114	Kacang Panjang	<i>Vigna unguiculata</i>												X	N
115	Kakacangan Cucuk Ramo	<i>Desmodium repandum</i>						X					X	X	N
116	Heulang		Fabaceae			X			X						N
117	Ki Hiur	<i>Castanopsis argentea</i>		X	X	X	X							X	N
118	Saninten	<i>Castanopsis javanica</i>		X	X	X	X						X	X	N
119	Pasang Bodas	<i>Lithocarpus elegans</i>		X	X	X	X		X					X	VU
120	Pasang	<i>Lithocarpus indutus</i>		X	X	X	X							X	VU
121	Pasang Jambe	<i>Lithocarpus javanica</i>		X	X	X	X							X	N
122	Pasang Jambe	<i>Lithocarpus javensis</i>		X	X	X	X		X				X	X	VU
123	Pasang	<i>Lithocarpus sp.</i>	Fagaceae	X	X	X	X						X	X	N
124	Rukem	<i>Flacourtia rukam</i>	Flacourtiaceae	X	X	X	X							X	N
125	Bunga Lipstik	<i>Aeschynanthus sp.</i>	Gesneriaceae						X						N





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

152	Paku Semanggi	<i>Marsilea crenata</i>	Marsileaceae						X											N
153	Harendong bulu	<i>Clidemia hirta</i>							X											N
154	Harendong badak	<i>Medinilla alpestris</i>			X	X	X			X										N
155	Harendong	<i>Melastoma affine</i>				X	X	X		X										N
156	Poh-pohan	<i>Pilea melastomoides</i>	Melastomataceae						X	X								X	X	N
157	Ki Salam	<i>Aglaiia</i> sp.				X												X		N
158	Ki Bawang	<i>Dysoxylum alliaceum</i>		X	X	X	X			X										LC
159	Pisitan Monyet	<i>Dysoxylum parasiticum</i>		X	X	X	X			X	X			X					X	N
160	Mahoni Uganda	<i>Khaya anthoteca</i>		X	X	X								X						N
161	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>		X	X	X	X												X	N
162	Suren	<i>Toona sureni</i>	Meliaceae	X	X	X	X				X	X	X			X				N
163	Leuksa	<i>Stephania capitata</i>	Menispermaceae																X	N
164	Putri Malu	<i>Mimosa pudica</i>	Mimosaceae						X										X	N
165	Nangka	<i>Artocarpus integra</i>		X	X	X	X					X	X						X	N
166	Tabat Barito	<i>Ficus deltoidea</i>							X										X	N
167	Beunying	<i>Ficus fistulosa</i>				X	X			X	X			X	X	X				N
168	Walén	<i>Ficus ribes</i>		X	X	X	X			X	X			X	X	X				N
169	Peer	<i>Ficus rostrata</i>		X	X	X	X			X	X			X	X					N
170	Kiara	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae			X	X			X	X								X	N
171	Cau Kole	<i>Musa accuminata</i>	Musaceae								X	X	X			X			X	N
172	Lampeni	<i>Ardisia villosa</i>				X	X			X				X						N
173	Ki Piit	<i>Maesa latifolia</i>	Myrsinaceae			X	X			X									X	N
174	Kaletes	<i>Eucalyptus alba</i>		X								X								N
175	Ki Tambaga	<i>Eugenia cuprea</i>			X	X	X			X										N
176	Salam	<i>Eugenia polyantha</i>		X	X	X	X												X	N
177	Jambu Batu	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae		X	X	X				X									N

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

178	Peutag	<i>Syzygium densiflorum</i>		X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	N
179	Kupa Landak	<i>Syzygium</i> sp.				X	X					X						N
180	Anggrek	<i>Calanthe flava</i>						X		X								N
181	Anggrek	<i>Calanthe</i> sp.						X		X								N
182	Anggrek (tanah)	<i>Tropidia angulosa</i>						X		X								N
183	Anggrek Pandan	<i>Vanda tricolor</i>	Orchidaceae						X				X					N
184	Calincing Leutik	<i>Oxalis barrelieri</i>						X			X					X		N
185	Calingcing	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae					X		X	X	X		X		X	X	N
186	Cangkuang	<i>Pandanus furcatus</i>	Pandanaceae					X		X				X				N
187	Konyal Leuweung	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae						X			X						N
188	Sengang	<i>Phytolaca americana</i>	Phytolacaceae							X			X			X		N
189	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	Pinaceae	X	X					X	X	X		X	X			VU
190	Ki Seureuh	<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	X	X	X				X								N
191	Ki Honje	<i>Pittosporum ferrugineum</i>	Pittosporaceae			X				X								N
192	Ki Urat	<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae					X		X				X	X			N
193	Jukut Pait	<i>Axonopus compressus</i>				X				X				X	X			N
194	Jukut malela	<i>Brachiaria mutica</i>				X				X					X			N
195	Laraman	<i>Brachiaria reptans</i>				X				X	X	X		X	X	X		N
196	Jukut Karukuan	<i>Eragrostis tenella</i>				X				X	X	X	X	X	X			N
197	Jukut	<i>Erigeron sumatrensis</i>				X				X	X					X		N
198	Eurih	<i>Imperata cylindrica</i>				X				X	X	X	X		X	X		N
199	Waderan	<i>Isachne globosa</i>				X						X						N
200	Jukut Lameta	<i>Leersia hexandra</i>				X				X								N
201	Lampuyang	<i>Panicum repens</i>				X										X		N
202	Jukut pahit	<i>Paspalum conjugatum</i>				X				X	X	X	X	X	X	X		N
203	Jukut	<i>Paspalum vaginatum</i>	Poaceae			X				X				X				N



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

230	Kinkilaban	<i>Mussaenda frondosa</i>		X	X	X			X	X			X				N
231	Ki Kopi	<i>Pavetta indica</i>							X								N
232	Ki Kores Leuweung	<i>Psycotria montana</i>		X	X	X			X				X	X			N
233	Areuy	<i>Rubia cordifolia</i>								X			X		X		N
234	Ki Tiwu	<i>Meliosma</i> sp.	Sabiaceae	X	X	X	X	X				X					N
235	Ceker Hayam	<i>Selaginella wildenowii</i>													X		N
236	Ceker Hayam	<i>Sellaginela delicatula</i>							X					X			N
237	Ceker Hayam	<i>Sellaginela</i> sp.	Selaginellaceae												X		N
238	Canar	<i>Smilac macrocarpa</i>							X	X			X				N
239	Canar	<i>Smilax zeylanica</i>	Smilacaceae						X	X							N
240	Kecubung	<i>Brugmansia suaveolens</i>			X		X		X	X			X		X	X	N
241	Cabe Kriting	<i>Capsicum annuum</i>														X	N
242	Cabe Gendot	<i>Capsicum chinense</i>														X	N
243	Cabe Rawit	<i>Capsicum frutescens</i>														X	N
244	Cecendet	<i>Physalis angulata</i>			X	X							X				N
245	Cengek	<i>Solanum capsicastrum</i>										X					N
246	Tomat	<i>Solanum lycopersicum</i>														X	N
247	Terong Walanda	<i>Solanum melongena</i>														X	N
248	Leunca	<i>Solanum nigrum</i>													X	X	N
249	Kentang	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae													X	N
250	Puspa Leutak	<i>Pyrenaria serrata</i>		X	X	X	X		X								N
251	Puspa	<i>Schima walichii</i>	Theaceae	X	X	X	X		X	X	X		X	X			N
252	Raraminan	<i>Gonystyllus</i> sp.	Thymelaceae											X			N
253	Kuray	<i>Trema orientalis</i>	Ulmaceae	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		N
254		<i>Cypholophus lutescens</i>												X	X		N
255	Totongoan	<i>Debregasia longifolia</i>	Urticaceae		X	X			X	X	X	X	X	X	X		N







Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

256	Pulus	<i>Dendrocide sinuata</i>		X			X	X					X			N	
257	Daun Sisik Penyu	<i>Elastotema sp.</i>			X								X	X	X		N
258	Daun Sisik Penyu	<i>Elastotema strigosa</i>			X			X	X				X	X	X		N
259	Harendong	<i>Gonostegia hirta</i>			X											X	N
260	Pulus	<i>Laportea stimulans</i>			X			X					X				N
261	Tareptep	<i>Urtica dioica</i>			X								X				N
262	Nangsi	<i>Villebrunea rubescens</i>		X	X	X							X		X		N
263	Saliara	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae			X		X	X	X	X	X	X	X	X		N
264	Tepus	<i>Alpinia sp.</i>			X			X									N
265	Tepus	<i>Amomum coccineum</i>			X			X					X				N
266	Tepus	<i>Hedychium roxburghii</i>			X			X	X				X	X			N
267	Tepus	<i>Nicolaia solaris</i>	Zingiberaceae			X					X						N



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Keterangan :

A : Pohon	B : Tiang	C : Pancang	D : Anakan	E : Tumbuhan Bawah
F : Liana	G : Epifit	H : Parasit	I : Pencekik	1 : HA-1
2 : SB-1	3 : SB-2	4 : HA-2	5 : HA-3	6 : VR
7 : VS	8 : Arboretum (TKH)	9 : HP	10 : KH	11 : EP
SK : Status Konservasi (IUCN)	N : <i>Not yet assesment</i>	LC : Least Concern	VU : Vulnerable	
 : Kuadran I	 : Kuadran II	 : Kuadran III	 : Kuadran IV	



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-31

## KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG DI TAMAN WISATA ALAM PANGANDARAN, JAWA BARAT

Nabila Ghitha Safanah\*<sup>1</sup>, Ruhyat Partasasmita<sup>2</sup>, Teguh Husodo<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Program Studi Sarjana Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Jl. Raya Bandung- Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang 45363, Jawa Barat. Tel. +62-22-7797712 psw. 104, Fax. +62-22-7794545,

<sup>2</sup> Program Studi Sarjana Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Jl. Raya Bandung- Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang 45363, Jawa Barat. Tel. +62-22-7797712 psw. 104, Fax. +62-22-7794545

e-mail: \*<sup>1</sup>[nabilagsafanah@gmail.com](mailto:nabilagsafanah@gmail.com), <sup>2</sup>[rp2010rikkyo@gmail.com](mailto:rp2010rikkyo@gmail.com), <sup>3</sup>[dozhusodo@gmail.com](mailto:dozhusodo@gmail.com)

**Abstrak.** Penelitian telah dilakukan di kawasan Taman Wisata Alam Pangandaran, Jawa Barat dengan tujuan untuk mengetahui keanekaragaman, kelimpahan, penyebaran, dan pengelompokan jenis berdasarkan guild. Metode yang digunakan adalah point count mengikuti jalur wisata dengan jumlah 11 titik. Hasil penelitian didapatkan 24 jenis burung dari 20 famili dengan burung yang teramati pada titik hitung sebanyak 19 jenis. Nilai indeks keanekaragaman burung di lokasi penelitian termasuk keanekaragaman sedang dengan  $H'=2.61$ . Burung yang paling dominan pada saat penelitian dan penyebaran tinggi di lokasi penelitian adalah Cipoh kacat (*Aegithina tiphia*) dengan nilai sebesar 100%. Jenis burung dengan kelimpahan tertinggi yaitu Cipoh kacat (*Aegithina tiphia*) dengan nilai sebesar 17.53%. Nilai indeks kemerataan sebesar 0.89 yang menyatakan persebaran burung di lokasi penelitian merata. Status konservasi burung dari hasil pengamatan terdapat delapan jenis burung yang dilindungi, satu jenis berstatus Near Threatened, satu jenis berstatus Endangered menurut IUCN, empat jenis merupakan endemik Indonesia, dan empat jenis diatur perdagangannya oleh CITES. Kategori feeding guild paling dominan pada lokasi penelitian adalah insectivorous-frugivorous dengan jumlah sembilan jenis.

**Kata Kunci:** keanekaragaman, point count, feeding guild, Taman Wisata Alam Pangandaran

**Abstract.** This study was conducted in Pangandaran Nature Park, West Java with objectives to determine the species diversity, abundance, distribution, and composition based on category guild. The method that used in this study was the method of point count that follows the touristic lane with 11 points. The results revealed that 24 bird species belonging to 20 families was found in the study site with 19 were found in the point counts. Index of bird diversity in the study site included in moderate categories with  $H'=2.61$ . The most distributed bird in the study area is Common iora (*Aegithina tiphia*) with a value of 100%. The most abundant bird is Common iora (*Aegithina tiphia*) with a value of 17.53%. Evenness index of study site is 0.89 that revealed the distribution of birds in this area is spreading evenly. Bird conservation status in the study area there are eight species that protected, one species with Near Threatened status, one species with Endangered status based on IUCN, four species is endemic to Indonesia, the trade of four species are regulated by CITES. Based on feeding guild category, insectivorous-frugivorous are dominant in the study area with nine species.

**Keywords:** diversity, point count, feeding guild, Pangandaran Nature Park

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara *Mega Bird Diversity* yang memiliki keanekaragaman jenis burung yang luar biasa. Indonesia memiliki luas daratan sekitar 1.3% dari keseluruhan luas



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

permukaan bumi dianugerahi dengan keanekaragaman sumber daya hayati yang kaya, khususnya burung (Dharmastuti, 2011). Di Indonesia dijumpai 1.539 jenis burung atau 17% dari jumlah seluruh jenis burung di dunia yang berjumlah 9.052 jenis dan 381 jenis atau 4% merupakan jenis endemik yang secara alami hanya dijumpai di Indonesia (Sudjatnika, 1995; Supriyadi, 2009).

Persebaran burung di Pulau Jawa sendiri relatif sedikit, hanya 289 jenis dari jumlah seluruh jenis (MacKinnon dkk., 2010). Hutan di pulau Jawa merupakan hutan tropis yang terbagi menjadi hutan dataran tinggi dan hutan dataran rendah. Hutan dataran rendah, termasuk hutan pantai merupakan kawasan yang kaya dengan keanekaan jenis burungnya dibandingkan dengan kawasan pegunungan (Mayr dan Diamond, 1935; Scott dkk., 1986).

Kawasan konservasi Pangandaran, Jawa Barat merupakan habitat yang unik yaitu berupa hutan batu kapur. Cagar alam dengan luas 529 ha ini adalah semenanjung batu kapur yang agak terangkat dan terletak di ujung tenggara Pulau Jawa serta didukung oleh hutan agak rapat dengan tegakan yang tidak tinggi. Kawasan hutan Pananjung Pangandaran terdiri dari Taman Wisata Alam (37.7 ha) dan Cagar Alam (491.3 ha) dan merupakan salah satu daerah konservasi di Indonesia yang dikunjungi pengunjung sekitar 500.000 orang pertahunnya (Whitten dkk., 1999).

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan pengamatan yang bertujuan untuk mengetahui jenis keanekaragaman burung, indeks keanekaragaman jenis burung, kelimpahan, status konservasi, dan pengelompokkan berdasarkan feeding guild di Taman Wisata Alam (TWA) Pangandaran.

## BAHAN DAN METODE

### *Lokasi dan Waktu Penelitian*

Penelitian dilakukan di Taman Wisata Alam Pangandaran. Pengamatan dilakukan pada waktu pagi hari pukul 06.15-10.00 dan pada sore hari pukul 14.30-17.25 pada tanggal 9-13 Mei 2016.

### *Alat dan Bahan*

Alat yang digunakan yaitu buku panduan lapangan burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan (MacKinnon dkk., 2010), binokuler, kamera, GPS, perekam suara, *timer*, *tally counter*, peta kawasan Taman Wisata Alam Pangandaran, dan lembar kerja. Bahan yang digunakan adalah burung sebagai objek penelitian.

### *Metode Penelitian*

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *point count* atau titik hitung dengan cara mencatat semua burung yang ditemukan selama jangka waktu yang telah ditentukan. Jumlah titik pengamatan sebanyak sebelas titik dengan jarak antar titik pengamatan adalah 150 meter dan radius sejauh 30 meter. Di setiap titik, pengamatan dilakukan selama 15 menit.

### *Analisis Data*

#### *Daftar Nama Jenis Burung*

Jenis-jenis burung yang sudah teridentifikasi di lokasi pengamatan dengan identifikasi suara, ciri-ciri fisik, dan penggambaran sketsa, dibuat tabel daftar nama jenis burung dan dikelompokkan berdasarkan famili, nama ilmiah, nama lokal, status konservasi, dan *feeding guild*.

#### *Indeks Keanekaragaman Jenis*





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) adalah hubungan antara kekayaan jenis dan kelimpahan jenis di dalam suatu lokasi. Untuk menghitung keanekaan dari suatu jenis digunakan rumus Shannon-Wiener (1949) *dalam* Krebs (1978):

$$H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

Dimana:

- $H'$  : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
- $n_i$  : jumlah individu setiap jenis  $i$
- $N$  : jumlah individu seluruh jenis

#### *Indeks Kemerataan*

Indeks kemerataan digunakan untuk mengetahui kerataan jumlah individu yang menyusun suatu komunitas. Untuk mengetahui indeks kemerataan digunakan rumus berdasarkan Pielon *dalam* Ludwig dan Reynold (1988):

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Dimana:

- $E$  : indeks kemerataan
- $S$  : jumlah jenis
- $H'$  : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

#### *Kelimpahan Burung*

Kelimpahan atau abundansi adalah jumlah individu dari suatu spesies pada suatu tempat tertentu terhadap jumlah seluruh individu dari seluruh spesies (Hayek, 1994). Kelimpahan jenis burung dapat dihitung menggunakan rumus:

$$Ab = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Dimana:

- $Ab$  : kelimpahan jenis burung
- $n_i$  : jumlah individu jenis  $i$
- $N$  : jumlah total individu seluruh jenis

#### *Penyebaran Burung*

Frekuensi adalah parameter yang digunakan untuk menyatakan proporsi antara jumlah sampel yang berisi suatu jenis tertentu dengan jumlah total sampel (Soegianto, 1994). Semakin tinggi nilai frekuensi relatif diasumsikan semakin luas penyebaran suatu jenis di suatu lokasi. Frekuensi relatif dapat dihitung menggunakan rumus:

$$F_r = F_m \times 100 \%$$



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Dimana:

- Fm : jumlah titik ditemukan jenis i dibagi jumlah total titik pengamatan  
 Fr : frekuensi relatif  
 Fm : frekuensi mutlak

*Status Konservasi Burung*

Jenis burung yang teridentifikasi kemudian dikelompokkan berdasarkan suku, nama jenis, dan status konservasi IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), status perlindungan menurut Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999, dan status endemisitas.

*Pengelompokkan Burung Berdasarkan Feeding Guild*

Menurut Morin (1999), *guild* merupakan kumpulan spesies yang memanfaatkan suatu sumber daya dengan cara yang sama. Menurut MacKinnon dkk., (2010) pengelompokkan burung berdasarkan guild dapat dibagi menjadi enam kelompok yaitu *carnivorus* (pemakan daging dan bangkai), *frugivorus* (pemakan buah), *granivorus* (pemakan biji), *insectivorus* (pemakan serangga), *piscivorus* (pemakan biota air), *nectarivorus* (pemakan nektar).

**HASIL**

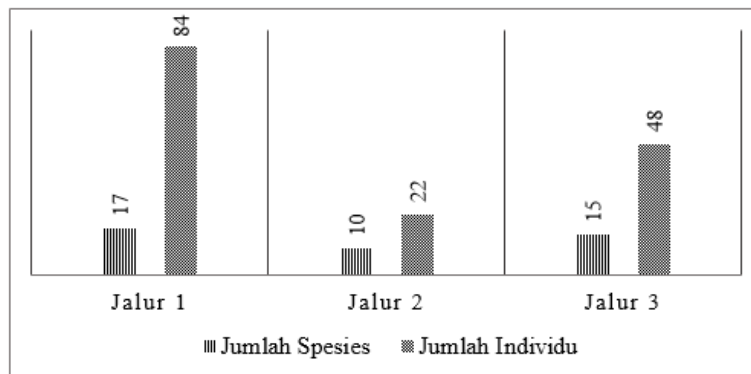
*Kekayaan Jenis*

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan 24 jenis burung yang berasal dari 20 famili. Sebanyak 19 jenis burung diantaranya teramati di dalam radius titik hitung yang telah ditentukan.

Tabel 1. Kekayaan Jenis Burung di Taman Wisata Alam Pangandaran

No.	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Famili
1	Elang-laut perut-putih	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Accipitridae
2	Cipoh kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	Aegithinidae
3	Cekakak jawa	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Alcedinidae
4	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus chloris</i>	Alcedinidae
5	Walet sapi	<i>Collocalia esculenta</i>	Apodidae
6	Kuntul karang	<i>Egretta sacra</i>	Ardeidae
7	Kekep babi	<i>Artamus leucorynchus</i>	Artamidae
8	Kangkareng perut-putih	<i>Anthracoceros albirostris</i>	Bucerotidae
9	Perenjak jawa	<i>Prinia familiaris</i>	Cisticolidae
10	Gagak hutan	<i>Corvus enca</i>	Corvidae
11	Kadalan birah	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Cuculidae
12	Cabai jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	Dicaeidae
13	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>	Estrildidae
14	Sikatan bubuk	<i>Muscicapa latirostris</i>	Muscicapidae
15	Burung Gereja erasia	<i>Passer montanus</i>	Passeridae
16	Merak hijau	<i>Pavo muticus</i>	Phasianidae
17	Caladi tilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Picidae
18	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Pycnonotidae

19	Merbah cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Pycnonotidae
20	Merbah corok-corok	<i>Pycnonotus simplex</i>	Pycnonotidae
21	Takur tenggeret	<i>Megalaima australis</i>	Ramphastidae
22	Takur tulung-tumpuk	<i>Megalaima javensis</i>	Ramphastidae
23	Beluk ketupa	<i>Ketupa ketupu</i>	Strigidae
24	Cinenen jawa	<i>Orthotomus sepium</i>	Sylviidae



Grafik 1. Grafik Perbandingan Jumlah Spesies dan Jumlah Individu

### Keanekaragaman Jenis Burung

Nilai indeks keanekaragaman burung dapat menentukan keragaman jenis pada suatu kawasan. Hasil analisis data disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Jenis di Kawasan Taman Wisata Alam Pangandaran

Area Penelitian	Jumlah Jenis	Jumlah Individu	H'
Taman Wisata Alam	19	154	2.61

### Kelimpahan Jenis Burung

Tabel 3. Analisis Kelimpahan Jenis Burung

No.	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Jumlah	Ab (%)
1	Cipoh kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	27	17.53
2	Burung Gereja erasia	<i>Passer montanus</i>	17	11.04
3	Kangkareng perut-putih	<i>Anthracoceros albirostris</i>	16	10.39
4	Perenjak jawa	<i>Prinia familiaris</i>	16	10.39
5	Merbah corok-corok	<i>Pycnonotus simplex</i>	14	9.09
6	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>	10	6.49
7	Merbah cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	9	5.84
8	Takur tenggeret	<i>Megalaima australis</i>	8	5.19
9	Cekakak jawa	<i>Halcyon cyanoventris</i>	6	3.90
10	Gagak hutan	<i>Corvus enca</i>	6	3.90



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

No.	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Jumlah	Ab (%)
11	Takur tulung-tumpuk	<i>Megalaima javensis</i>	6	3.90
12	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus chloris</i>	5	3.25
13	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	3	1.95
14	Kekep babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	3	1.95
15	Sikatan bubik	<i>Muscicapa latirostris</i>	3	1.95
16	Cabai jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	2	1.30
17	Caladi tilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	1	0.65
18	Cinenen jawa	<i>Orthotomus sepium</i>	1	0.65
19	Kadalan birah	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	1	0.65

#### Penyebaran dan Kemerataan Jenis

Penyebaran dan kemerataan jenis menunjukkan kestabilan ekosistem dan komunitas yang dipengaruhi persebaran jenis burung di lokasi. Hasil analisis penyebaran dan kemerataan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Penyebaran dan Kemerataan Jenis Burung

No.	Nama Jenis	Nama Ilmiah	FR (%)	E
1	Cipoh kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	100.00	
2	Burung Gereja erasia	<i>Passer montanus</i>	90.91	
3	Kangkareng perut-putih	<i>Anthracoceros albirostris</i>	81.82	
4	Perenjak jawa	<i>Prinia familiaris</i>	63.64	
5	Merbah corok-corok	<i>Pycnonotus simplex</i>	63.64	
6	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i>	54.55	
7	Merbah cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	54.55	
8	Takur tenggeret	<i>Megalaima australis</i>	54.55	
9	Cekakak jawa	<i>Halcyon cyanoventris</i>	45.45	
10	Gagak hutan	<i>Corvus enca</i>	45.45	0.89
11	Takur tulung-tumpuk	<i>Megalaima javensis</i>	36.36	
12	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus chloris</i>	36.36	
13	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	18.18	
14	Kekep babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	18.18	
15	Sikatan bubik	<i>Muscicapa latirostris</i>	18.18	
16	Cabai jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	9.09	
17	Caladi tilik	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	9.09	
18	Cinenen jawa	<i>Orthotomus sepium</i>	9.09	
19	Kadalan birah	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	9.09	

#### Status Konservasi dan Endemisitas Burung



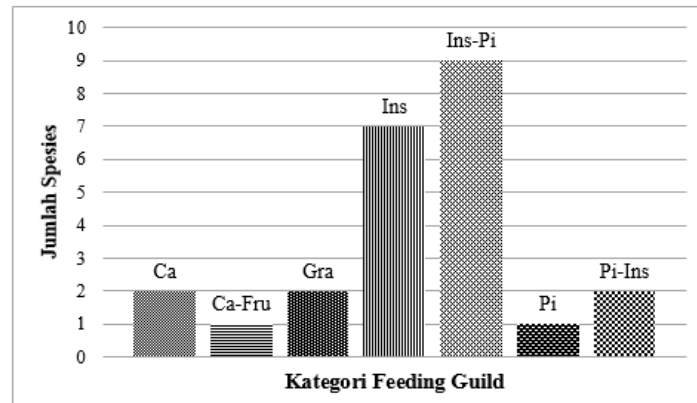
Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Tabel 5. Status Konservasi dan Endemisitas Jenis Burung di Taman Wisata Alam Pangandaran

No.	Nama Jenis	Status Konservasi			Status Endemisitas
		IUCN	CITES	UU RI	
1	Beluk ketupa	LC	App. II	D	
2	Bondol peking	LC	-	TD	
3	Burung Gereja erasia	LC	-	TD	
4	Cabai jawa	LC	-	TD	J
5	Caladi tilik	LC	-	TD	
6	Cekakak jawa	LC	-	D	JB
7	Cekakak sungai	LC	-	D	
8	Cinene jawa	LC	-	TD	JB
9	Cipoh kacat	LC	-	TD	
10	Cucak kutilang	LC	-	TD	
11	Elang-laut perut-putih	LC	App. II	D	
12	Gagak hutan	LC	-	TD	
13	Kadalan birah	LC	-	TD	
14	Kangkareng perut-putih	LC	App. II	D	
15	Kekep babi	LC	-	TD	
16	Kuntul karang	LC	-	D	
17	Merak hijau	EN	App. II	D	
18	Merbah cerukcuk	LC	-	TD	
19	Merbah corok-corok	LC	-	TD	
20	Perenjak jawa	LC	-	TD	JBSu
21	Sikatan bubik	LC	-	TD	
22	Takur tenggeret	LC	-	TD	
23	Takur tulung-tumpuk	NT	-	D	JB
24	Walet sapi	LC	-	TD	

**Keterangan:** LC: Least Concern, EN: Endangered, NT: Near Threatened, J: Endemik Jawa, JB: Endemik Jawa Bali, JBSu: Endemik Jawa Bali Sumatera, D: Dilindungi PP No. 7 Th. 1999, TD: Tidak Dilindungi PP No. 7 Th. 1999, App.II: Appendiks II

### *Pengelompokkan Berdasarkan Feeding Guild*



Grafik 2. Pengelompokkan Jenis Burung Berdasarkan *Feeding Guild*

**Keterangan:** Ca: *Carnivorous*, Gra: *Granivorous*, Fru: *Frugivorous*, Ins: *Insectivorous*, Pi: *Piscivorous*

## PEMBAHASAN

### *Kekayaan Jenis*

Jenis burung yang berjumlah banyak yang ditemukan pada saat pengamatan (ditemukan di jalur 1, 2, dan 3) berasal dari famili Pycnonotidae seperti Cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), Merbah cerukcuk (*Pycnonotus goiavier*), dan Merbah corok-corok (*Pycnonotus simplex*). Menurut MacKinnon dkk. (2010), Pycnonotidae merupakan burung yang menyukai daerah hutan sekunder, pinggiran hutan, dan pemukiman sebagai daerah aktivitas mereka.

Selanjutnya, jenis yang sering ditemukan pada saat pengamatan berasal dari famili Alcedinidae antara lain Cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*) dan Cekakak sungai (*Todirhamphus chloris*). Menurut Finlayson (2011), burung cekakak adalah burung yang tinggal di hutan yang juga tinggal di dekat aliran air dan badan-badan sungai. Itulah sebabnya kedua jenis ditemukan di ketiga jalur pengamatan karena jalur berdekatan dengan aliran air untuk mencari makan.

Keragaman jenis burung berbeda dari suatu tempat ke tempat lainnya tergantung pada kondisi lingkungan dan faktor yang berpengaruh. Pada **Gambar 1**, dapat diketahui bahwa keragaman jenis di jalur 1 lebih tinggi dibandingkan dengan keragaman jenis pada jalur 2 dan jalur 3. Hal ini terjadi dikarenakan kondisi habitat pada jalur 1 lebih terbuka dan banyak terdapat semai, sehingga banyak terdapat jenis burung yang biasa ditemui hidup berdampingan dengan manusia seperti Bondol peking (*Lonchura punctulata*), Burung Gereja erasia (*Passer montanus*), Cipoh kacat (*Aegithina tiphia*), Merbah cerukcuk (*Pycnonotus goiavier*), dan Perenjak jawa (*Prinia familiaris*), sedangkan pada jalur 2 dan jalur 3 memiliki keragaman jenis yang lebih sedikit.

### *Keanekaragaman Jenis Burung*

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, didapatkan indeks keanekaragaman jenis sebesar 2.61. Menurut Magurran (1988) dalam Moy dkk. (2013), menjelaskan bahwa nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) ini berhubungan dengan kekayaan spesies pada lokasi tertentu, tetapi juga dipengaruhi oleh distribusi kelimpahan spesies. Hal ini menyatakan bahwa keanekaragaman jenis burung di lokasi pengamatan termasuk dalam kategori sedang karena nilai  $1 \leq 2.61 \leq 3$ , yang



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

berarti lokasi penelitian tersebut menyediakan daya dukung lingkungan yang mencukupi untuk burung-burung tersebut hidup dan sebagai tolak ukur stabilitas suatu komunitas.

#### *Kelimpahan Jenis Burung*

Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa jenis memiliki kelimpahan yang bervariasi. Berdasarkan kriteria dominansi Helvoort (1973) dalam Nugroho (2008), bahwa suatu jenis dikategorikan dominan jika kelimpahan relatifnya lebih besar dari 5%, burung dikategorikan subdominan jika kelimpahan relatifnya 2%-5%, serta dikategorikan sebagai tidak dominan jika kelimpahan relatifnya 0-2%.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa jenis burung yang memiliki kelimpahan tertinggi adalah Cipoh kacat (*Aegithina tiphia*) dengan nilai kelimpahan sebesar 17.53% yang berarti termasuk ke dalam kategori dominan, burung ini dapat dikenal dari suaranya yang khas. Menurut Jajomi (2014), burung Cipoh kacat tidak hanya dapat ditemukan di tajuk-tajuk hutan namun tak jarang burung ini memperlihatkan dirinya di daerah perkotaan dan di Ruang Terbuka Hijau.

Setelah burung Cipoh kacat terdapat Burung Gereja erasia (*Passer montanus*) dengan nilai kelimpahan 11.04%, burung ini mudah ditemukan karena bersifat adaptif terhadap keberadaan manusia, lalu diikuti oleh Kangkareng perut-putih (*Anthracoseros albirostris*) dan Perenjak jawa (*Prinia familiaris*) dengan nilai kelimpahan 10.39%. Jenis burung lain yang termasuk dominan adalah Merbah corok-corok (9.09%), Bondol peking (6.49%), Merbah cerukcuk (5.84%), dan Takur tenggeret (5.19%).

Jenis burung yang termasuk kategori subdominan adalah Cekakak jawa, Gagak hutan, dan Takur tulung-tumpuk dengan nilai kelimpahan sebesar 3.90% dan Cekakak sungai dengan nilai sebesar 3.25%. Jenis yang memiliki nilai dominansi kecil adalah Caladi tilik, Cinenen jawa, dan Kadalan birah dengan nilai sebesar 0.65%.

#### *Penyebaran dan Kemerataan Jenis*

Berdasarkan **Tabel 4** dapat diketahui bahwa jenis burung dengan frekuensi relatif tertinggi adalah burung Cipoh kacat (*Aegithina tiphia*) dengan nilai frekuensi sebesar 100% yang menyatakan bahwa jenis burung ini merata penyebarannya pada lokasi pengamatan dilihat dari intensitas kehadirannya pada titik hitung yang telah ditentukan mengikuti jalur wisata TWA. Jenis burung lain yang memiliki frekuensi relatif tertinggi adalah Perenjak jawa (*Prinia familiaris*) yang mudah ditemukan di lokasi pengamatan yang terdiri dari ruang terbuka dan hutan sekunder, didukung oleh pernyataan Pramudawardani (2015), burung Perenjak jawa biasa ditemukan di tempat terbuka atau daerah bersemak di taman, pekarangan, tepi sawah, hutan sekunder, hingga ke hutan bakau.

Jenis dengan frekuensi relatif terendah adalah Caladi tilik (*Dendrocopos moluccensis*), Cinenen jawa (*Orthotomus sepium*), dan Kadalan birah (*Phaenicophaeus curvirostris*) dengan nilai frekuensi sebesar 9.09% dan perjumpaannya hanya sekali pada setiap titik hitung yang telah ditentukan.

Kemerataan jenis burung pada lokasi penelitian adalah sebesar 0.89. Nilai kemerataan jenis ini mendekati 1 yang artinya penyebarannya semakin merata (Moy dkk., 2013). Nilai kemerataan ini dapat menunjukkan kompetisi intraspesies yang tidak tinggi, dimana ketersediaan pakan yang dibutuhkan oleh suatu jenis burung dapat diperoleh tidak pada hanya satu lokasi, tetapi pada sebagian besar wilayah (Hafif, 2013).

#### *Status Konservasi dan Endemisitas Burung*



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Berdasarkan hasil, didapatkan info keseluruhan yaitu sebanyak 33.3% (delapan jenis) merupakan jenis burung yang dilindungi oleh pemerintah, dan 20.83% (lima jenis) merupakan jenis endemik yang penyebarannya tidak meluas tetapi hanya ada di pulau-pulau tertentu. Taman Wisata Alam dan Pangandaran juga termasuk ke dalam IBA (*Important Bird Area*) karena di dalam area ini terdapat jenis burung yang berstatus *Endangered* yaitu Merak hijau (*Pavo muticus*).

Status konservasi menurut IUCN, terdapat satu jenis yang termasuk dalam status *Near Threatened* (mendekati terancam punah) yaitu burung Takur tulung-tumpuk (*Megalaima javensis*) dan satu jenis termasuk dalam status *Endangered* (terancam punah) yaitu Merak hijau (*Pavo muticus*). Penyebab merosotnya populasi burung Merak hijau terutama disebabkan penangkapan oleh masyarakat karena potensi yang dimiliki oleh satwa langka tersebut seperti keindahan bulu, suara yang merdu, keunikan bentuk dan tingkah laku, oleh karena itu jenis burung ini tergolong langka dan bernilai ekonomis tinggi (Takandjandji dan Sawitri, 2011).

Selanjutnya, menurut Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999, ada delapan jenis burung di Taman Wisata Alam Pangandaran ini yang dilindungi, antara lain Beluk ketupa (*Ketupa ketupu*), Cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), Cekakak sungai (*Todirhamphus chloris*), Elang-laut perut-putih (*Haliaeetus leucogaster*), Kangkareng perut-putih (*Anthracoseros albirostris*), Kuntul karang (*Egretta sacra*), Merak hijau (*Pavo muticus*), dan Takur tulung-tumpuk (*Megalaima javensis*).

Menurut daftar CITES, terdapat empat jenis burung yang dikategorikan ke dalam *Appendix II*, yaitu Beluk ketupa (*Ketupa ketupu*), Elang-laut perut-putih (*Haliaeetus leucogaster*), Kangkareng perut-putih (*Anthracoseros albirostris*), dan Merak hijau (*Pavo muticus*) yang artinya perdagangan jenis burung ini harus dikendalikan, melalui sistem kuota dan pengawasan. Walaupun tidak semua termasuk ke dalam kategori terancam punah, karena jika perdagangan diteruskan akan mengurangi jumlah populasi jenis burung tersebut di alam liar.

Dilihat dari status endemisitasnya, ada satu jenis yang merupakan endemik pulau Jawa yaitu Cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), tiga jenis merupakan endemik pulau Jawa dan Bali yaitu Cinenen jawa (*Orthotomus sepium*), Cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), dan Takur tulung-tumpuk (*Megalaima javensis*), dan satu jenis merupakan endemik pulau Jawa, Bali, dan Sumatera adalah Perenjak jawa (*Prinia familiaris*).

#### *Pengelompokkan Burung Berdasarkan Feeding Guild*

Guild merupakan sekelompok spesies dalam sebuah komunitas yang mengeksploitasi sumberdaya pada suatu kelas yang sama dengan cara yang serupa (Root 1967; Sastranegara, 2014), dengan demikian kelompok jenis burung dalam suatu *guild* tidak selalu berasal dari jenis dan suku yang sama tetapi dapat berasal dari jenis dan suku yang berbeda (Sastranegara, 2014).

Dari Gambar 2 dapat diketahui kelompok *insectivorous - frugivorous* (pemakan serangga dan pemakan buah) merupakan kelompok *feeding guild* terbanyak di lokasi pengamatan dengan kelimpahan sebesar 37.5%. Kategori ini berisi sembilan jenis burung yang antara lain Cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), Cipoh kacat (*Aegithina tiphia*), Cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), Kangkareng perut-putih (*Anthracoseros albirostris*), Merak hijau (*Pavo muticus*), Merbah cerucuk (*Pycnonotus goiavier*), Merbah corok-corok (*Pycnonotus simplex*), Takur tenggeret (*Megalaima australis*), dan Takur tulung-tumpuk (*Megalaima javensis*). Lalu ada jenis burung yang masuk ke dalam kategori pemakan serangga (*insectivorous*) dengan kelimpahan sebesar 29.16%, antara lain Cinenen jawa (*Orthotomus sepium*), Kadalan birah (*Phaenicophaeus curvirostris*), Kekep babi (*Artamus leucorhynchus*), Perenjak jawa (*Prinia familiaris*), Sikatan bubik (*Muscicapa latirostris*), dan Walet sapi (*Collocalia esculenta*). Sementara itu kategori *feeding guild* terendah adalah *carnivorous-frugivorous* dan *piscivorous*.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Banyaknya jenis pemakan serangga dan buah, cenderung menunjukkan bahwa keberadaan serangga pada lokasi penelitian ini melimpah karena bertempat pada pinggiran hutan. Menurut Novarino dkk. (2008), sebagian besar spesies burung yang mendiami hutan memang merupakan pemakan serangga, atau menjadikan serangga sebagai salah satu alternatif sumber pakannya. Menurut Sastranegara (2014), burung pemakan buah merupakan spesies burung yang dapat ditemukan pada hutan primer, hutan sekunder, dan kebun campuran. Hal ini dikarenakan sumber pakan burung pemakan buah yang berupa buah dapat ditemukan di setiap tipe habitat.

Biji ditemukan di kondisi tempat terbuka karena menyebabkan sinar matahari mempercepat produksi biji tanaman sehingga burung pemakan biji banyak ditemukan di ruang terbuka. Kondisi vegetasi yang secara umum berupa tanaman pertanian menyediakan sumber pakan berupa biji tanaman yang cukup melimpah bagi burung pemakan biji (Sastranegara, 2014), seperti Bondol peking (*Lonchura punctulata*) dan Burung Gereja erasia (*Passer montanus*).

Burung pemakan ikan ditemukan di lokasi penelitian pada setiap jalur pengamatan yang merupakan lokasi yang dekat dengan pesisir pantai tempat burung tersebut mencari makan. Jenis burung yang termasuk ke dalam kategori guild pemakan ikan adalah Cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), Cekakak sungai (*Todirhampus chloris*), dan Kuntul karang (*Egretta sacra*).

Kelompok *guild* pemakan daging berperan sebagai top predator di lokasi penelitian. Keberadaan top predator ini menjaga keseimbangan ekosistem dengan mengendalikan populasi mangsanya. Pada lokasi penelitian, ditemukan empat jenis yaitu Beluk ketupa (*Ketupa ketupu*), Elang-laut perut-putih (*Haliaeetus leucogaster*), dan Gagak hutan (*Corvus enca*).

Beragamnya *guild* menunjukkan bahwa lokasi penelitian merupakan ekosistem yang stabil karena burung-burung ini bisa menjaga keseimbangan dengan mengatur pertumbuhan vegetasi tumbuhan melalui pemakan buah dan biji, juga dengan adanya predator. Peran burung dalam suksesi hutan salah satunya yaitu sebagai penyebar biji oleh pemakan buah, buah hanya dimakan dagingnya kemudian bijinya dijatuhkan secara utuh sehingga dapat tumbuh kembali sebagai tunas dan membantu terjadinya regenerasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran, Program Studi Biologi, dan BKSDA Jawa Barat Resort Pangandaran atas segala bantuannya sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar. Terima kasih dan apresiasi juga disampaikan kepada para donator yang telah membantu kelancaran penelitian secara finansial.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dharmastuti, D. K. 2011. *Identifikasi dan Prevalensi Helminthiasis Saluran Pencernaan Burung Enggang (Aceros undulatus) di Beberapa Lembaga Konservasi Ex-situ di Jawa Timur*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Finlayson, C. 2011. *Avian Survivors the History and Biogeography of Palearctic Birds*. London: T & AD Poyser.
- Hafif, A. R. 2013. Struktur Komunitas Burung di Kawasan Karst Citatah, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Hayek, L. A. C. 1994. Analysis of Amphibian Biodiversity Data. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibian*. Washington: Smithsonian Institution Pr. Hlm: 207-269
- Jajomi, Y. P. 2014. *Suara Pemikat Hati, Cipoh kacat*. Tersedia online: <http://www.biodiversitywarriors.org/suara-pemikat-hati-cipoh-kacat.html>
- Krebs, C.J. 1978. *Ecological Methodology*. New York: Harper and Row Publisher.
- Ludwig, J. A. and Reynolds, F. R. 1988. *Statistical Ecology: A Primer of Methods and Computing*. New York: Jhon Willey and Sons.
- MacKinnon. J., Karen P., dan Bas van B. 2010. *Seri Panduan Lapangan Burung- Burung Di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan*. Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI.
- Morin, P.J. 1999. *Community Ecology*. Massachusetts: Blackwell Science Inc.
- Moy, M. S., Novriyanti, Rudi H., dan Siva D. A. 2013. *Analisis Berbagai Indeks Keanekaragaman (Diversitas) Tumbuhan di Beberapa Ukuran Petak Contoh Pengamatan*. Tidak diterbitkan. Bogor: Pascasarjana Konservasi Biodiversitas Tropika Fakultas Kehutanan Insitut Pertanian Bogor.
- Novarino, W., Ani M., Lilik B. P., Reviany W., Yenu A. M., Hiroshi K., Anas S., Jarulis, dan M. Nazri J. 2008. Komposisi *Guild* dan Lebar Relung Burung Strata Bawah di Sipisang, Sumatera Barat. *Biota Vol. 13 (3)*: 155-162.
- Nugroho, A. S. 2008. Keanekaragaman Burung di Pulau Geleang dan Pulau Burung Taman Nasional Karimunjawa. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pramudawardani, D. 2015. *Burung Perenjak jawa atau Ciblek*. Tersedia online: <http://www.biodiversitywarriors.org/Burung-perenjak-jawa-atau-ciblek> diakses pada tanggal 10 Juni 2016 pukul 12.00 WIB.
- Sastranegara, H. 2014. Analisis *Guild* Burung di Beberapa Tipe Habitat di Hutan Lambusango, Pulau Buton, Sulawesi Tenggara. *Skripsi*. Bogor: Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Insitut Pertanian Bogor.
- Scott, J. M. 1986. *Studies in Avian Biology No. 9 Forest Bird Communities of the Hawaiian Island: Their Dynamics, Ecology and Conservation*. Kansas: Allen Press, Inc.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif Analisis Populasi dan Komunitas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Supriyadi, B. 2009. Populasi Burung Julang Sulawesi (*Rhyticeros cassidix*) Di Areal Hutan Pendidikan UNTAD Desa Wanagading Kecamatan Bolano Lambunu Kabupaten Parigi Moutong. *Skripsi*. Palu: Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako.
- Takandjandji, M. dan Sawitri, R. 2011. Populasi Burung Merak hijau (*Pavo muticus* Linnaeus, 1766) di Ekosistem Savana, Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* Vol. 8 No. 1:13-24
- Whitten, T., Soeriaatmadja R.E., dan Afiff S. A. 1999. *Ekologi Jawa dan Bali Seri Ekologi Indonesia Jilid II*. Jakarta: Prenballindo.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-33

## PERILAKU MAKAN ELANG JAWA PADA MASA REHABILITASI DI PUSAT KONSERVASI ELANG KAMOJANG

Cipta Seutia Nugraha\*<sup>1</sup>, Ruhyat Partasasmita<sup>2</sup>, Zaini Rakhman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran.  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang 45363, Jawa Barat.

Tel. +62-22-7797712 psw. 104, Fax. +62-22-7794545,

<sup>2</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Jl. Raya  
Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor Sumedang 45363

<sup>3</sup>Pusat Konservasi Elang Kamojang. Jl. Raya Kamojang, Sukakarya, Samarang, Kab. Garut, Jawa Barat  
44161

e-mail: \*<sup>1</sup>cipta163@gmail.com, <sup>2</sup>ruhyat.partasasmita@unpad.ac.id, <sup>3</sup>zaini.rakhman@icloud.com

**Abstrak.** Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi* Stresemann, 1924) merupakan jenis burung yang termasuk ke dalam kategori Endangered menurut IUCN Redlist. Elang Jawa semakin sulit ditemui di habitat aslinya. Hal ini dikarenakan terjadinya degradasi habitat maupun perburuan secara illegal. Perburuan Elang Jawa dilakukan karena Elang Jawa memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sehingga jenis burung ini banyak diperdagangkan. Salah satu upaya pelestarian Elang Jawa hasil sitaan adalah dengan melakukan pelepasliaran. Sebelum dilakukan pelepasliaran terdapat salah satu tahapan yang harus dilalui oleh objek, yaitu rehabilitasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku makan Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi* Stresemann, 1924) pada masa rehabilitasi di Pusat Konservasi Elang Kamojang. Penelitian ini dilakukan pada bulan November – Desember 2016. Metode penelitian yang digunakan adalah Adlibitum dan data dianalisis secara kuantitatif – deskriptif. Pengamatan dilakukan selama 3 hari dalam seminggu, selama 5 minggu. Perilaku makan yang teramati antara lain adalah makan, minum, dan defekasi. Aktivitas makan diawali dengan mengawasi mangsa, menangkap mangsa, membawa mangsa ke atas tenggeran, dan membunuh mangsa. Sebelum mangsa dimakan dicabut bulu pada tubuh mangsa lalu dimakan. Proses makan ini berkisar antara 30 menit- 40 menit dalam satu aktivitasnya.

**Kata kunci:** Perilaku Makan, Elang Jawa, *Nisaetus bartelsi*, Adlibitum, Rehabilitasi

**Abstract.** Javan Hawk-Eagle (*Nisaetus bartelsi* Stresemann, 1924) is one of the Endangered bird species according to the IUCN redlist. Javan Hawk-eagle existence in nature is getting hard to find. This is due to of degradation habitats, hunting illegally that causing the numbers of population are decreased. Hunting illegal cause Javan Hawk-Eagle has a high economic value, so the birds are widely traded. One of the efforts to preserve the population in the nature by doing the reintroduction. To release the eagle to the nature, there are some step that must be passed, including rehabilitation. The aim of this study is to know the ingesting of the Javan hawk-eagle (*Nisaetus bartelsi* Stresemann, 1924) during the period of rehabilitation at Kamojang Eagle Conservation Centre. This research was conducted in November-December 2016. The method tused in this study is Ad-libitum sampling and the data were analyzed using quantitatively-descriptive. Observation is done for three days each week for five weeks. Ingesting behavior are divided into eating, drinking and defecation. Ingesting activity begins with overseeing prey, catching prey, carrying prey to the top perch, and kilingl prey. Before eating the prey, the eagle usually flucking feathers of prey. This ingesting activity range between 30- 40 minutes in one activity.

**Key notes:** Ingesting behavior, Javan Hawk-Eagle, *Nisaetus bartelsi*, Adlibitum, Rehabilitation



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Elang Jawa merupakan burung pemangsa endemik di Pulau Jawa. Layaknya burung pemangsa, Elang Jawa merupakan burung pemangsa yang menduduki konsumen teratas (*top predator*) dalam jaring – jaring makanan. Elang ini mengontrol populasi hewan lain yang menjadi mangsanya di alam (Pribadi, 2014). Sebaran Elang ini terbatas di Pulau Jawa, dari ujung barat (Taman Nasional Ujung Kulon) hingga ujung timur di Semenanjung Blambangan Purwo. Namun saat ini penyebarannya terbatas di wilayah-wilayah dengan hutan primer dan di daerah perbukitan berhutan pada peralihan dataran rendah dengan pegunungan. Sebagian besar ditemukan di sebagian belahan selatan Pulau Jawa (Cahyana, 2009).

Elang Jawa merupakan salah satu burung Elang yang menurut IUCN termasuk kategori terancam kepunahan (EN; *Endangered*) yang keberadaannya di alam semakin sulit dijumpai. Keberadaan Elang Jawa di alam sangat terancam karena semakin maraknya alih fungsi lahan yang menyebabkan semakin berkurangnya habitat bagi Elang Jawa tersebut. Selain itu, maraknya perburuan dan perdagangan Elang belakangan ini yang sebenarnya melanggar hukum karena burung predator ini dilindungi oleh Undang Undang No.5 tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Banyaknya pemeliharaan Elang Jawa menyebabkan terjadinya perubahan perilaku pada satwa tersebut.

Upaya konservasi yang dilakukan untuk melestarikan populasi Elang Jawa antara lain dengan menjaga kelestarian hutan yang menjadi habitat Elang Jawa. Selain itu, upaya lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pelepasliaran Elang Jawa kembali ke habitatnya. Salah satu lembaga yang berperan dalam melakukan reintroduksi burung Elang di alam adalah Pusat Konservasi Elang Kamojang.

Terdapat beberapa tahapan agar burung Elang tersebut dapat dilepasliarkan kembali di alam, diantaranya karantina, observasi, rehabilitasi, habituasi, dan pelepas liaran. Proses rehabilitasi disini berupa pengembalian kembali perilaku Elang tersebut agar sesuai dengan kebiasaan di alamnya, karena satwa yang biasanya telah lama dipelihara memiliki penyimpangan perilaku dibandingkan dengan satwa yang berada di alam liar. Salahsatu perilaku yang berubah adalah perilaku makan. Pengamatan perilaku makan Elang Jawa dilakukan untuk mengetahui perilaku makan Elang Jawa pada masa rehabilitasi serta menjadi salah satu faktor penentu keputusan pelepasliaran Elang Jawa ke habitat alaminya.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Pusat Konservasi Elang Kamojang (PKEK) yang berlokasi di Desa Cibee, Kecamatan Paseh, Kabupaten Bandung dan termasuk wilayah Desa Randukurung, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut. Objek yang diamati merupakan Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi* Stresemann, 1924) sebagai bahan atau objek pengamatan. Elang Jawa ini diberi nama Gareng yang merupakan satwa hasil sitaan dari Bandung pada 25 Desember 2015. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Alat tulis, binokular nikon monarch 5 12x42, buku catatan, kamera Canon SX60HS, dan *stopwatch*.

Penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan yaitu, dengan melakukan pengamatan langsung terhadap aktivitas harian Elang Jawa (*Spizaetus bartelsi* Stresemann, 1924), menggunakan metode *ad-libitum sampling* (Altmann, 1974). Pengambilan data dilakukan selama 3 hari di tiap minggunya selama 5 minggu sehingga total hari dilakukan pengamatan adalah 15 hari. Pengamatan

dilakukan dari pukul 06.00 sampai 18.00 WIB. Perilaku makan (ingestif) yang diamati mengacu pada pengelompokan oleh Sawitri dan Takandjandji (2010).

Perilaku ingestif (makan) meliputi aktivitas makan, minum, defekasi (buang air besar), dan urinasi (buang air kecil). Makan adalah aktivitas ingestif yang dilakukan dengan cara mengambil dan mencabuti bulu mangsa menggunakan paruh atau kaki. Minum adalah aktivitas yang dilakukan dengan cara mencelupkan paruh ke dalam air. Defekasi adalah aktivitas membuang hasil metabolisme dalam bentuk padat. Aktivitas urinasi dilakukan dengan cara membuang hasil metabolisme dalam bentuk cair (Sawitri dan Takandjandji, 2010).

Data dianalisis secara statistik. Setiap perilaku yang dicatat dengan metode *ad-libitum* dihitung nilai rata-ratanya dan persentasenya. Data perilaku yang didapat dari hasil pengamatan dirubah menjadi proporsi kategori perilaku secara keseluruhan maupun setiap minggunya. Hasil dari perhitungan proporsi tersebut kemudan disajikan dalam bentuk grafik dan dideskripsikan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P_i = \frac{\text{Jumlah durasi waktu perilaku} - a}{\text{Jumlah durasi waktu seluruh perilaku}} \times 100\%$$

## HASIL

### Perilaku Harian Elang Jawa

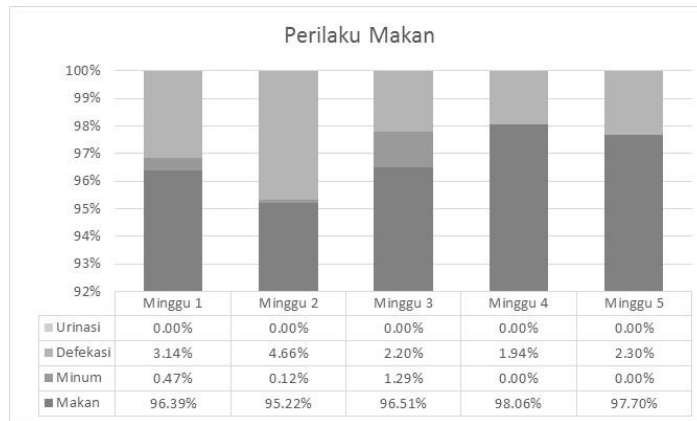


Grafik 1. Perbandingan Total Aktivitas Elang Jawa

Tabel 1. Perbandingan Perilaku Elang Jawa

Jenis Perilaku	Elang Jawa pada Masa Rehabilitasi	Elang Jawa di Alam
Diam (Istirahat)	72.62 %	76.15 %-86.20 %
Bergerak	18.50 %	0.17 %-7.72 %
Makan	8.33 %	5.43 %-7.3 %
Bersuara	0 %	2.13 %-8.17 %
Lain-Lain	0.55 %	4.04 %-7.10 %

## Perilaku Makan Elang Jawa



Grafik 2. Perilaku Makan

## PEMBAHASAN

### Perilaku Harian Elang Jawa

Pengamatan aktivitas harian Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi* Stresemann, 1924) dilakukan selama 15 hari dalam waktu lima minggu. Total waktu kontak dengan Elang Jawa yang diamati adalah 115 jam 15 menit 47 detik. Jika dirata-ratakan lama aktivitas dari Elang Jawa perharinya adalah sekitar tujuh sampai delapan jam, hal ini hampir serupa dengan masa aktif burung pemangsa di alam, yaitu sekitar sembilan jam mulai pukul 07.00-16.30 WIB setiap hari (Harianto *dkk.*, 2009).

Berdasarkan pada **Grafik 1**, dapat dilihat bahwa aktivitas yang paling banyak dilakukan adalah aktivitas diam sebesar 72.62 %. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Setiadi *dkk* (2000) pada **Tabel 1**, yang menunjukkan bahwa aktivitas yang paling dominan dilakukan adalah diam. Aktivitas yang sangat berbeda ialah bersuara. Pada Elang Jawa yang berada di kandang rehabilitasi tidak melakukan aktivitas bersuara sedikitpun, berbeda dengan Elang Jawa yang berada di alam menunjukkan aktivitas bersuara sebesar 2.13 %-8.17 % (**Tabel 1**). Elang Jawa yang berada pada masa rehabilitasi melakukan tidak aktivitas bersuara, hal ini bisa saja disebabkan oleh kebiasaannya yang telah lama dipelihara, dan tidak ada individu lainnya yang sejenis yang berada pada masa rehabilitasi. Aktivitas bersuara biasanya dilakukan sebagai salah satu bentuk mengawasi terhadap lingkungan sekitarnya, atau juga sebagai penanda keberadaan satwa tersebut dilingkungannya.

Perbedaan lainnya adalah perilaku bergerak yang berbeda antara Elang Jawa pada masa rehabilitasi dan Elang Jawa yang berada di alam. Elang Jawa yang berada pada masa rehabilitasi cenderung melakukan perilaku bergerak yang lebih tinggi dibandingkan Elang Jawa yang berada di alam liar. Pada **Tabel 1** terlihat perbedaan yang cukup mencolok, hal ini bisa saja terjadi karena Elang Jawa yang berada pada masa rehabilitasi cenderung banyak melakukan aktivitas bergerak karena merasa terancam dengan keberadaan burung Elang lainnya yang berada pada kandang sebelahnya sehingga Elang Jawa yang berada pada masa rehabilitasi menunjukkan sifat agresif terhadap jenis lainnya. Selain itu, suhu yang berada pada lokasi penelitian yang cenderung rendah berkisar antara 18-22 °C membuat Elang Jawa banyak melakukan aktivitas bergerak demi menjaga kestabilan suhu tubuhnya. Menurut Hernawati (2007) aktivitas bergerak akan menghasilkan panas, yang berperan dalam pengaturan suhu tubuh.

### Perilaku Makan Elang Jawa

Aktivitas makan merupakan aktivitas yang membutuhkan waktu yang paling lama dibandingkan dengan aktivitas lainnya yang berada pada kategori ingestif. Hal ini bisa dilihat pada **Grafik 2**. Elang Jawa yang berada pada masa rehabilitasi dilatih untuk mengenal jenis-jenis pakan alami dan cara berburunya, hal ini dilakukan agar satwa terbiasa mengenali pakan-pakan alami yang biasa ditemukan di alam. Terdapat beberapa jenis pakan yang diberikan antara lain, burung Puyuh, dan marmut. Perilaku makan biasanya dimulai dengan mengawasi mangsa yang diberikan oleh petugas. Elang Jawa yang diamati sudah memiliki kemampuan mengawasi mangsa yang baik, karena waktu yang dibutuhkan untuk mengawasi mangsa relatif singkat, sekitar 5-10 menit. Setelah mengawasi mangsa, Elang Jawa meluncur ke bawah untuk menangkap mangsanya. Saat meluncur posisi Elang Jawa berada pada batang tempat bertengger, lalu membungkukkan badannya dan meluncur ke arah mangsa.

Objek yang diamati biasanya menangkap mangsa dengan kakinya, lalu dilakukan proses membunuh terhadap mangsanya. Pada saat membunuh mangsa terdapat beberapa perbedaan aktivitas yang dilakukannya. Pertama biasanya Elang membunuh mangsa di bawah dan menunggu hingga mati lalu di bawa ke atas. Kedua Elang menangkap mangsa di bawah, lalu di bawa ke atas dengan keadaan mangsa yang dibawa sudah terluka, lalu mangsa dijatuhkan agar mati. Selanjutnya cara membunuh mangsa lainnya adalah dengan menangkap mangsa di bawah, lalu di bawa ke atas dan dibanting-bantingkan ke batang tempat tengger hingga mangsa mati. Namun secara umum biasanya aktivitas membunuh mangsa dilakukan di bawah, setelah mati mangsa di bawa ke atas.

Tahapan selanjutnya setelah mangsa mati adalah mencabut bulu mangsa dengan estimasi waktu 10-20 menit. Proses pencabutan bulu mangsa dilakukan dengan mencengkram mangsa, dan menarik bulu yang melekat pada tubuh mangsa menggunakan paruh. Hal ini dilakukan karena Elang cenderung tidak menyukai makanan yang masih terdapat bulunya, dan juga bulu tersebut tidak dapat dicerna oleh Elang. Setelah bulu pada mangsa dibersihkan, burung Elang melakukan tahap makan dimulai dengan mencabik mangsa, dan menelannya.

Untuk menghabiskan suatu mangsa diperlukan waktu 20-40 menit. Terkadang makanan disisakan untuk dimakan kembali pada waktu siang atau sore hari. Mangsa yang tersedia biasanya dicabik atau disobek terlebih dahulu menggunakan paruh maupun kaki, karena burung pemangsa pada umumnya tidak dapat mengunyah makanannya karena tidak memiliki gigi. Hal itu menunjukkan bahwa burung pemangsa dapat menelan tulang dan bulu yang semuanya tidak dapat dicerna. Oleh karena itu makanan yang dimakan dapat dimuntahkan kembali bersama benda-benda yang tidak dapat dicerna dalam bentuk padat (Sawitri dan Takandjanji, 2010).



Gambar 1. Menggesekkan paruh



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Setelah mangsa di makan biasanya burung Elang membersihkan sisa-sisa makanan yang menempel pada paruhnya dengan cara menggosokkan paruh ke batang kayu tempat bertengger (**Gambar 1**). Selanjutnya burung Elang melakukan defekasi atau membuang kotoran. Defekasi pada saat pengamatan cenderung menggunakan waktu yang sama pada setiap minggunya, yaitu 1.94 % - 4.66 % (**Grafik 2**). Hal ini disebabkan karena sistem pencernaan pada burung Elang cenderung lebih pendek. Proses defekasi dimulai dengan mengangkat bagian ekor, lalu kotoran dikeluarkan. Burung Elang terkadang mendatangi kolam untuk melakukan aktivitas minum yang biasanya dilakukan setelah makan. Akan tetapi pada minggu ke-4 dan minggu ke-5 Elang tidak terlihat melakukan aktivitas minum (**Grafik 2**). Selama pengamatan dilakukan, tidak terlihat burung Elang melakukan proses Urinasi (**Grafik 2**). Hal ini disebabkan karena aktivitas urinasi dan defekasi pada saat pengamatan sulit untuk dibedakan, sehingga diasumsikan bahwa proses urinasi termasuk ke dalam aktivitas defekasi.

Terdapat hal menarik pada perilaku makan Elang Jawa yang berada pada masa rehabilitasi ini. Pada minggu keempat Elang Jawa diberi dua ekor burung puyuh pada pagi hari. Lalu Elang Jawa tersebut membunuh mangsanya dan menyimpan salah satu mangsanya pada batang tempat bertengger. Sedangkan mangsa yang lainnya dimakan pada pagi hari. Hal ini menunjukkan bahwa Elang Jawa pada masa rehabilitasi ini sudah memiliki kemampuan dalam mengelola pakan yang ada.

## KESIMPULAN

Perilaku makan Elang Jawa pada masa rehabilitasi dimulai dengan mengawasi mangsa, menangkap mangsa, membunuh mangsa, mencabut bulu mangsa, lalu makan. Setelah itu melakukan aktivitas menggosokkan paruh maupun defekasi.

## SARAN

Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut pada setiap satwa yang berada pada di Pusat Konservasi Elang Kamojang hingga tahap pelepasliaran, dan dilakukan pencatatan lebih detail mengenai status individu Elang yang berada di Pusat Konservasi Elang Kamojang

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Biologi Universitas Padjadjaran, Pusat Konservasi Elang Kamojang (PKEK), Pertamina Geothermal Energy, BBKSDA Jawa Barat, dan seluruh pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Altmann, J. 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. Behaviour. University of Chicago. Chicago.*
- Cahyana, A.N. 2009. Pemodelan Spasial Habitat Elang Jawa (Spizaetus bartelsi Stresemann, 1924), Elang Hitam (Ictinaetus malayanus Temminck, 1822), dan Elang Ular Bido (Spilornis cheela Latham, 1790) Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Ciamis Bagian Utara. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.*





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Hariato, A.A., Hasan, M., Dewi, Y.N., Triptajawan, T., Artawan, I.M., dan Suparman, J. 2009. *Buku Informasi Burung Pemangsa (Raptor) di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Balai Besar TNGGP. Cianjur. 1-32.
- Hernawati. 2007. *Bahan Kuliah Endokrinologi: Aspek Fisiologis Kelenjar Endokrin*. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia. 18-19.
- Pribadi, D. P. 2014. *Studi Populasi Elang Jawa (Spizaetus bartelsi Stresemann, 1924) di Gunung Salak Taman Nasional Gunung Halimun-Salak*. BIOMA Vol. X No.1.
- Sawitri, R., dan Takandjandji, M. 2010. *Pengelolaan dan Perilaku Burung Elang di Pusat Penyelamatan Satwa Cikananga, Sukabumi*. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 8(3): 257-270.
- Setiadi, A. P., Z. Rakhman, P. F. Nurwata, M. Muchtar, W. Raharjaningtrah. 2000. *Status, Distribusi, Populasi, Ekologi, dan Konservasi Elang Jawa (Spizaetus bartelsi Stresemann, 1924) di Jawa Barat Bagian Selatan*. YPAL. Bandung.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

EK-34

## PERTUMBUHAN IKAN LALAWAK (*Barbodes balleroides*) DI WADUK JATIGEDE SUMEDANG JAWA BARAT

Sona Yudha Diliana\*<sup>1</sup>, Titin Herawati<sup>2</sup>, Nia Kurniawati<sup>3</sup>, Herman Hamdani<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor 45363  
e-mail: \*<sup>1</sup>[sonayudhadiliana@outlook.com](mailto:sonayudhadiliana@outlook.com)

**Abstrak.** Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pertumbuhan ikan lalawak (*Barbodes balleroides*) di Waduk Jatigede. Penelitian menggunakan metode survey, dilakukan pada bulan Oktober 2016 - Januari 2017. Tempat pengambilan sampel ikan di Waduk Jatigede, Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat. Analisis sampel ikan, pengukuran panjang dan bobot dilakukan di Laboratorium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Analisis data meliputi distribusi ukuran, hubungan panjang dan bobot serta faktor kondisi mengacu pada metode biologi perikanan. Ikan lalawak yang tertangkap di Waduk Jatigede ukurannya bervariasi, terkecil berukuran 124 mm bobot 29,48 g dan terbesar berukuran 270 mm bobot 351,89 g. Pada bulan Oktober 2016 ikan lalawak yang paling banyak tertangkap berukuran 179 mm - 187 mm sebanyak 38,1%, pola pertumbuhan bersifat allometrik positif dengan rata-rata faktor kondisi 1,025. Pada bulan November 2016 ikan lalawak yang paling banyak tertangkap berukuran 188 mm - 203 mm dan 204 mm - 219 mm sebanyak 38,33%, pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif dengan rata-rata faktor kondisi 1,310. Pada bulan Desember 2016 ikan lalawak yang paling banyak tertangkap berukuran 200 mm - 209 mm sebanyak 38,33%, pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif dengan rata-rata faktor kondisi 0,990. Pada bulan Januari 2017 ikan lalawak yang paling banyak tertangkap berukuran 200 mm - 214 mm sebanyak 40%, pola pertumbuhan bersifat allometrik positif dengan rata-rata faktor kondisi 1,083.

**Kata Kunci :** Berat, Ikan Lalawak, Panjang, Pertumbuhan, Waduk Jatigede

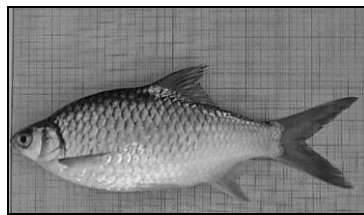
**Abstract.** The purpose of this research is to know the growth of barb (*Barbodes balleroides*) in Jatigede Reservoirs. Research used survey method, conducted in October 2016 to January 2017. Fish sampling in Jatigede reservoirs, Sumedang Regency, West Java province. Fish analysis, measuring length and weight in Aquaculture Laboratory Faculty of Fishery and Marine Science Padjadjaran University. Data analysis includes distribution of sizes, length and weight relationship, and condition factors refers to fisheries biology method. Barb caught in the Jatigede Reservoirs vary in size, the smallest sized 124 mm weight 29.48 g and the largest sized 270 mm weight 351.89 g. In October 2016, the most fish caught that measured between 179 mm-187 mm are 38,1%, growth pattern are positive allometric with an average of condition factor 1.025. In November 2016 the most fish caught that measured between 188 mm-203 mm and 204 mm - 219 mm are 38,33%, growth pattern is negative allometric with the average of condition factor 1.310. In December 2016 the most fish caught that measured between 200 mm-209 mm are 38,33%, growth pattern is negative allometric with the average of condition factor 0.990. In January 2017 the most fish caught that measured between 214 mm-200 mm are 40%, growth pattern are positive allometric with an average of condition factor 1.083.

**Key words:** Barb, Growth, Jatigede Reservoir, Length, Weight

## PENDAHULUAN

Waduk Jatigede terletak di Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Waduk Jatigede merupakan waduk jenis urugan batu (*rockfill*), memiliki tinggi 110 meter dan kapasitas tampung sampai dengan 980 juta m<sup>3</sup>. Waduk Jatigede merendam 5 kecamatan dengan total luas area sebesar 3.035,34 ha. Waduk Jatigede memiliki fungsi untuk mengairi areal irigasi seluas 90.000 ha, menyediakan air bersih bagi Kabupaten Cirebon, Indramayu dan kawasan sekitarnya dengan kapasitas 3.500 liter per detik, mengendalikan banjir untuk luasan 14.000 ha, serta menyuplai air untuk PLTA yang mampu menghasilkan listrik 110 MW (Fitriani 2013). Menurut Andani (2016), jenis ikan yang tertangkap dan teridentifikasi di Waduk Jatigede sebanyak 9 famili terdiri dari 17 spesies.

Ikan lalawak mempunyai nama daerah lawak, lalawak, wader merah, lokas, hawu halap, salap dan bader bang (Luvi 2000). Ikan lalawak merupakan ikan konsumsi yang populer dari famili *Cyprinidae*. Distribusi spesies secara luas berada pada perairan pedalaman, baik *lentik* maupun *lotik* di Pulau Kalimantan dan Jawa. Ikan lalawak banyak ditemukan di Waduk Jatiluhur, Waduk Lahor, dan Waduk Gajah Mungkur serta di sungai seperti Sungai Cimanuk di Jawa Barat dan Sungai Serayu di Jawa Tengah (Haryono *et al.* 2015). Morfologi ikan lalawak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Ikan Lalawak

Ikan lalawak merupakan ikan yang dominan tertangkap dan memiliki sebaran yang luas di Waduk Jatigede yaitu sebanyak 261 ekor (58,13%) dari total ikan yang tertangkap sebanyak 449 ekor (Andani 2016). Sjafei *et al.* (2001) dalam Yulfiperius (2006) menyatakan bahwa ikan lalawak merupakan salah satu jenis ikan yang hidup di perairan umum seperti Sungai Cimanuk dan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai ikan konsumsi, walaupun belum menjadi jenis ikan yang terancam punah, ikan lalawak perlu mendapat perhatian karena di beberapa lokasi keberadaannya sudah sangat berkurang. Menurut Kottelat *et al.* (1993), klasifikasi ikan lalawak adalah :

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Sub Filum : Vertebrata
- Kelas : Pisces
- Ordo : Cypriniformes
- Famili : Cyprinidae
- Genus : Barbodes
- Spesies : *Barbodes balleroides*

Pengelolaan sumber daya perikanan merupakan suatu tindakan pembuatan peraturan dan perundang-undangan berdasarkan hasil kajian ilmiah yang relevan. Pengelolaan sumberdaya perikanan dalam pelaksanaannya perlu menerapkan konsep perikanan yang bertanggungjawab

(*responsible fisheries*) dan secara konsisten melakukan *monitoring, controlling* dan *surveillance*. Tujuan utama pengelolaan perikanan adalah untuk menjamin produksi yang berkelanjutan dari waktu ke waktu dari berbagai stok ikan (*resource conservation*) (Bell *et al.* 2008).

Kebijakan pengelolaan sumber daya perikanan di Waduk Jatigede dapat dilakukan dengan penangkaran dan *restocking*, pengaturan upaya penangkapan ikan dan pemantauan kualitas air. Pengelolaan ikan lalawak yang sudah diterapkan di Waduk Jatigede adalah telah dilakukannya *restocking* sedangkan pengelolaan pada kegiatan penangkapan adalah penggunaan alat tangkap dengan ukuran mata jaring yang diperbolehkan yaitu lebih besar dari 2 inci.

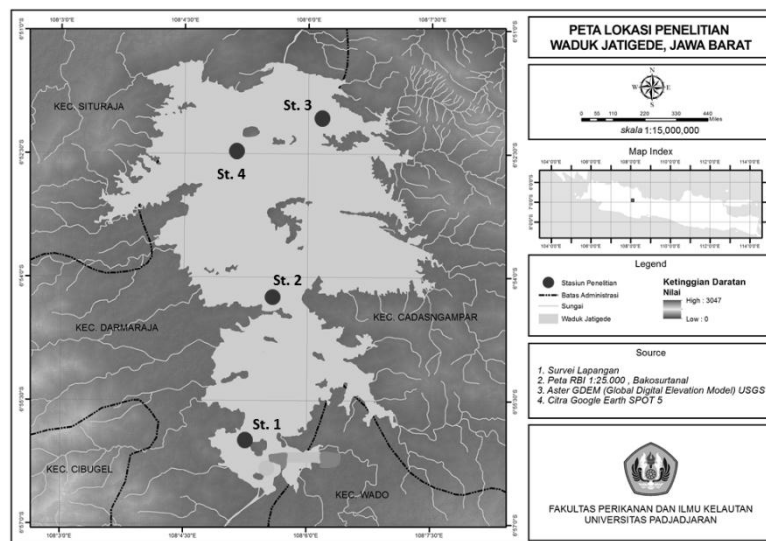
Pengaturan ukuran mata jaring perlu dikaji pada tiap jenis ikan, karena setiap ikan memiliki karakteristik morfologi yang berbeda. Hal tersebut dapat dilakukan apabila ada informasi mengenai aspek biologis ikan yang ada di perairan. Kajian biologis mengenai aspek pertumbuhan ikan lalawak perlu dikaji sehingga dapat dijadikan sebagai bahan dasar dalam penentuan kebijakan pengelolaan sumber daya perikanan di Waduk Jatigede.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan dan reproduksi ikan lalawak yang tertangkap oleh jaring yang digunakan nelayan di Waduk Jatigede Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat.

## BAHAN DAN METODE

### Metode

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2016 hingga Januari 2017. Penelitian dilakukan di Laboratorium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survey. Cara pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Penelitian dilakukan pada 4 stasiun penelitian. Periode pengambilan sampel setiap satu bulan sekali. Penentuan stasiun penelitian didasarkan pada pertimbangan hasil tangkapan ikan lalawak paling banyak dan merupakan *fishing ground* ikan lalawak. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif yang mengacu pada metode biologi perikanan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Stasiun Penelitian di Waduk Jatigede



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Lokasi stasiun penelitian :

- Stasiun 1 : Koordinat 6° 55' 43,13" LS, 108° 5' 25,55" BT yang terletak di Desa Sukamenak, Kecamatan Darmaraja.
- Stasiun 2 : Koordinat 6° 55' 1,68" LS, 108° 5' 29,20" BT yang terletak di Desa Leuwihideung, Kecamatan Darmaraja.
- Stasiun 3 : Koordinat 6° 52' 50,4" LS, 108° 6' 41,1" BT yang terletak di Desa Jemah, Kecamatan Jatigede.
- Stasiun 4 : Koordinat 6° 52' 39,2" LS, 108° 5' 24" BT yang terletak di Desa Cipaku, Kecamatan Jatigede.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu milimeter blok (ketelitian 1 mm) dan timbangan digital (ketelitian 0,01 g). Penelitian menggunakan 192 ekor ikan lalawak, yaitu 42 ekor pada bulan Oktober 2016, 60 ekor pada bulan November dan Desember 2016, dan 30 ekor pada bulan Januari 2017.

### Analisis Data

#### 1. Hubungan Panjang Bobot

Penentuan pola pertumbuhan ikan dilakukan dengan perhitungan hubungan panjang bobot yang digambarkan (Effendi 1979 *dalam* Mamangkey 2002) sebagai berikut :

$$W = a.L^b$$

Keterangan :

- W = Bobot Ikan (gram)
- L = Panjang Ikan (mm)
- a = *Intercept*
- b = *Slope*

Pengujian terhadap nilai b dengan kriteria pengambilan keputusan menurut Ricker (1975) *dalam* Effendie (1979) :

- Jika  $t_{hit} < t_{tab}(0,05)$ , maka  $b = 3$ , Pola pertumbuhan isometrik
  - Jika  $t_{hit} > t_{tab}(0,05)$ , maka  $b \neq 3$ , Pola pertumbuhan alometrik
- Hubungan antara panjang dan bobot tersebut dianalisis menggunakan persamaan regresi ( $R^2$ ) untuk mengetahui pengaruh tiap variabel dan dianalisis nilai korelasi (r) untuk mengetahui keeratan hubungan antar variabel.

#### 2. Faktor Kondisi

Perhitungan faktor kondisi atau indek ponderal menggunakan sistem metrik (K) yang mengacu pada perhitungan menurut Effendi (1979) :

$$K = \frac{W}{a.L^b}$$

Keterangan :

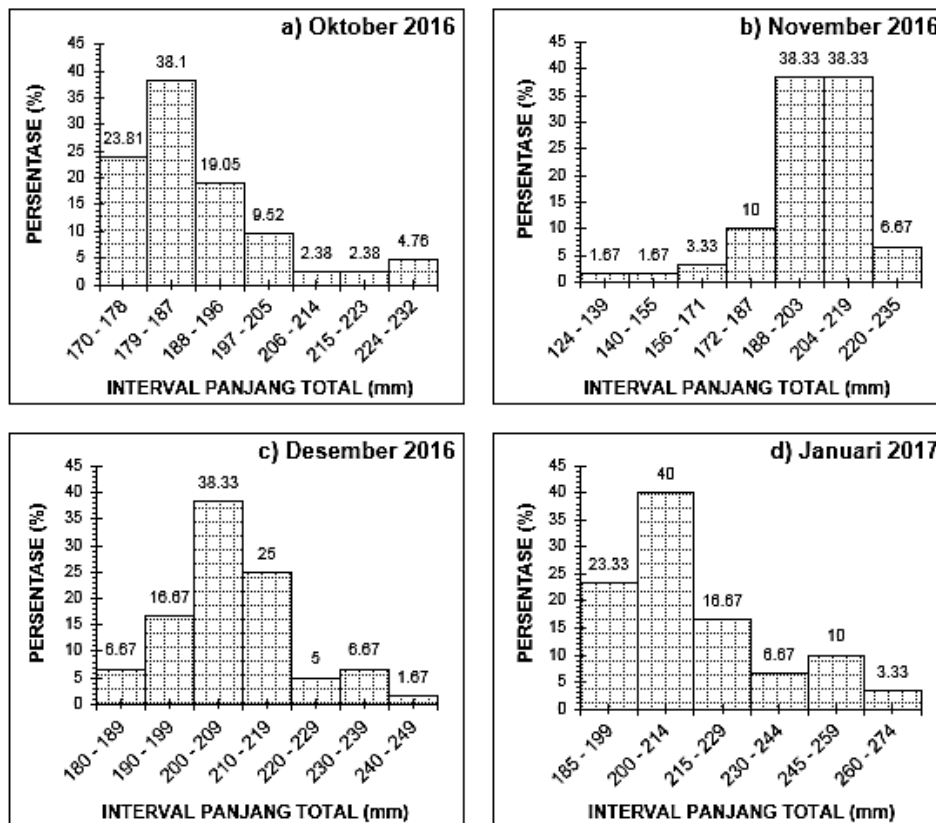
- K = Faktor Kondisi

- W = Bobot Rata-rata Ikan (gram)  
L = Panjang Rata-rata Ikan (mm)  
a = *Intercept*  
b = *Slope*

## HASIL

### Distribusi Panjang Total

Jumlah total ikan lalawak yang tertangkap selama 4 bulan penelitian sebanyak 192 ekor. Perhitungan distribusi frekuensi ukuran mengacu pada kaidah *sturges* (Sudrajat dan Achyar 2010). Grafik distribusi panjang total ikan lalawak dapat dilihat pada Gambar 3.

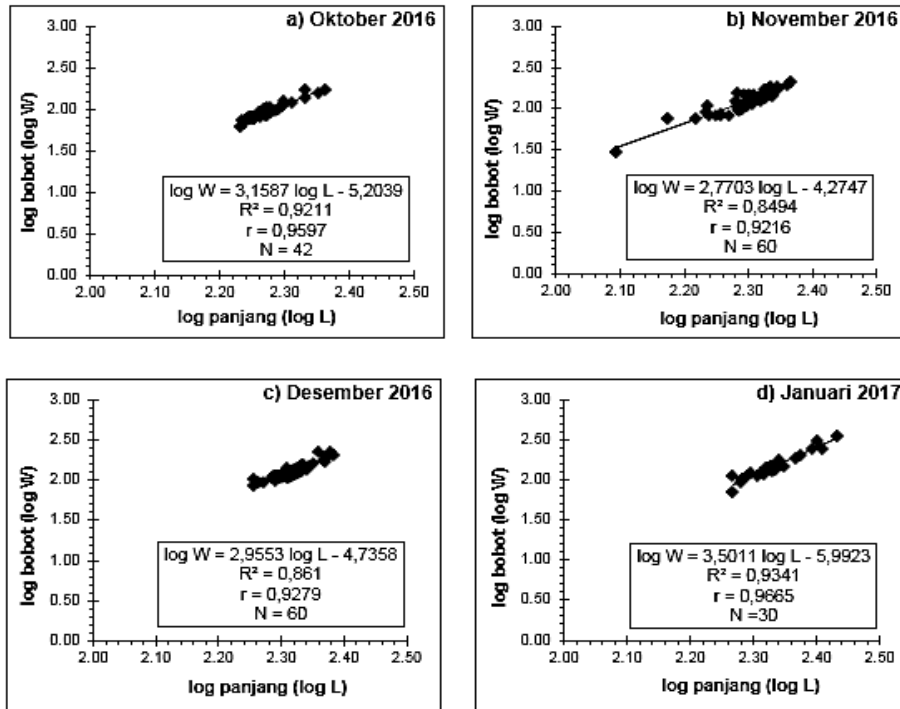


Gambar 3. Grafik Distribusi Ukuran Panjang Total

### Hubungan Panjang Bobot

Regresi hubungan panjang bobot menunjukkan hubungan linier antara panjang dengan bobot pada ikan. Grafik Regresi hubungan panjang bobot dapat dilihat pada Gambar 4.

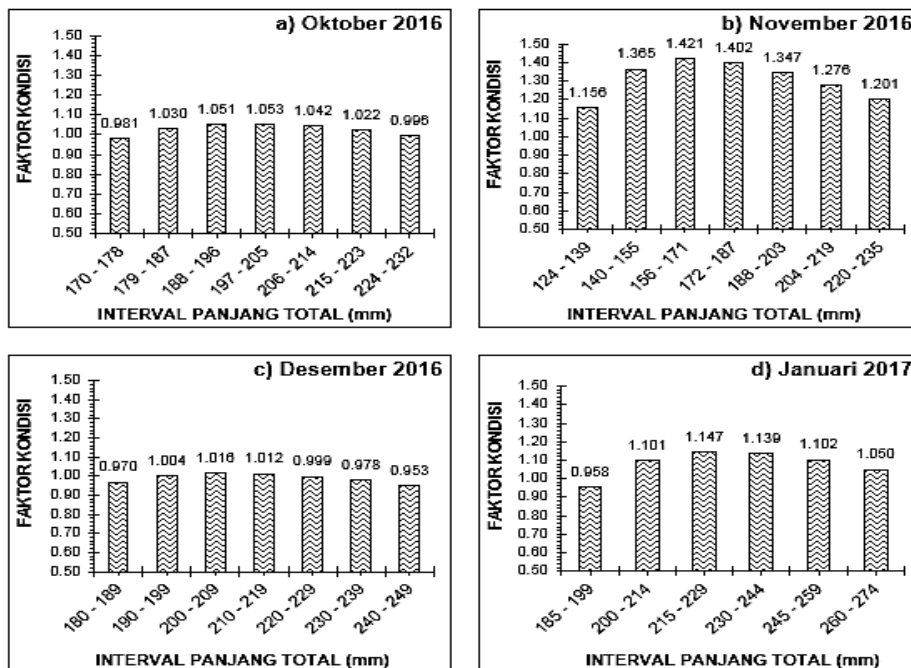
Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 4. Grafik Regresi Hubungan Panjang Bobot

### Faktor Kondisi

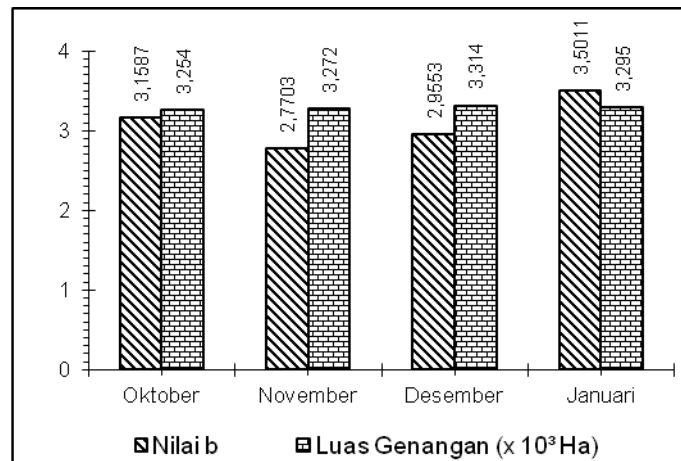
Ikan lalawak yang tertangkap selama riset memiliki faktor kondisi yang bervariasi setiap bulannya. Grafik faktor kondisi ikan lalawak selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Faktor Kondisi Ikan Lalawak Selama Penelitian

### Hubungan Pola Pertumbuhan dan Luas Genangan Waduk

Pola pertumbuhan ikan lalawak di Waduk Jatigede apabila dihubungkan dengan luas genangan waduk memiliki hubungan. Grafik hubungan pola pertumbuhan dengan luas genangan waduk dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Pola Pertumbuhan dan Luas Genangan Waduk

## PEMBAHASAN

### Distribusi Ukuran Ikan yang Tertangkap selama Penelitian

Hasil tangkapan ikan lalawak pada bulan Oktober 2016 sebanyak 42 ekor. Ikan lalawak terkecil yang tertangkap berukuran panjang total 170 mm, bobot 62,21 g sedangkan ikan lalawak terbesar berukuran panjang total 230 mm bobot 175,73 g. Panjang rata-rata ikan lalawak yang tertangkap berukuran panjang total 188 mm. Distribusi ukuran ikan lalawak pada bulan Oktober 2016 terdiri atas tujuh kelas ukuran (Gambar 3a). Ukuran ikan lalawak yang banyak tertangkap terdapat pada interval panjang total antara 179 - 187 mm sebanyak 38,1%. Ukuran ikan lalawak yang paling sedikit tertangkap terdapat pada interval panjang total antara 206 - 214 mm dan 215 - 223 mm sebanyak 2,38%.

Hasil tangkapan ikan lalawak pada bulan November 2016 sebanyak 60 ekor. Ikan lalawak terkecil yang tertangkap berukuran panjang total 124 mm bobot 29,48 g sedangkan ikan lalawak terbesar berukuran panjang total 232 mm bobot 216,56 g. Panjang rata-rata ikan lalawak yang tertangkap berukuran panjang total 200 mm. Distribusi ukuran ikan lalawak yang tertangkap pada bulan November 2016 terdiri atas tujuh kelas ukuran (Gambar 3b). Ukuran ikan lalawak yang banyak tertangkap terdapat pada interval panjang total antara 188 - 203 mm dan 204 - 219 mm sebanyak 38,33%. Ukuran ikan lalawak yang sedikit tertangkap terdapat pada interval panjang total antara 124 - 139 mm dan 140 - 155 mm sebanyak 1,67%.

Hasil tangkapan ikan lalawak pada bulan Januari 2017 sebanyak 30 ekor. Ikan lalawak terkecil yang tertangkap berukuran panjang total 185 mm bobot 71,11 g sedangkan ikan lalawak terbesar berukuran panjang total 270 mm bobot 351,89 g. Panjang rata-rata ikan lalawak yang tertangkap berukuran panjang total 215 mm. Distribusi ukuran ikan lalawak yang tertangkap pada bulan Januari 2017 terdiri atas tujuh kelas ukuran (Gambar 3d). Ukuran ikan lalawak yang banyak tertangkap terdapat pada interval panjang total antara 200 - 214 mm sebanyak 40%. Ukuran ikan lalawak yang sedikit tertangkap terdapat pada interval panjang total antara 260 - 274 mm sebanyak 1,67%.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Ikan lalawak yang tertangkap pada bulan Oktober dan November 2016 berukuran relatif kecil dibandingkan hasil tangkapan bulan Desember 2016 dan Januari 2017. Ukuran ikan yang kecil diperkirakan karena ikan akan memasuki waktu pemijahan sehingga pertumbuhan menjadi lambat. Hal tersebut terbukti bahwa ikan lalawak yang tertangkap pada bulan November 2016 di dominasi ikan yang sedang matang gonad. Effendi (2002) menyatakan bahwa tercapainya kematangan gonad untuk pertama kali mempengaruhi pertumbuhan yaitu kecepatan pertumbuhan menjadi sedikit lambat, sehingga sebagian dari makanan yang dimakan akan tertuju kepada perkembangan gonad. Laju pertumbuhan ikan lalawak baik panjang ataupun bobot selain dipengaruhi oleh waktu pemijahan, dipengaruhi pula oleh ketersediaan makanan alami di perairan. Kondisi lingkungan perairan dengan persediaan makanan alami yang melimpah akan membuat pertumbuhan ikan lebih cepat. Mote (2014) menyatakan bahwa besarnya ukuran panjang ikan lalawak yang tertangkap di Sungai Serayu menunjukkan kondisi perairan yang optimum bagi pertumbuhan ikan.

Tinggi muka air Waduk Jatigede pada saat penelitian berfluktuasi, dikarenakan masih dalam proses uji coba bendungan dengan cara buka tutup pintu air, hal tersebut akan berdampak pada ketersediaan pakan alami dan penggunaan energi untuk mencari pakan. Pada saat permukaan air tinggi dengan volume air besar, luas permukaan dasar perairan sebagai tempat mencari makanan ikan lalawak menjadi luas dan energi yang digunakan untuk mencari makan menjadi besar, sedangkan pada saat permukaan air rendah maka luas permukaan dasar perairan sebagai tempat mencari makanan ikan lalawak menjadi sempit dan energi yang digunakan untuk mencari makan menjadi kecil. Hal tersebut yang diduga berpengaruh pada pola pertumbuhan ikan lalawak. Selain itu, proses dekomposisi bahan organik pada material yang tergenang akan menentukan produktivitas primer perairan pada masing-masing daerah genangan. Berdasarkan peta kehutanan Waduk Jatigede sebelum penggenangan, dahulu wilayah tergenang merupakan bekas areal persawahan dan perkebunan, sehingga dapat diperkirakan dengan adanya proses penggenangan, maka material bekas persawahan dan perkebunan akan terdekomposisi menjadi bahan organik yang dapat menyuburkan perairan. **Hubungan Panjang Bobot**

Regresi hubungan panjang bobot menunjukkan hubungan linier antara panjang dengan bobot pada ikan. Pola pertumbuhan ikan dapat ditentukan dari nilai  $b$  yang didapatkan pada persamaan regresi hubungan panjang bobot. Nilai regresi ( $R^2$ ) digunakan untuk melihat persentase (%) besarnya kontribusi (pengaruh) panjang terhadap bobot. Nilai korelasi digunakan untuk mengukur seberapa besar keeratan hubungan antara panjang dan bobot yang mengacu pedoman interpretasi koefisien korelasi menurut Sugiyono, 2008 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,19	Sangat Rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Sedang
0,60 – 0,79	Kuat
0,80 – 1	Sangat Kuat

Sumber : Sugiyono, 2008

Pola pertumbuhan ikan lalawak bersifat allometrik positif ( $b > 3$ ) ditemukan pada ikan lalawak yang tertangkap pada bulan Oktober 2016 dan Januari 2017. Persamaan regresi hubungan panjang bobot ikan lalawak pada bulan Oktober 2016,  $\log W = 3,1587 \log L - 5,2039$ . Nilai regresi ( $R^2$ ) = 0,9211 artinya 92,11% bobot ikan dipengaruhi oleh panjang dan 7,89% dipengaruhi faktor



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

lain selain dari panjang ikan. Nilai korelasi ( $r$ ) = 0,9597 artinya hubungan panjang dan bobot memiliki keeratan hubungan yang sangat kuat dan bernilai positif yaitu setiap peningkatan panjang maka akan terjadi peningkatan bobot (Gambar 4a). Persamaan regresi hubungan panjang bobot ikan lalawak pada bulan Januari 2017,  $\log W = 3,5011 \log L - 5,9923$ . Nilai regresi ( $R^2$ ) = 0,934, artinya 93,4% bobot ikan dipengaruhi oleh panjang dan 6,59% dipengaruhi faktor lain selain dari panjang ikan. Nilai korelasi ( $r$ ) = 0,9665 artinya hubungan panjang dan bobot memiliki keeratan hubungan yang sangat kuat dan bernilai positif (Gambar 4d).

Pola pertumbuhan ikan lalawak bersifat allometrik negatif ( $b < 3$ ) ditemukan pada ikan lalawak yang tertangkap pada bulan November 2016 dan Desember 2016. Persamaan regresi hubungan panjang bobot ikan lalawak pada bulan November 2016,  $\log W = 2,7703 \log L - 4,2747$ . Nilai regresi ( $R^2$ ) = 0,8494 artinya 84,94% bobot ikan dipengaruhi oleh panjang dan 15,06% dipengaruhi faktor lain selain dari panjang ikan. Nilai korelasi ( $r$ ) = 0,9216 artinya hubungan panjang dan bobot memiliki keeratan hubungan yang sangat kuat dan bernilai positif (Gambar 4b). Persamaan regresi hubungan panjang bobot ikan lalawak pada bulan Desember 2016,  $\log W = 2,9553 \log L - 4,7358$ . Nilai regresi ( $R^2$ ) = 0,861, artinya 86,1% bobot ikan dipengaruhi oleh panjang, dan 13,9% dipengaruhi faktor lain selain dari panjang ikan. Nilai korelasi ( $r$ ) = 0,9279 artinya hubungan panjang dan bobot memiliki keeratan hubungan yang sangat kuat dan bernilai positif (Gambar 4c).

Pola pertumbuhan ikan lalawak yang bersifat allometrik positif ( $b > 3$ ) pada bulan Oktober 2016 dan Januari 2017 menunjukkan kondisi ikan yang gemuk (pertambahan bobot lebih cepat dibandingkan pertambahan panjang). Pola pertumbuhan ikan lalawak yang bersifat allometrik negatif ( $b < 3$ ) pada bulan November dan Desember 2016 menunjukkan kondisi ikan yang kurus (pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan bobot). Pola pertumbuhan ikan lalawak di Waduk Jatigede menunjukkan hubungan yang bersifat allometrik, yaitu pertambahan panjang yang tidak seimbang dengan pertambahan bobotnya. Hasil analisis uji t pada taraf kepercayaan 95%, hubungan panjang bobot ikan lalawak selama pengamatan menunjukkan bahwa nilai  $t_{hit} > t_{tab(0,05)}$ , artinya pola pertumbuhan ikan lalawak bersifat allometrik ( $b \neq 3$ ) (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Analisis Uji-T Terhadap Hubungan Panjang Bobot Ikan Lalawak

Waktu Pengamatan	Persamaan Regresi Hubungan Panjang Bobot	$T_{hit}$	$T_{tab(0,05)}$	Keputusan
Oktober 2016	$\log W = 3,1587 \log L - 5,2039$	31,502	2,02	Tolak $H_0$ , ( $b \neq 3$ )
November 2016	$\log W = 2,7703 \log L - 4,2747$	41,741	2,00	Tolak $H_0$ , ( $b \neq 3$ )
Desember 2016	$\log W = 2,9553 \log L - 4,7358$	12,348	2,00	Tolak $H_0$ , ( $b \neq 3$ )
Januari 2017	$\log W = 3,5011 \log L - 5,9923$	56,052	2,04	Tolak $H_0$ , ( $b \neq 3$ )

Effendie (2002) menyatakan bahwa hubungan panjang bobot menunjukkan pertumbuhan yang bersifat relatif, artinya dapat dimungkinkan berubah menurut waktu. Apabila terjadi perubahan terhadap lingkungan dan ketersediaan makanan, diperkirakan nilai hubungan panjang bobot juga akan berubah. Meretsky *et al.* (2000) menyatakan bahwa perubahan bobot ikan dapat dihasilkan dari perubahan pakan dan alokasi energi untuk tumbuh dan reproduksi, yang mengakibatkan bobot ikan berbeda walaupun panjangnya sama.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Menurut Soumokil (1996), adanya perbedaan pola pertumbuhan pada ikan dapat disebabkan karena perbedaan tingkat kematangan gonad, musim dan kesuburan perairan. Menurut Muchlisin (2010), besar kecilnya nilai  $b$  dipengaruhi oleh perilaku ikan, misalnya ikan yang berenang aktif menunjukkan nilai  $b$  yang lebih rendah bila dibandingkan dengan ikan yang berenang pasif. Hal tersebut terkait dengan alokasi energi yang dikeluarkan untuk pergerakan dan pertumbuhan. Offem *et al.* (2007) dalam Mote (2014) menyatakan bahwa variasi nilai eksponensial ( $b$ ) berhubungan erat dengan lokasi, faktor lingkungan, musim, ketersediaan makanan, jenis kelamin, siklus hidup dan fisiologi.

### Faktor Kondisi

Faktor kondisi ikan lalawak pada bulan Oktober 2016 menunjukkan nilai 0,981 - 1,053 (Gambar 5a). Ikan lalawak yang mempunyai faktor kondisi terendah diperoleh pada ikan berukuran antara 170 - 178 mm sebesar 0,981, yaitu ikan jantan dalam kondisi TKG I, sedangkan ikan yang mempunyai faktor kondisi tertinggi diperoleh pada ikan berukuran antara 197 - 205 mm sebesar 1,053, yaitu ikan jantan dalam kondisi TKG I dan ikan betina dalam kondisi TKG II. Nilai rata-rata faktor kondisi ikan lalawak pada bulan Oktober 2016 adalah 1,025.

Faktor kondisi ikan lalawak pada bulan November 2016 menunjukkan nilai 1,156 - 1,421 (Gambar 5b). Ikan lalawak yang mempunyai faktor kondisi terendah diperoleh pada ikan berukuran antara 124 - 139 mm sebesar 1,156, yaitu ikan jantan dalam kondisi TKG I, sedangkan ikan yang mempunyai faktor kondisi tertinggi diperoleh pada ikan berukuran antara 156 - 171 mm sebesar 1,421, yaitu ikan jantan dalam kondisi TKG I. Nilai rata-rata faktor kondisi ikan lalawak pada bulan November 2016 adalah 1,310.

Faktor kondisi ikan lalawak pada bulan Desember 2016 menunjukkan nilai 0,953 - 1,016 (Gambar 5c). Ikan lalawak yang mempunyai faktor kondisi terendah diperoleh pada ikan berukuran antara 240 - 249 mm sebesar 0,953, yaitu ikan betina dalam kondisi TKG IV, sedangkan ikan yang mempunyai faktor kondisi tertinggi diperoleh pada ikan berukuran antara 200 - 209 mm sebesar 1,016, yaitu ikan jantan dalam kondisi TKG I – TKG V dan ikan betina dalam kondisi TKG I, TKG II dan TKG V. Nilai rata-rata faktor kondisi ikan lalawak pada bulan Desember 2016 adalah 0,990.

Faktor kondisi ikan lalawak pada bulan Januari 2017 menunjukkan nilai 0,958 - 1,147 (Gambar 5d). Ikan lalawak yang mempunyai faktor kondisi terendah diperoleh pada ikan berukuran antara 185 - 199 mm sebesar 0,958, yaitu ikan jantan dalam kondisi TKG I, TKG III dan TKG V serta ikan betina dalam kondisi TKG I, sedangkan ikan yang mempunyai faktor kondisi tertinggi diperoleh pada ikan berukuran antara 215 - 229 mm sebesar 1,147, yaitu ikan jantan dalam kondisi TKG I, TKG II, TKG IV dan TKG V. Nilai rata-rata faktor kondisi ikan lalawak pada bulan Januari 2017 adalah 1,083.

Faktor kondisi ikan lalawak setiap bulan memiliki pola yang sama yaitu mengalami kenaikan hingga mencapai satu titik maksimum, kemudian menurun kembali. Kenaikan nilai faktor kondisi pada tiap interval ukuran menunjukkan kondisi ikan yang optimum dalam melakukan pertumbuhan. Pertumbuhan pada ikan terdiri dari pertumbuhan sel-sel somatik (tubuh) dan sel-sel untuk reproduksi (pematangan gonad).

Tercapainya nilai faktor kondisi hingga mencapai maksimum menunjukkan ikan yang sedang melakukan pertumbuhan sel-sel somatik yaitu tercapai saat ikan lalawak ada pada TKG I – TKG II, dan pertumbuhan sel-sel reproduksi (pematangan gonad) saat ikan lalawak ada pada TKG III dan maksimum faktor kondisi tercapai saat ikan lalawak pada TKG IV. Terjadinya penurunan nilai faktor kondisi pertama kali menunjukkan kondisi ikan yang sudah melakukan pemijahan. Mote (2014) menyatakan bahwa proses pembentukan sel reproduksi mencapai puncaknya pada TKG IV



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

sehingga faktor kondisi akan tinggi dan akan menurun setelah ikan selesai memijah atau pada tahap TKG V.

Faktor kondisi yang tinggi menunjukkan ikan dalam perkembangan gonad, sedangkan faktor kondisi rendah menunjukkan ikan kurang mendapat asupan makanan. Faktor kondisi juga akan berbeda tergantung jenis kelamin ikan, musim atau lokasi penangkapan serta tingkat kematangan gonad dan kelimpahan makanan (King 2003).

Besar kecilnya nilai faktor kondisi yang ditemukan pada ikan lalawak di Waduk Jatigede tidak membuktikan bahwa faktor kondisi yang tinggi terdapat pada ikan yang ada pada TKG IV, akan tetapi faktor kondisi maksimum tercapai saat ikan masih dalam proses pematangan gonad (TKG II – TKG III). Ishak (2012) menyatakan bahwa faktor kondisi tertinggi berdasarkan selang kelas panjang berada pada TKG II karena energi yang berasal dari makanan digunakan untuk pertumbuhan sel-sel somatik.

### **Hubungan Pola Pertumbuhan dan Luas Genangan Waduk**

Luas genangan waduk pada bulan Oktober 2016 yaitu  $3,254 \times 10^3$  ha, pola pertumbuhan bersifat allometrik positif ( $b = 3,1587$ ) dengan faktor kondisi 1,025. Luas genangan waduk meningkat pada bulan November 2016 yaitu  $3,272 \times 10^3$  ha, pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif ( $b = 2,7703$ ) dengan faktor kondisi 1,310. Luas genangan waduk meningkat pada bulan Desember 2016 yaitu  $3,314 \times 10^3$  ha, pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif ( $b = 2,9553$ ) dengan faktor kondisi 0,99. Luas genangan waduk menurun pada bulan Januari 2017 yaitu  $3,295 \times 10^3$  ha, pola pertumbuhan bersifat allometrik positif ( $b = 3,5011$ ) dengan faktor kondisi 1,083.

Faktor kondisi apabila dikaitkan dengan pola pertumbuhan dan luas genangan waduk, maka akan membentuk suatu pola. Pola pertumbuhan yang bersifat allometrik positif (kondisi ikan gemuk) terjadi ketika luas genangan waduk rendah dengan nilai faktor kondisi lebih dari satu, hal tersebut disebabkan karena luas jangkauan ikan untuk mencari makan lebih sempit, sehingga peluang ikan mendapat makanan lebih banyak. Pergerakan ikan yang sedikit dalam mencari makanan akan membuat energi yang seharusnya digunakan untuk pergerakan menjadi cadangan energi yang digunakan untuk pertumbuhan. Kondisi tersebut terjadi pada bulan Oktober 2016 dan Januari 2017.

Pola pertumbuhan yang bersifat allometrik negatif (kondisi ikan kurus) terjadi ketika luas genangan waduk tinggi dengan nilai faktor kondisi kurang dari satu, hal tersebut disebabkan karena luas jangkauan ikan untuk mencari makanan semakin luas, sehingga peluang ikan mendapatkan makanan lebih sedikit dan memicu ikan untuk lebih banyak mengeluarkan energi dalam bergerak untuk mencari makanan. Kondisi tersebut terjadi pada bulan November 2016 dan Desember 2016.

Penyimpangan hubungan faktor kondisi, pola pertumbuhan dan luas genangan waduk ditemukan pada bulan November 2016, yaitu pola pertumbuhan yang bersifat allometrik negatif dikarenakan luas genangan waduk yang tinggi, akan tetapi nilai faktor kondisi lebih dari satu dengan nilai faktor kondisi paling tinggi dibandingkan bulan lainnya (faktor kondisi seharusnya menurun). Kondisi tersebut disebabkan karena ikan yang dominan tertangkap adalah ikan jantan matang gonad. Luvi (2000), menyatakan bahwa ikan lalawak jantan yang ada di Sungai Cimanuk memiliki pola pertumbuhan yang bersifat allometrik negatif dengan nilai  $b = 1,837$  sedangkan ikan lalawak betina memiliki pola pertumbuhan yang bersifat allometrik positif dengan nilai  $b = 3,29$ .

Berdasarkan hasil penelitian Luvi (2000), maka apabila dibandingkan dengan nilai pola pertumbuhan ikan lalawak di Waduk Jatigede, walaupun memiliki pola pertumbuhan yang sama yaitu allometrik negatif, akan tetapi nilai  $b$  pada ikan lalawak jantan di Waduk Jatigede lebih besar yaitu  $b = 2,7703$  sehingga nilai faktor kondisinya pun akan lebih besar. Nilai  $b$  yang lebih besar



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

pada ikan lalawak jantan di Waduk Jatigede dibandingkan ikan lalawak jantan di Sungai Cimanuk disebabkan karena ikan lalawak yang ada di waduk tidak dipengaruhi arus dalam mencari makanan dan aktifitas lainnya sehingga energi yang dikeluarkan untuk mencari makanan digunakan untuk pertumbuhan. Mulfizar dkk. (2012) menyatakan bahwa ikan yang hidup di perairan arus deras (*lotik*) umumnya memiliki nilai *b* yang lebih rendah dan sebaliknya ikan yang hidup pada perairan tenang (*lentik*) akan menghasilkan nilai *b* yang besar.

Selain itu, ukuran ikan yang mencapai faktor kondisi maksimum pada bulan November 2016 berukuran lebih kecil dibandingkan ukuran ikan yang mencapai faktor kondisi maksimum pada bulan lainnya. Menurut Suwarni (2009) faktor kondisi akan lebih besar pada ukuran ikan yang lebih kecil. Patulu (1963) dalam Effendie (2002) menyatakan bahwa ikan yang berukuran kecil memiliki faktor kondisi yang relatif tinggi, kemudian menurun ketika ikan bertambah besar, kondisi tersebut berhubungan dengan kecepatan proses metabolisme.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andani, A. 2016. Identifikasi dan Inventarisasi Ikan yang Dapat Beradaptasi di Waduk Jatigede pada Tahap Inundasi Awal. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Bell, J. D., K. M. Leber., H. L. Blankenship., R. Masuda. 2008. A New Era for Restocking, Stock Enhancement and Sea Ranching of Coastal Fisheries Resources. *Reviews in Journal of Fisheries Science* 16 (1–3) : 1–9. Taylor and Francis Group, LLC.
- Effendie, M. I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Bogor : Penerbit Yayasan Dewi Sri. 117 hlm.
- 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta : Penerbit Yayasan Pustaka Utama. 175 hlm.
- Fitriani, S.I. 2013. Proyek Bendungan Jatigede Sumedang. *Laporan Kuliah Lapangan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Haryono. 2015. Pengelolaan Ikan Lalawak (*Barbonymus balleroides* Val. 1842) Berdasarkan Aspek Ekobiologi di Kawasan Hulu Sungai Serayu Jawa Tengah. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 78 hlm.
- Haryono., M.F. Rajardjo., R. Affandi., Mulyadi. 2015. Reproductive Biology of Barb Fish (*Barbonymus balleroides* Val. 1842) in Fragmented Habitat of Upstream Serayu River Central Java, Indonesia. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, Volume 23. No 1 : 189-200.
- King, M. 2003. *Fisheries Biology : Assessment and Management*. Fishing News Books. Blackwell Science. Oxford England. 65 - 66 p.
- Kottelat, M., A.J. Whitten., S.N. Kartikasari dan S.Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi (Ikan air tawar Indonesia bagian Barat dan Sulawesi)*. Jakarta : Periplus Editions-Proyek EMDI. 377 p.
- Luvi, D.M. 2000. Aspek Reproduksi dan Kebiasaan Makanan Ikan Lalawak (*Barbodes balleroides*) di Sungai Cimanuk Sumedang Jawa Barat. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Insitut Pertanian Bogor. Bogor. 64 hlm.
- Mamangkey, J.J. 2002. Hubungan Perkembangan Otolith dengan Pertumbuhan Ikan Terbang (*Cypselurus poecilopterus*) di Perairan Teluk Manado. *Jurnal Iktiologi*, Vol 2 (1) tahun 2002.
- Meretsky, V. J., R. A. Valdez., M. E. Douglas., M. J. Brouder., O.T Gorman., P. C. Marsh. 2000. Spatiotemporal Variation in Length-Weight Eelationship of Endangered Humpback Chub:



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Implication for Conservation and Management. *Transactions of the American Fisheries Society*, Vol. 129: 419428.
- Mote, N. 2014. Biologi Reproduksi Ikan Brek (*Barbonymus balleroides* Cuvier and Val. 1842) Di Sungai Serayu Kabupaten Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. 49 halaman.
- Moyle, P.B., J. J. Cech. 2004. *Fishes : An Introduction to Ichthyology*. 5<sup>th</sup> Edition. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Muchlisin, Z. A. 2010. Diversity of Freshwater Fishes in Aceh Province, Indonesia with Emphasis on Several Biological Aspects of the Depik (*Rasbora tawarensis*) an Endemic Species in Lake Laut Tawar. *Disertasi Ph.D Universiti Sains Malaysia, Penang*.
- Offem, B.O., Y.A. Samsons, I.T. Omoniyi. 2007. Biological Assessment of *Oreochromis niloticus* in a Tropical Flood Plain River. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 6 (16): 1966-1971.
- Sudrajat, M. dan T. S. Achyar. 2010. *Statistika : Pemahaman Dasar Analisis Data dan Penarikan Kesimpulan*. Bandung : Widya Padjadjaran. 169 hlm.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta. 380 hlm.
- Yulfiperius. 2006. Domestikasi dan Pengembangbiakan Dalam Upaya Pelestarian Ikan Lalawak (*Barbodes* sp.). *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana. Insitut Pertanian Bogor. 173 hlm.
- Yulfiperius., M. R. Toelihere., R. Affandi., D.S. Sjafei. 2004. Pengaruh Alkalinitas Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Lalawak (*Barbodes* sp). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, Vol. 4 (1) : 5 hlm.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

#### **TOPIK 4 : FISILOGI HEWAN**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-1

## KOMPONEN SENYAWA BIOAKTIF FRAKSI KLOOROFORM DAN PROTEIN SPONS TERHADAP BAKTERI PATOGEN DARI UNGGAS

Asri Saleh

Universitas Islam Negri Alauddin Makassar  
Jurusan Kimia UIN ALAUDDIN  
email : [sdarmawansyih@yahoo.com](mailto:sdarmawansyih@yahoo.com)

**Abstrak.** Dengan berkembangnya penelitian senyawa antibakteri baru, kebutuhan akan metode pendeteksian yang cepat dan efisien merupakan aspek yang sangat penting dalam proses penemuan senyawa aktif. Pemurnian protein dengan metode fraksinasi amonium sulfat diikuti dengan proses dialisis memberikan hasil bahwa semua fraksi amonium sulfat mengandung protein bioaktif dimana zona hambatan tertinggi ditemukan pada spesies spons *Clathria reinwardtii* ( 20- 40 %) pada *Escherichia coli*, dan (60 – 80 %) terhadap *Staphylococcus aerus*. Pengujian daya hambat pada beberapa variasi jumlah protein bioaktif yang paling tinggi zona hambatannya menunjukkan aktivitas maksimum pada 4000 µg/mL. Fraksi protein tersebut mempunyai aktivitas paling potensial sebagai antibakteri. Sementara struktur senyawa berdasarkan data fisik, spektrum IR dan NMR. Tiga senyawa yang diperoleh diduga sebagai senyawa : (1) golongan steroid, (2) golongan triterpenoid . Senyawa golongan (1) menunjukkan zona hambatan yang tinggi terhadap bakteri patogen dari unggas dengan nilai 9,85 mm senyawa (2) menunjukkan zona hambatan tinggi terhadap bakteri patogen dari unggas dengan nilai 10,3 mm.

**Kata kunci:** Spons, Fraksi kloroform, dan Protein, Zona hambatan

### PENDAHULUAN

Seiring dengan perubahan pola penyakit yang ada, maka usaha penemuan obat-obat baru terus dilakukan dan saat ini penelitian cenderung dikembangkan ke arah laut karena sebagian sumber daya alamnya belum dieksploitasi (Nybakken, 1993). Dengan berkembangnya penelitian senyawa antibakteri baru, kebutuhan akan metode pendeteksian yang cepat dan efisien merupakan aspek yang sangat penting dalam proses penemuan senyawa aktif. Kompleksnya komponen kimia dari ekstrak tanaman atau biota laut telah memacu berkembangnya usaha kajian senyawa-senyawa antibakteri dari ekstrak tersebut. Namun demikian, banyaknya jenis bunga karang dapat memberikan keragaman produk metabolit sekunder dengan aktivitas antimikrobia yang berbeda.

Uji resistensi bakteri terhadap bahan antibakteri sudah banyak dilakukan di Indonesia. Dari informasi diperoleh bahwa *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* yang dikaji dari ayam, babi, dan ternak lain sudah banyak yang resisten terhadap beberapa antibakteri. Disamping itu bakteri *Staphylococcus sp* dan *Streptococcus sp*, dan resistensi *Mycoplasma gallisepticum* yang dikaji dari unggas, banyak yang multiresisten terhadap beberapa antibakteri ( Poultry, 2006 ).

Sebenarnya masalah resistensi bakteri sudah terjadi sejak lama, hanya perhatian terhadap efek resistensi tersebut belum begitu besar saat ini. Pada saat ini untuk mengetahui resistensi tidak saja didasarkan atas uji hambatan pertumbuhan di laboratorium, tetapi ditandai juga dengan adanya perubahan cara pengobatan, yang semula hanya dengan antibiotik biasa kemudian berubah harus dengan obat yang lebih paten. Penyebaran resistensi dapat terjadi secara transfer genetik.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Pada penggunaan antibakteri yang memiliki efek membasmi yang sangat cepat, zat-zat antibakteri yang tidak meninggalkan residu tidak dapat menciptakan bakteri yang resistan. Dalam eksperimen, bakteri yang bermutasi masih resisten terhadap antibiotik, seperti chloramphenicol, ampicillin, tetracycline, dan ciprofloxacin.

Peralihan musim bagi sebagian peternak dianggap sebagai hal yang paling menguatirkan, dimana terjadi penurunan kondisi fisik tubuh ternak, terutama ternak yang minim antibodi, sehingga respon terhadap perlakuan apapun pada ternak menurun. Pola penyakit tercatat sebagai penyebab kerugian terbesar di peternakan, seperti penyakit infeksi dan pencernaan meliputi peradangan, berak kapur, kolera, dan kolibasilosis (Infovet,2006).

Perubahan pengobatan tersebut dapat diartikan bahwa resistensi bakteri akan menyebabkan biaya pengobatan menjadi mahal serta morbiditas penyakit dan mortalitas penderita yang terkena penyakit akan meningkat. Pengadaan bahan baku obat terus dikembangkan apalagi dalam masa krisis moneter seperti saat ini, dimana harga obat-obatan meningkat dengan pesat hingga tidak terjangkau oleh sebagian masyarakat. Dalam pengembangannya, ketersediaan bahan baku, keterjaminan akan kebenaran khasiat, mutu, dan keabsahan obat yang beredar pada masyarakat merupakan faktor yang sangat menentukan (Yuliani, 2001). Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan ekstraksi senyawa antibakteri dari fraksi kloroform dan protein pada beberapa jenis spons dan analisis aktivitas antibakterinya terhadap bakteri patogen dari unggas.

Pencarian obat dari spons di beberapa perairan Indonesia telah dilakukan, namun masih banyak lokasi di Indonesia yang belum tersentuh (Wahyuono, 2003). Berdasarkan potensi tersebut, maka pada penelitian sampel diambil dari perairan sekitar Pulau Barrang Lompo, karena memiliki keanekaragaman spesies spons yang melimpah (Rahman R, 2004). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah fraksi kloroform dan protein mempunyai aktivitas antibakteri.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang akan digunakan adalah spesies spons, Air laut, air suling, amonia, biakan murni (*Pasteurella multocida*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella pullorum* dan *Escherichia coli*. DMSO (Dimetil sulfoksida) (E.Merck), kontrol positif Kloramfenikol, kloroform pa (E.Merck), larutan NaCl fisiologis 0,9 %, medium MHA (Muller Hilton Agar), medium NA (Nutrien Agar) Aquades, buffer (Tris-HCl 0,1 M pH 8,3, BSA (*Bovine Serum Albumin*) 4 mg/mL, kapas, dan aluminium foil

### Ekstraksi dan Identifikasi Fraksi Kloroform

Masing-masing jenis spons ditimbang 3 kg kemudian diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan metanol. Ekstraksi dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh hasil penyarian yang bening dan tidak menampakkan noda pada lempeng kromatografi lapis tipis (KLT). Masing-masing ekstrak metanol dipisahkan dengan rotavapor hingga diperoleh ekstrak kental (ekstrak metanol kasar). Selanjutnya di partisi dengan n-Heksana dan kloroform (ekstrak kloroform).

### Ekstraksi dan Isolasi Protein Bioaktif Spons

Ekstraksi dan isolasi protein bioaktif empat spesies dari spons yang telah dikoleksi dipotong-potong kecil lalu ditimbang sebanyak 500 g berat segar, dihomogenisasi dengan blender menggunakan pelarut buffer A (Tris-HCl 0,1 M pH 8,3, NaCl 2 M,  $\text{CaCl}_2$  0,01 M,  $\beta$ -

merkaptotanol 1 %, Triton X- 100 0,5 %) dan disaring dengan corong buchner, selanjutnya filtrat yang di peroleh dibeku-cairkan 2 – 3 kali lalu disentrifugasi pada 12.000 rpm 4°C, selama 30 menit dan supernatannya disimpan dalam lemari es sebelum dilakukan uji antibakteri dan proses pemurnian selanjutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji antibakteri Fraksi kloroform

Tabel 1. Nilai aktivitas antibakteri 8 fraksi utama hasil fraksinasi ekstrak kloroform spons

Fraksi Utama	Jenis bakteri			
	SA	SP	EC	PM
F1	-	-	-	-
F2	-	12,05	15,5	10,75
F3	-	-	11,15	-
F4	-	12,5	12,5	-
F5	-	18,9	-	-
F6	-	-	-	-
F7	12,2	-	11,6	-
F8	-	-	-	10,5
K +	16.6	13,7	22,1	21,9
K -				

### Uji Fraksi Protein

#### Fraksi-fraksi Protein yang Mengandung Aktivitas Antibakteri

Ekstrak kasar yang memiliki aktivitas antibakteri difraksinasi dengan menggunakan amonium sulfat pada tingkat kejenuhan masing-masing : 0 – 20 %, 20 – 40 %, 40 – 60 % dan 60 – 80 %. Pada penambahan garam amonium sulfat pada konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi menyebabkan pada setiap tingkat fraksi, berbeda juga jenis protein yang mengendap. Penambahan amonium sulfat yang lebih tinggi konsentrasinya menyebabkan gugus-gugus hidrofob banyak dinetralkan oleh garam amonium sehingga air tidak bisa berikatan lagi, akibatnya kelarutan protein dalam air menurun yang menyebabkan protein mengendap.

Tabel 2. Pola Distribusi Protein pada Setiap Tahap Pemurnian Spons

No	Spesies spons	Tahap pemurnian	Volume setiap fraksi ( ml )	Konsentrasi Protein ( mg/ml)	Total protein ( mg)
		0 – 20 %	600	7,5	4500
		20 - 40 %	610	4,8	2928
1	Clathria Reinwardhti	40 - 60 %	582	5,28	3072,96
		60 - 80 %	576	5,4	3110,4



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## Hasil Penelitian Fraksi kloroform

### Fraksinasi Fraksi

Fraksi utama ketiga (F<sub>3</sub>) dan keenam (H<sub>6</sub>) dari fraksi kloroform dan fraksi utama keenam (H<sub>6</sub>) dari fraksi heksana setelah dianalisis KLT memperlihatkan nilai R<sub>f</sub> yang sama, selanjutnya ketiga fraksi tersebut dikristalisasi / rekristalisasi dengan aseton diperoleh senyawa (1) berupa serbuk putih sebanyak 11,2 mg, dengan titik leleh 118-119 °C. Karakter senyawa tidak berpendar dibawah lampu UV, namun dengan menggunakan pereaksi penampak noda serum sulfat menunjukkan noda berwarna coklat dan larut dalam n-heksana.

Senyawa (1) diperoleh sebagai kristal putih berbentuk jarum dengan titik leleh 118-119 °C dan tidak berpendar di bawah lampu UV. Spektrum Infra merah senyawa (1) menunjukkan adanya serapan maksimum pada daerah 3488 cm<sup>-1</sup> untuk gugus hidroksil (OH bebas) dan serapan pada 1043 cm<sup>-1</sup> untuk vibrasi uluran ikatan C-O.

Serapan pada 2931 dan 2866 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya gugus C-H alifatik, serta serapan tekukan dari gugus metilen dan metil masing-masing pada 1463 dan 1377 cm<sup>-1</sup>. Sedangkan serapan pada daerah 1664 cm<sup>-1</sup> memberi isyarat adanya ikatan rangkap C=C. Dari spektrum perbandingan senyawa (1) dengan data standar diperoleh adanya kemiripan sebesar 97,36% dengan senyawa β-sitosterol (Ulfa, 2005).

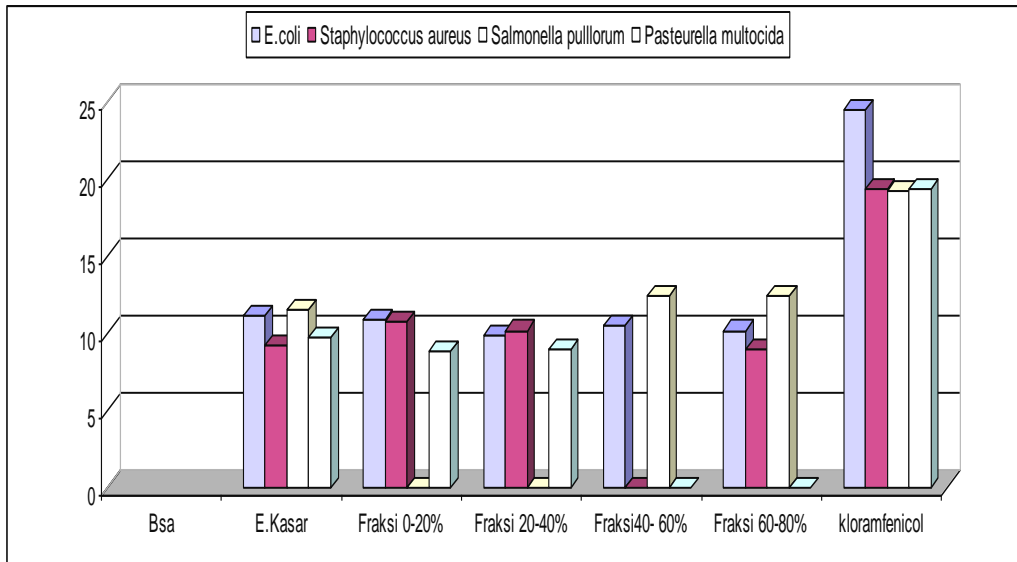
Golongan senyawa steroid yang hampir selalu dapat ditemukan pada hewan dan tumbuhan. Senyawa ini diduga terbentuk dari asam asetat melalui jalur asam mevalonat kemudian mengalami beberapa reaksi kondensasi, siklisasi dan sebagainya hingga terbentuk senyawa antara/intermediat. Penggunaan senyawa-senyawa aktif farmakologik yang berasal dari alam seperti turunan steroid sangat penting artinya ditinjau dari segi kesehatan karena efek sampingnya relatif kecil dibanding dengan senyawa sintetik. Di samping itu, bahan baku senyawa-senyawa ini juga dapat diperbaharui.

Senyawa 2 diperoleh berbentuk serbuk berwarna putih dengan titik leleh 176–177 °C. Hasil uji kualitatif dengan pereaksi Liebermann Burchard menunjukkan positif warna merah ungu yang mengindikasikan golongan senyawa triterpenoid

### Bioaktivitas antibakteri fraksi protein

Endapan protein yang diperoleh setelah fraksinasi dengan amonium sulfat dilarutkan dengan sejumlah buffer B (Tris-HCl 0,1 M pH 8,3, NaCl 0,2 M, CaCl<sub>2</sub> 0,01 M), sampai tersuspensi sempurna. Selanjutnya masing-masing suspensi protein tersebut dimasukkan dalam kantong selofan. Selofan yang telah diisi dengan suspensi protein didialisis dalam larutan buffer C (Tris-HCl 0,01 M pH 8,3, NaCl 0,2 M, CaCl<sub>2</sub> 0,01 M). Fraksi hasil dialisis diuji antibakterinya seperti yang dilakukan se sebelumnya pada protein ekstrak kasar.

Hal ini dimaksudkan untuk membuktikan bahwa yang memiliki aktivitas antibakteri adalah dari senyawa protein karena kalau pada uji antibakteri pada fraksi kejenuhan amonium sulfat tidak terdapat aktivitas, maka bisa dipastikan bahwa yang memberikan efek inhibisi pada pertumbuhan bakteri patogen adalah senyawa polar bukan protein. Namun dari semua fraksi amonium sulfat memberikan hasil yang positif dengan ditandai muncul zona hambatan pada setiap perlakuan.



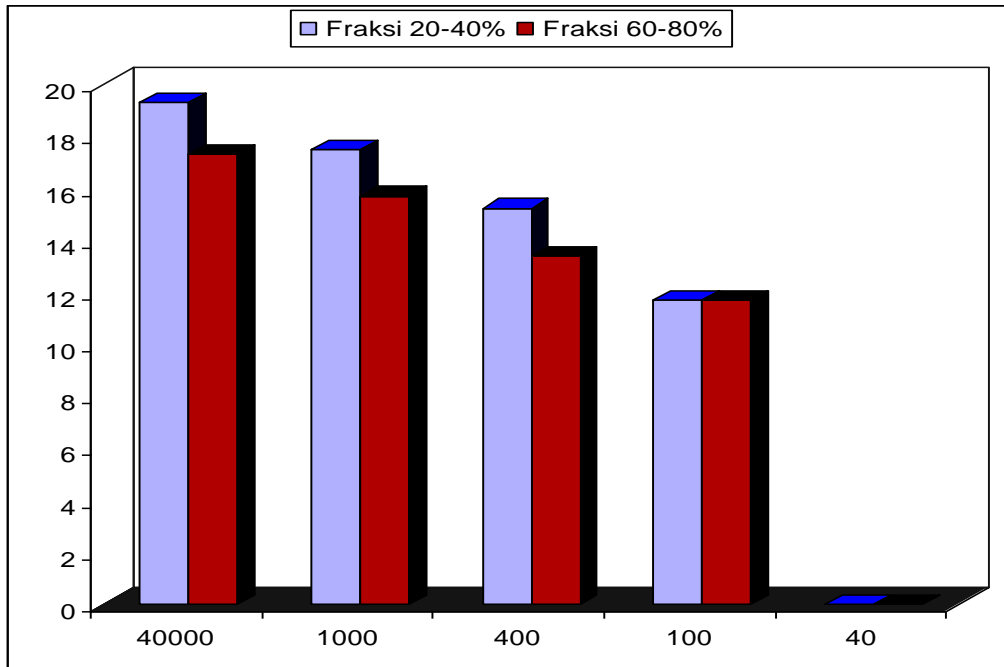
Gambar 1. Histogram zona hambatan antibakteri spesies spons *Clathria Reinwardhti*

Pada percobaan uji antibakteri di atas terlihat bahwa setiap fraksi protein pada berbagai tingkat kejenuhan amonium sulfat pada sampel spons menunjukkan aktivitas penghambatan, ditunjukkan dengan zona bening di setiap media uji, hal ini membuktikan bahwa pada sampel spons mengandung senyawa protein yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Pada pengujian antibakteri, daya hambat terbesar diperlihatkan oleh spesies spons dengan kode *Clathria Reinwardhti* pada spesies ini cenderung mengendap pada kejenuhan amonium sulfat 20 – 40 % terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yaitu mencapai 9,85 mm. Jadi dapat disimpulkan bahwa protein yang mempunyai aktivitas antibakteri.

Bioaktivitas fraksi-fraksi protein pada berbagai tingkat kejenuhan amonium sulfat dari spesies spons *Clathria Reinwardhti* terjadi penurunan aktivitas dibandingkan dengan aktivitas pada protein ekstrak kasar dimana zona hambatan terjadi sangat kuat pada ekstrak kasar. Hal ini kemungkinan terjadi karena, pertama pada ekstrak kasar terdapat senyawa polar non protein yang juga dapat berfungsi sebagai agen penghambat pertumbuhan bakteri yang saling sinergi dengan senyawa polar jenis protein, sehingga setelah senyawa tersebut dipisahkan lewat pemurnian protein dengan fraksinasi pada berbagai tingkat kejenuhan amonium sulfat dan dialisis, maka aktivitas penghambatan berkurang atau melemah.

Dugaan yang kedua bahwa setelah diadakan pemurnian dengan fraksinasi pada berbagai tingkat kejenuhan amonium sulfat dan dialisis maka zat-zat baik yang berupa logam, maupun senyawa yang berfungsi sebagai aktivator terpisah dari fraksi protein, karena boleh jadi jenis protein yang berperan menghambat pertumbuhan bakteri adalah jenis protein enzim Uji Inhibisi pada berbagai konsentrasi protein bioaktif pada fraksi optimal.

Protein bioaktif (fraksi 20-40%) yang diisolasi dari spons *Clathria Reinwardhti* maupun protein bioaktif (fraksi 60 – 80 %) menunjukkan aktivitas terkuat, dengan zona hambatan masing-masing mencapai 9.85 dan 10,2 mm terhadap *Escherichia coli* Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi protein pada fraksi tersebut terhadap aktivitas antibakteri dilakukan uji inhibisi pada berbagai konsentrasi protein 4000, 1000, 400, 100 dan 40 µg/ml.



Gambar 2. Diagram Zona hambatan terhadap *Escherichia coli* pada beberapa variasi konsentrasi protein dari spons *Clathria Reinwardthi*

Adanya peningkatan aktivitas jika dibandingkan dengan hasil pengujian awal, kemungkinan disebabkan oleh faktor penyimpanan yang menyebabkan protein bioaktif menjadi tidak stabil. Selanjutnya pada konsentrasi protein yang jauh lebih rendah yaitu dari 40-400 µg/mL menunjukkan aktivitas yang drastis, karena konsentrasi rendah.

Dari hasil penelusuran pustaka baik dalam dan luar negeri masih sangat terbatas sekali laporan penelitian atau artikel mengenai bioaktivitas anti-bakteri fraksi protein dari spons, sehingga masih kurang sekali informasi yang dapat dirujuk sebagai bahan perbandingan untuk melengkapi pembahasan hasil penelitian ini.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Hasil interpretasi data fisik dan spektrum IR menghasilkan 2 jenis senyawa yang diperoleh merupakan (1) senyawa steroid, (2) senyawa triterpenoid,. Hasil uji hambatan yang dilakukan terhadap bakteri patogen pada unggas memperlihatkan bahwa senyawa (1) mempunyai hambatan lemah terhadap *staphylococcus aerus* 9,85 mm, senyawa (2) mempunyai hambatan kuat 10,3 mm, pada konsentrasi 1 mg/200 µl terhadap bakteri patogen dari unggas.
2. Spesies spons yang diisolasi menunjukkan adanya senyawa protein bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Echerichia coli*. Protein bioaktif pada kejenuhan amonium sulfat 20-40% dari spesies spons dan kejenuhan amonium sulfat 60-80% menunjukkan hambatan kuat.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulisan makalah ini dapat selesai. Ucapan terima kasih kepada staf dosen program studi ilmu kimia program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, rekan-rekan kuliah angkatan 20014 program studi kimia, seluruh pihak yang telah mengulurkan tangan namun tak sempat penulis sebut satu persatu, semoga Allah SWT membalas dengan pahala yang berlipat. Harapan penulis semoga makalah ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Colowick, S.P. and Kaplan, N.O. 1957. *Methods in Enzymology*. Vol I. Academic: Press Inc. Publisher, NY.
- Edrada, R. et al 1996. *Four New Bioactive Manzamine-Type Alkaloids from the Philippine Marine Sponge Xestospongia ashmorica*. *J.Nat.Prod.* 59: 1056-1060.
- Faulkner, D. J. 2001. *Marine Natural Product*. Departement of Pharmacognocny Biologycal Field Station University of Mississippi and NIWA: New Zealand.
- Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun cara Modern Mengekstraksi Tumbuhan*. Edisi Kedua. Penerbit ITB, Bandung.
- Higa, T et al 2001. *Bioactive Compound of Coral Reef Invertebrates*. *Pure Appl. Chem.* 73. 3: 589–593.
- Hooper, J.N.A. 1997. *Guide to Sponge Collection and Identification*. Version Merch. Queensland Museum South Brisbane: Queensland.
- Infovet 2006. *Tangani Penyakit Untuk Kebaikan Ditahun Baik Pada Peternakan*. Edisi 149 desemberi 2006. Bandung
- Ireland, C. Et al 1989. Natural Product Peptides From Marine Organisms. In: *Schuer P.J. (ed). Bioorganic Marine Chemistry*. 62. 1-27.
- Kobayashi, M. dan Rachmaniar, R. 1999. Overview of Marine Natural Product Chemistry. *Prosiding Seminar Bioteknologi Kelautan Indonesia I '98*. Lembaga Ilmu Pengetahuan, Jakarta 14-15 Oktober 1998. 151-158.
- Koen, W. (ed.), 1985. *Kehidupan di Dalam Air*. Terjemahan oleh M. Abe dan S. Kosuga. Penerbit Tira Pustaka, Jakarta.
- Konig, G. M., and Wright, A. D. 1999. Cymbastella Hoopert and Amphimedon Terpenensis: Where Do They Really Belong? *Memoir of The Queensland Museum*. 44: 281-288.
- Kozloff, E. N. 1990. Invertebrates. *Saunders College Publishing*, 73-92.
- Linington, R.G. et al, 2002. *Caminoside A, an Antimicrobial Glycolipid Isolated from the Marine Sponge caminus sphaeroconia*. *Org.Lett.*, 144(23): 4089-4092.
- Muliani, et al 1998. Kajian Bioaktif Bunga Karang Sebagai Fungsida dan Benih Udang Windu *Penaeus monodon*. *Jurnal Perikanan Indonesia*. 2. 2.
- Muniarsih, T. dan Rachmaniar, R. 1999. *Identifikasi Senyawa Antibakteri dari Spons Aaptos aaptos dari Kepulauan Spermonde dengan Spektroskopi Massa*. Puslitbang Oseonologi LIPI. Jakarta
- Nybakken, J. W. 1993. *Marine Biology*. Thrid Edition. Harper Collins College Publisher.
- Poultry, 2006 *Perkembangan Terkini Bibit Ayam Petelur*. Edisi maret 2006. Jakarta.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-2

## PERILAKU HIPERAKTIVITAS MENCIT (*Mus musculus*) SWISS WEBSTER USIA PRASAPIH AKIBAT PEMBERIAN SUSU FORMULA

Kartiawati Alipin, Raden Cindy Rusherdiannita, Desak Made Malini,  
Madiah, Nining Ratningsih

Departemen Biologi Fakultas Matematik dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Jln.  
Raya Bandung-Sumedang Km 21. Jatinangor, 45363 Tlp. 022 7796412  
E-mail korespondensi : [kartiawati@unpad.ac.id](mailto:kartiawati@unpad.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perilaku hiperaktivitas mencit (*Mus musculus*) Swiss Webster usia prasapiah akibat pemberian susu formula. Dosis susu formula yang digunakan pada manusia adalah 120 ml, 60 ml, dan 30 ml yang kemudian dikonversi untuk mencit menurut faktor konversi Paget & Banners (1964) menjadi 0,044 gr, 0,022 gr, dan 0,011 gr yang dilarutkan dalam air sebanyak 0,3 ml, 0,1 ml, dan 0,05 ml. Dosis tersebut diberikan secara oral menggunakan jarum gavage pada induk mencit bunting berumur 17 hari sampai 2 minggu setelah mencit melahirkan. Selanjutnya perilaku anak mencit diuji dengan metode Neurobehavioral Test Battery yang terdiri dari uji kemampuan refleksi (refleks membalikan badan, refleksi geotaksis negatif), uji kemampuan motorik (berenang, dan kemampuan menggegam), serta uji kognitif (uji melewati labirin). Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu formula dapat menyebabkan perilaku hiperaktivitas mencit usia prasapiah, yaitu pada uji refleksi dan uji motorik yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada dosis 120 ml dan 60 ml pada manusia, yang telah dikonversi menjadi 0,044 gr dan 0,022 pada frekuensi pemberian 3x dan 2x yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan kontrol.

**Kata kunci :** Neurobehavioral test battery, Perilaku masa prasapiah, Susu formula

**Abstract.** This study was conducted to determine the behavior of hyperactivity in mice (*Mus musculus*) Swiss Webster “prasapiah” age due to formula feeding. Dose formula used in humans is 120 ml, 60 ml and 30 ml is then converted to mice according to Paget & Banners conversion factor (1964) into 0.044 g, 0.022 g and 0.011 g dissolved in 0.3 ml water, 0.1 ml, and 0.05 ml. The dose administered orally using a gavage needle at holding pregnant mice aged 17 days to 2 weeks after giving birth mice. Furthermore, the child's behavior in mice was tested by the method of Neurobehavioral Test Battery comprising reflex test capabilities (reversed body reflex, reflex geotaxis negative), test motor skills (swimming, and the hold ability), as well as cognitive tests (test through the maze). The results showed that the formula can cause hyperactivity behavior “prasapiah” mice age, namely the reflex test and test motor was significantly different ( $p < 0.05$ ) at a dose of 120 ml and 60 ml in humans, which has been converted into 0.044 g and 0.022 on frequency of 3x and 2x significantly different ( $p < 0.05$ ) with the controls.

**Keywords:** Neurobehavioral test battery, Behavior prasapiah period, formulas

### PENDAHULUAN

Perkembangan saraf otak sangatlah kompleks dan memerlukan beberapa seri proses perkembangan, seperti penambahan (*poliferasi sel*), perpindahan (*migrasi sel*), pematangan (*diferensiasi sel*), pembentukan jalinan saraf satu dengan yang lainnya (*sinapsis*), dan pembentukan selubung saraf (*mielinisasi*) pada usia kehamilan 4 – 24 minggu pada manusia dan usia kebuntingan 10 hari pada mencit (Bayer and Altman, 1991). Pada akhir masa kebuntingan, kira-kira 20-21 hari,



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

sel saraf telah memiliki komponen sel neuron yang lengkap dan telah mengalami pematangan sel (*diferensiasi*) menjadi beberapa lapis, akibat terjadinya perubahan bentuk, komposisi, dan fungsi, yang selanjutnya akan berubah menjadi neuron dengan cabang dan terbentuk sel penunjang (sel glia) yang berfungsi untuk mengatur kehidupan sehari-hari (Ashwell, 1996).

Beberapa protein dan asam amino berfungsi langsung sebagai neurotransmitter seperti asam aspartat, asam glutamat, dan glisin yang erat hubungannya dengan sistem kerja saraf dan sintesa mielin. Asam lemak yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan sistem saraf adalah asam lemak arakidonat dan asam dokosaheksanoat (DHA). Kedua asam lemak tersebut terbentuk secara cepat antara trimester ketiga masa kehamilan pada manusia dan pada hari ke-8 pada mencit hingga masa kelahiran (post natal) (Crawford, 1987). Susu formula merupakan susu sapi atau susu yang berasal dari sumber lain yang susunan gizinya (*nutrien*) diubah sedemikian rupa sehingga dapat diberikan kepada bayi. Dewasa ini, pemberian susu formula mulai dijadikan pilihan utama selain pemberian ASI untuk mendukung asupan gizi yang seimbang dan tepat bagi kecerdasan anak di masa keemasan (*golden period*) yang dimulai saat 3 bulan masa kehamilan hingga anak berusia 2 tahun. Pada masa *golden period* ini, akan terjalin koneksi antar sel-sel saraf otak (proses *sinaptogenesis*) dan terjadi proses penangkapan pesan (*neurotransmitter*) dari sel – sel saraf otak. (Riadi, 1992). Penggunaan susu formula kini telah meningkat sebesar 75% dibanding tahun 2002 yang hanya 34% pada bayi usia menyusui ASI (Nasir, 2011).

Namun, pemberian susu formula pada bayi usia 0-6 bulan ternyata tidak memberi resiko yang ringan, menurut Ikatan Bidan Indonesia (IBI) pada tahun 2012, otak bayi berpotensi tidak berkembang akibat terlalu banyak mengkonsumsi susu formula, dengan resiko sistem jaringan otak yang tidak terbangun sebesar 20% akibat kandungan susu formula yang tidak sebaik kandungan nutrisi yang terdapat dalam Air Susu Ibu (ASI) untuk proses maturasi sel saraf yang banyak terdapat di ASI, sedangkan jumlah pada susu formula sedikit. Adanya kadar mineral mangan (Mn) dalam susu formula, juga diperkirakan mempengaruhi dalam fungsi kognitif. Pada penelitian yang tidak dipublikasikan, mencit yang memiliki kadar Mn lebih namun kadar kalsium (Ca) yang rendah menunjukkan adanya peningkatan perilaku *agressive* bila dibandingkan dengan hewan yang lain. Hasil ini menunjukkan peran peningkatan mangan (Mn) sebagai neurotoksik pada hewan yang kekurangan kalsium (Ca). Penelitian Smith, dkk (2003).

dalam Roesli (2008), pada bayi yang tidak diberi ASI memiliki nilai lebih rendah dalam semua fungsi intelektual, kemampuan verbal, dan kemampuan visual motorik bila dibandingkan dengan bayi yang diberi ASI. Hal ini disebabkan karena susu formula mengandung glutamat (MSG – Asam Amino) yang merusak fungsi hipotalamus pada otak. Glutamat menurut Nasir (2011) merupakan salah satu zat yang dicurigai menjadi penyebab autisme.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu formula bayi berusia 0-6 bulan dosis 120 ml, 60 ml, dan 30 ml yang kemudian dikonversi untuk mencit menurut faktor konversi Paget & Banners (1964) menjadi 0,044 gr, 0,022 gr, dan 0,011 gr yang dilarutkan dalam air sebanyak 0,5 ml sesuai kapasitas lambung mencit dengan frekuensi pemberian dalam 1 hari sebanyak 1x, 2x, dan 3x yang diberikan secara oral dengan cara *gavage* (metode cekok) pada umur kebuntingan mulai dari 17 hari terhadap induk mencit. Hewan Uji yang digunakan adalah 20 ekor anak mencit (*mus musculus*) Swiss Webster umur 1-2 bulan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan terdiri dari 4 perlakuan dosis susu formula (120, 60, 30 ml) dan satu kontrol (negatif). Parameter yang diamati menggunakan metode *Neurobehavioral Test Battery* yang terdiri



dari uji kemampuan refleks (refleks membalikan badan, refleks geotaksis negatif), uji kemampuan motorik (berenang, dan kemampuan menggagam), serta uji kognitif (uji melewati labirin).

## HASIL

**Tabel 1. Uji Kemampuan Gerak Reflek**

Jenis Uji	Kontrol	Kelompok								
		120 ml (Sehari)			60 ml (Sehari)			30 ml (Sehari)		
		1x	2x	3x	1x	2x	3x	1x	2x	3x
Kemampuan membalikan badan (detik)	6.4	20.3	22.0	32.0	24.5	16.9	20.0	12.8	15.4	14.6
Respon geotaksis negatif (%)	78%	20%	13%	0%	46%	76%	22%	30%	15%	27%

Kemampuan reflek anak mencit umur 5 dan 7 hari (n=20)

**Tabel 2. Uji Kemampuan Berenang**

Jenis uji	Kontrol	Kelompok																		
		Dosis 120 ml				Dosis 60 ml				Dosis 30 ml										
		1x		2x		3x		1x		2x		3x								
		Skor		Skor		Skor		Skor		Skor		Skor								
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Sudut	1	7	4	1	7	8	2	3	7	4	1	7	4	5	4	7	1	10	1	9
Arah	12	8	10	3	11	8	9	11	11	11	9	11	11	9	11	11	11	11	9	9
Ekstremitas																				
Badan	12	8	10	3	11	8	9	11	11	11	9	11	11	9	11	11	11	11	9	9



Gambar 1. (a) (Mencit yang arah berenangnya berputar)  
 (b) (Mencit yang arah berenangnya lurus)

Tabel 3. Uji Kemampuan Menggenggam (Motorik Halus)

Uji Kemampuan Menggenggam	Kelompok									Kontrol
	120 ml			60 ml			30 ml			
	1x	2x	3x	1x	2x	3x	1x	2x	3x	
Hasil (detik)	8	12.6	8.3	11.8	22.4	10.8	9.9	12.4	8.1	46.3



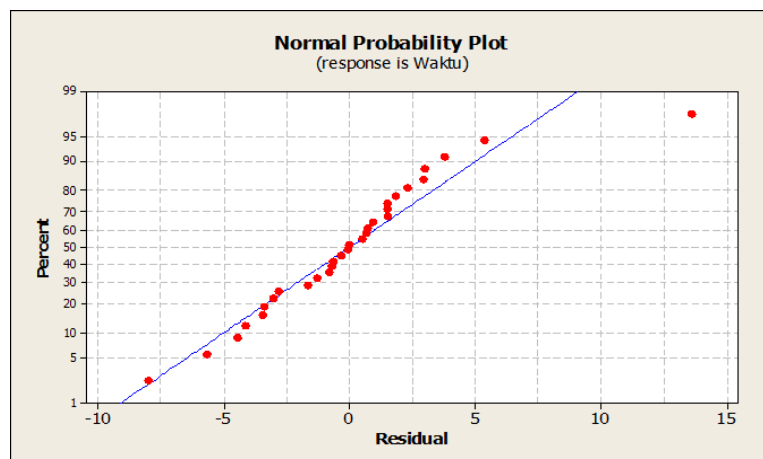
Gambar 2. (Kemampuan Menggenggam mencit)

Tabel 4. Uji Kemampuan Kognitif (Uji Melewati Labirin)

Uji Kemampuan Melewati Labirin	Kelompok									Kontrol
	120 ml			60 ml			30 ml			
	1x	2x	3x	1x	2x	3x	1x	2x	3x	
Hasil (%)	0%	0%	0%	0%	37,5%	12%	0%	40%	0%	100%

## PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian untuk mengetahui apakah data terdistribusi dengan normal, maka data dianalisis dengan software minitab. Berdasarkan analisis tersebut, terlihat data (dalam bentuk point (titik) berada pada satu rangkaian garis lurus), yang memiliki asumsi bahwa data memiliki persebaran normal (terletak pada satu garis lurus yang sama).





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Hasil Analisis statistik Uji Kemampuan Gerak Reflek pada tabel 1 menunjukkan bahwa kemampuan refleksi anak mencit dalam uji membalikan badan berbeda nyata dengan kontrol, dan berbeda sangat nyata pada pemberian dosis 120 mL dengan frekuensi 3× pemberian dengan nilai *P value* pada uji membalikan badan lebih kecil dari nilai *alpha* (5%) yaitu sebesar 0,05, hal ini menunjukkan terdapat pengaruh akibat pemberian susu formula dibandingkan dengan kontrol, maka dilakukan uji lanjutan untuk mengetahui dosis dan frekuensi mana yang paling berpengaruh. Berdasarkan uji lanjutan statistik (uji tukey) maka diketahui dosis dan frekuensi yang paling berpengaruh bila dibandingkan dengan kontrol adalah susu formula dengan dosis pemberian 120 mL dengan frekuensi 3× sehari.

Hasil analisis statistik pada respon membalikan badan, terlihat pada pemberian susu formula dengan dosis 120 mL dengan frekuensi 3× pemberian menunjukkan waktu membalikan badan yang paling lama, yaitu 32,0 detik hal ini berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (hanya pemberian ASI) yang menunjukkan waktu untuk respon membalikan badan yang paling cepat, yaitu 6.4 detik. Berdasarkan hasil statistik uji lanjut, maka perlakuan yang paling berpengaruh terhadap respon membalikan tubuh adalah pemberian susu formula dengan dosis 120 mL dengan pemberian 3× sehari. Rata-rata refleksi anak mencit dalam membalikan badan dengan pemberian susu formula lebih lambat dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut karena pemberian susu formula yang dapat mempengaruhi sistem motorik spinalis yang merupakan pengendali tonus otot skelet. Salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan motorik, baik yang dapat mempercepat maupun memperlambat adalah pemenuhan nutrisi, pemberian susu formula sebagai makanan pengganti ASI memiliki kandungan laktosa lebih rendah dibandingkan dengan pemberian ASI. Fungsi laktosa pada tubuh bayi baru lahir sangat baik, karena mampu difermentasikan menjadi asam laktat. Formulasi pada susu formula, saat ini cenderung menyerupai ASI dan terdapat laktosa di dalamnya, jika jumlahnya terlalu banyak asam laktat ini dapat menyebabkan kegagalan otot untuk berkontraksi secara sadar, yaitu akan mengganggu saraf motorik yang mensarafi serabut otot dalam kesatuan sistem motorik untuk mengirimkan rangsangan persarafan (*nervous impuls*) kemudian pada persimpangan *neuromuskular junction* yang akan memancarkan rangsangan persarafan dari saraf motor ke serabut otot dan sistem saraf pusat, seperti otak dan *spinal cord* yang akan memulai dan memancarkan rangsangan persarafan ke otot (Ulya, 2009).

Hasil analisis statistik Refleksi Geotaksis Negatif (tabel 1) menunjukkan bahwa presentase keberhasilan anak mencit dalam refleksi geotaksis negatif berbeda nyata dengan kontrol pada dosis 120 ml, dan 30 ml pada pemberian 3× dan 2× sehari. Ketidakberhasilan pada uji ini ditunjukkan dengan sikap diam atau tidak bisa menahan berat tubuh sehingga anak mencit terus turun dengan posisi menukik menuju bawah bidang miring, hal ini kemungkinan disebabkan oleh banyaknya laktosa pada pemberian susu formula, sehingga yang difermentasikan menjadi asam laktat sangat banyak dan dapat menghambat respon motorik pada anggota gerak belakang. Pemberian susu formula akan berpengaruh terhadap sistem motorik pada medula spinalis yang merupakan pengendali tonus otot skelet. Salah satu kandungan susu formula adalah adanya asam retinoat yang memiliki daerah aktivitas pada daerah otot limbik yang juga berpengaruh pada refleksi motorik pada anggota gerak belakang yang memungkinkan terjadinya penghambatan motoneuron spinal yang berhubungan dengan fungsi anggota gerak (Dewanto *et al*, 2009).

Data Perkembangan Kemampuan Berenang (tabel 2) menunjukkan bahwa pemberian susu formula pada masa kebuntingan tidak berpengaruh pada penggunaan anggota gerak dan arah gerak pada saat anak mencit berenang, tetapi berpengaruh terhadap sudut kepala. Hasil analisis statistik menunjukkan hanya kemampuan berenang kategori sudut kepala saja yang berbeda nyata dengan kontrol (nilai *P value* < 0,05) sedangkan untuk kategori arah dan penggunaan anggota gerak tidak.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Penyebab berbedanya kemampuan berenang pada kategori sudut kepala dapat diakibatkan oleh sedang berkembangnya saraf motorik anak mencit, pengujian hanya dilakukan pada hari ke 7 setelah kelahiran, pada penelitian Virgianti dan Prawestri (2005) pengujian dilakukan tidak hanya pada hari ke-7 setelah kelahiran, namun secara berkala sampai hari kelahiran ke -12, dan didapatkan seluruh anak mencit mampu berenang dengan kepala bagian atas berada diatas permukaan air, dan seluruh bagian daun telinga yang berada diatas permukaan air.

Melingkarnya arah berenang mencit disebabkan oleh pengaruh susu formula (formulasi zat yang terdapat dalam susu formula) yang mempengaruhi sistem ekstrapiramidal. Sistem ekstrapiramidal (cortex cerebrum, basal ganglia, yang terdiri dari nucleus caudatus (inti ekor). *Nucleus lentiformis* (inti kedelai), dan *globus palidus* yang merupakan pusat untuk gerakan di bawah kesadaran yang berfungsi memelihara posisi tubuh normal dan mengatur tonus otot. Oleh sebab itu, tidak ada perbedaan antara kontrol dan mencit yang diberi perlakuan pada kemampuan berenang dalam kategori arah berenang, karena arah berenang yang melingkar merupakan salah satu respon untuk memelihara posisi tubuh normal (Mutscher, 1991). Kemampuan berenang merupakan model percobaan hewan yang baik untuk menilai perkembangan substrat saraf pada tahap pertama. Respon dari hewan ini membutuhkan organisasi integratif halus dari serangkaian respon refleks terkoordinasi, misalnya, refleks meluruskan, refleks vestibular, dan ekstensor-refleks fleksor, yang semakin berkembang selama fase pascakelahiran pematangan SSP (Sadler, 2006).

Hasil analisis statistik Perkembangan Kemampuan Menggengam (tabel 3) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan presentase kemampuan menggengam berbeda nyata dengan kontrol, nilai  $P$  value < dari alpha (0,05) menunjukkan adanya pengaruh pada perlakuan, dan hasil statistik uji lanjutan menunjukkan pengaruh paling nyata terlihat pada perlakuan kontrol dan B2 (dosis 60 ml pada pemberian 2× sehari). Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui, pada mencit dengan perlakuan kontrol memiliki kemampuan menggengam paling lama, yaitu 46,3 detik yang berbeda dengan perlakuan 60 ml pada pemberian 2× sehari yaitu sebanyak 22,4 detik maupun pada perlakuan 120 dan 30 ml pada pemberian 3× sehari sebesar 8,3 detik. Hal ini disebabkan karena kandungan formulasi pada susu formula (AA dan DHA) yang terdapat pada susu formula, yang sebenarnya juga terdapat pada ASI yang berperan dalam proses maturasi sel saraf dan sinapsis, jika jumlahnya terlalu banyak akan meningkatkan sintesis dopamin pada ventral segmental otak tengah dan pada nukleus amigdala (badan inti) basal ganglia sehingga dapat meningkatkan gejala hiperaktif, diantaranya setelah kemampuan menggengam yang buruk dan kemampuan memanjat (Pradhan & Dutta, 1977). Berdasarkan penelitian Virgianti dan Prawestri (2005), dilakukan uji kemampuan menggengam pada hari ke-6 hingga hari ke-14, sedangkan pada penelitian ini hanya pada hari ke-6 saja, sehingga pada hari ke-14, seluruh anak mencit memiliki kemampuan menggengam yang baik akibat perkembangan tubuh untuk menstabilkan respon motorik halus akibat pemberian susu formula.

Hasil analisis statistik Perkembangan Kemampuan Kognitif (tabel 4) menunjukkan presentase anak mencit melewati labirin sebagai salah satu uji kognitif, pada mencit perlakuan kontrol memiliki presentase yang paling tinggi (100%) dalam melewati labirin dibanding dengan perlakuan 120 ml pada semua pemberian dan dosis 30 ml pada pemberian 1× dan 3× sehari (0%), pada dosis 30 ml pemberian 2× sehari dengan presentase 40%, pada dosis 60 ml pemberian 2× sehari, anak mencit yang mampu melewati labirin 37,5% dan pemberian 3× sehari 12,5%. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata diantara perlakuan dan kontrol, dikarenakan nilai  $P$  value > dari 0,05, yaitu sebesar 0,237. Pada perlakuan kontrol, mencit terlihat mampu melewati labirin dengan presentase 100%, hal ini dapat disebabkan oleh adanya AA dan DHA yang berasal dari ASI (dengan jumlah yang cukup) menunjukkan *developmental quotient* (DQ) yang lebih tinggi,



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

kemampuan memecahkan masalah yang lebih baik, sedangkan pada formulasi susu formula (susu yang di miripkan kandungan AA dan DHA nya dengan ASI) tidak menunjukkan adanya perbedaan jika dibandingkan dengan bayi yang mengkonsumsi susu formula tanpa AA dan DHA (Barkhooy, 2004).

Penelitian membandingkan bayi ASI dengan bayi susu formula yang diberi Linolenic Acid, setelah 6,5 minggu perlakuan, kandungan DHA pada bayi dengan susu formula akan menurun dibanding bayi dengan ASI. DHA-PE (DHA pada *phosphatidylethanolamie*) dan DHA-PC (DHA pada *phosphatidylcholine Erythrocyte*) pada bayi yang mendapat ASI akan meningkat sedangkan pada bayi dengan susu formula akan menurun, kesimpulannya adalah pemberian Linolenic Acid bukan sumber terbaik bagi pembentukan DHA, karena pada bayi (terutama kurang dari 4 bulan) belum dapat mengubah Linolenic Acid menjadi DHA karena keterbatasan untuk melakukan desaturasi dan elongasi Linolenic Acid menjadi DHA. Linolenic Acid ini merupakan tambahan formulasi yang sering ditemukan di kemasan susu formula (Carlson, 2000).

Kesimpulan hasil penelitian ini menunjukkan Pemberian susu formula serta frekuensi pemberian susu formula dapat menyebabkan perilaku hiperaktivitas pada mencit (*Mus musculus*) Swiss Webster Usia Prasapih, dikarenakan dari 5 uji yang dilakukan, 4 diantaranya berpengaruh dan berbeda nyata dengan kontrol, yaitu uji respon membalikan badan, kemampuan berenang, geotaksis negatif, dan kemampuan menggenggam, sedangkan pada uji labirin tidak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Altman D., Boyer. Practical statistics for medical resarch, 1st ed. New York: Chapman & Hill/RRC; 1991.
- Ashwell, M. S. 1996. Detection of quantitative trait loci affecting milk production, health, and reproduction traits in holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 87: 468–475.
- Barkhooy P. 2004. Fatty Acids are Needed for Brain Growth and Development. Available at: <http://www.chem.csustan.edu/chem4400/SJBR/polet.pdf> Accessed 31/1/2015.
- Carlson SE. 2000. Behavioral Methods Used in the Study of Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acid Nutrition in Primate Infants. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:268-74.
- Crawford JM. 1987. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. 7th ed. Philadelphia : Elsevier. Pg 816-9.
- Dewanto, G., W.J. Suwono, B. Riyanto dan Y. Turana. 2009. Panduan Praktis Diagnosis dan Tata Laksana Penyakit Saraf. EGC. Jakarta.
- Mutschler, E. 1991. Dinamika Obat. Edisi 5. ITB. Bandung.
- Nasir. 2011. Hasil Penelitian Mengenai Manfaat ASI dan Perbandingannya dengan Susu Formula. <http://dokternasir.web.id/2011>. Diakses tanggal 25 Juni 2014.
- Pradhan, S & S. Dutta. 1977. Drug Abuse. Clinical And Basic Aspect. The C.V Mosry Company. Saint Louis.
- Riyadi H. 1992. Metode Penilaian Status Gizi Secara Antropometri. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Roesli, U.,2008. Managemen Laktasi Seberapa Besar Diperlukan In: Manfaat ASI dan Menyusui. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 31-43.
- Sadler T. 2006. Langman’s medical embryology. New York: Lippincott Williams and Wilkins.
- Ulya. 2009. Penyebab Kelelahan Otot (Online). Diakses pada <https://ulya07.wordpress.com/2009/10/27/penyebab-kelelahan-otot/> (Diakses pada 31 Januari 2014 pukul 20:53).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Virgianti, D.P. dan Prawestri, H.A. 2005. Pengaruh Pembedahan Morfin Terhadap Perilaku Masa Prapah Mencit (*Mus musculus*) Swiss-Webber. Cermin Dunia Kedokteran.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-4

## POLA PERTUMBUHAN IKAN HAMPAL (*HAMPALA MACROLEPIDOTA C.V*) DI WADUK JATIGEDE KABUPATEN SUMEDANG PROVINSI JAWA BARAT

Rika Mustikawati\*<sup>1</sup>, Titin Herawati<sup>2</sup>, Herman Hamdani<sup>3</sup>, Rusky Intan Pratama<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Bandung – Sumedang KM 21 Jatinangor 45363. Telepon: (022) - 84288888

e-mail: \*<sup>1</sup>[rikamustikawati22@gmail.com](mailto:rikamustikawati22@gmail.com), <sup>2</sup>[herawati.h19@gmail.com](mailto:herawati.h19@gmail.com)

---

**Abstrak.** Waduk Jatigede merupakan waduk di Jawa Barat yang membendung aliran Sungai Cimanuk. Salah satu jenis ikan Sungai Cimanuk yang dapat beradaptasi di Waduk Jatigede adalah Ikan Hampal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengelolaan terhadap spesies Ikan Hampal di Waduk Jatigede. Penelitian dilakukan pada bulan November 2016 hingga bulan Januari 2017. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dengan analisis data deskriptif kuantitatif. Sampel ikan yang diambil selama penelitian sebanyak 141 ekor. Parameter yang diamati meliputi distribusi ukuran, hubungan panjang-bobot serta faktor kondisi yang mengacu pada metode biologi perikanan. Hasil penelitian menyatakan bahwa ukuran panjang ikan hampal hasil tangkapan di Waduk Jatigede berkisar antara 47 – 340 mm dengan bobot 1,08 – 450 gram, penambahan bobot ikan hampal berbanding lurus terhadap penambahan panjang sampai titik infleksi. Pola pertumbuhan ikan hampal pada bulan November bersifat allometrik negatif mengikuti persamaan regresi linier  $Y = 2,9876x - 4,8586$ , pada bulan Desember bersifat isometrik mengikuti persamaan regresi linier  $Y = 3,0911x - 5,1184$ , pada bulan Januari bersifat allometrik negatif mengikuti persamaan regresi linier  $Y = 2,6551x - 4,0618$ . Faktor kondisi ikan hampal selama penelitian berkisar antara 0,90 – 3,78. Faktor kondisi ikan hampal akan menurun ketika ukuran ikan hampal > 173 mm.

**Kata kunci :** Ikan Hampal, Pertumbuhan, Waduk Jatigede

**Abstract.** Jatigede Reservoir is reservoir that stems River Cimanuk stream in West Java. One of kind fish from River Cimanuk that can adapt in Jatigede Reservoir is Hampala Barb. The purpose of this research was to manage of hampala barb in Jatigede Reservoir. The Research was conducted in November 2016 to January 2017. Method used in this research was survey with descriptive quantitative data analysis. For this research, fish taken as samples are 141. Parameter analysis includes the distribution of sizes, relation between length and weight, and condition factor refers to the method of Fisheries Biology. The result of this research of the Hampala Barb catches in Jatigede Reservoir haved length between 47-340 mm with a weight of 1,08-450 grams, Hampal Barb weight gain is proportional to the length to the point inflexi. On November the growth of Hampala Barb is negative allometric with linear regression equation  $Y = 2,9876x - 4,8586$ , on December the growth of Hampala Barb was isometric with linear regression equation  $Y = 3,0911x - 5,1184$ , on January the growth of Hampal Barb is negative allometric with linear regression equation  $Y = 2,6551x - 4,0618$ . During the research, condition factor of Hampala Barb ranged from 0,90 to 3,78, and condition factor would decrease when Hampala Barb reach the size >173 mm.

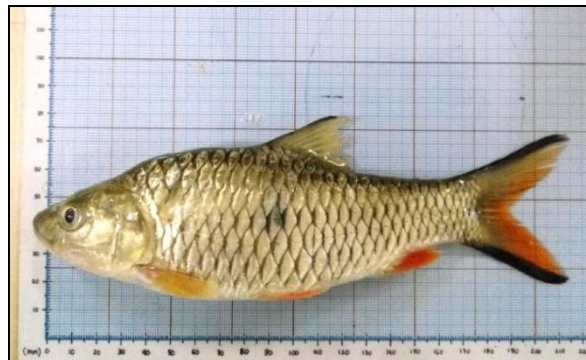
**Keyword:** Growth, Hampala Barb, Jatigede Reservoir

## PENDAHULUAN

Waduk Jatigede merupakan salah satu waduk yang ada di Jawa Barat selain waduk Jatiluhur, Cirata dan Saguling. Waduk Jatigede berlokasi di Kabupaten Sumedang, diresmikan pada tanggal 31 Agustus 2015. Ikan yang hidup di Waduk Jatigede adalah ikan yang berasal dari sungai Cimanuk salah satunya yaitu Ikan Hampal. Ikan Hampal merupakan ikan dari famili Cyprinidae yang berciri khas memiliki noda hitam pada bagian tubuhnya, biasa hidup diperairan umum seperti sungai dan danau yang berair jernih. Ikan Hampal di Indonesia terdapat di Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Adapun nama-nama daerah Ikan Hampal seperti Palung, Politah, Suco (Jawa Tengah), Hampal, Hampalong (Jawa Barat), Palitan (Jawa Timur), Kabarau (Sumatera Selatan), Barau, Gadi, Kebarau (Sumatera Tengah), Langkung (Kalimantan Barat), Adungan (Kalimantan Selatan), dan di Kalimantan Timur dinamakan Adong atau Adongan (Rahardjo, 1977).

Klasifikasi Ikan Hampal (*Hampala macrolepidota* C.V) menurut Weber dan Beaufort (1953) sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub ordo	: Cyprinoidea
Famili	: Cyprinidae
Sub family	: Cyprininae
Genus	: Hampala
Spesies	: <i>Hampala macrolepidota</i> , C.V.



Gambar 1. Morfologi Ikan Hampal

Menurut Lesmana (2001) hubungan antara parameter kualitas air sangat mempengaruhi bagi kehidupan ikan, baik dari parameter fisik, kimia, dan parameter biologis. Parameter penting di perairan yang mempengaruhi pertumbuhan ikan diantaranya suhu, pH, oksigen terlarut, dan kandungan ammonia. Suhu di dalam air merupakan faktor penentu serta pengendali kehidupan biota perairan. Kenaikan suhu air akan mengakibatkan kenaikan aktivitas biologis, sehingga memerlukan banyak oksigen di dalam perairan tersebut. disamping itu peningkatan suhu dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kecepatan metabolisme organisme air yang selanjutnya akan meningkatkan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu mengakibatkan penurunan kelarutan gas dalam air, khususnya oksigen (Boyd 1998). Suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

kehidupan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, serta menekan kehidupan biota air bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis). Kisaran suhu air yang sangat diperlukan agar pertumbuhan ikan di perairan tropis berkisar antara 25° – 32°C (Kordi dan Andi 2009).

Derajat keasaman (pH) air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, sehingga dapat membunuh biota air. Pada pH rendah( keasaman tinggi), kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sehingga konsumsi oksigen menurun, aktivitas naik dan selera makan akan berkurang begitupun sebaliknya terjadi pada suasana basa. Atas dasar ini, maka ikan dapat bertahan hidup pada kisaran pH 6,5 – 9.0 dengan kisaran hidup optimal ikan adalah pH 7,5 – 8,7 (Kordi dan Andi 2009).

Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga jika ketersediaannya dalam air tidak mencukupi kebutuhan ikan, maka segala aktivitas dan proses pertumbuhan ikan akan terganggu, bahkan akan mengalami kematian. Menurut Zonneveld (1991), kebutuhan oksigen mempunyai dua aspek yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang bergantung pada keadaan metabolisme ikan.

Kebutuhan oksigen pada ikan sangat dipengaruhi oleh umur, aktivitas, serta kondisi perairan. Semakin tua suatu organisme, maka laju metabolismenya semakin rendah. Selain itu umur mempengaruhi ukuran ikan, sedangkan ukuran ikan yang berbeda, membutuhkan oksigen yang berbeda pula. Semakin besar ukuran ikan, jumlah konsumsi oksigen per mg bobot badan semakin rendah. Selain perbedaan ukuran, perbedaan aktivitas juga membutuhkan oksigen yang berbeda pula. Ikan yang beraktivitas atau bergerak lebih banyak cenderung membutuhkan banyak oksigen untuk proses respirasi (Sutimin 2006). Penurunan kadar oksigen terlarut mempunyai dampak nyata terhadap makhluk hidup air (Edward 2003). Menurut Swingle *dalam* Boyd (1982), bila suatu perairan kandungan oksigen terlarut sama dengan atau lebih besar dari 5 mg/L, maka proses reproduksi dan pertumbuhan ikan akan berjalan dengan baik.

Parameter kualitas air yang paling penting mempengaruhi ikan setelah oksigen adalah ammonia. Ammonia merupakan salah satu gas yang umum dijumpai dalam air. Ammonia mudah tertimbun di dalam perairan karena merupakan hasil samping alami metabolisme ikan serta hasil penguraian sisa-sisa makanan dan bahan organik lainnya. Ammonia yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan cyprinidae yaitu kurang dari 0,1 mg/l. Menurut Jangkaru (1996) *dalam* Minggawati dan Saptono (2012), kadar ammonia bebas melebihi 0,2 mg/l bersifat racun bagi beberapa jenis ikan, selain itu kadar ammonia yang tinggi dapat dijadikan sebagai indikasi adanya pencemaran organik yang berasal dari limbah domestik dan pupuk pertanian. Kadar ammonia bebas yang tidak terionisasi (NH<sub>3</sub>) pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 1 mg/l.

Adapun kriteria parameter kualitas air yang dapat menunjang untuk kehidupan ikan hampal (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter Kualitas Air Untuk Ikan Hampal Hidup Optimal

<b>Parameter</b>	<b>Keterangan</b>
Kedalaman (m)	1,70 - 2,10
Arus (m/s)	0,64 - 0,86
Konduktivitas (µmhose)	42,83 - 47,33
Kekeruhan (%)	42,83 - 47,33
Suhu Udara (°C)	27,33 - 28,5
Suhu Air (°C)	27,0 - 28,5
pH	7,15 - 7,16



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

DO (mg/L)	6,62 - 7,07
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	1,76 - 1,98
COD (mg/L)	35,33 - 41,00
Nitrat (mg/L)	0,63 - 0,99
Nitrit (mg/L)	0,017 - 0,025
Total Nitrogen (mg/L)	0,88 - 1,23
Ortho-Fosfat (mg/L)	0,33 - 0,81
Total Fosfat (mg/L)	0,94 - 0,95

Sumber : Lestari (2004)

Ikan Hampal adalah ikan yang digemari masyarakat untuk dikonsumsi karena berprotein tinggi, serta bernilai ekonomis sehingga di jadikan sebagai salah satu ikan target tangkapan di Waduk Jatigede. Terjadinya penangkapan secara terus-menerus di Waduk Jatigede akan mengancam kelestarian ikan hampal. Ikan Hampal di dunia masuk ke dalam *red list* IUCN dengan status *least concern* yaitu memiliki resiko ringan untuk punah. Apabila degradasi habitat yang terus menerus dan tingkat eksploitasi semakin meningkat dikhawatir status Ikan Hampal ini mengarah pada status *near threatened* (hampir langka) dan berakhir pada kepunahan (IUCN, 2013). Nelayan di Waduk Jatigede tidak melakukan penangkapan yang selektif terhadap ukuran ikan.

Kegiatan penangkapan yang dapat membahayakan populasi ikan di Waduk Jatigede harus diminimalisir untuk menjaga kelestarian Ikan Hampal. Untuk memperoleh hasil yang lebih baik dalam pengelolaan Ikan Hampal di Waduk Jatigede, maka diperlukan data aspek biologis seperti pola pertumbuhan yang berkaitan dengan habitatnya di Waduk Jatigede perlu diketahui terlebih dahulu, sehingga dapat menentukan kebijakan dalam kegiatan penangkapan ikan hampal.

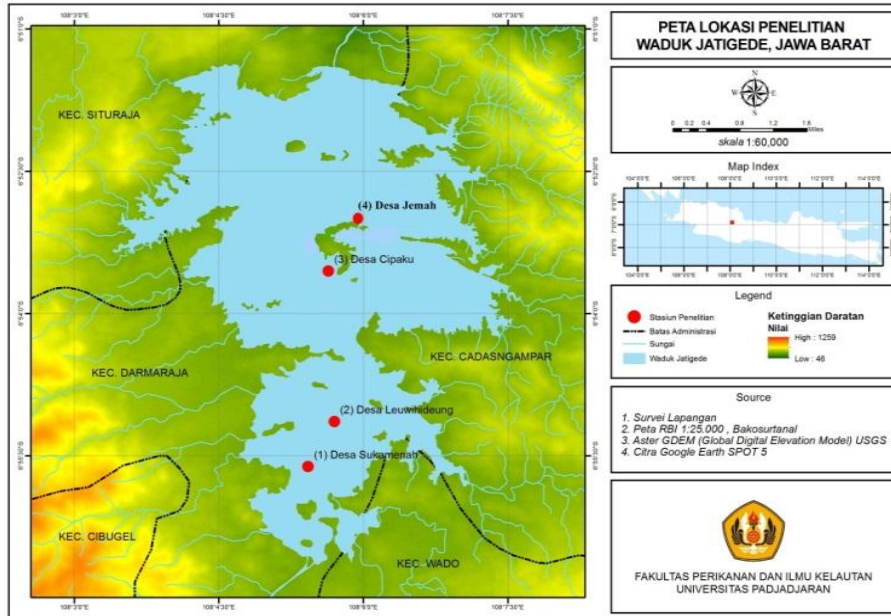
## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 141 ekor Ikan Hampal (*Hampala macrolepidota*) hasil tangkapan menggunakan jaring insang dengan *mesh size* 2,36 inchi, yang terdiri dari 40 ekor Ikan Hampal ditangkap bulan November, 67 ekor Ikan Hampal yang ditangkap bulan Desember dan 34 ekor Ikan Hampal yang ditangkap bulan Januari 2017 di Waduk Jatigede, Sumedang Jawa Barat. Alat yang digunakan pada penelitian diantaranya yaitu *cool box*, GPS, timbangan digital (ketelitian 0,01 g), penggaris/mistar (ketelitian 1 mm), *millimeter block* (ketelitian 1 mm), termometer, DO meter, pH meter, dan *secchi disk*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Cara pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Gambaran peta lokasi penelitian dapat dilihat pada (Gambar 2).

- Stasiun I : Terletak pada koordinat 6°55'36,9" LS 108°5'25,6" BT
- Stasiun II : Terletak pada koordinat 6°55'8,4" LS 108°5'42,0" BT
- Stasiun III : Terletak pada koordinat 6°53'33,2" LS 108°5'38,3" BT
- Stasiun IV : Terletak pada koordinat 6°53'16,9" LS 108°5'32,9" BT

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Parameter yang diamati adalah distribusi ukuran, hubungan panjang bobot, dan faktor kondisi. Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Penentuan pola pertumbuhan ikan dilakukan dengan perhitungan hubungan panjang bobot yang digambarkan dalam bentuk persamaan garis (Effendi, 2002) sebagai berikut :  $W = aL^b$

Keterangan :

W = Bobot Ikan (gr)

L = Panjang Ikan (mm)

a,b = konstanta

Pengujian terhadap nilai b dengan kriteria pengambilan keputusan menurut (Ricker, 1975) dalam (Effendi, 2002) :

1. Jika  $b = 3$ , Pola pertumbuhan isometrik (pertambahan bobot = pertambahan panjang)
2. Jika  $b \neq 3$ , Pola pertumbuhan alometrik
3. Jika  $b < 3$ , Pola pertumbuhan alometrik negatif (pertambahan bobot < pertambahan panjang)
4. Jika  $b > 3$ , Pola pertumbuhan alometrik positif (pertambahan bobot > pertambahan panjang)

Hubungan antara panjang dan bobot tersebut dianalisis menggunakan persamaan regresi. Untuk mengetahui pengaruh tiap variabel dengan cara menganalisis koefisien determinasi ( $R^2$ ), dan untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variabel dengan cara menganalisis nilai korelasi (r).

Salah satu parameter penting dari pertumbuhan ialah faktor kondisi untuk menentukan kecocokan lingkungan terhadap keadaan ikan. Perhitungan faktor kondisi menggunakan sistem metrik (K) yang mengacu pada perhitungan menurut Effendi (2002) :



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

$$K_n = \frac{W}{aL^b}$$

Keterangan :

K = Faktor Kondisi

W = Bobot Rata-rata Ikan (gram)

L = Panjang Rata-rata Ikan (mm)

Parameter kualitas air yang dilakukan secara *insitu* terdiri suhu perairan, pH, oksigen terlarut (DO), dan transparansi cahaya sedangkan parameter kualitas air yang dilakukan secara *exsitu* di laboratorium terdiri dari kandungan ammonia, nitrit, nitrat, dan fosfat pada sampel air Waduk Jatigede. Parameter kualitas air yang di amati dan alat analisis yang digunakan dapat dilihat pada (Tabel 2).

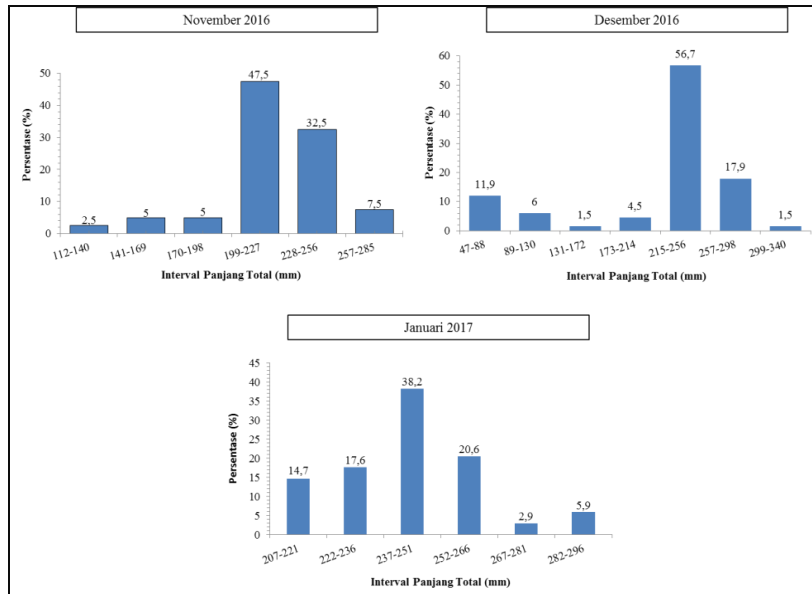
Tabel 2. Parameter Fisik Kimiawi Perairan dan Alat Analisis Penelitian

Parameter	Satuan	Metode	Alat Analisis	Lokasi Pengamatan
<b>Fisik</b>				
Suhu	°C		<i>Thermometer</i>	Lapangan
Transparansi	m		<i>Secchi disk</i>	Lapangan
<b>Kimiawi</b>				
pH	-	Potensiometrik	pH meter	Lapangan
DO	mg/l	Potensiometrik	DO meter	Lapangan
Amonia (NH <sub>3</sub> )	mg/l	Spektrofotmetrik	Spektrofotometer	Laboratorium
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	Spektrofotmetrik	Spektrofotometer	Laboratorium
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	Spektrofotmetrik	Spektrofotometer	Laboratorium
Fosfat	mg/l	Spektrofotmetrik	Spektrofotometer	Laboratorium

## HASIL

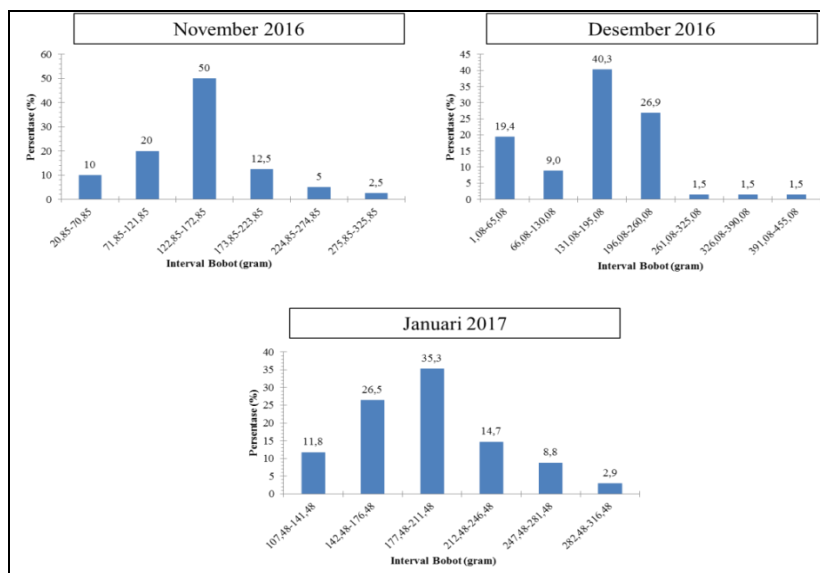
Berdasarkan penelitian Pola Pertumbuhan Ikan Hampal (*Hampala macrolepidota*) Di Waduk Jatigede Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat, maka diperoleh hasil sebagai berikut. Ukuran panjang ikan hampal hasil tangkapan di Waduk Jatigede selama penelitian berkisar antara 47 – 340 mm. Pada bulan November didapatkan ukuran panjang ikan hampal berkisar antara 112 – 280 mm. Pada bulan Desember ukuran panjang ikan hampal berkisar 47 – 340 mm. Pada bulan Januari ukuran panjang ikan hampal berkisar antara 207 – 296 mm (Gambar 3).

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 3. Distribusi Ukuran Panjang Ikan Hampal Selama Penelitian

Ukuran bobot ikan hampal hasil tangkapan di Waduk Jatigede selama penelitian berkisar antara 1,08 - 450 gram. Pada bulan November didapatkan ukuran bobot ikan hampal berkisar antara 20,85 – 325 gram. Pada bulan Desember ukuran bobot ikan hampal berkisar 1,08 – 450 mm. Pada bulan Januari ukuran bobot ikan hampal berkisar antara 107,48 – 314 gram (Gambar 4).

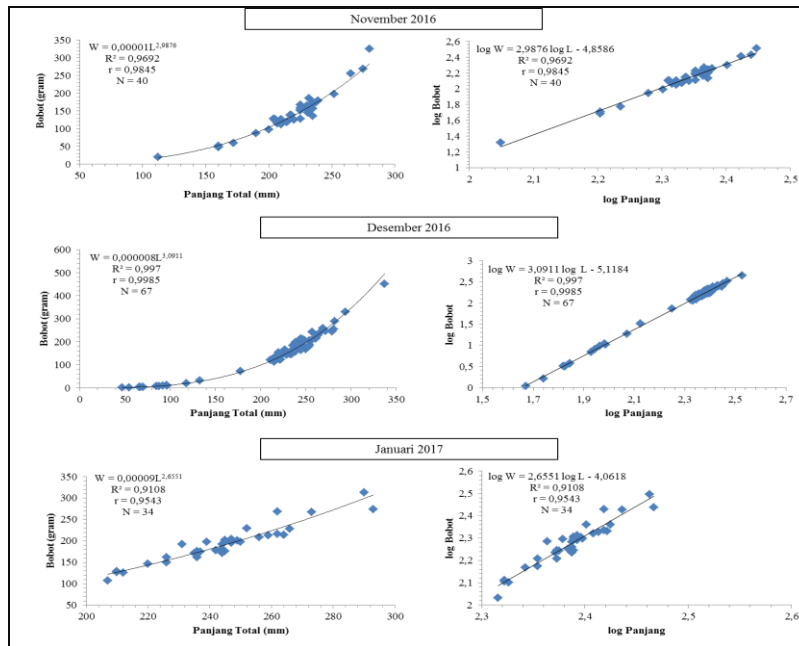


Gambar 4. Distribusi Bobot Ikan Hampal Selama Penelitian

Hasil analisis regresi hubungan panjang dan bobot tubuh ikan hampal yang digambarkan dengan grafik *scatter* (Gambar 5) bahwa hubungan panjang bobot ikan hampal pada bulan November mengikuti persamaan linier  $Y = 2,9876x - 4,8586$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,9692 dan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9845. Pada bulan Desember diperoleh persamaan regresi linier  $Y = 3,0911x - 5,1184$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,997 dan nilai

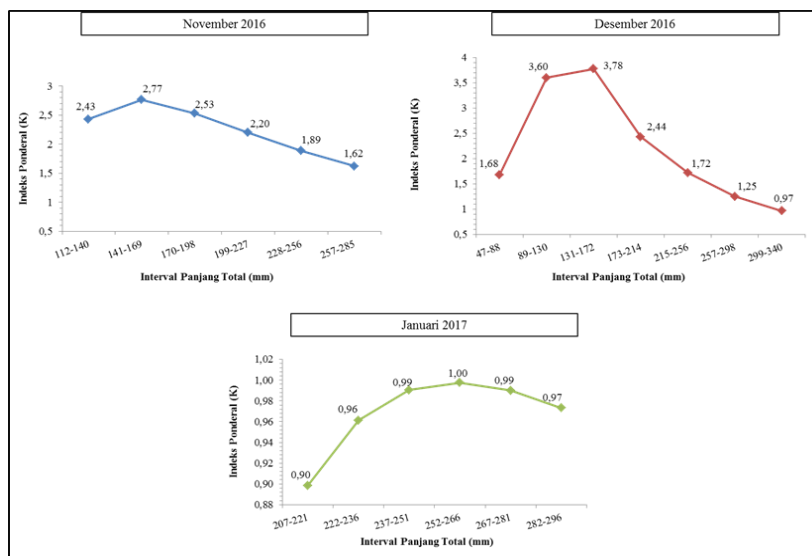
Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9985. Pada bulan Januari diperoleh persamaan regresi linier  $Y = 2,6551x - 4,0618$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,9108 dan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9543.



Gambar 5. Grafik Hubungan Panjang Bobot Ikan Hampal Selama Penelitian

Analisis nilai faktor kondisi ikan hampal hasil tangkapan dari Waduk Jatigede (Gambar 6) pada bulan November berkisar antara 1,62 – 2,77. Pada bulan Desember terjadi peningkatan nilai indeks ponderal berkisar antara 0,97 – 3,78. Pada bulan Januari terjadi penurunan nilai indeks ponderal berkisar antara 0,9 – 1.



Gambar 6. Faktor Kondisi Ikan Hampal Selama Penelitian



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air di Waduk Jatigede selama riset di peroleh data sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun Penelitian di Waduk Jatigede

Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Suhu (°C)	30	29	29,5	30
Transparansi (m)	1,35	1,6	1,5	1,95
pH	8,98	8,65	8,22	8,15
DO (mg/L)	6	5,8	4,69	6,22
Ammonia (mg/L)	0,0016	0,0001	0,0002	0,0001
Nitrit (mg/L)	0,010	0,009	0,003	0,003
Nitrat (mg/L)	0,202	0,044	0,006	0,014
Fosfat (mg/L)	0,283	0,265	0,301	0,249

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis distribusi ukuran panjang maupun bobot ikan hampal hasil tangkapan di Waduk Jatigede (Gambar 3 dan Gambar 4), dapat dinyatakan bahwa pertumbuhan ikan hampal baik panjang maupun bobot pada bulan Desember meningkat dibandingkan dengan bulan November maupun bulan Januari. Terjadinya peningkatan ukuran panjang maupun bobot ikan hampal pada bulan Desember diduga karena pada bulan Desember curah hujan menurun atau cuaca lebih cerah sehingga suhu perairan meningkat serta menyebabkan sumber nutrisi perairan juga meningkat dan memicu ikan hampal untuk memangsa sumber makanannya lebih banyak dari biasanya, sehingga pertumbuhan ikan hampal pada bulan Desember mengalami peningkatan. Hal tersebut sesuai dengan Effendi (2002) yang menyatakan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan ialah makanan dan kualitas perairan serta keberhasilan mendapatkan makanan akan menentukan pertumbuhan ikan.

Bobot dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Analisa hubungan panjang bobot menggunakan metode yang dikemukakan Effendi (2002) adalah sebagai berikut:  $W = a.L^b$ . Menurut Carlander (1969) dalam Effendi (2002) harga eksponen  $b$  ini telah diketahui berkisar dari 2,4 – 3,5. Bilamana nilai  $b$  sama dengan 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya. Effendi (2002) menyatakan penambahan panjang ikan seimbang dengan penambahan bobotnya. Pertumbuhan demikian dinamakan dengan pertumbuhan isometrik. Apabila nilai  $b$  kurang dari 3 menunjukkan keadaan ikan yang kurus dikarenakan penambahan panjang lebih cepat dari penambahan bobot. Jika nilai  $b$  lebih besar dari 3 menunjukkan ikan itu montok, penambahan bobot lebih cepat dari penambahan panjang.

Hasil analisis regresi hubungan panjang dan bobot tubuh ikan hampal di Waduk Jatigede (Gambar 5) pada bulan November mengikuti persamaan linier  $Y = 2,9876x - 4,8586$ , maka diperoleh nilai  $b$  ikan hampal sebesar 2,9876 yang termasuk pertumbuhan allometrik negatif yaitu penambahan panjang lebih cepat dari penambahan bobotnya. Pada bulan November diperoleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,9692, yang artinya bahwa sebanyak 96,92% bobot ikan hampal dipengaruhi oleh panjang dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9845 artinya bahwa ada hubungan korelasi positif dengan tingkat keeratan yang sangat kuat antara panjang dan bobot ikan hampal.

Pada bulan Desember diperoleh persamaan regresi linier  $Y = 3,0911x - 5,1184$ , maka diperoleh nilai  $b$  ikan hampal sebesar 3,0911 yang termasuk pertumbuhan isometrik yaitu penambahan panjang dan bobotnya seimbang, hasil ini sesuai dengan penelitian ikan hampal di



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Waduk Jatiluhur yang menyatakan bahwa pertumbuhan ikan hampal termasuk pertumbuhan isometrik (Rahardjo 1977). Pada bulan Desember diperoleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,997, yang artinya bahwa sebanyak 99,7% bobot ikan hampal dipengaruhi oleh panjangnya dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9985 artinya bahwa ada hubungan korelasi positif dengan tingkat keamatan yang sangat kuat antara panjang dan bobot. Terjadinya peningkatan terhadap bobot ikan hampal pada bulan Desember menjadikan pola pertumbuhannya isometrik hal ini disebabkan karena beberapa faktor salah satunya yaitu ketersediaan sumber makanan yang melimpah karena pada pertengahan Desember cuaca cerah sehingga suhu perairan menjadi hangat, serta dikarenakan pada bulan Desember banyak ikan hampal yang sedang matang gonad dibandingkan dengan bulan sebelumnya, sehingga bobot gonad akan mempengaruhi bobot ikan.

Pada bulan Januari diperoleh persamaan regresi linier  $Y = 2,6551x - 4,0618$ , maka diperoleh nilai  $b$  ikan hampal sebesar 2,6551 yang termasuk pertumbuhan allometrik negatif. Pada bulan Januari diperoleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,9108, yang artinya bahwa sebanyak 91,08% bobot ikan hampal dipengaruhi oleh panjangnya dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9543 artinya bahwa ada hubungan korelasi positif dengan tingkat keamatan yang sangat kuat antara panjang dan bobot. Terjadinya penurunan bobot ikan hampal pada bulan Januari disebabkan karena banyak ikan hampal yang telah melakukan pemijahan pada saat bulan Desember, sehingga bobot ikan hampal di bulan Januari menyusut karena pengaruh dari bobot gonad setelah memijah. Terjadinya perbedaan nilai  $b$  pada ikan hampal disetiap bulannya, dikarenakan adanya perbedaan waktu selama penelitian yang terdiri dari bulan November, Desember, dan Januari. Adanya perbedaan waktu diduga menyebabkan perbedaan keadaan lingkungan terhadap ketersediaan sumber makanan maupun terhadap kondisi dari individu ikan hampal sendiri, sehingga hal tersebut mempengaruhi pertumbuhan ikan hampal baik terhadap panjang maupun bobot. Meretsky *et al.* (2000) menyatakan bahwa perubahan bobot ikan dapat dihasilkan dari perubahan pakan dan alokasi energi untuk tumbuh dan reproduksi, yang mengakibatkan bobot ikan berbeda walaupun panjangnya sama.

Hubungan panjang bobot menunjukkan pertumbuhan yang bersifat relatif yang berarti dapat dimungkinkan berubah menurut waktu (Effendie, 2002). Apabila terjadi perubahan terhadap lingkungan dan ketersediaan makanan diperkirakan nilai ini juga akan berubah. Besar kecilnya nilai  $b$  dipengaruhi oleh perilaku ikan, misalnya ikan yang berenang aktif menunjukkan nilai  $b$  yang relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan ikan yang berenang pasif (Muchlisin *et al.*, 2010). Hal ini sesuai dengan perilaku ikan Hampal yang aktif sehingga diperoleh bahwa nilai  $b$  yang kecil. Ikan yang bergerak aktif berkaitan dengan alokasi energi yang dikeluarkan untuk pergerakan dan pertumbuhan.

Ikan Hampal pada masa pertumbuhan, penambahan bobotnya berbanding lurus dengan penambahan panjang sampai panjang tertentu (titik infleksi), selanjutnya penambahan bobot menurun. Analisis nilai faktor kondisi ikan hampal hasil tangkapan dari Waduk Jatigede (Gambar 6) pada bulan November berkisar antara 1,62 – 2,77 yang artinya bahwa ikan memiliki bentuk yang kurus. Pada bulan Desember terjadi peningkatan nilai faktor kondisi berkisar antara 0,97 – 3,78 yang artinya bahwa ikan memiliki bentuk yang gemuk. Pada bulan Januari terjadi penurunan nilai faktor kondisi berkisar antara 0,9 – 1. Terjadinya puncak nilai faktor kondisi pada ukuran panjang ikan hampal 131 – 172 mm, lalu menurunnya nilai faktor kondisi pada ukuran panjang ikan >173 mm diduga karena pada ukuran tersebut ikan hampal telah melakukan pemijahan yang menyebabkan nilai faktor kondisinya menurun, sedangkan pada ukuran 131-172 mm ikan hampal diduga sedang mengalami matang gonad sehingga nilai faktor kondisi meningkat. Pada bulan Januari nilai faktor kondisi menurun dikarenakan pada bulan Januari ikan hampal telah





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

selesai memijah. Peningkatan nilai indeks ponderal terdapat pada waktu gonad ikan terisi dan mencapai puncaknya sebelum terjadi pemijahan. Fluktuasi nilai faktor kondisi pada ikan dipengaruhi oleh bobot gonad serta aktivitas ikan selama pemijahan (Suwarni, 2009). Ali (1981) dalam Hutomo *et al.* (1985) menyatakan bahwa faktor kondisi akan mengalami penurunan sejalan dengan pertambahan panjang ikan, hal tersebut dapat disebabkan karena adanya faktor lain yaitu waktu pemijahan, karena energi digunakan selama pemijahan selain itu bobot gonad tersebut akan mempengaruhi bobot total dari tubuh ikan. Hal yang menyebabkan kemontokan ikan kurang dikarenakan pengaruh makanan, umur, jenis kelamin, dan kematangan gonad (Effendi, 2002). Niyonkuru & Laleye (2012) menyatakan bahwa faktor kondisi tidak konstan karena dipengaruhi oleh faktor biotik maupun abiotik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap sampel ikan hampal (*Hampala macrolepidota*) di Waduk Jatigede sebanyak 141 ekor, dapat disimpulkan bahwa kisaran panjang total ikan hampal antara 47 mm – 340 mm dengan bobot berkisar antara 1,08 – 450 gram. Pola pertumbuhan ikan hampal termasuk allometrik negatif namun bisa menjadi isometrik yang dipengaruhi oleh faktor ketersediaan makanan serta faktor kematangan gonad. Hubungan antara panjang dan bobot ikan hampal signifikan bahwa panjang mempengaruhi bobot, semakin bertambah panjang ikan maka bobot ikan akan bertambah. Faktor kondisi ikan hampal terus meningkat dengan nilai tertinggi sebesar 3,78 namun ketika ukuran ikan hampal lebih dari 173 mm akan mengalami penurunan nilai faktor kondisi.

Suhu di perairan Waduk Jatigede masih dalam kisaran optimum bagi organisme perairan tropis yaitu berkisar antara 29<sup>0</sup>-30<sup>0</sup>C. Suhu optimum yang diperlukan bagi ikan hampal untuk tumbuh dan berkembang dengan baik adalah 27<sup>0</sup>-28,5<sup>0</sup>C. Suhu di perairan Waduk Jatigede masih dapat ditolerir bagi pertumbuhan ikan hampal, mengingat bahwa suhu yang terukur yaitu suhu permukaan perairan sedangkan habitat ikan hampal berada pada kedalaman 1,7 - 2 m. Suhu suatu badan perairan akan berkurang seiring dengan bertambahnya kedalaman kolom badan perairan tersebut. Menurut Haslam (1995) suhu suatu badan air salah satunya dipengaruhi oleh kedalaman badan air. Hal ini memungkinkan terjadinya perbedaan suhu antara suhu permukaan dengan suhu keberadaan ikan hampal, tidak menutup kemungkinan bahwa suhu pada kedalaman tertentu dapat ditemukan ikan hampal berada pada kondisi yang optimal bagi kehidupan ikan hampal untuk tumbuh dan berkembang.

Hasil pengamatan transparansi perairan Waduk Jatigede yaitu berkisar 1,35 - 1,95 m. Perbedaan nilai transparansi perairan Waduk Jatigede pada setiap stasiun dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya bahan terlarut dan bahan tersuspensi dalam air. Menurut Effendi (2003) nilai transparansi cahaya sangat dipengaruhi oleh adanya cuaca, kekeruhan padatan yang tersuspensi dan terlarut (lumpur dan pasir halus) serta tergantung pada warna air dan juga kekeruhan. Hasil pengukuran nilai transparansi di perairan Waduk Jatigede berada pada kisaran optimum bagi kehidupan ikan hampal yang dapat hidup hingga kedalaman 2 m.

Hasil pengukuran nilai pH di perairan Waduk Jatigede yaitu masih dalam kondisi optimum, yaitu berkisar 8,15 - 8,98. Menurut Kordi dan Andi (2009) pH optimum untuk perairan yaitu 7,5 - 8,7. Menurut McNeely *et.al* (1979) pH air yang baik untuk kehidupan organisme air yaitu 6 - 9. Hasil pengukuran nilai derajat keasaman perairan Waduk Jatigede sesuai dengan penelitian Baihaqi (2016) bahwa hasil pengukuran derajat keasaman Waduk Jatigede berkisar antara 8,5 - 9,4. Hal tersebut dikarenakan topografi wilayah perairan Waduk Jatigede memiliki tekstur tanah mediteran. Tanah jenis mediteran merupakan tanah yang terbentuk dari batuan kapur sehingga berpengaruh besar terhadap peningkatan pH di area genangan Waduk Jatigede.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Hasil pengukuran oksigen terlarut di perairan Waduk Jatigede yaitu berkisar antara 4,9 - 6,22 mg/L. Nilai oksigen terlarut yang cukup dalam perairan, dapat memberikan kehidupan yang baik bagi organisme perairan. Oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk kehidupan ikan hampal untuk tumbuh dan berkembang serta bereproduksi yaitu 6,62- 7,07 mg/L. Oksigen terlarut di perairan Waduk Jatigede masih dapat dikatakan optimum karena hampir mendekati standar untuk kehidupan ikan hampal. Menurut Swingle (1950) dalam Boyd (1982), bila suatu perairan kandungan oksigen terlarut sama dengan atau lebih besar dari 5 mg/L, maka proses reproduksi dan pertumbuhan ikan akan berjalan dengan baik.

Hasil pengukuran terhadap ammonia di perairan Waduk Jatigede yaitu 0,0016 mg/L pada stasiun I, 0,0001 mg/L pada stasiun II, 0,0002 mg/L pada stasiun III, dan 0,0001 mg/L pada stasiun IV. Hasil pengukuran terhadap ammonia di Waduk Jatigede masih di bawah ambang batas, menurut Costa-Pierce *et al.* (1990) nilai  $\text{NH}_3\text{-N}$  sebesar 0,55 mg/L dalam perairan menyebabkan pertumbuhan ikan terutama jenis ikan *cyprinidae* terganggu dan bersifat mematikan saat konsentrasinya di atas 0,66 mg/L. Kondisi ammonia bebas dalam perairan masih dapat ditolerir oleh ikan hampal karena ammonia bebas di perairan Waduk Jatigede masih di bawah ambang batas dan dapat dikatakan aman serta tidak beracun bagi kehidupan organisme akuatik lainnya.

Hasil pengukuran terhadap nitrit di perairan Waduk Jatigede yaitu 0,010 mg/L pada stasiun I, pada stasiun II sebesar 0,009 mg/L, pada stasiun III dan IV sebesar 0,003 mg/L. Kandungan nitrit di Waduk Jatigede masih berada di bawah ambang batas dan aman bagi kegiatan perikanan, karena belum melebihi batas 0,05 mg/L (Effendi, 2003). Selain itu batas maksimal nitrit yang dibutuhkan ikan hampal hidup optimum berkisar antara 0,017 – 0,025 mg/L, oleh karena itu kandungan nitrit di Waduk Jatigede masih dapat ditolerir sehingga ikan hampal dapat hidup dan tumbuh optimum di perairan Waduk Jatigede.

Hasil pengukuran kandungan nitrat di perairan Waduk Jatigede yaitu 0,202 mg/L pada stasiun I, pada stasiun II sebesar 0,044 mg/L, pada stasiun III sebesar 0,006 mg/L, dan pada stasiun IV sebesar 0,014 mg/L. Konsentrasi nitrat di Waduk Jatigede menunjang bagi kehidupan ikan hampal secara optimal dengan batas maksimal berkisar antara 0,63 – 0,99 mg/L, serta masih memenuhi syarat baku mutu air kelas I dan kelas II. Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 mensyaratkan konsentrasi nitrat untuk baku mutu air yaitu tidak lebih dari 10 mg/L untuk kelas II dan tidak lebih dari 20 mg/L untuk kelas III.

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan fosfat di perairan Waduk Jatigede yaitu 0,283 mg/L pada stasiun I, pada stasiun II sebesar 0,265 mg/L, pada stasiun III sebesar 0,301 mg/L, dan pada stasiun IV sebesar 0,245 mg/L. Tingginya kandungan fosfat di stasiun III diduga karena pada lokasi stasiun III merupakan daerah pemukiman penduduk sehingga diduga banyak limbah domestik yang mengandung senyawa fosfat masuk ke badan perairan salah satunya yaitu limbah detergen. Selain itu sumber alami fosfor di perairan dapat berasal dari pelapukan batuan mineral dan dekomposisi bahan organik (Effendi, 2003). Seperti yang telah diketahui topografi Waduk Jatigede telah menggenangi daerah batuan kapur yang kaya mineral, serta lahan perkebunan maupun pertanian. Konsentrasi fosfat di Waduk Jatigede masih menunjang bagi kehidupan ikan hampal secara optimal dengan batas maksimal berkisar antara 0,94 – 0,95 mg/L. Konsentrasi tersebut masih memenuhi syarat yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 yaitu fosfat tidak melebihi 1 mg/L untuk baku mutu air kelas III.

Dalam rangka melakukan pengelolaan pemanfaatan ikan hampal di Waduk Jatigede dianjurkan melakukan ditangkap ikan hampal pada ukuran panjang >173 mm. Disarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai aspek reproduksi serta kebiasaan makan ikan hampal di Waduk Jatigede sebagai bahan dasar dalam pengelolaan sumber daya ikan hampal sebagai salah



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

satu jenis ikan *indigenous* Sungai Cimanuk serta menjadi ikan yang harus dilindungi berdasarkan IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, D.J. 2013. *Hampala macrolepidota*. The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- Baihaqi, A. H. 2016. *Evaluasi Kelayakan Kualitas Air Untuk Kegiatan Perikanan Di Waduk Jatigede Tahap Inundasi Awal*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture. Development in Aquaculture and Fish Science*. Elsevier Scientific Publish Company.
- Costa-Pierce, B. A. O., Soemarwoto., C. M. Roem., T. Herawati. 1990. *Water Quality Suitability of Saguling and Cirata Reservoirs for Development of Floating Net Cage Aquaculture Development for Resettlement in Indonesia*. PLN/IOE/ICLARM.
- Effendi, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Penerbit Yayasan Pustaka Utama, Yogyakarta. 163 hal.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Haslam, S. M. 1995. *Biological Indicators of Freshwater Pollution and Enviromental Management*. London. Elsevier Applied Science Publisher.
- Hutomo, M., Burhanuddin dan S. Martosewojo. 1985. *Sumberdaya Ikan Terbang*. Lembaga Oseanologi Nasional. LIPI Jakarta. 98 hal.
- Jubaedah, I. 2004. *Distribusi dan Makanan Ikan Hampal (Hampala macrolepidota C.V) Di Waduk Cirata Jawa Barat*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Kordi, K. G dan Andi, B. T. 2009. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Lestari, W. 2004. *The Fish Community of a Tropical Organically Polluted River : a Case Study of the Logawa River Central Java Indonesia*. Dissertation. Cuvillier Verlag Gottingen. 100 p.
- McNeely, R. N., Nelmanis, V. P., and Dwyer, L. 1979. *Water Quality Source Book, A Guide to Water Quality Parameter*. Canada. Inland Waters Directorate.
- Meretsky, V.J., Valdez, R.A., Douglas, M.E., Brouder, M.J. Gorman, O.T. & Marsh, P.C. 2000. *Spa-Tiotemporal Variation In Length-Weight Relationships Of Endangered Humpback Chub: Implications For Conservation And Management*. *Transactions of the American Fisheries Society*, 129.
- Muchlisin, Z.A., Musman, M. & Azizah, M.N.S. 2010. *Length-Weight Relationships and Condition Factors of Two Threatened Fishes Rasbora tawarensis and Poropuntius tawarensis Endemic to Lake Laut Tawar Aceh Province Indonesia*. *Journal of Applied Ichthyology*. 26: 949–953.
- Niyonkuru C & Laleye P. 2012. *A Comparative Ecological Approach of the Length–Weight Relationships and Condition Factor of Sarotherodon Melanotheron uppell, 1852 and Tilapia Guineensis (Bleeker 1862) in Lakes Nokoué and Ahémé (Bénin, West Africa)*. *International Journal of Business, Humanities and Technology* . 2 (3) : 41 – 50 hal.
- Rahardjo, M. F. 1977. *Kebiasaan Makanan, Pemijahan, Hubungan Panjang Berat, Dan Faktor Kondisi Ikan Hampal (Hampala macrolepidota Cuvier & Valenciennes) Di Waduk Jatiluhur Jawa Barat*. Tesis. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Sekretarian Negara. Jakarta
- Suwarni. 2009. Hubungan Panjang-Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Butana (*Acanthurus mata*) yang Tertangkap Di Sekitar Perairan Pantai Desa Mattiro Deceng Kabupaten Pangkajene Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. ISSN 0853-4489 19 (3).
- Weber, M. and L.F. de Beaufort. 1953. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. III. B.J. Bill Ltd., Leiden. 354 hal.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-5

## PENGARUH PENAMBAHAN ALFA TOKOFEROL DALAM PENGECER SUSU SKIM-KUNING TELUR ITIK TERHADAP KUALITAS SEMEN DOMBA GARUT

Indra Pernama Efendi<sup>1)</sup>, Tati Rohayati<sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup>Program Studi Peternakan Universitas Garut  
e-mail : <sup>2)</sup>[tarohayati@gmail.com](mailto:tarohayati@gmail.com)

**Abstrak.** Penambahan bahan-bahan aditif yang tepat dalam proses pengenceran semen sangat berpengaruh terhadap kualitas dan daya hidup spermatozoa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penambahan alfa-tokoferol dalam pengencer susu skim terhadap kualitas dan daya hidup sperma domba garut. Penelitian ini menggunakan semen yang berasal satu ekor domba garut jantan berumur tiga tahun. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan, R1 = Semen + Pengencer, R2 = Semen + (Pengencer + 0.2 g Alfa Tokoferol), R3 = Semen + (Pengencer + 0.3 g Alfa Tokoferol), R4 = Semen + (Pengencer + 0.4 g Alfa Tokoferol), R5 = Semen + (Pengencer + 0.5 g Alfa Tokoferol). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan alfa-tokoferol dalam pengencer susu skim berpengaruh positif terhadap kualitas semen domba garut. Penambahan 0.3 gram alfa-tokoferol memberikan pengaruh optimum terhadap kualitas semen domba garut.

**Kata kunci :** alfa-tokoferol, semen, domba garut.

**Abstract.** The addition of appropriate additives in semen dilution process affects the quality and viability of spermatozoa. This study aims to determine and analyze the effect of alpha-tocopherol in the dilution of skim milk on the quality and viability of sperm garut sheep. This study uses semen of a garut sheep ram on three years old. The method used in this study is the experimental method. The experimental design used was completely randomized design (CRD) with five treatments and four replications, R1 = semen + diluent, R2 = Cement + (diluent + 0.2 g Alpha Tocopherol), R3 = semen + (diluent + 0.3 g Alpha Tocopherol), R4 = semen + (diluent + 0.4 g Alpha Tocopherol), R5 = semen + (diluent + 0.5 g Alpha Tocopherol). The results showed that the addition of alpha-tocopherol in skim milk diluents positive effect on semen quality garut sheep. The addition 0.3 grams of alpha-tocopherol provide optimum effect on the semen quality of garut sheep.

**Keywords :** alpha-tocopherol, cement, sheep arrowroot

### PENDAHULUAN

Fungsi pengencer dalam pengolahan semen untuk kepentingan program Inseminasi Buatan pada ternak adalah memperbanyak volume semen, menyediakan zat nutrisi dan melindungi spermatozoa. Syarat yang harus dimiliki setiap pengencer adalah murah, sederhana, praktis dibuat tetapi daya preservasi tinggi, mengandung unsur-unsur yang sifat fisik dan kimiawinya hampir sama dengan semen, mempunyai daya mengawetkan yang tinggi, tidak bersifat racun bagi spermatozoa serta dapat mempertahankan daya fertilisasi spermatozoa dan memberi kemungkinan penilaian sperma sesudah pengenceran. Berbagai macam bahan pengencer yang umum digunakan saat ini antara lain seperti susu skim, kuning telur dan sari buah (Toelihere, 1993).

Susu skim dapat dijadikan sebagai bahan pengencer sperma, karena penggunaannya sebagai pengencer sederhana, praktis dan mempunyai daya preservasi yang tinggi. Susu skim diperlukan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

spermatozoa untuk memenuhi kebutuhan fisik maupun kimiawi misalnya untuk energi gerak maupun untuk proses metabolisme spermatozoa sehingga daya hidup spermatozoa dapat dipertahankan. Sedangkan kuning telur mempunyai komponen berupa lipoprotein dan lesitin yang dapat mempertahankan dan melindungi spermatozoa dari cekaman dingin (*cold shock*).

Saat pengolahan semen terjadi kontak antara semen dan udara bebas yang mengandung oksigen. Hal ini menyebabkan tingginya aktivitas metabolisme oksidatif yang berpotensi menghasilkan radikal bebas. Guna meminimalkan kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas, biasanya di dalam pengencer semen ditambahkan senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan ini akan bereaksi dengan radikal bebas, sehingga dapat meminimalkan kerusakan yang terjadi pada membran plasma sel spermatozoa. Vitamin E atau  $\alpha$ -tokoferol merupakan salah satu antioksidan yang termasuk kedalam kelompok yang dikenal sebagai antioksidan. Antioksidan ini mengandung substansi yang dapat menghambat oksidasi yang dapat merusak membran sel sehingga dapat meningkatkan kualitas semen yang diawetkan.

Domba Garut merupakan plasma nutfah domba lokal Indonesia, hasil persilangan antara domba Merino, domba Kapstaad dari Afrika Selatan, serta domba lokal Indonesia yang terbentuk sejak tahun 1880-an. Domba Garut tidak mengenal musim kawin dan mempunyai sifat dapat melahirkan anak kembar dua ekor atau lebih (*prolifik*) (Herdis et al. 2005). Domba Garut jantan memiliki postur yang gagah, libido yang sangat baik, dan tanduk khas dengan ukuran besar, kokoh, kuat, dan melingkar. Di daerah Jawa Barat, pejantan domba Garut yang telah teruji kualitasnya melalui ajang domba tangkas akan memiliki nilai jual yang sangat tinggi. Adanya pembatasan perkawinan pada domba Garut tangkas menjadi faktor pembatas dalam mendapatkan keturunan domba Garut kualitas unggul (Yulnawati dan Herdis 2009).

Semen domba garut memiliki kualitas tinggi. Volume semen domba Garut rata-rata adalah sebanyak 0,99 ml dengan kisaran antara 0,3 – 2 ml dan volume terbanyak didapat pada ejakulat kedua. Konsentrasi yang ditampilkan oleh semen segar domba Garut adalah sekitar  $3.2 \pm 0.64$  milyarsel sperma setiap milliliter semen, motilitas sekitar  $76,67 \pm 2,36$  %, dan jumlah sperma yang hidup sekitar  $87,33 \pm 3,40$  % (Herdis, dkk, 2005).

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen domba garut yang diambil dari satu ekor domba garut jantan berumur 3 tahun, susu skim, kuning telur itik dan alfa tokoferol, aquabidest, penicilin 1000 IU, streptomycin 1 mg, NaCl Fisiologis, dan pewarna eosin. Metode penelitian adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan berupa penambahan  $\alpha$ -tokoferol kedalam pengencer susu skim-kuning telur itik Konsentrasi susu skim dan kuning telur itik pada bahan pengencer masing – masing sebesar 15% dan 20%. Adapun dosis penambahan  $\alpha$ -tokoferol ke dalam pengencer yaitu 0 gram, 0,2 gram, 0,3 gram, 0,4 gram dan 0,5 gram.

- R1 = Semen + Pengencer susu skim-kuning telur itik + 0 gram alfa tokoferol
- R2 = Semen + Pengencer susu skim-kuning telur itik + 0,2 gram alfa tokoferol
- R3 = Semen + Pengencer susu skim-kuning telur itik + 0,3 gram alfa tokoferol
- R4 = Semen + Pengencer susu skim-kuning telur itik + 0,4 gram alfa tokoferol
- R5 = Semen + Pengencer susu skim-kuning telur itik + 0,5 gram alfa tokoferol

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (Anova). Selanjutnya, untuk menguji perbedaan antar perlakuan, dilakukan pengujian dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

Prosedur penelitian meliputi pembuatan pengencer, penambahan alfa tokoferol ke dalam pengencer sesuai dosis perlakuan, penampungan semen, pencampuran semen dengan pengencer, dan penyimpanan larutan semen di dalam refrigerator bersuhu 5°C. Pengamatan dilakukan terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa setiap 24 jam.

Peubah yang diamati :

1) Motilitas

Perhitungan motilitas progresif spermatozoa dilakukan dengan menghitung persentase spermatozoa motil progresif dari total spermatozoa dalam sampel. Menurut Salmin (2000), persentase motilitas spermatozoa diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\text{Sperma motil progresif} = \frac{\text{Total sperma} - \text{total sperma tidak motil progresif}}{\text{Total sperma}} \times 100 \%$$

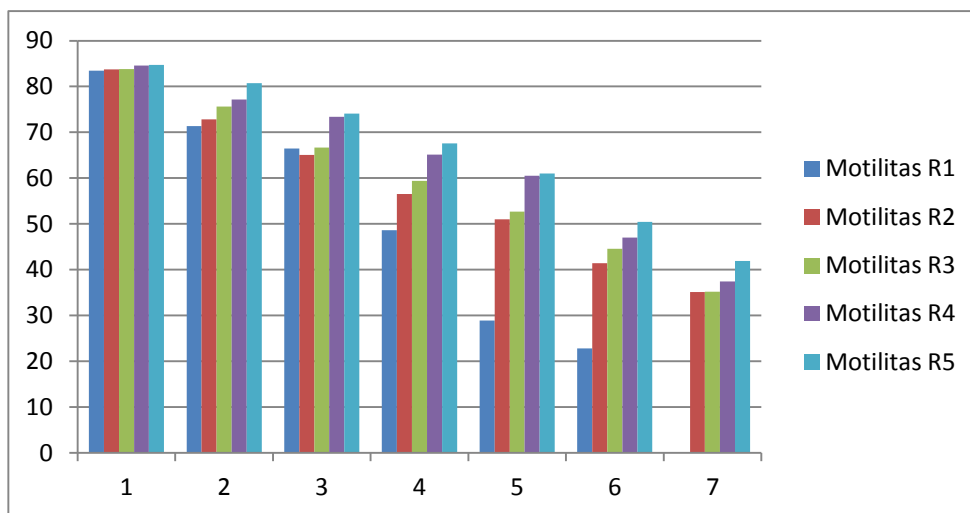
2) Viabilitas atau Spermatozoa Hidup

Persentase spermatozoa hidup dilihat pada preparat ulas yang dibuat dengan pewarnaan eosin. Persentase spermatozoa hidup dapat ditentukan dengan rumus (Mumu, 2009) :

$$\text{Spermatozoa hidup (\%)} = \frac{\text{Sel Sperma Hidup}}{\text{Sel Sperma Hidup} + \text{Sel sperma mati}} \times 100$$

## HASIL

### 1. Pengaruh Penambahan Alfa Tokoferol terhadap Motilitas Sperma Domba Garut



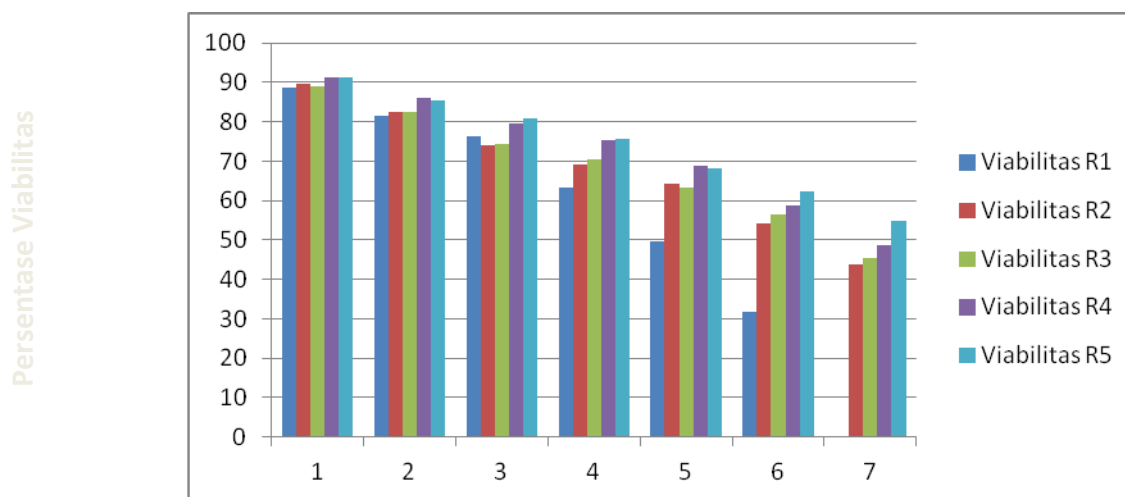
Gambar 1. Grafik Persentase Motilitas Spermatozoa Domba Garut pada Berbagai Penambahan Alfa Tokoferol

Hasil analisis dan Uji Jarak Berganda Duncan terhadap motilitas semen cair pada hari ke-1, ke-2, ke-4 dan ke-6 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Penambahan Alfa Tokoferol terhadap Motilitas Sperma Domba Garut

Perlakuan	Rataan Motilitas (%)			
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
R1	83,47 a	71,37 a	48,61 a	22,79 a
R2	83,75 a	72,79 a	56,50 b	41,44 b
R3	83,81 a	75,65 ab	59,42 bc	44,52 b
R4	84,59 a	77,15 bc	65,13 c	47,04 b
R5	84,68 a	80,75 c	67,58 c	50,46 b

## 2. Pengaruh Penambahan Alfa Tokoferol terhadap Viabilitas Sperma Domba Garut



Gambar 2. Grafik Persentase Viabilitas Spermatzoa Domba Garut pada Berbagai Penambahan Alfa Tokoferol

Hasil analisis ragam dan uji Berganda Duncan terhadap viabilitas sperma tozoa pada hari ke-1, ke-2, ke-4 dan ke-6 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Penambahan Alfa Tokoferol terhadap Viabilitas Spermatzoa Domba Garut

Perlakuan	Rataan Viabilitas Spermatzoa Domba Garut (%)			
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
R1	88,63 a	81,54 a	63,24 a	31,74 a
R2	88,71 a	82,53 a	68,99 ab	54,33 b
R3	88,98 a	82,57 a	70,51 b	56,61 b
R4	90,61 a	86,11 a	75,29 b	58,76 b
R5	91,82 a	86,34 a	75,78 b	62,40 b

## PEMBAHASAAN

### 1. Pengaruh Penambahan Alfa Tokoferol terhadap Motilitas Spermatzoa Domba Garut

Motilitas atau daya gerak spermatozoa digunakan sebagai ukuran kesanggupan spermatozoa untuk membuahi sel telur. Nilai motilitas ini merupakan penilaian mikroskopis yang dijadikan ukuran paling sederhana dalam melakukan penilaian semen per ejakulat. Hasil penelitian





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

menunjukkan bahwa penambahan alfa tokoferol dalam pengencer susu skim-kuning telur itik mampu mempertahankan motilitas spermatozoa domba garut sampai hari keenam dengan persentase diatas 41,44%, sehingga semen tersebut masih berada pada motilitas yang layak untuk IB yakni minimal 40% (Toelihere, 1993)..

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penambahan alfa tokoferol dalam pengencer susu skim-kuning telur itik yakni dengan dosis terbesar 0,5 g/100 ml pengencer memperlihatkan nilai motilitas spermatozoa yang masih baik sampai hari ke-6 penyimpanan pada suhu 5°C, yaitu lebih dari 50 persen.. Hasil ini sesuai dengan penelitian Hartono (2008) yang menyatakan bahwa kualitas semen cair yang diberi alfa tokoferol dengan dosis terbesar 0,5 g/ml dan disimpan selama 18 jam nilai motilitasnya semakin baik dengan nilai motilitas sebesar 59,37±8,00 %. Nilai motilitas spermatozoa yang semakin baik pada setiap penambahan alfa tokoferol karena peroksidasi lipid yang terjadi dihambat dengan adanya alfa tokoferol dengan cara mentransfer atom hidrogennya ke radikal peroksil.

Parera dkk. (2009) menyatakan bahwa penurunan persentase motilitas progresif selama penyimpanan diduga akibat banyaknya spermatozoa yang mati menjadi toksik terhadap spermatozoa lain yang masih hidup, sehingga secara umum kualitasnya menjadi menurun. Lebih jauh lagi rendahnya persentase motilitas pada pengencer berbahan dasar susu skim kemungkinan disebabkan kandungan laktosa tinggi yang dapat mempercepat metabolisme spermatozoa sehingga terjadi penugmpukan asam laktat yang akan menjadi racun bagi spermatozoa .

## **2. Pengaruh Penambahan Alfa Tokoferol terhadap Viabilitas Spermatozoa Domba Garut**

Daya tahan hidup atau viabilitas sperma adalah kemampuan sperma untuk bertahan hidup selama penyimpanan yang diperlihatkan melalui kesanggupan bergerak sampai tidak adanya pergerakan lagi. Nilai viabilitas pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai motilitas, hal ini menurut Campbell *et al.* (2003) karena sperma yang hidup belum tentu dapat bergerak dan sperma yang tidak bergerak terkadang masih hidup. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan viabilitas ( $P>0,05$ ) pada semua perlakuan sampai hari ke-2, tetapi pada hari ke-4 dan ke-6 penambahan alfa tokoferol memberikan hasil viabilitas lebih tinggi ( $P<0,05$ ) dibandingkan dengan tanpa penambahan alfa tokoferol. Rataan viabilitas yang masih tinggi pada R5 sampai hari ke-6 penyimpanan menunjukkan bahwa penambahan alfa tokoferol sampai dosis 0,5 g/ ml pada semen cair dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa.

Menurunnya nilai viabilitas seiring dengan menurunnya nilai motilitas. Menurut Maxwell dan Watson (1996) yang dikutip dari Rizal dan Herdis, (2010) menyebutkan pada proses pengolahan semen, masalah yang sering timbul biasanya rusaknya membran plasma spermatozoa akibat terbentuknya peroksidasi lipid. Rusaknya membran plasma biasanya diakibatkan oleh radikal bebas yang akan menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa dan akhirnya dapat berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa. Terbentuknya radikal bebas akan mengakibatkan percepatan metabolisme dan terjadinya peroksidasi lipid. Hasil ini sedikit berbeda dengan hasil pengamatan motilitas dimana pada hari ke-2 sudah memperlihatkan perbedaan antar perlakuan. Hasil ini membuktikan bahwa nilai viabilitas sedikit lebih tinggi daripada persentase motilitas dikarenakan spermatozoa yang hidup tetapi tidak motil progresif tidak terpapar pada pewarnaan eosin (Suryohudoyo, 2000 dalam Gunawan dkk, 2012).

Terjadinya peroksidasi lipid dapat dihambat salah satunya dengan penambahan antioksidan. Alfa tokoferol merupakan antioksidan sekunder yang aktif menangkap radikal bebas dengan memberikan gugus hidroksilnya. Hasil analisis memperlihatkan bahwa perlakuan penambahan alfa tokoferol berpengaruh terhadap persentase spermatozoa hidup. Artinya bahwa penambahan alfa



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

tokoferol dalam bahan pengencer susu skim-kuning telur itik mampu mempertahankan jumlah spermatozoa hidup (viabilitas), hal ini dapat terjadi karena kemampuan alfa tokoferol dalam menghambat terjadinya proses peroksidasi lipid sehingga membran plasma tetap utuh.

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan alfa tokoferol pada pengencer susu skim-kuning telur itik dapat mempertahankan kualitas semen domba Garut. Dosis alfa tokoferol optimum sebanyak 0.3 g/100 ml dalam pengencer susu skim-kuning telur itik untuk mempertahankan kualitas semen domba Garut.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada :

1. Kepala UPTD UPTD Balai Pengembangan Pembibitan Ternak Domba Margawati Garut, yang telah membantu penyediaan bahan penelitian spermatozoa domba garut.
2. Kepala Laboratorium Pertanian Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Garut yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas untuk pembuatan pengencer dan penghitungan kualitas spermatozoa domba garut.
3. Panitia Semabio UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah memberi kesempatan untuk mempresentasikan dan mempublikasikan hasil penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, J.R., Kenealy M.D, and Campbell K.L. (2003). *Animal Sciences. The Biology, Care and Production of Domestic Animals*. McGraw Hill.
- Hartono, M. (2008) Optimalisasi Penambahan Vitamin E dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing Boer <http://eprints.undip.ac.id/18364/1/33%281%292008p11-19.pdf>
- Herdis, M. Rizal., A, Boediono, I, Arifiantini, T.Saili. A.S. Aku. dan Yulnawati. (2005). Optimasi Kualitas Semen Beku Domba Garut Melalui Penambahan Trehalosa ke dalam Pengencer Kuning Telur. *Jurnal Indon.Trop.Anim.Agric.* 30 (4) December 2005.
- Gunawan, I., Laksmi, D.N.D.I dan Trilaksana, I.G.N.B (2012) Efektivitas Penambahan B-Karoten dan Glutathion pada Bahan Pengencer Terhadap Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa pada Semen Beku Sapi. *Indonesia Sapi BaliMedicus Veterinus* 2012 1(3) : 385 – 393 ISSN : 2301-7848
- Parera, F., Z. Prihatiny, D. F. Souhoka, dan M. Rizal. (2009). Pemanfaatan Sari Wortel sebagai Pengencer Alternatif Sperma Epididimis Sapi Bali. *J.Indon.Trop.Anim.Agric.* 34 [1] March 2009. <http://www.jppt.undip.ac.id/pdf/34%281%292009p50-56.pdf>
- Rizal, M. dan Herdis. (2010) Peranan Antioksidan dalam Meningkatkan Kualitas Semen Beku *WARTAZOA* Vol. 20 No. 3
- Toelihere, M.R. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- Yulnawati dan Herdis. 2009. Kualitas Semen cair Domba Garut pada Penambahan Sukrosa dalam Pengencer Tris Kuning Telur. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* Vol. 14 No. 1. Maret 2008. Puslitbangnak Balitbang Pertanian Departemen Pertanian. 45-49



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-6

## PENGARUH LAMA PEMELIHARAAN TERHADAP EFISIENSI TEKNIS SAPI POTONG

Rahmat Hidayat

Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan  
Universitas Padjadjaran  
e-mail: [rahmat\\_1969@yahoo.com](mailto:rahmat_1969@yahoo.com)

---

**Abstrak.** Sebuah penelitian telah dilaksanakan yang berlokasi di Feedlot PT. Citra Agro Buana Semesta (PT. CABS), Malangbong Garut dan Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pemeliharaan terhadap efisiensi teknis penggemukan sapi potong. Penelitian menggunakan metode eksperimental, data yang didapat dianalisis dengan menggunakan T Test. Terdapat dua perlakuan yaitu : T1 = Lama pemeliharaan 90 hari; T2 = Lama pemeliharaan 120 hari. Ransum yang diberikan berupa ransum komplit reguler yang biasa digunakan di PT. CABS. Masing masing perlakuan menggunakan 150 ekor sapi jantan muda Australian Commercial Cross yang merupakan sapi import dari Australia. Ransum diberikan dua kali sehari yaitu pukul 08.00 dan 15.00 secara ad libitum. Peubah yang diukur adalah pertambahan bobot badan harian dan konversi pakan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa lama pemeliharaan menurunkan pertambahan bobot badan harian dan konversi pakan sapi potong.

**Kata kunci :** Efisiensi teknis, , pertambahan bobot badan harian, konversi ransum dan sapi potong

**Abstract.** An experiment have conducted at Feedlot of PT. Citra Agro Buana Semesta, Malangbong Garut and Ruminant Nutrition and Feed Chemistry Laboratory Faculty of Animal Husbandry, Universitas Padjadjaran. The aim of this experiment was to find out of the influence of days on feed to technical efficiency of beef cattle fattening. The experiment used experimental method, the data were analyzed by T test. There are two treatments were arranged as follows T1 = days on feed 90 days; and T2 = days on feed 120 days. Each treatment used 150 heads of steer (Australian Commercial Cross). The cattle fed twice a day at 08.00 and 15.00 pm (ad libitum). The measured variables were average daily gain and feed conversion. The result of experiment showed that days on feed decreased average daily gain and feed conversion of beef cattle.

**Key Words :** Dry Matter Intake (DMI), Feed Conversion and Average Daily Gain (ADG), Beef cattle

### PENDAHULUAN

Pemerintah Republik Indonesia telah mengeluarkan Undang-undang (UU) No. 41/2014 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH). UU ini, merupakan revisi atas UU No. 18/2009 tentang PKH hasil Judicial Review oleh Mahkamah Konstitusi (MK) Nomor 137/PUU-VII/2009. Sejak diterbitkan sampai saat ini, UU ini telah banyak menimbulkan kontroversi. Hal ini disebabkan pada beberapa pasal yang krusial diduga tidak dilengkapi dengan kajian akademik yang mendalam dan komprehensif. Terlepas dari kontroversi yang timbul, UU ini mengandung konsekuensi teknis terhadap usaha penggemukan sapi potong di tanah air.

Pasal yang berkaitan langsung dengan teknis penggemukan sapi potong yaitu pasal 36B ayat 5 yaitu: “bahwa setiap orang yang memasukkan bakalan dari luar negeri sebagaimana dimaksud pada ayat (2) wajib melakukan penggemukan di dalam negeri untuk memperoleh nilai tambah dalam jangka waktu paling cepat 4 (empat) bulan sejak dilakukan tindakan karantina berupa



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

pelepasan” (UU No. 41/2014 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan). Menurut Tawaf, (2015), ayat ini jelas-jelas bahwa pemerintah seolah tidak menghendaki usaha peternakan didalam negeri berkembang secara layak. Bahkan akibat pasal ini, tentunya para pengusaha penggemukan sapi potong akan mengalami kerugian. Hal ini disebabkan bahwa kemajuan teknologi penggemukan sapi potong dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat dari empat bulan, katakanlah dua atau tiga bulan. Artinya, putaran investasi yang ditanam akan memberikan dampak putaran finansial dan ekonomi yang lebih luas lagi. Bukan sebaliknya, putaran modal menjadi lambat dan tidak memberikan manfaat ekonomi bagi pembangunan ekonomi wilayah perdesaan.

Secara teknis, keberhasilan usaha penggemukan sapi potong dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bibit (genetik) sapi bakalan, kualitas pakan, manajemen pemberian pakan, lingkungan (kandang dan lingkungan sekitar kandang) dan waktu penggemukan. Sebelum diterbitkan (UU) No. 41/2014 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan, para pengelola feedlotter dalam budidaya penggemukan sapi potong sudah terbiasa dengan lama pemeliharaan yang relatif singkat. Ada beberapa keuntungan yang didapatkan dengan cara pemeliharaan yang relatif singkat ini diantaranya cepatnya perputaran modal (Tawaf, 2015) dan didapaknya compensatory growth yaitu pertumbuhan yang sangat cepat di luar normal pada saat pemberian nutrisi yang cukup dalam beberapa bulan akibat terbatasnya asupan nutrisi pada pemeliharaan ternak sebelumnya (Dixon, 2017).

Durasi penggemukan yang relatif panjang berimplikasi terhadap tingginya jumlah pemberian pakan, sementara itu respon ternak sudah tidak optimal lagi dikarenakan kondisi ternak sudah dalam keadaan gemuk. Jadi pemberian pakan berikutnya tidak akan memberikan respon yang sesuai dengan harapan. Keadaan demikian berpotensi menimbulkan kerugian akibat tingginya biaya pakan.

Guna mengetahui pengaruh lama pemberian pakan terhadap efisiensi teknis penggemukan sapi potong, maka dilakukan sebuah penelitian yang meliputi perlakuan dengan perbedaan lama pemeliharaan penggemukan. Percobaan dilaksanakan dalam bentuk feeding trial dengan melakukan dua jenis perlakuan yaitu penggemukan selama 90 dan 120 hari. Masing-masing pakan diberikan dalam phase pemberian pakan yang berbeda yaitu starter, grower dan finisher.

### **Identifikasi Masalah**

1. Adakah pengaruh durasi pemberian pakan terhadap pertambahan bobot badan harian dan konversi ransum?
2. Durasi pemberian pakan berapakah yang memberikan hasil optimal terhadap efisiensi teknis penggemukan sapi potong?

## **MATERI DAN METODE**

### **Ternak**

Percobaan menggunakan sapi jantan muda berumur dua tahun (*steer*) Australian Commercial Cross (ACC). Sapi ini merupakan sapi import dari Australia, masing masing percobaan menggunakan 150 ekor sapi, sehingga terdapat 300 ekor sapi. Sapi dengan umur dua tahun merupakan kondisi yang ideal untuk digunakan sebagai materi penelitian dengan perlakuan penggemukan. Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa sapi dengan umur dua tahun telah mencapai tingkat kedewasaan yang sempurna sapi dan siap untuk digemukkan dengan hasil yang terbaik.

### **Pakan**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Kedua jenis kelompok ternak percobaan diberi pakan yang sama yaitu pakan komersial PT. CABS. Pakan diberikan dalam bentuk pakan komplit (*Complete feed*). Pakan diberikan *ad libitum* sehingga tersedia setiap saat di *feeding area*. Terdapat tiga jenis pakan yang disesuaikan dengan phase pemeliharaan yaitu Starter (0-7 hari), grower (8-60 hari) dan Finisher (61- 90 hari untuk perlakuan T1; dan 61-120 dari untuk perlakuan T2). Bahan pakan penyusun ransum terdiri atas : Rumput Taiwan dan tebon jagung, dedak halus, brand pollard, onggok, bungkil kopra halus, bungkil kopra kasar, gapek kering, kulit coklat, bungkil kapuk, bungkil kelapa sawit, jabung biji, DDGS, SBM, molases, urea dan premiks.

### Metode

Percobaan menggunakan metode *experimental design* (metode penelitian) berupa pemberian ransum (*trial feeding*). Terdapat dua perlakuan yaitu : T1 = lama pemberian ransum 90 hari; T2 = lama pemberian pakan 120 hari. Masing masing menggunakan 150 jantan muda berumur dua tahun (*steer*) yang merupakan sapi Australian Commercial Cross yang diimport dari Australia.

### Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah pertambahan bobot badan harian dan konversi ransum.

### Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis Of Varian*). Jika terdapat perbedaan antar perlakuan, kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji T.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Pertambahan bobot badan (PBB) ternak merupakan hal sangat strategis dalam usaha penggemukan sapi potong. Keuntungan ekonomis dari hasil usaha ini sangat ditentukan oleh tinggi rendahnya nilai PBB ini. PBB merupakan perwujudan dari respon ternak terhadap pakan yang dikonsumsi, nilai ini sangat ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan (terutama asupan nutrisi). Jika ternak mendapatkan asupan nutrisi yang memadai sesuai dengan yang dibutuhkan, maka respon ternak akan memberikan PBB yang optimal sesuai dengan potensi genetik yang dimilikinya. PBB sapi hasil penelitian disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan bobot badan dan konversi ransum sapi hasil penelitian

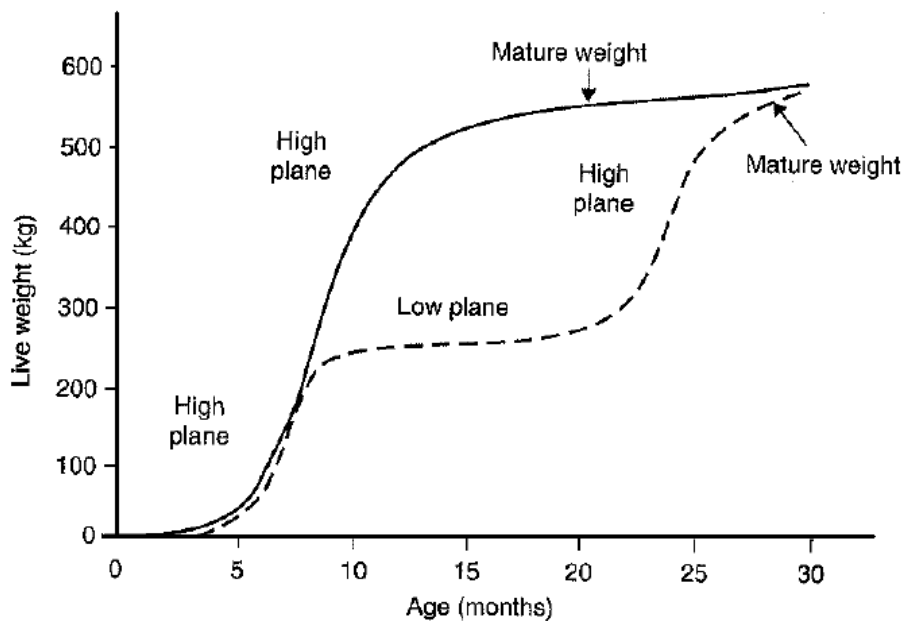
PEUBAH	PERLAKUAN	
	T1	T2
Kisaran PBB (kg/ekor/hari)	0,2 – 2,53	0,58 - 2,30
Rata-rata PBB (kg/ekor/hari)	1,56	1,44
Feed Conversi (asfeed)	11,29	11,39
Feed konversi (BK)	7,84	8,67

Keterangan : T1= lama pemeliharaan 90 hari; T2= lama pemeliharaan 120

PBB sapi yang dipelihara selama 90 hari berkisar antara 0,2-2,53 kg/ekor/hari dengan rata-rata 1,56 kg/ekor/hari sedangkan sapi yang dipelihara selama 120 hari mempunyai PBB berkisar antara 0,58-2,30 kg/ekor/hari dengan rata-rata 1,44 kg/ekor/hari. Hasil uji T menunjukkan bahwa

ternak sapi yang diberi pakan selama 90 hari mempunyai PBB lebih tinggi dari sapi yang diberi pakan selama 120 hari. Pada pemeliharaan yang relatif singkat (90 hari) didapatkan fenomena *compensatory growth* yaitu pertumbuhan yang sangat cepat di luar normal pada saat pemberian nutrisi yang cukup dalam beberapa bulan akibat terbatasnya asupan nutrisi pada pemeliharaan ternak sebelumnya (Dixon, 2017). Pertambahan bobot badan yang terjadi akibat *Compensatory growth* ini hanya berlangsung sebentar saja, berikutnya pertumbuhan berjalan secara normal sesuai dengan potensi genetik ternak tersebut. Berikut ini adalah kurva pertumbuhan ternak yang mengalami *compensatory growth* (Gambar 1).

Pada kondisi waktu penggemukan yang lebih panjang berdampak langsung terhadap tingginya jumlah pemberian pakan, di sisi lain respon pertumbuhan ternak sudah tidak optimal lagi dikarenakan kondisi ternak sudah dalam keadaan gemuk. Jadi pemberian pakan berikutnya tidak akan memberikan respon yang sesuai dengan harapan. Keadaan demikian berpotensi menimbulkan kerugian akibat tingginya biaya pakan.



Gambar 1. Pertumbuhan *Compensatory* perbandingan dua ekor ternak, Ternak yang dipelihara dengan kualitas nutrisi tinggi ( — ), ternak yang dipelihara dengan nutrisi yang rendah ( ---), (Sumber: Jennings, 2017).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pertambahan bobot tubuh antara lain protein yang diperoleh setiap hari, jenis ternak, umur, keadaan genetik, lingkungan, kondisi setiap individu dan tata laksana (NRC, 1981). Faktor lain yang mempengaruhi PBB adalah nilai pencernaan pakan dan tingkat nilai nutrisi yang dapat dimanfaatkan dan digunakan untuk produksi baik kebutuhan hidup pokok maupun kenaikan bobot badan (Ekawati dkk., 2014). Ternak akan mengalami pertambahan bobot badan jika nutrisi yang dikonsumsi sudah melebihi kebutuhan untuk hidup pokok (Williamson and Payne, 1993). Pendapat lain menyatakan bahwa ukuran tubuh yang maksimal dan perkembangannya sangat ditentukan oleh keturunan dan pengaruh lingkungan, terutama makanan sangat menentukan hasil akhirnya (Maynard and Loosly, 1979). Kualitas dan kuantitas pakan mempengaruhi pertambahan bobot badan (Cheeke, 1999). Faktor-faktor yang mempengaruhi laju PBB dalam penelitian ini sudah dikondisikan sedemikian rupa sehingga relatif sama, baik dari sisi



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

pakan, lingkungan, tatalaksana pemeliharaan dan genetik ternak. Perlakuan yang membedakan kedua kelompok ternak tersebut hanyalah lama pemberian pakan, sehingga dapat dipastikan bahwa perbedaan yang ditimbulkan adalah akibat lamanya waktu penggemukan.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Konversi Ransum**

Efisiensi pakan menunjukkan sejumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan produksi. Efisiensi ransum dalam sapi potong dapat diketahui melalui penghitungan konversi ransum. Nilai konversi ransum menggambarkan efisiensi penggunaan ransum, dimana nilai ini menunjukkan banyaknya ransum yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg pertambahan bobot badan. Konversi ransum adalah jumlah pakan yang dikonsumsi untuk meningkatkan satu kilogram bobot hidup (Aritonang dkk., 2003). Konversi ransum juga bergantung pada konsumsi bahan kering dan PBB harian. Konsumsi bahan kering yang rendah belum tentu menyebabkan nilai konversi ransum menjadi rendah atau sebaliknya konsumsi BK yang tinggi juga belum tentu menyebabkan nilai konversi ransum menjadi tinggi (Thalib dkk., 2001). Hal lain yang mempengaruhi konversi ransum adalah jumlah pakan yang dikonsumsi, bobot badan, aktivitas, musim dan temperatur kandang (North, 1984). Konversi ransum juga menunjukkan kualitas ransum secara biologis. Rata-rata konversi pakan hasil penelitian disajikan dalam tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa nilai konversi ransum dalam keadaan asfeed untuk kelompok sapi yang digemukkan selama 90 hari adalah 11,29, sedangkan pada kelompok ternak yang digemukkan selama 120 hari adalah 11,39. Angka ini menunjukkan bahwa terdapat sedikit perbedaan nilai konversi ransum antara kelompok ternak yang dipelihara selama 90 hari dibandingkan dengan yang dipelihara 120 hari. Hasil analisis statistik terhadap nilai konversi ransum dalam keadaan asfeed tidak memberikan perbedaan nyata antar kedua perlakuan tersebut. Walaupun demikian secara kuantitatif nilai ini mempunyai konsekuensi ekonomis yang cukup tinggi apabila dilihat biaya pakan yang harus dikeluarkan. Penggemukan sapi di Indonesia merupakan industri biologis dengan kapasitas yang sangat besar. Jumlah ternak yang digemukkan setiap tahunnya berjumlah ratusan ribu ekor. Apabila setiap PBB ternak pada sapi yang digemukkan dengan waktu 120 hari terdapat perbedaan 0,1 kg pakan untuk setiap kg PBB-nya maka untuk setiap ekor ternak yang dipelihara selama 120 hari dengan laju PBB 1,44 kg/ekor/hari maka akan didapat PBB sebanyak 172 kg. Jika setiap kg PBB terdapat perbedaan jumlah pakan sebanyak 0,1 kg maka dalam kurun waktu pemeliharaan 120 hari terdapat selisih jumlah pakan yang lebih banyak yaitu sekitar 17,28 kg. Jika harga pakan Rp 2.500/kg maka terdapat selisih biaya sebesar Rp 43.200 per ekor ternak. Apabila satu feedlotter memelihara 30.000 ekor ternak pertahun, maka akan didapatkan selisih biaya pemeliharaan sebesar Rp. 1.290.000.000,- setiap tahunnya. Jumlah ini akan lebih besar lagi apabila diperhitungkan secara nasional mengingat jumlah sapi yang digemukkan jumlahnya ratusan ribu ekor setiap tahunnya. Belum lagi kerugian waktu akibat lamanya waktu penggemukan.

Nilai konversi ransum berdasarkan bahan kering (BK) pada ternak yang dipelihara selama 90 hari adalah 7,84 sedangkan ternak yang dipelihara selama 120 hari mempunyai nilai konversi ransum 8,67. Berdasarkan hasil uji T, nilai konversi pakan pada kelompok ternak yang dipelihara 90 hari nyata lebih baik dibandingkan dengan ternak yang dipelihara selama 120 hari. Nilai ini menunjukkan bahwa pemeliharaan sapi potong selama 90 hari lebih mempunyai nilai efisiensi pakan lebih baik dibandingkan dengan sapi potong yang dipelihara selama 120 hari. Perbedaan nilai konversi pakan dalam keadaan asfeed dan berdasarkan B dikarenakan adanya perbedaan kandungan air di dalam pakan. Harga pakan dalam pemeliharaan sapi potong dihitung berdasarkan keadaan asfeed sehingga penghitungan ini menjadi krusial. Walaupun demikian, secara nutrisi



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

penghitungan konversi ransum berdasarkan BK lebih tepat dibandingkan dengan berdasarkan asfeed.

Perbedaan nilai konversi ransum pada ternak yang dipelihara 90 hari dengan ternak yang dipelihara 120 hari diakibatkan adanya perbedaan efisiensi penggunaan nutrisi pada ternak yang dipelihara. Pada awal masa pemeliharaan, kondisi ternak relatif lebih kurus sehingga mempunyai respon pertumbuhan yang lebih baik. Seiring dengan berjalannya waktu, ternak semakin gemuk dan mempunyai respon pertumbuhan semakin menurun. Hal ini diakibatkan adanya perbedaan kapasitas sel pada tubuh ternak. Pada ternak dewasa, pertumbuhan yang terjadi adalah perubahan ukuran sel dan bukan penambahan sel. Ketika ternak dalam keadaan gemuk, sel tubuh sudah terisi dengan baik sehingga tidak memungkinkan lagi untuk mengalami pembesaran sel. Keadaan ini mengakibatkan respon pertumbuhan akibat pemberian pakan menjadi lambat.

Semakin rendah angka konversi ransum berarti semakin baik efisiensi penggunaan ransum (Anggorodi, 1994). Nilai konversi ransum hasil penelitian ini berkisar antara 7,84 – 8,67. Nilai ini jauh lebih baik dibandingkan dengan pendapat Purbowat dkk. (2004) yang menyatakan bahwa konversi ransum ternak ruminansia berkisar antara 11,54 – 10,16. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas ransum yang diberikan sangat baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Martawidjaja dkk. (1999) yang menyatakan bahwa pemberian pakan yang berkualitas baik mengakibatkan ternak tumbuh lebih cepat dan nilai efisiensi pakan akan meningkat. Besar kecilnya konsumsi ransum dan PBB harian mempengaruhi besar kecilnya konversi ransum. Semakin kecil nilai konversi ransum menunjukkan semakin sedikitnya ransum yang dibutuhkan untuk menghasilkan per kg bobot badan (Kamal, 1997).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Citra Agro Buana Semesta, Bandung yang telah memfasilitasi penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak*. Cetakan ke-5, . Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Aritonang, D, T. Roefiah, T Pasaribu dan YC. Raharjo. Laju pertumbuhan Kelinci Rex, Satin dan persilangannya yang diberi Lactosym dalam sistem pemeliharaan intensif. JITV: 8 (3): 164-169.
- Cheeke, PR. 1999. *Applied Animal Nutrition. Feed and Feeding*. 2nd Edition. Prentice hall Inc. New Jersey.
- Dixon, R. 2017. Compensatory growth. Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation. <https://futurebeef.com.au/knowledge-centre/nutrition/compensatory-growth/>. Diunduh tgl 27 maret 2017.
- Ekawati, Ani, Mukhtiani, Anis dan Sunarso. 2014. Efficiency and digestibility feed of sheep given silage complete feed water hyacinth added starter lactobacillus plantarum. *Agripet* : Vol (14) No. 2: 107-114. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Undip. Semarang.
- Jennings, N. 2017. Compensatory Growth in Beef Cattle. North Coast Local Land Service, allstoneville. [http://northcoast.lis.nsw.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/513480/factsheet-compensatory-growth-beef-cattle.pdf](http://northcoast.lis.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0003/513480/factsheet-compensatory-growth-beef-cattle.pdf). Diunduh tgl 22 Maret 2017.
- Kamal, M. 1997. *Kontrol Kualitas Pakan Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Martawidjaja M., B. Tiesnamurti, E. Handiwirawan dan I. Inounu. 1999. Studi fisiologis domba lokal dan persilangannya dengan Domba Moulton Charollais dan St. Croix pada umur muda. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen pertanian. Bogor.
- Maynard, LA and IK Loosly. 1979. Animal Nutrition. 4th Edition. Mc Grow Hill Book Co. Inc. New York.
- Notrh, M). 1984. Commercial Chiken Production Manual. 3rd Edition. Avi Publishing Co., Inc., Westport Connecticut.
- NRC, 1981. Nutrient Requirement of Beef Cattle. National Academy of Science. Washington DC. USA.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tawaf, R. 2015. Kontroversial UU No 41/2014 tentang Peternakan dan kesehatan hewan? Staff Pengajar fapet Unpad. . [http://www.kompasiana.com/rtawaf/kontroversial-uu-41-2014-tentang-peternakan-dan-kesehatan-hewan\\_55770a98117b612b62abcee1](http://www.kompasiana.com/rtawaf/kontroversial-uu-41-2014-tentang-peternakan-dan-kesehatan-hewan_55770a98117b612b62abcee1). Diunduh tgl 27 maret 2017.
- Thalib H, B. Hamid, H. Suherman, dan Mulyani. 2001. Pengaruh kombinasi defaunator dan probiotik terhadap ekosistem rumwn dan performan ternak domba. JITV (2) : 83-89.
- Williamson, G and Payne WJA. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Diterjemahkan oleh SGN Dwija Darmaja. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-7

## PENGARUH PEMBERIAN KUNING TELUR PUYUH TERHADAP DAYA TAHAN HIDUP SPERMATOZOA DOMBA GARUT PADA SUHU 5°C

Mega Royani<sup>1</sup>, Ayi Rizal Firmansyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Garut, Garut 44151  
e-mail :<sup>1</sup> [meagaroyani22@gmail.com](mailto:meagaroyani22@gmail.com),

**Abstrak.** Penelitian bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana pengaruh pemberian kuning telur puyuh dengan pengencer susu kambing terhadap daya tahan hidup spermatozoa domba garut pada suhu penyimpanan 5 °C. Penelitian ini menggunakan semen dari satu ekor domba garut jantan berumur tiga tahun. Penelitian menggunakan metode experimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dengan lima ulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu R1 : 15% Susu Kambing + 5% Kuning Telur + 80% NaCl fisiologis, R2 : 15% Susu Kambing + 10% Kuning Telur + 75% NaCl fisiologis, R3 : 15% Susu Kambing + 15% Kuning Telur + 70% NaCl fisiologis dan R4 : 15% Susu Kambing + 20% Kuning Telur + 70% NaCl fisiologis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kuning telur puyuh pada tingkat 15% dengan pengencer susu kambing 15% menghasilkan daya tahan hidup spermatozoa domba garut yang paling optimal pada hari ke lima.

**Kata Kunci :** Telur Puyuh, Daya Tahan Hidup, Spermatozoa

**Abstract .** The objective of the study was to determine the effect of quail yolk and goat milk extender on the viability of goat sheep spermatozoa at 5 °C. This study used goat sheep semen. The design used was Completely Randomized Design (CRD) by 5 treatments and 4 replication. The treatments were: P0 = skim milk 100% without Tris yolk extender; R1 = 5% egg yolk + 15% goat milk, R2 = 10% egg yolk + 15% goat milk, R3 = 15% egg yolk + 15% goat milk, R4 = 20% egg yolk + 15% goat milk, R5 = 25% egg yolk + 15% goat milk. The observed variables were the percentage of live spermatozoa and the motility of spermatozoa after storage for 5 days at 5°C. Quail yolk and goat milk extender affect the viability and motility of spermatozoa stored at 5°C ( $P < 0.05$ ). Provision of quail yolk 20% and 15% goat milk gave the optimum results and suppressed the decline in the viability of spermatozoa stored for 5 days at 5°C.

**Key words:** Quail yolk, Viability, Spermatozoa

### PENDAHULUAN

Domba Garut (*Ovis aries*) merupakan salah satu sumber daya genetik asli Indonesia yang memiliki kemampuan reproduksi yang baik karena mampu beranak lebih dari satu ekor setiap kelahiran. Upaya peningkatan populasi domba di Jawa Barat terus dilakukan dan salah satu cara dalam usaha perkembangan populasi tersebut adalah dengan melakukan perkawinan dengan cara inseminasi buatan (IB). Keberhasilan inseminasi buatan pada domba Garut salah satunya dipengaruhi oleh kualitas semen yang digunakan. Volume semen domba Garut rata-rata adalah sebanyak 0,99 ml dengan kisaran antara 0,3 – 2 ml dan volume terbanyak didapat pada ejakulat kedua (Rizal dkk., 2003 dan Herdis dkk., 2005). Konsentrasi semen segar domba Garut adalah sekitar  $3224 \pm 636,35$  juta sel sperma setiap mililiter semen, dengan motilitas sekitar  $76,67 \pm 2,36$  %, dan jumlah sperma yang hidup sekitar  $87,33 \pm 3,40$  % (Rizal dkk, 2003).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Semen yang digunakan dalam inseminasi buatan (IB) perlu dilakukan pengenceran. Secara umum pengenceran semen bertujuan untuk meningkatkan volume semen yang konsentrasinya masih memenuhi syarat untuk diinseminasikan pada lebih dari 1 ekor betina dan menghasilkan sel sperma yang dapat bertahan lebih lama beberapa hari pada suhu dingin atau beberapa tahun pada suhu beku (Partodihardjo, 1995). Kerugian dari proses penyimpanan pada suhu rendah yaitu dapat merugikan spermatozoa baik struktural maupun fungsional akibat terjadinya cold shock (Hafez, 2000; Munoz et al., 2010). Oleh karena itu diperlukan penambahan bahan lain ke dalam pengencer yang berfungsi sebagai sumber energi bagi spermatozoa, pelindung ekstraseluler spermatozoa selama penyimpanan.

Kuning telur merupakan salah satu bahan yang sering ditambahkan dalam pengencer karena terbukti dapat memperpanjang daya hidup spermatozoa sapi (Moce dan Graham, 2006), mengubah fase transisi lipid selama terjadi perubahan suhu sehingga dapat mengurangi sensitivitas terhadap suhu dingin (Zeron et al., 2002). Kuning telur mengandung asam – asam amino, karbohidrat, vitamin, dan mineral untuk kebutuhan hidup spermatozoa. Selain itu, di dalam kuning telur terdapat senyawa anti kejut yang berperan melindungi spermatozoa dari kejut dingin (cold shock). Kuning telur juga mengandung glukosa, protein, vitamin yang larut dalam air dan lemak serta viskositasnya yang dapat menguntungkan bagi spermatozoa.

Telur puyuh mempunyai kandungan gizi yang tinggi, karena telur puyuh mengandung 13,1% protein dan lemak sebesar 11,1%, ini lebih baik dari telur ayam ras dimana mengandung 12,7% protein dan 11,3% lemak. (Listiyowati dan Roospitasari, 1992). Penggunaan kuning telur ini minimal sebanyak 5 % dari zat pengencer jika langsung digunakan, sedangkan bila akan disimpan dalam suhu rendah, maka pemakaian kuning telur maksimum 20 % dari zat pengencer. Selain kuning telur, juga diperlukan bahan lain sebagai bahan pelengkap dalam pengenceran semen. Bahan yang sering digunakan adalah susu, dimana . dosis optimum pemberian susu sebagai pengencer adalah  $\pm 15\%$  (Lely, 2009).

Pengenceran semen dengan menggunakan bahan alami seperti kuning telur dan susu dan pembuatan semen cair yakni disimpan pada suhu 5<sup>0</sup>C lebih mudah digunakan dan diaplikasikan di kalangan peternak. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian kuning telur puyuh terhadap daya tahan hidup spermatozoa domba garut pada suhu 5<sup>0</sup>C.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di BPPT Margawati dan Laboratorium pertanian terpadu Fakultas pertanian Universitas Garut pada bulan Maret sampai April 2016.

### Bahan dan Peralatan

#### a. Penampungan Semen

Semen berasal dari satu ekor pejantan domba garut berumur 3 tahun yang ditampung dengan selang waktu 2 hari. Penampungan semen menggunakan domba betina pemancing libido dan satu set vagina buatan yang dilengkapi dengan tabung penampung semen berskala.

#### b. Pengenceran Semen

Bahan pengencer semen terdiri dari kuning telur puyuh, susu kambing, aquabidest, penisilin 1000 IU, streptomycin 1 mg, dan NaCl Fisiologis. Alat yang digunakan terdiri dari tabung reaksi, labu erlenmeyer, gelas ukur dan kulkas (5<sup>0</sup>C) sebagai tempat penyimpanan semen cair.

### c. Evaluasi semen

Semen dievaluasi menggunakan bahan pewarna eosin, dan alat – alat seperti mikroskop, pipet haemocytometer, kamar hitung Neubauer, object glass, cover glass, dan mikropipet.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap perlakuan menggunakan bahan pengencer susu kambing dengan dosis 15%, dan berbagai dosis kuning telur puyuh. Keempat perlakuan tersebut adalah R1 = 5% kuning telur puyuh + 80% NaCl Fisiologis, R2 = 10% kuning telur puyuh + 75% NaCl Fisiologis, R3 = 15% kuning telur puyuh + 70% NaCl Fisiologis dan R4 = 20% kuning telur puyuh + 65% NaCl Fisiologis.

Semen segar diperoleh dari hasil penampungan semen pada 1 ekor jantan domba garut berumur 3 tahun. Semen segar sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis. Evaluasi secara makroskopis meliputi pemeriksaan volume, warna, bau, kekentalan, pH. Pemeriksaan secara mikroskopis meliputi gerakan masa dan individu (motilitas) sperma serta konsentrasi sel sperma per ml semen (Tabel 1).

Tabel 1. Ciri Semen Segar Domba Garut yang Digunakan dalam Penelitian

Parameter	Ulangan				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
Volume (ml/ejakulat)	0,8	0,8	0,9	0,8	3,3	0,825
Warna	Putih Susu	Krem	Krem	Krem		
Konsistensi	Sedang	Kental	Kental	Kental		
pH	7	7	6,8	7	27,8	6,95
Bau	Amis	Amis	Amis	Amis		
Gerakan massa	+++	+++	+++	+++		
Konsentrasi (juta/ml)	3212,5	3350	3520	3755	13837,5	3459
Motilitas Sperma (%)	85	83	87	82	337	84,25

Semen segar yang berdasarkan evaluasi dinyatakan layak selanjutnya akan diencerkan dengan keempat bahan pengencer yang dicobakan, dimana jumlah volume bahan pengencer ditentukan berdasarkan persamaan Volume semen segar dikali konsentrasi dikali motilitas dibagi konsentrasi sperma dosis IB dikali volume semen dosis IB. Segera setelah pengenceran, dilakukan evaluasi ulang terhadap motilitas sperma untuk memperoleh data awal motilitas dan memastikan apakah sperma yang baru diencerkan masih hidup atau telah mati. Parameter yang diukur dalam penelitian yaitu evaluasi untuk mengetahui motilitas dan daya tahan hidup harian spermatozoa. Evaluasi dilakukan setiap hari (setiap 48 jam) sampai motilitas sperma menurun dan mencapai minimal 40 % sperma bergerak yang aktif maju kedepan (progresif). Daya tahan hidup sperma dihitung dalam hari sedangkan motilitas dihitung dalam persen (%).

### Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sesuai petunjuk Steel dan Torrie (1995) dengan empat perlakuan dan pengulangan sebanyak lima kali, untuk mengetahui pengaruh tiap perlakuan dilakukan analisis statistik menggunakan analisis sidik ragam. Kemudian untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji Jarak Berganda Duncan (Gaspersz, 1991).

## HASIL

### Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa

Motilitas adalah gerak maju ke depan dari spermatozoa secara progresif. Motilitas menjadi parameter utama dalam menilai kelayakan semen yang akan digunakan dalam kegiatan inseminasi buatan. Penilaian terhadap motilitas spermatozoa dapat dilakukan secara subyektif (visual) yakni dengan membandingkan jumlah spermatozoa yang bergerak progresif dengan yang tidak bergerak progresif secara gamblang oleh pemeriksa melalui bantuan mikroskop dan dinyatakan dalam persen. Motilitas spermatozoa hanya diukur jika sudah mencapai 40%. Rataan motilitas spermatozoa selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Rataan Motilitas Spermatozoa selama Lima Hari pada Suhu 5<sup>0</sup>C

Hari Pengamatan	Perlakuan				
	R1	R2	R3	R4	R5
	.....%.....				
1	73,80 ± 2,6 <sup>a</sup>	76,25 ± 3,3 <sup>ab</sup>	78,13 ± 2,6 <sup>b</sup>	85,87 ± 1,16 <sup>c</sup>	86,25 ± 1,8 <sup>c</sup>
3	40,48 ± 4,05	47,32 ± 2,57	59,35 ± 4,01	67,38 ± 4,55	69,57 ± 2,54
5	10,7 ± 1,6 <sup>a</sup>	17,03 ± 1,28 <sup>a</sup>	24,36 ± 3,61 <sup>b</sup>	39,83 ± 2,76 <sup>c</sup>	43,56 ± 4,7 <sup>c</sup>

### Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Perbedaan afinitas zat warna yang digunakan untuk melihat sel-sel spermatozoa antara yang mati dengan yang hidup digunakan untuk menghitung sperma hidup secara objektif. Pada saat semen segar dicampur dengan zat warna eosin 2%, sel-sel spermatozoa yang hidup tidak atau sedikit sekali menyerap warna sedang sel-sel yang mati akan menyerap warna karena permeabilitas dinding sel meninggi sewaktu mati. Zat warna eosin 2% terikat pada natrium dengan mekanisme pompa natrium akan terdorong keluar karena permeabilitas dinding sel meninggi sewaktu mati, maka pompa natrium yang terdorong keluar akan berdifusi dengan membentuk warna merah pada kepala spermatozoa yang mati.

Daya tahan hidup sperma sperma yang diamati dalam penelitian ini adalah kemampuan sperma untuk bertahan hidup selama motilitas spermatozoanya masih berada diatas motilitas sperma layak IB, yakni minimal 40% sedangkan persentase hidup dibawah 40% tidak lagi dilakukan pengamatan. Hasil pengamatan daya tahan hidup spermatozoa selama pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 4. Rataan Daya Tahan Hidup Spermatozoa selama Lima Hari pada Suhu 5<sup>0</sup>C

Hari Pengamatan	Perlakuan				
	R1	R2	R3	R4	R5
	.....%.....				
1	74,25 ± 3,86 <sup>a</sup>	77,25 ± 3,30 <sup>ab</sup>	81,50 ± 1,91 <sup>b</sup>	86,25 ± 1,7 <sup>c</sup>	87,75 ± 3,30 <sup>c</sup>
3	45,75 ± 4,11 <sup>a</sup>	54,25 ± 5,25 <sup>b</sup>	62,5 ± 3,10 <sup>c</sup>	71,75 ± 3,30 <sup>d</sup>	73,70 ± 2,16 <sup>d</sup>
5	19,5 ± 3,69 <sup>a</sup>	23,6 ± 3,03 <sup>b</sup>	33,37 ± 1,79 <sup>c</sup>	42,3 ± 2,98 <sup>d</sup>	43,7 ± 2,39 <sup>d</sup>



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PEMBAHASAN

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa**

Hasil pengamatan terhadap motilitas spermatozoa yang ditunjukkan pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa mulai terjadi penurunan motilitas pada seiring dengan bertambahnya waktu pengamatan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada perlakuan. Hal ini berarti konsentrasi kuning telur berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa. Menurut Gunawan dkk. (2004) hal ini dikarenakan di dalam kuning telur terdapat lipoprotein dan lesitin yang dapat mengurangi efek *cold shock* bagi spermatozoa, sehingga mengurangi kerusakan pada saat pengenceran dan pendinginan.

Guna untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilakukan Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan, dimana perlakuan R5 memperlihatkan motilitas tertinggi dan diikuti berturut – turut oleh R4, R3, R2, dan nilai terendah yaitu R1. Hasil ini memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kuning telur pada pengencer, maka nilai motilitas semakin tinggi. Hasil diatas juga memperlihatkan bahwa pada hari ke-3 sudah terjadi penurunan motilitas yang cukup signifikan jika dibandingkan dengan hari ke-1. Hal ini terjadi karena metabolisme spermatozoa dalam keadaan anaerob menghasilkan asam laktat yang mengakibatkan racun bagi sperma itu sendiri. Pada kondisi lingkungan yang asam, daya gerak spermatozoa akan menurun dan dapat menyebabkan kematian.

Perlakuan R5 yang konsentrasi kuning telur puyuhnya tertinggi yaitu sebesar 25% memperlihatkan motilitas spermatozoa yang masih layak IB (43,56%) pada hari ke-5 penyimpanan, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan R4. Hasil penelitian ini sedikit lebih baik dari hasil penelitian Solihati (2008) yang menyatakan bahwa pengencer susu segar -kuning telur hanya dapat mempertahankan motilitas spermatozoa sampai 40% pada hari ke – 3.

Meskipun demikian penilaian terhadap motilitas spermatozoa dapat dilakukan secara subjektif (visual) yakni dengan membandingkan jumlah spermatozoa yang bergerak progresif dengan yang tidak bergerak progresif oleh pemeriksaan melalui bantuan mikroskop dan dinyatakan dalam persen, sehingga nilainya tidak mutlak. Oleh karena itu, disarankan menggunakan semen untuk digunakan inseminasi buatan satu hari sebelum motilitasnya mencapai 40%.

Hasil pengamatan terhadap daya tahan hidup spermatozoa dapat dilihat pada tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat daya hidup semakin menurun seiring dengan bertambahnya waktu pengamatan seperti halnya motilitas. Persentase hidup spermatozoa lebih tinggi daripada motilitas, hal ini dikarenakan sperma yang hidup belum tentu dapat bergerak, namun sperma yang tidak bergerak terkadang masih hidup (Campbell *et al.* 2003). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan kuning telur puyuh pada semen cair memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya hidup spermatozoa. Perlakuan yang mendapat konsentrasi kuning telur puyuh lebih tinggi memperlihatkan daya hidup spermatozoa yang semakin baik. Guna mengetahui perbedaan antar perlakuan digunakan uji lanjut berganda duncan.

Hasil uji lanjut daya hidup spermatozoa memperlihatkan bahwa perlakuan R4 dan R5 persentase daya tahan hidup spermatozoanya signifikan lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan perlakuan R1, R2 dan R3. Hal ini diduga pada perlakuan R4 dan R5 pemberian kuning telur puyuh 20% dan 25% yang paling ideal dalam mempertahankan daya hidup karena di dalam kuning telur puyuh banyak mengandung sumber energi dan unsur-unsur lain yang berfungsi untuk mempertahankan persentase hidup spermatozoa selama penyimpanan suhu  $5^{\circ}\text{C}$ . Pada pengencer R4 dan R5 kuning telur puyuh mampu melindungi sperma dari efek *cold shock*, berkurangnya energi di dalam pengencer, penurunan pH, efek toksik pada seminal plasma, dan tekanan osmotik dari bahan pengencer.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Menurunnya daya hidup spermatozoa yang cukup drastis pada hari ke-5 akibat dari spermatozoa yang mati akan tercampur dengan spermatozoa yang hidup. Spermatozoa mati dapat bersifat racun terhadap spermatozoa yang hidup. Sifat kimiawi spermatozoa mampu menghasikan metabolisme sel yang dapat menjadi racun bagi kehidupannya (Campbell *et al*, 2003). Hal lain yaitu karena keberadaan zat yang bersifat toksik naik yang berasal dari spermatozoa yang telah mati maupun yang berasal dari zat yang terkandung dari pengencer yang telah mengalami oksidasi akibat penyimpanan dapat menyebabkan tingginya kadar radikal bebas yang dapat merusak keutuhan membran plasma spermatozoa (Yulnawati dan Herdis, 2009). Pemberian kuning telur sebanyak 20% - 25% pada penelitian ini ternyata mampu mempertahankan daya hidup spermatozoa lebih baik jika dibandingkan dengan konsentrasi kuning telur yang lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, JR., Kenealy MD, dan Campbell KL, 2003. *Animal Sciences. The Biology, Care and Production of Domestic Animals*. McGraw Hill.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Penerbit Armico. Bandung.
- Hafez, E. S. E. 2000. Semen Evaluation in Reproduction In Farm Animals. 7th edition. Lippincott Williams and Wilkins. Maryland, USA.
- Herdis, M.R. Toelihere, I Supriatna, B. Purwantara dan RTS. Adikara. 2005. Optimalisasi Kualitas Semen Cair Domba garut (*Ovis aries*) melalui Penambahan Maltosa ke Dalam Pengencer Semen Tris Kuning Telur. *Media Kedokteran Hewan*. Volume 21 Nomor 2. Universitas Airlangga. Surabaya. 88-93.
- Lely. 2009. Pengujian Berbagai Level Kombinasi Pengencer Susu Kambing – Kuning Telur Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Sperma Entok. Skripsi. Universitas Sumatra Utara
- Listiyowati, E. dan Roositasari, K., 2000. Puyuh : Tata Laksana Budi Daya Secara Komersial. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Munoz, O.V., L.A. Briand, D. Bancharif, M. Anton, S. Deserches, E. Shmitt, C. Thorin, and D. Tainturier. 2010. Effect of low density, spermatozoon concentration and glycerol on functional and motility parameters of bull spermatozoa during storage at 4°C. *Asian J. Androl.*13(2):281-286.
- Partodihardjo. 1980. Ilmu Reproduksi Hewan. Cetakan ketiga. Penerbit Mutiara Sumber Widya, Jakarta. pp. 499-556.
- Rizal. M, M.R. Toelihere, T.L. Yusuf, B. Purwantara dan P. Situmorang. 2003. Karakteristik Penampilan Reproduksi Pejantan Domba Garut. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* Vol. 8 No.2 Puslitbang Peternakan. Balitbang Pertanian Departemen Pertanian. 134 – 140.
- Solihati Nurcholidah dan Kune Petrus. 2008. Pengaruh Jenis Pengencer Terhadap Motilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Semen Cair Sapi Simental. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Yulnawati dan Herdis. 2009. Kualitas Semen cair Domba Garut pada Penambahan Sukrosa dalam Pengencer Tris Kuning Telur. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* Vol. 14 No. 1. Maret 2008. Puslitbangnak Balitbang Pertanian Departemen Pertanian. 45-49



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-8

## PERTUMBUHAN AYAM SENTUL JANTAN BERBAGAI UMUR POTONG YANG DIPELIHARA SEMI ORGANIK TERHADAP BOBOT INEDIBLE DAN EDIBLE

Iwan Setiawan<sup>1</sup>, Tuti Widjastuti<sup>2</sup>, Raden Febrianto Christi<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

<sup>3</sup> Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bandung Raya

e-mail: [iwan\\_setiawan@unpad.ac.id](mailto:iwan_setiawan@unpad.ac.id), [tuti\\_widjastuti@yahoo.com](mailto:tuti_widjastuti@yahoo.com), [radenfebrianto504@yahoo.com](mailto:radenfebrianto504@yahoo.com)

**Abstrak.** Ayam sentul merupakan sumber daya genetik yang berasal dari daerah Ciamis Jawa Barat dengan pertumbuhan relatif cepat dan memiliki berbagai tipe warna bulu yaitu sentul geni, kelabu, batu, debu, dan emas. Berdasarkan jenis kelaminnya ayam sentul jantan lebih banyak dijadikan ayam potong bila dibandingkan dengan ayam sentul betina yang biasanya untuk pembibitan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan ayam sentul jantan berbagai umur potong terhadap perkembangan bobot inedible dan edible. Penelitian ini menggunakan ayam sentul yang dipelihara pada kandang ukuran 2 x 2 meter yang berisi 25 ekor untuk setiap umur potong. Dari masing-masing umur 8, 10, 12, dan 14 minggu diambil 5 ekor. Ransum yang diberikan adalah ransum sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan yaitu 17% protein dan energi metabolis 2850 kkal/kg. Penelitian dilakukan secara eksperimental dan dianalisis dengan menggunakan statistika deskriptif kuantitatif. Peubah yang diamati bobot inedible yaitu leher, kepala, kaki, usus dan bobot edible yaitu karkas dan giblet. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan ayam sentul jantan berbagai umur potong tidak berpengaruh terhadap perkembangan bobot inedible (leher, kepala, kaki, dan usus) dan edible (karkas dan giblet) ayam sentul jantan yang dipelihara secara semi organik.

**Kata Kunci :** pertumbuhan, ayam sentul jantan, bobot inedible, edible, semi organik

**Abstract .** Sentul Chicken the genetic resources originating from West Java Ciamis area with relatively fast growth and has various types of plumage that is sentul Geni, gray, stone, dust, and gold. Gender was more manly sentul chicken broilers made when compared with females usually sentul chickens for breeding. The purpose of this study was to determine the growth of various age males sentul chicken pieces to the development of inedible and edible weight. This study used chicken coop sentul maintained at a size of 2 x 2 meters containing 25 animals for each age piece. Of each aged 8, 10, 12, and 14 weeks taken 5 individuals. Rations provided are in accordance with the needs of growing ration which is 17% protein and metabolizable energy 2850 kcal / kg. The study was conducted experimentally and analyzed using quantitative descriptive statistics. Variables measured weight of inedible namely the neck, head, feet, intestines and carcass weights are edible and giblet. It can be concluded that the growth of males of all ages sentul chicken pieces did not affect the weight development inedible (neck, head, legs, and intestines) and edible (carcass and giblet) sentul male chickens reared semi-organic.

**Keywords:** growth, sentul male chicken, the weight of inedible, edible, organic semi

### PENDAHULUAN

Ayam lokal merupakan ternak unggas yang umumnya banyak dipelihara serta hidup di pedesaan atau perkampungan masyarakat Indonesia. Sebagai penyedia protein hewani ayam ini perlu dipertahankan dan dikembangkan lagi sehingga menjadi potensi sumber gen yang lebih unggul. Ayam sentul merupakan ayam lokal berasal dari Ciamis Jawa Barat yang mempunyai





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

potensi cukup baik tingkat produksinya dimana pertumbuhannya relatif lebih cepat, produksi telur tinggi serta mempunyai berbagai tipe warna bulu yaitu sentul geni, kelabu, batu, debu, emas. Dilihat dari segi produksi ayam sentul bisa dijadikan sebagai penghasil telur dan pedaging. Berdasarkan jenis kelaminnya ayam sentul jantan lebih banyak dipotong dibandingkan dengan ayam sentul betina yang biasanya untuk pembibitan.

Sistem pemeliharaan ayam memiliki tujuan akhir ingin mendapatkan produksi daging atau yang dapat dikonsumsi dengan proporsi tinggi dan dikenal dengan istilah edible, sehingga bernilai tinggi dilihat dari segi ekonomisnya. Hasil sampingan dalam proses karkasing dapat digolongkan ke dalam bagian yang tidak biasa dikonsumsi atau inedible. Bagian edible pada ayam diantaranya leher, giblet, dan karkas. Sedangkan bagian inedible atau bagian yang tidak dikonsumsi meliputi kepala, kaki, darah, bulu, dan seluruh isi rongga perut kecuali giblet. Waktu pemeliharaan yang singkat diharapkan bobot ayam kampung untuk dipasarkan menghasilkan edible cukup besar karena bentuk usaha dengan jangka waktu yang lebih lama dapat dikategorikan kurang efisien.

Pada umur lebih dari 10 minggu ayam kampung biasanya cukup untuk dipasarkan, tetapi pada ayam sentul jantan dengan sistem pemeliharaan semi organik, mampu didapatkan perolehan umur potong yang lebih muda karena ayam sentul pertumbuhannya cepat dan perdagingan baik. Pertumbuhan adalah peningkatan ukuran atau volume dari makhluk hidup yang dipengaruhi oleh jenis kelamin (Herren, 2000). Ayam sentul jantan dibandingkan dengan ayam sentul betina apabila dilihat dari pertumbuhannya sangat cepat sehingga untuk mendapatkan proporsi daging yang banyak ayam sentul jantan lebih menjanjikan.

Faktor yang mempengaruhi usaha peternakan adalah keuntungan yang akan diperoleh, karena dengan jangka waktu yang lama seperti pemeliharaan ayam akan menghabiskan pakan relatif lebih banyak sehingga menjadi tidak efisien. Pertumbuhan yang cepat pada semua jenis ternak terjadi di awal kehidupannya karena itu jumlah pakan yang dikonsumsi menjadi rendah dengan penambahan bobot badan. Pertumbuhan ayam akan semakin lambat seiring dengan bertambahnya umur, maka proporsi pakan dengan penambahan bobot badannya makin besar dan tidak efisien. Demikian juga pada sistem pemeliharaan ayam dengan waktu singkat akan dihasilkan performa yang kurang baik yaitu bagian edible masih rendah tetapi inedible tinggi. Hal tersebut terjadi karena bagian inedible tumbuhnya cepat sedangkan bagian edible tumbuhnya lambat. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan ayam sentul jantan berbagai umur potong yang dipelihara semi organik terhadap bobot inedible dan edible.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan Penelitian

Bahan penelitian menggunakan 100 ekor ayam sentul berumur 8, 10, 12, dan 14 minggu. Setiap ayam diberi wingtag yang diberi nomor sesuai dengan perlakuan. Kandang yang digunakan ukuran 2 x 2 meter yang berisi 25 ekor untuk masing-masing umur. Setiap kandang atasnya ditutup dengan ram kawat untuk mencegah ayam meloncat keluar. Kandang dilengkapi dengan tempat makan dan minum gantung terbuat dari plastik yang ditempatkan di dalam kandang. Bangunan kandang mempunyai ventilasi udara yang baik dan diberi lampu penerang. Bahan penyusun ransum terdiri atas jagung, bungkil kedelai, tepung ikan, dedak, tepung tulang dan premix. Ransum disusun berdasarkan kepada standar kebutuhan nutrisi ayam kampung periode pertumbuhan yaitu 17% dan energi metabolisme 2750 Kkal/Kg (Widjastuti, 1996). Selama penelitian ayam tidak dilakukan proses vaksinasi dan obat-obatan (semi organik).

### Metode Penelitian



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik sampling dari setiap kandang. Pengamatan dilakukan sebanyak empat kali berdasarkan kelompok umur potong yaitu 8, 10, 12, dan 14 minggu. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis dengan rumus yang dikemukakan Sudjana (1996) yang meliputi rata-rata, ragam, simpangan baku, koefisien variasi. Peubah yang diamati meliputi bobot dan persentase bagian edible yang terdiri dari karkas kosong adalah bagian edible ayam dikurangi giblet (jantung, hati, dan *gizzard*), leher dan bagian inedible (kaki, bulu, darah, dan semua jeroan tanpa giblet).

### HASIL

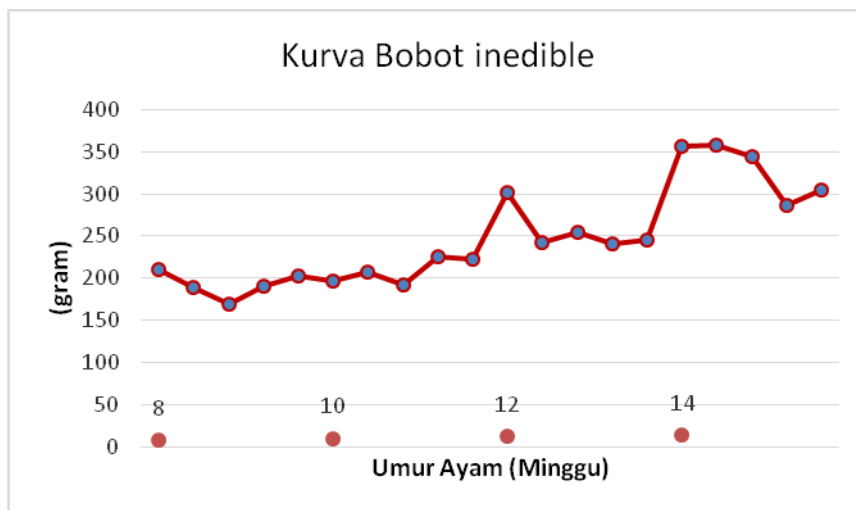
Tabel 1. Bobot *Inedible* Ayam Sentul

Ulangan	Umur Panen (Minggu)			
	8	10	12	14
	.....gram.....			
1	210	196	301	357
2	189	207	242	358
3	169	192	254	344
4	191	225	240	286
5	202	223	246	305
Rataan	192,2	208,6	256,6	330
Ragam	240,7	228,3	644,8	1067,5
Standar Deviasi	15,51	15,10	25,39	32,67
KV	8,07	7,24	9,89	9,90

Tabel 2. Persentase *Inedible* Ayam Sentul Hasil Penelitian

Ulangan	Umur Panen (Minggu)			
	8	10	12	14
	.....%.....			
1	34,04	29,43	31,99	35,63
2	37,80	31,60	27,59	29,78
3	32,07	28,32	31,36	30,04
4	32,65	34,88	29,89	31,71
5	34,18	30,59	30,67	31,15
Rataan	34,14	30,96	30,30	31,66
Ragam	4,97	6,30	2,90	5,54
Standar Deviasi	2,23	2,51	1,70	2,35
KV	6,53	8,10	5,62	7,43

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



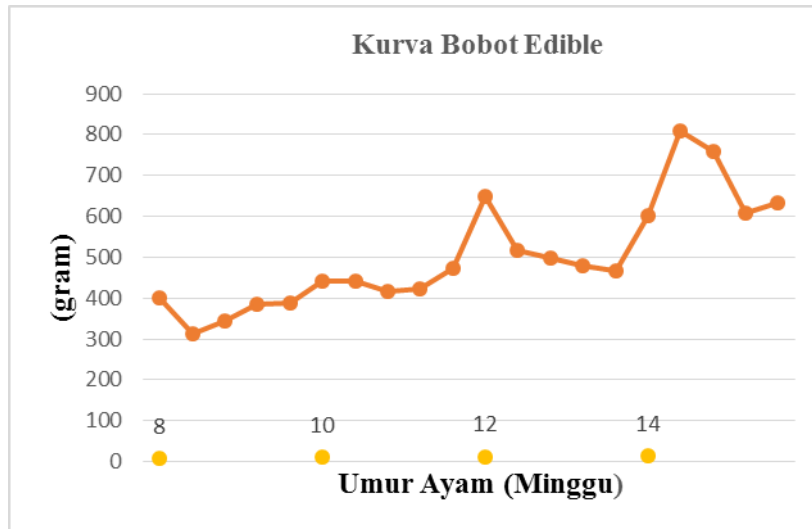
Gambar 1. Kurva Bobot *inedible* ayam sentul jantan berbagai umur potong

Tabel 3. Bobot *edible* Ayam Sentul

Ulangan	Umur Panen (Minggu)			
	8	10	12	14
	.....gram.....			
1	402	441	650	603
2	314	443	517	809
3	343	416	499	758
4	384	423	480	608
5	388	474	468	632
Rataan	366,2	439,4	522,8	682
Ragam	1334,2	507,3	5403,7	9030,5
Standar Deviasi	36,52	22,52	73,50	95,02
KV	9,97	5,12	14,06	13,93

Tabel 4. Persentase *edible* Ayam Sentul Hasil Penelitian

Ulangan	Umur Panen (Minggu)			
	8	10	12	14
	.....%.....			
1	65,15	66,22	69,08	60,18
2	62,80	67,63	58,95	67,30
3	65,09	61,36	61,60	66,20
4	65,64	65,58	59,78	67,41
5	65,65	65,02	58,35	64,56
Rataan	64,86	65,16	61,55	65,13
Ragam	1,40	5,46	19,20	8,96
Standar Deviasi	1,184	2,337	4,382	2,994
KV	1,82	3,58	7,12	4,59



Gambar 2. Kurva bobot *edible* Ayam sentul jantan berbagai umur potong

## PEMBAHASAN

### Bobot dan Persentase *Inedible* Ayam Sentul Jantan Berbagai Umur Potong

Bagian *non edible* atau *inedible* adalah bagian tubuh ternak yang tidak dikonsumsi atau dikategorikan sebagai hasil sampingan yang dapat dimanfaatkan. Berdasarkan Tabel 1. Bobot *inedible* tertinggi terjadi pada minggu ke-14 yaitu sebesar 330 g dan terendah pada minggu ke-8 sebesar 192,2 g. Seiring dengan bertambahnya umur maka bobot *inedible* meningkat hal ini karena mengikuti meningkatnya bobot potong. Bobot *inedible* pada karkas terdiri dari darah, bulu, kepala, kaki, dan jeroan kecuali giblet (hati, *gizzard* dan jantung). Dilihat nilai koefisien variasinya pada Tabel 1 diatas bobot *inedible* sudah seragam pada setiap umur. Populasi dianggap seragam apabila memiliki koefisien variasi tidak lebih dari 10% (Sudjana, 1996). Bobot *inedible* walaupun meningkat tetapi belum tentu bobot potongnya relatif meningkat pula. Semakin tua umur ayam maka jumlah sel-sel akan bertambah dan mengakibatkan perubahan volume dan berat dari tubuh makhluk hidupnya. Bobot *inedible* dipengaruhi oleh bobot hidup, jenis kelamin, bangsa ayam, pakan, dan umur (Iskandar, 2005). Persentase *inedible* ayam sentul jantan pada berbagai umur dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2. dapat dilihat persentase *inedible* tertinggi terdapat pada minggu ke-8 yaitu sebesar 34,14% dan terendah terdapat pada umur ke-12 yaitu sebesar 30,30%. Persentase *inedible* umur 8 minggu angkanya menurun ke umur 12 minggu. Bagian *inedible* seperti darah, jeroan dan bulu tumbuh maksimal di umur 8 minggu lalu menurun hingga umur 12 minggu. Tetapi umur 14 minggu terjadi peningkatan kembali persentase bobotnya. Hal ini diduga pada saat umur tersebut terjadi proses pertumbuhan kedua (fase II) terhadap tubuh ayam. Menurut Mahardhika dkk., (2013) bahwa pada ayam kampung umur 14-20 minggu masih terjadi pertumbuhan apabila diberikan jenis pakan yang baik. Pendapat lain menurut Suprijatna dan Kartasudjana (2010) laju pertumbuhan ayam kampung terdiri dari dua periode pertumbuhan yaitu grower I (6-12 minggu) dan grower II (14-20 minggu).

Pada Gambar 1. kurva bobot *inedible* ayam sentul jantan pada berbagai umur potong menunjukkan bahwa bobot *inedible* pada setiap umur selalu mengalami perubahan. Bobot *inedible* pada umur 8, 10, 12, dan 14 minggu terjadi peningkatan. Hal ini karena dengan bertambahnya



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

bobot karkas maka diikuti dengan laju penambahan bobot inedible (Hardjosworo dan Rukmiasih, 2000). Seiring dengan bertambahnya proporsi tubuh ayam maka diikuti dengan meningkatnya bagian tubuh lainnya. Selain itu faktor genetik dan lingkungan dapat juga mempengaruhi laju pertumbuhan dan komponen tubuh (Soeparno, 2005).

### **Bobot dan Persentase *Edible* Ayam Sentul Jantan Berbagai Umur Potong**

Bagian *edible* adalah bagian tubuh yang biasa dikonsumsi seperti karkas, giblet, dan leher. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa bobot *edible* di dapatkan nilai rata-rata bobot *edible* pada umur 8, 10, 12, dan 14 minggu yaitu 366,2g, 439,4g, 522,8g, dan 682g. Bobot tertinggi terjadi pada umur 14 minggu yaitu 682 g sedangkan terendah umur 8 minggu yaitu 366,2 g. Ukuran tubuh ayam yang semakin meningkat diikuti dengan bertambahnya umur pula. Hal ini terjadi karena dengan bertambahnya umur maka akan meningkatkan pula penambahan otot yang melekat pada tulang. Pertumbuhan terjadi pada semua jaringan yang ada dalam tubuh seperti jaringan tulang, jaringan syaraf, jaringan otot, dan jaringan lemak (Soeparno, 1992). Pertumbuhan otot yang terus meningkat maka pertumbuhan syaraf dan tulang akan melambat. Pada saat periode pertumbuhan terjadi, tulang akan tumbuh lebih awal dibandingkan dengan pertumbuhan otot dan lemak (Soeparno, 1998). Pertumbuhan tulang sangat penting terhadap komponen besarnya *edible* karkas yang dihasilkan, karena tulang sebagai tempat melekatnya daging pada komponen karkas utama. Menurut North and Bell, (1990) menyatakan bahwa umur 4-12 minggu pertumbuhan tulang cenderung naik, tetapi umur 12-20 minggu mengalami penurunan.

Persentase *edible* ayam sentul jantan berbagai umur dapat dilihat pada Tabel 4. Dari Tabel 4 tersebut dapat dilihat persentase *edible* tertinggi terdapat pada minggu ke-10 yaitu 65,16% dan terendah pada minggu ke-12 yaitu sebesar 61,55%. Pada umur 8 minggu ayam masih mengalami bertambahnya ukuran sel-sel tulang tubuh dan melambat pada waktu tertentu sehingga pertumbuhan otot dan lemak ikut meningkat pula. Hal tersebut juga berdampak pada meningkatnya bagian *edible*. Aldino (2016) bahwa persentase *edible* karkas ayam sentul meningkat dari umur 6-12 minggu. Herren (2000) menyatakan bahwa pertumbuhan terjadi sangat cepat sejak lahir sampai mencapai dewasa tubuh, kemudian jaringan otot dan tulang tumbuh secara teratur. Tumbuhnya otot dan tulang akan terhenti ketika telah tercapai dewasa tubuh dan mulai terjadi perkembangan lemak.

Pada Gambar 2. kurva bobot *edible* ayam sentul jantan pada berbagai umur potong menunjukkan bahwa *edible* pada setiap umur menghasilkan perubahan bobot. Bobot *edible* terjadi peningkatan di umur 8 dan 10 minggu tetapi menurun di umur 12 minggu. Semakin tinggi bobot badan akhir maka akan diikuti oleh meningkatnya bobot karkas. Faktor-faktor yang mempengaruhi persentase karkas antara lain bangsa, umur, jenis kelamin, bobot badan dan besar konsumsi ransum. Produksi karkas sangat erat kaitannya dengan bobot akhir (Murtidjo, 2003). Rizal (2006) juga menyatakan bahwa konsumsi protein yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat sehingga berpengaruh terhadap karkas ayam.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa bobot *inedible* dan *edible* meningkat dari umur potong 8 hingga 14 minggu.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Universitas Padjdjaran yang telah memberikan dana hibah penelitian ALG (*Academic Leadership Grant*) 2015 sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldino, D. (2016). *Persentase Edible dan Inedible Karkas Ayam Sentul Jantan Pada Umur Potong Berbeda*. Fakultas Peternakan Universitas Padjdjaran.
- Hardjoworo, P.S. dan Rukmiasih .(2000). *Meningkatkan Produksi Daging Unggas*. Penebar Swadaya. Depok.
- Herren, R.( 2000). *The Science of Animal Agricultural*. 2nd Edition. Delmar, New York.
- Iskandar, S. (2005). *Pertumbuhan dan Perkembangan Karkas Ayam Silangan Kedu x Arab pada Dua Sistem Pemberian Ransum*. JITV 10(4): 253-259.
- Mahardhika ., I.G., Kristina Dewi, G.A.M., Sumadi, I.K., dan Suasta, I.M. (2013). *Kebutuhan Energi dan Protein Untuk Hidup Pokok dan Pertumbuhan Pada Ayam Kampung Umur 10-20 Minggu*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Bali.
- Murtidjo, B. A. 2003. *Pemotongan dan Penanganan Daging Ayam*. Kamisius, Yogyakarta.
- North, M.O. and D.D. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 3 th. Ed. The Avi Publishing Co. Inc Westport. Conecticut.
- Rizal, Y. 2006. *Ilmu Nutrien Unggas*. Andalas University Press. Padang.
- Soeparno.(1992). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_.(1998). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_.(2005). *Ilmu dan Teknologi Daging, Cetakan III*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sudjana. (1996). *Metode Statistika*. Edisi Kelima. Bandung.
- Supritjatna, E dan R, Kartasudjana. 2010. *Manajemen Ternak Unggas*. Cet ke-2. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widjastuti, T. (1996). *Penentuan Efisiensi Penggunaan Protein, Kebutuhan Protein dan Energi Untuk Pertumbuhan dan Produksi Telur Ayam Sentul Pada Kandang Sistem Cage dan Sistem Litter*. Disertasi, Universitas Padjdjaran, Bandung.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-9

## **PENGEMBANGAN METODE PEMIJAHAN BUATAN MELALUI PENAMBAHAN MADU PADA LARUTAN PENGECERAN SPERMA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI LARVA IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)**

**Ockstan Kalesaran<sup>\*1</sup>, Juliaan Watung<sup>2</sup>, Revol Monijung<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan; Kampus UNSRAT Bahu, telp/fax (0431) 868027

<sup>3</sup>Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115

*e-mail:* <sup>\*</sup>okstanju@yahoo.co.id

---

**Abstrak.** Indonesia merupakan negara yang memiliki sumberdaya alam yang melimpah. Peningkatan penduduk dari tahun ke tahun berdampak pada peningkatan kebutuhan pangan khususnya produk perikanan. Hal ini menjadikan perikanan budidaya memiliki potensi pengembangan yang besar untuk memenuhi kebutuhan pasar. Teknologi pembenihan ikan menjadi ujung tombak dalam suatu keberhasilan usaha budidaya ikan. Ikan lele *Clarias gariepinus* merupakan komoditas budidaya air tawar yang sudah dapat dipijahkan namun pada pemijahan buatan permasalahan yang dihadapi masih rendahnya fertilisasi sperma yang mengakibatkan rendahnya daya tetas telur sehingga produksi larva rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan madu pada larutan pengenceran sperma dapat meningkatkan motilitas sperma, hal ini dikarenakan kandungan fruktosa dalam madu memberikan energi untuk aktivitas sperma.

**Kata Kunci:** Ikan lele, Madu, Produksi larva

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumberdaya alam yang melimpah. Peningkatan penduduk dari tahun ke tahun berdampak pada upaya pemanfaatan sumberdaya alam dan peningkatan kebutuhan pangan khususnya produk perikanan. Hal ini menjadikan perikanan budidaya memiliki potensi pengembangan yang besar untuk memenuhi kebutuhan pasar. Teknologi pembenihan ikan menjadi ujung tombak dalam suatu keberhasilan usaha budidaya ikan.

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan komoditas unggulan budidaya air tawar yang digemari masyarakat Indonesia. Permasalahan pembenihan pada budidaya air tawar adalah rendahnya tingkat fertilisasi spermatozoa di dalam air. Hal ini mengakibatkan banyaknya sel telur yang tidak terbuahi secara sempurna (Masrizal dan Efrizal, 1997). Permasalahan lain adalah aktivitas sperma yang relatif singkat (Nurman, 1998), hal ini disebabkan singkatnya waktu viabilitas dan motilitas dari spermatozoa sehingga kemampuan menebus celah mikropil sangat rendah.

Salah satu cara untuk mengatasi hal ini dengan cara pengenceran spermatozoa menggunakan larutan pengencer yang dapat mengurangi aktivitas gerak spermatozoa dan mempertahankan kehidupan spermatozoa (Sunarma et al, 2007). Bahan yang sering digunakan dalam pengenceran



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

sperma adalah larutan NaCl, larutan ini memberi sifat buffer, mempertahankan pH semen dalam suhu kamar, bersifat isotonis dengan cairan sel, melindungi spermatozoa terhadap coldshock dan penyeimbangan elektron yang sesuai (Nilna, 2010). Namun kelangsungan hidup sperma masih singkat karena kurang mengandung sumber energi yang dibutuhkan. Untuk itu perlu tambahan bahan lain yang bersifat memberikan energi yang dapat memperpanjang waktu spermatozoa untuk bertahan hidup dan mempertahankan pergerakan spermatozoa.

Fruktosa merupakan monosakarida yang telah terbukti dapat meningkatkan daya tahan spermatozoa (Maxwell dan Salamon, 1993). Penambahan fruktosa memberikan hasil terbaik terhadap motilitas spermatozoa, fertilisasi dan daya tetas telur ikan lele (Adipu et al, 2011). Madu adalah cairan kental dengan rasa manis yang dihasilkan oleh lebah dan serangga lainnya dari nektar bunga. Rasa manis madu disebabkan karena terjadinya proses kimia unsur monosakarida fruktosa dan glukosa. Menurut Ball (2007) komposisi madu mengandung fruktosa 38.4%, glukosa 30.3%, sukrosa 1.3%, air 17.2%, beberapa disakarida 7.3%, acid 0.44%, lactone 0.14%, glukonic 0.57%, mineral 0.17%, nitrogen 0.04. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis metode pemijahan buatan melalui penambahan madu pada larutan pengenceran sperma untuk meningkatkan produksi larva ikan lele.

## BAHAN DAN METODE

### Prosedur penelitian

Induk yang digunakan adalah induk sudah yang matang gonad, terdiri dari 1 induk jantan berukuran 1 kg dan 1 induk betina berukuran 1.5 kg. Induk diberi pakan pellet komersil dengan frekuensi dua kali sehari (pagi dan sore) secara *ad libitum* guna merangsang kematangan gonad induk lele. Setelah seminggu pemeliharaan, dilakukan penimbangan induk untuk menentukan dosis hormon Ovaprim. Penyuntikan dilakukan secara *intramuscular* sebanyak satu kali dengan dosis 0.3 ml/kg bobot tubuh induk betina. Persiapan wadah.

Wadah untuk pengamatan motilitas spermatozoa menggunakan 12 gelas plastik yang sudah disterilkan. Pengamatan fertilisasi dan daya tetas telur menggunakan 12 loyang yang sudah dibersihkan sebelumnya. Wadah-wadah penelitian diletakkan secara acak. Pembuatan larutan pengenceran

Larutan pengencer sperma dibuat dengan menggunakan madu lebah yang dilarutkan dalam NaCl Fisiologis 0.9% pada gelas plastik. Variasi larutan pengencer madu yaitu dari 0 ml; 0.60 ml; 0.65 ml dan 0.70 ml, sedangkan NaCl fisiologis yaitu 100 ml; 99.40 ml; 99.35 ml dan 99.30 ml. Masing-masing perlakuan larutan pengenceran dihomogenkan selama 15 menit. Pengambilan sperma dan telur.

Sperma diperoleh dengan cara membedah bagian perut induk jantan secara membujur menggunakan gunting yang steril. Sperma segar ditampung dalam disposable 1 ml yang dilapisi aluminium foil. Telur ikan diperoleh dengan cara *striping* setelah 16 jam dari penyuntikan hormon Ovaprim.

### Parameter uji

#### Motilitas spermatozoa

Motilitas spermatozoa ikan lele ditentukan dari banyaknya jumlah spermatozoa yang bergerak dari suatu lapang pandang. Pengamatan motilitas dengan mengamati 0.05 ml spermatozoa menggunakan mikroskop. Katagori pergerakan pada saat pengamatan dihitung dan





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

dipresentasikan. Persentase pergerakan spermatozoa berdasarkan Nurman (1998) dan Adipu et al. (2011).

### Fertilisasi/Pembuahan.

Fertilisasi adalah kemampuan sperma ikan untuk membuahi telur. Untuk menentukan tingkat fertilisasi sperma pada setiap perlakuan digunakan rumus berikut :

$$\text{Fertilisasi (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang dibuahi}}{\text{Jumlah telur sampel}} \times 100$$

### Daya Tetas Telur

Dalam menentukan tingkat penetasan telur data yang diperlukan adalah banyaknya telur yang menetas pada masing – masing perlakuan. Untuk menentukan daya tetas telur dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Penetasan telur (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas} \times 100}{\text{Jumlah telur sampel}}$$

### Sintasan Larva

Sintasan adalah peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu. Perhitungan sintasan larva menggunakan rumus berikut :

$$\text{Sr (\%)} = \frac{\text{Jumlah larva yang hidup pada akhir percobaan}}{\text{Jumlah larva yang hidup pada awal percobaan}} \times 100$$

### Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan adalah pertambahan ukuran ikan baik panjang ataupun berat pada periode waktu tertentu. Untuk menghitung pertumbuhan mutlak digunakan rumus berikut :

$$L = L_t - L_o$$

Dimana

L = Pertumbuhan panjang (cm)

L<sub>t</sub> = Panjang ikan pada akhir percobaan (cm)

L<sub>o</sub> = Panjang ikan pada awal percobaan (cm)

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan model eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan.

- Perlakuan A (0 ml madu dalam 100 ml NaCl fisiologis)
- Perlakuan B (0.60 ml madu dalam 99.40 ml NaCl fisiologis)
- Perlakuan C (0.65 ml madu dalam 99.35 ml NaCl fisiologis)
- Perlakuan D (0.70 ml madu dalam 99.30 ml NaCl fisiologis)

### Analisis data

Penelitian ini memiliki 4 perlakuan dan masing masing 3 ulangan, karena seluruh satuan percobaan dianggap homogen maka rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT.

## HASIL

### Motilitas Spermatozoa

Hasil pengamatan dapat dilihat bahwa persentase motilitas spermatozoa ikan lele tertinggi adalah 83.33% dan terendah 63.33%. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan D (0.70 ml madu dalam 99.30 ml NaCl fisiologis) dan terendah pada perlakuan A (0 ml madu dalam 100 ml NaCl fisiologis), dapat dilihat pada gambar 1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan madu dalam pengenceran sperma terhadap tingkat motilitas spermatozoa, dilakukan perhitungan analisis ragam. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap motilitas spermatozoa ikan lele.

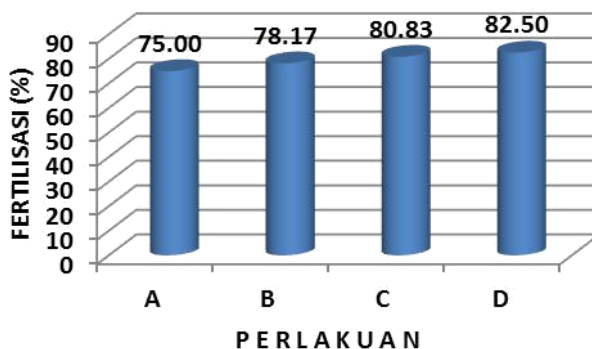


Gambar 1. Histogram motilitas spermatozoa (%) ikan lele

### Fertilisasi

Pengamatan fertilisasi dilakukan setelah 12 jam dari proses pembuahan sperma dengan telur ikan lele (*Clarias gariepinus*). Penentuan tingkat keberhasilan fertilisasi telur dilihat pada perubahan warna, dimana telur yang dibuahi berwarna transparan sedangkan telur yang tidak dibuahi berwarna putih keruh. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa persentase fertilisasi tertinggi adalah 82.50% dan terendah 75.00%. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan D (0.70 ml madu dalam 99.30 ml NaCl fisiologis) dan terendah pada perlakuan A (0 ml madu dalam 100 ml NaCl fisiologis).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat fertilisasi ikan lele. Hasil persentase tingkat fertilisasi ikan lele dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Histogram fertilisasi ikan lele

### Daya Tetas Telur

Perhitungan persentase daya tetas telur dilakukan dengan cara menghitung banyaknya telur yang menetas menjadi larva. Dari hasil pengamatan yang dilakukan memperlihatkan bahwa, persentase daya tetas telur ikan lele adalah 79.67% dan terendah 71.33%.

Dari hasil perhitungan data rata-rata daya tetas telur tiap perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan D memberikan persentase tertinggi yaitu 79.67%, kemudian menurun pada perlakuan C dengan nilai rata-rata 76.00% dan diikuti dengan perlakuan B dengan nilai rata-rata 73.67%, sampai tingkat daya tetas telur terendah terdapat pada perlakuan A dengan nilai rata-rata 71.33 %.

Untuk mengetahui perbedaan dari tiap perlakuan dan ulangan yang diberikan, maka dilakukan analisis ragam. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan madu dalam pengenceran sperma memberikan pengaruh nyata terhadap penetasan telur. Hasil persentase daya tetas telur ikan lele dilihat pada Gambar 3 berikut.

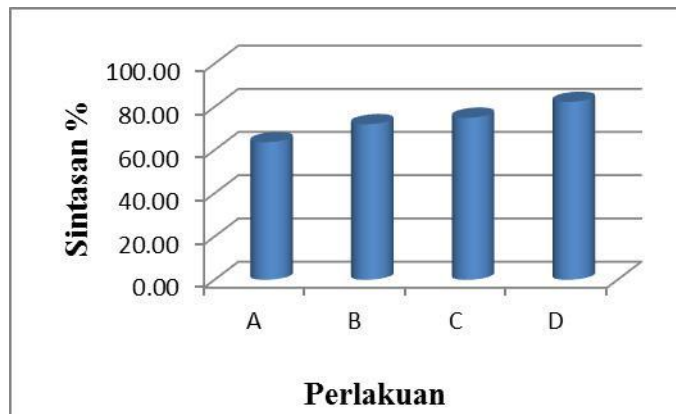


Gambar 3. Histogram daya tetas telur (%) ikan lele

### Sintasan Larva

Hasil perhitungan sintasan larva selama penelitian menunjukkan bahwa persentase sintasan terbaik adalah perlakuan D dengan nilai rata-rata 82.33%, kemudian diikuti oleh perlakuan C dengan nilai rata-rata 75.00, perlakuan B dengan rata-rata 72.00% dan perlakuan A dengan nilai rata-rata 63.67

% (Gambar 4). Untuk mengetahui perbedaan dari tiap perlakuan dan ulangan yang diberikan, maka dilakukan analisis ragam. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan madu dalam pengenceran sperma memberikan pengaruh nyata terhadap sintasan hidup larva.



Gambar 4. Histogram sintasan larva ikan lele

### Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan mutlak larva ikan lele berdasarkan pertumbuhan panjang (cm) yang dicapai selama masa pemeliharaan. Hasil perhitungan panjang larva selama 3 minggu menunjukkan bahwa perlakuan D dengan rata-rata 1.6 cm, kemudian menurun pada perlakuan C dengan rata-rata 1.3 cm dan perlakuan B dengan rata-rata 1.03 cm dan perlakuan A dengan rata-rata 1.0 cm (Gambar 5).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan madu dalam larutan pengenceran sperma terhadap pertumbuhan mutlak larva ikan lele tidak berpengaruh nyata.



Gambar 5. Histogram pertumbuhan mutlak (cm) ikan lele.

## PEMBAHASAN

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya air tawar yang mengalami peningkatan dari triwulan I hingga triwulan II di tahun 2015 (Analisis Data Pokok Kementerian Kelautan dan Perikanan). Pengembangan teknologi budidaya terus dilakukan agar supaya peningkatan produksi setiap tahun meningkat untuk kesejahteraan masyarakat dan untuk kelestarian sumberdaya yang berkelanjutan.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Pengembangan metode pemijahan buatan melalui penambahan madu pada larutan pengenceran sperma ikan lele menunjukkan bahwa madu sebagai sumber nutrisi dan merupakan larutan pengenceran alami karena kandungan fruktosa dan glukosa yang terkandung didalamnya. Ketika sperma masuk ke air, sperma bergerak aktif dan membutuhkan nutrisi sebagai energi pada pergerakan/motilitas. Hasil ini didukung oleh Rahardhianto et al. (2012) nutrisi yang dikandung oleh madu terutama berupa glukosa dan fruktosa sebagai energi untuk kelangsungan hidup dan motilitas spermatozoa pada ikan patin. Dalam keadaan normal energi yang dilepaskan dipakai sebagai energi mekanik (pergerakan) atau sebagian energi kimiawi (biosintesa).

Fruktosa merupakan monosakarida yang telah terbukti dapat meningkatkan daya tahan spermatozoa (Maxwell dan Salamon, 1993), karena fruktosa akan menghasilkan ATP yang sangat penting untuk kontraksi fibril-fibril pada ekor sperma yang berfungsi untuk menimbulkan pergerakan pada spermatozoa (Atmaja et al. 2014). Alasan diatas memperkuat penelitian bahwa meningkatnya motilitas spermatozoa karena kandungan fruktosa (38.4 %) dan glukosa (30.3%) dalam madu dapat meningkatkan aktivitas protein yang terdapat di ekor spermatozoa untuk menembus celah mikrofil pada sel telur.

Menurut Purwaningsih (2000) dalam Adipu et al. (2011) protein dyenin mempunyai aktivitas enzim APTase untuk menghasilkan ATP (energi) yang dapat meningkatkan aktivitas spermatozoa. Faktor ini terjadi peningkatan motilitas spermatozoa diduga karena fruktosa dapat mengurangi kecepatan rusaknya permeabilitas spermatozoa dalam air. Seperti diketahui permeabilitas membrane sangat berkaitan dengan transportasi nutrisi yang penting dalam metabolisme sel.

Daya fertilisasi dipengaruhi oleh motilitas sperma (Faqih, 2011) jika tingkat motilitas yang tinggi maka persentase fertilisasinya cenderung tinggi. Madu yang mengandung 38.4% larutan fruktosa dan glukosa 30.3% mempunyai tujuan yang sama sebagai energi dan nutrisi agar energi tersebut dapat meningkatkan dan memperpanjang waktu motilitas spermatozoa.

Menurut Masrizal dan Efrizal (1997) tingginya tingkat pembuahan dikarenakan pergerakan spermatozoa yang semakin aktif. Pada kondisi pergerakan sperma aktif dan lincah, sperma mempunyai kemampuan dan energi untuk menembus lubang mikrofil telur (Adipu et al. 2011). Adanya peningkatan waktu tersebut dapat memperpanjang daya tahan hidup dan keaktifan gerak spermatozoa (Hidayaaturahmah, 2007).

Nurman (1998) pembuahan adalah proses terjadinya pertemuan antara spermatozoa dengan sel telur. Proses pembuahan pada sel telur sangat dipengaruhi oleh kualitas telur, kualitas sperma dan kecepatan sperma untuk bergerak spontan sehingga mampu masuk ke dalam lubang mikrofil pada sel telur. Selain itu, Masrizal dan Efrizal (1997) menambahkan tingginya tingkat pembuahan dikarenakan pergerakan spermatozoa yang semakin aktif. Pada perlakuan A (tanpa konsentrasi madu) mengalami fertilisasi terendah (75.00%) dibanding perlakuan B (78.17%), perlakuan C (80.83%) dan perlakuan D (82.50%), hal ini diduga dengan NaCl fisiologis saja tidak memberikan sumber energi yang cukup untuk proses fertilisasi.

Menurut Oyen et al. (1991) dalam Syandri (1993), faktor internal yang berpengaruh terhadap daya tetas telur adalah perkembangan embrio yang terhambat karena kualitas spermatozoa dan telur kurang baik. Sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh terhadap penetasan telur adalah lingkungan yang di dalamnya terdapat temperatur air, oksigen terlarut, pH dan amoniak. Hasil penelitian menunjukkan penambahan madu juga meningkatkan daya tetas telur ikan lele. Hal ini didukung oleh pernyataan Masrizal dan Efrizal (1997), bahwa daya tetas telur ikan selalu ditentukan oleh pembuahan sperma, kecuali bila ada faktor lingkungan yang mempengaruhinya.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Selanjutnya dikemukakan pula bahwa faktor internal yang mempengaruhi tingkat penetasan telur adalah perkembangan embrio yang terlambat akibat sperma yang kurang motil.

Sintasan larva adalah persentase jumlah larva yang hidup pada saat panen dari jumlah larva yang dipelihara. Faktor yang mempengaruhi sintasan larva adalah kualitas telur yang dihasilkan. Faktor lain yang mempengaruhi adalah kondisi lingkungan (Aer et al. 2015). Sinjal (2014) efektivitas hormon ovaprim dapat mempengaruhi latensi waktu pemijahan, daya tetas telur dan sintasaan larva ikan lele. Selanjutnya Nainggolan (2014) pemberian pakan bersuplemen pada induk berperan dalam peningkatan diameter telur, fekunditas, derajat pembuahan, daya tetas telur, sintasan larva dan menurunkan persentase larva abnormal. Penelitian ini menunjukkan bahwa madu dengan konsentrasi 0.6ml, 0.65ml dan 0.7ml madu memiliki persentase sintasan hidup yang tinggi (75.0% - 82.33%), dan berada pada kisaran yang baik.

Pertumbuhan ikan adalah pertambahan ukuran ikan baik panjang ataupun berat pada periode waktu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan adanya pertambahan panjang dimana pertumbuhan mutlak pada perlakuan D (1.6 cm) , diikuti perlakuan C (1.3cm), perlakuan B (1.03 Cm) dan perlakuan A (1.0cm) tetapi Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan madu tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan larva ikan. Ini dapat diduga bahwa madu tidak memberikan nutrisi pada pertumbuhan larva ikan lele. Tjodi et al. (2016) pertumbuhan larva ikan lele dipengaruhi oleh nilai nutrisi pakan yang tinggi dan ukuran pakan yang sesuai dengan bukaanmulut, dimana kombinasi pakan artemia dan tubifex mampu meningkatkan pertumbuhan mutlak larva ikan lele.

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan madu pada larutan pengenceran sperma dapat meningkatkan motilitas spermatozoa, fertilisasi, daya tetas telur dan sintasan larva, karena kandungan fruktosa dan glukosa di dalamnya memberikan energi untuk aktivitas dan motilitas spermatozoa sehingga proses pemijahan berjalan dengan baik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Perguruan Tinggi; Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sam Ratulangi untuk bantuan dana penelitian Hibah Bersaing Tahun 2016 dan dana penelitian Produk Terapan 2017. Ucapan terima kasih juga kepada Adi Iriyanto dan Paulus Mambrasar yang membantu dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Analisis Data Pokok Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2015). Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Adipu, Y., Sinjal, H & Watung, J. (2011). Ratio Pengenceran Sperma Terhadap Motilitas Spermatozoa, Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Lele (*Clarias sp*). Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis Vol. 7 Np. 1 April 2011. 48-55.
- Aer, C.V., Mingkid, W & Kalesaran, O.J. (2015). Kejutan Suhu pada Penetasan Telur dan Sintasan Hidup larva Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). Jurnal Budidaya perairan Vol.3 No.2:13-18.
- Atmaja, W.K., Budiasa, M. K & Bebas, W. (2014). Penambahan Fruktosa Mempertahankan Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Kalkun yang di Simpan pada Suhu 4oC. Indonesia Medicus Vterinus 3(4):318-327



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Ball, D. W. (2007). The Chemical Composition of Honey. *Journal of Chemical Education*. Vol 84 No.10:1642-1646
- Faqih, A. R. (2011). Penurunan Motilitas dan Daya Fertilitas Sperma Ikan Lele Dumbo. *J. Exp. Life Sci.* 1 (2) : 56-110.
- Hidayaturrahmah. (2007). Waktu Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Pada Beberapa Konsentrasi Fruktosa. *Jurnal Bioscientiae*. Hal. 9-18.
- Isnaini, N. & Suyadi. (2000). Kualitas semen ayam Kedu pada Suhu Kamar Dalam Pengenceran Larutan NaCl Fisiologis dan Ringer's. *J. Ternak Tropika*. Vol.1 No. 2.
- Masrizal dan Efrizal. (1997). Pengaruh Rasio Pengenceran Mani terhadap Fertilisasi Sperma dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Fisheries Journal Garing* 6 : 1-9
- Maxwell, WMC., Salamon S. (1993). Liquid storage of ram semen : a Review. *Reprod Fertil Dev* 5: 601-612.
- Nainggolan, A. (2014). Peningkatan Mutu Reproduksi Induk Betina lele (*Clarias* sp) melalui pemberian kombinasi pakan bersuplemen *Spirulina platensis* dan Oodev. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor.
- Nilna, (2010). Standar Operasional Pekerjaan Prosesing Semen. Sumatera Barat ; Dinas Peternakan Propinsi.
- Nurman, (1998). Pengaruh Penyuntikan Ovaprim Terhadap Kualitas Spermatozoa Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariaphynus*. B). *Fisheries Jurnal, GARING* Vol. 7. No. 2 *Jurnal Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta*. Padang. 2: 3-42.
- Rahardhianto, A. Abdulgani, N dan Trisniyani, N. (2012). Penambahan Larutan Madu dalam NaCl Fisiologis Terhadap Viabilitas dan Motilitas Spermatozoa Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) selama Masa Penyimpanan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 1, No. 1 : 2301-928X.
- Robertis, E. D. & Robertis, E. M. (1979). *Cell and Molecular Biology*. Philadelphia : Saydesr Collage.
- Sinjal, H. (2014). Efektifitas Ovaprim terhadap lama Waktu Pemijahan, Daya Tetas Telur Dan Sintasan Larva Ikan Lele Dumbo *Clarias gariepinus*. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol2 No.1:14-21.
- Sunarma, A., D. W. B. Hastuti & Y. Sistina. 2007. Penggunaan ekstender madu yang dikombinasikan dengan krioprotektan berbeda pada pengawetan sperma ikan nilam (*Osteochilus hasseltii*). *Konferensi aquaculture Indonesia*. 10 pp.
- Syandri, H. 1993. Berbagai Dosis Ekstrak Hipofisasi dan Pengaruhnya Terhadap Mani dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Jurnal Terubuku*. Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta. Padang.
- Tjodi, R., Kalesaran, O.J & Watung, J. (2016). Kombinasi Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Budidaya Perairan* Vol. 4 No.2:1-7.

FH-10

## LAMA PENGERINGAN TANAMAN *Lemna* sp. TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, PROTEIN KASAR, DAN SERAT KASAR

Ujang Hidayat Tanuwiria<sup>1</sup>, Raden Febrianto Christi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup> Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bandung Raya  
e-mail: uhtanuwir@yahoo.com, radenfebrianto504@yahoo.com

---

*Lemna minor* merupakan jenis tanaman air yang hidup secara alami, bermanfaat untuk memperbaiki kualitas air yang tercemar dan biomasnya bisa dijadikan sebagai pakan ternak. Tanaman *lemna* sp memiliki kandungan air dan protein kasar tinggi serta serat kasar yang rendah. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui lama pengeringan tanaman *L minor* terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar. Penelitian ini menggunakan metode pengeringan langsung dan tidak langsung. Pengeringan *L minor* secara langsung dilakukan terhadap panas matahari dan tidak langsung dilakukan pada naungan dengan lama waktu 2, 3, 4, dan 5 hari. Naungan yang digunakan berukuran 2,5 x 2 x 2 meter. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental yaitu Rancangan Acak Lengkap Faktorial 2 x 4 dengan (faktor A = langsung dengan tidak langsung) dan faktor B = 2, 3, 4, 5 hari). Peubah yang diamati yaitu kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar pada berbagai macam pengeringan. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengeringan berpengaruh nyata terhadap kandungan bahan kering dan protein kasar tetapi tidak berpengaruh pada kandungan serat kasar.

**Kata Kunci :** lama pengeringan, *lemna minor*, bahan kering, protein kasar, serat kasar

**Abstract.** *Lemna minor* is an aquatic plant species that live naturally useful to improve the quality of polluted water and biomass can be used as animal feed. Plant *Lemna minor* water content and high crude protein and crude fiber is low. The research objective was to determine the length of the drying plant *Lemna minor* on the content of dry matter, crude protein and crude fiber. This study uses the direct and indirect drying. Drying *lemna minor* directly committed against direct sunlight and not done in the shade with long time 2, 3, 4, and 5 days. Shade used measuring 2.5 x 2 x 2 meters. This study was carried out experimentally that completely randomized design factorial 2 x 4 with (factor A = direct with indirect) and factor B = 2, 3, 4, 5 days). Variables observed that the content of dry matter, crude protein and crude fiber in a wide range of drying. It can be concluded that the drying of the real effect on the content of dry matter and crude protein but has no effect on the content of crude fiber.

**Keywords:** drying time, *Lemna minor*, dry matter, crude protein, crude fiber

### PENDAHULUAN

Tanaman *Lemna minor*. atau *duckweed* disebut pula rumput bebek adalah tanaman kecil perairan yang ditemukan tumbuh mengapung di atas air dengan tingkat penyebaran yang sangat luas di daerah subtropis dan tropis. Terdapat 38 spesies yang berbeda dari famili *lemna*, umumnya merupakan tanaman air yang hidup bebas mengambang. Hidupnya tersebar dari daerah sub tropis sampai tropis, umumnya berkembang biak secara vegetatif atau tunas (Kittiwongwattana dan Vuttipongchaikij, 2013). Daun tanaman *lemna* berbentuk oval dengan





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

ukuran kecil dan akar menggantung dengan panjang sekitar satu cm. Sistem perakaran yang menggantung sangat memungkinkan memiliki kemampuan menyerap zat organik dan anorganik yang ada di perairan, sehingga tanaman lemna sering dimanfaatkan untuk remediasi perairan.

Produktivitas tanaman *L. minor* cukup tinggi, yaitu setiap dua hari dihasilkan biomasa sebanyak satu kali biomasa awal, jika diatur secara efektif mampu memproduksi 10-30 ton bahan kering/ha-1.tahun-1 dengan kandungan 43% protein kasar (Leng et al., 1995). Hasil kajian Nopriani et al., (2014) menunjukkan bahwa produktivitas biomasa *L. minor* sekitar 176,38 g/m<sup>2</sup> dalam keadaan basah atau 6,24 g/m<sup>2</sup> dalam keadaan kering, sedangkan hasil kajian di daerah Cikajang Garut, produktivitas tanaman *L. minor* sekitar 234,37 g/m<sup>2</sup> dalam keadaan basah (Tanuwiria et al., 2016 data pribadi). Berdasarkan kandungan protein yang tinggi, tanaman *L. minor* berpotensi sebagai bahan pakan. Biomasa *L. minor* dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan cadangan sumber protein bagi ternak. Setiap jenis *Lemna* sp. memiliki kandungan nutrisi dan anti nutrisi yang bervariasi dan sangat ditentukan oleh media tumbuhnya (Mwale dan Gwaze, 2013).

Potensi pemanfaatan tanaman *L. minor* untuk bahan pakan didukung oleh kandungan protein yang cukup tinggi yang berkisar antara 22,40%, serat kasarnya sekitar 10,16% (Nopriani et al. 2014), dan energi metabolismenya mencapai 2342 kkal.kg<sup>-1</sup> bahan kering, asam amino terutama lysin mencapai 6,9 g/100 g, metionin 1,4%, dan histidin 2,7% (Akter et al., 2011), serta kaya mineral dan vitamin A (Gwaze dan Mwale, 2015). Namun demikian tanaman *Lemna* jika dijadikan bahan pakan perlu dikeringkan terlebih dahulu.

Kendala dari tanaman *L. minor* sebagai bahan pakan substitusi penyusun ransum adalah kadar air tinggi sehingga harus dilakukan proses penurunan kadar air. Pengeringan merupakan cara yang tepat untuk mengawetkan hijauan oleh karena itu dibutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama untuk menurunkan kadar air sampai batas minimum untuk pemberian bahkan penyimpanan. Tanaman *L. minor* dengan kandungan protein dan kadar air tinggi menjadi tidak tahan disimpan untuk waktu lama. Kadar air dalam hijauan yang ideal agar dapat digunakan dalam waktu lama adalah sekitar 10-20% (Kleden, 2010). Proses pengeringannya harus berlangsung dalam waktu yang singkat dengan tujuan untuk menekan kehilangan zat-zat makanan dalam jumlah yang banyak, terutama akibat pembusukan dan perkembangan mikroorganisme perusak. Moss (1999) menyatakan metode pengeringan sangat mempengaruhi nilai kandungan protein *Lemna* sp. Dari sekian banyak metode pengeringan, metode pengeringan menggunakan oven adalah metode yang mampu mempertahankan nilai protein dalam bahan (Moss, 1999).

Metode penentuan kualitas pakan dapat dilakukan secara fisik, kimia dan biologis. Kadar air merupakan salah satu hal yang paling penting untuk diperhatikan dalam penentuan kualitas pakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi bahan kering suatu pakan sangat tergantung pada waktu pemanenan dan proses pengeringan. Pemilihan metode pengeringan serta lama waktu pengeringan yang tepat akan memudahkan dalam proses analisis kimiawi, proses penyimpanan dan pengawetan pakan. Pengeringan adalah proses penghidratan atau menghilangkan air dari suatu bahan (Hasibuan, 2005). Tujuan utama pengeringan komoditas pertanian dan pangan adalah untuk pengawetan. Selain itu, tujuan dari pengeringan adalah meningkatkan daya tahan, mengurangi biaya pengemasan, mengurangi bobot pengangkutan, memperbaiki cita rasa bahan, dan mempertahankan kandungan nutrisi bahan (Achanta dan Okos, 2000).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Metode sederhana yang banyak digunakan pada proses pengeringan yaitu metode hampan yang dilakukan dengan cara menghamparkan tanaman hijauan pakan yang sudah dipotong atau diambil di lapangan terbuka di bawah sinar matahari. Tanaman hijauan pakan yang dikeringkan dengan cara ini biasanya memiliki kadar air 20-30%. Metode ini membutuhkan waktu yang cukup lama karena tergantung pada keadaan dan kondisi panas matahari pada proses penjemuran, tetapi pengeringan ini sangat ekonomis serta kehilangan kandungan nutrisi pada proses pengeringan cukup rendah. Teknologi lain yang mulai banyak digunakan untuk pengeringan adalah metode naungan yang dilakukan secara tidak langsung. Pengeringan naungan membutuhkan waktu yang lebih lama lagi dibandingkan pengeringan dengan matahari karena suhu pengeringan lebih terkontrol, tetapi pengeringan naungan membutuhkan investasi yang lebih untuk pengadaannya. Oleh karena itu, perlu dicari pemilihan metode yang tepat serta waktu pengeringan yang efektif dan efisien pada pengeringan secara langsung oleh matahari dan pengeringan naungan sebagai alternatif pengeringan untuk tanaman hijauan pakan ternak sehingga dapat mempermudah proses pengeringan dan penanganan pakan hijauan ternak selanjutnya.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian adalah tanaman *Lemna minor*, diperoleh dari kolam budidaya yang berlokasi di desa Pamegatan, kecamatan Cikajang kabupaten Garut. Tanaman *L minor* dibudidayakan pada kolam yang terbuat dari terpal plastik ukuran 4x4 m<sup>2</sup> kedalaman 30-50 cm. Jumlah kolam budidaya *L minor* yang digunakan adalah empat kolam. Kolam tersebut dibuat di lokasi terbuka tidak ada penghalang sinar matahari, dan ada aliran air yang mengalir. Pemupukan kolam dilakukan setiap hari dengan cara memasukan cairan limbah biogas sebanyak 3 ember berukuran 10 liter. Pemanenan *L minor* dilakukan setiap empat hari, dengan cara menjaring biomasa *L minor* sebanyak tiga perempat dari luasan kolam sehingga walaupun sudah dipanen permukaan kolam masih bisa tertutup oleh tanaman *L minor*.

Kertas saring bebas abu (Whatman 41), asam sulfat pekat, asam chlorida, natrium hydroksida 40%, katalis campuran (yang dibuat dari CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O dan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan perbandingan 1:5, Asam Borax 5%, Indikator campuran (brom cresolgreen: Methyl merah = 4:5. Sebanyak 0,9 gram campuran dilarutkan dalam alkohol 100 mL), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1.25 %, NaOH 1.25 %, aseton, aquades panas, oksigen dan kawat sumbu pembakar. Masing-masing bahan tersebut digunakan untuk analisis bahan kering, protein kasar, dan serat kasar dilaboratorium.

Alat penelitian : kolam, ember, jaring, timbangan, tempat pengering (rak terbuka dan naungan). Pengering naungan berupa saung berukuran 2 x 2 x 2,5 meter, sebanyak tiga pengering naungan. Kerangka naungan terbuat dari bambu dan kayu, sedangkan bagian dinding dan atapnya terbuat dari plastik transparan. Setiap pengering naungan terdapat dua deret rak susun, masing-masing rak susun berukuran panjang dan lebar 200 x 75 cm, wadah pengering terbuat dari bingkai kayu dan alasnya terbuat dari kawat kasa. Jarak antar rak bagian bawah dan atas sekitar 40 cm, antara deret rak berupa lorong dengan lebar 50 cm.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Setiap naungan dilengkapi thermometer. Tempat pengering langsung, berupa rak terbuka terbuat dari bambu.

**Metode Penelitian :**

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x4 masing-masing diulang tiga kali. Faktor A adalah jenis pengering : pengering langsung dengan panas matahari, pengering tidak langsung dengan panas matahari (naungan). Faktor B adalah lama pengeringan yaitu pengeringan 2, 3, 4 dan 5 hari.

Perlakuan adalah sebagai berikut :

- L2 = *L minor* dikeringan tanpa naungan selama 2 hari
- L3 = *L minor* dikeringan tanpa naungan selama 3 hari
- L4 = *L minor* dikeringan tanpa naungan selama 4 hari
- L5 = *L minor* dikeringan tanpa naungan selama 5 hari
- N2 = *L minor* dikeringan dengan naungan selama 2 hari
- N3 = *L minor* dikeringan dengan naungan selama 3 hari
- N4 = *L minor* dikeringan dengan naungan selama 4 hari
- N5 = *L minor* dikeringan dengan naungan selama 5 hari

Peubah yang diamati :

- a. Kadar Bahan Kering
- b. Kadar Protein Kasar
- c. Kadar Serat Kasar

Pengujian efek perlakuan dan perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan Sidik Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan.

**Cara Pengeringan :**

*Lemna minor* yang ada di kolam sekitar naungan diambil sekitar delapan kilogram basah dengan menggunakan jaring penyiduk, kemudian dimasukkan ke dalam ember. Pemanenan dilakukan setiap empat hari sekali berasal dari empat kolam budidaya *L minor*. Ember berisi tanaman *L minor* selanjutnya dibawa ke tempat pengeringan untuk dilakukan proses pengeringan secara langsung dan tidak langsung.

Pengeringan langsung dilakukan dengan cara menimbang masing-masing satu kilogram *L minor* kemudian diletakan dalam wadah berupa bingkai kayu yang bagian alasnya ditutup dengan ram kasa, diratakan sehingga membentuk lapisan tipis. Lemna yang sudah diwadahi tersebut selanjutnya diletakan di atas rak bambu dan dijemur langsung dipapar panas matahari.

Pengeringan tidak langsung (naungan) dilakukan dengan cara menimbang masing-masing satu kilogram *L minor* kemudian diletakan dalam wadah berupa bingkai kayu yang bagian alasnya ditutup dengan ram kasa, diratakan sehingga membentuk lapisan tipis. Lemna yang sudah diwadahi tersebut selanjutnya diletakan di atas rak nomor 1 (bagian bawah) dikiri dan kanan.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Pengeringan dilakukan selama 2, 3, 4, dan 5 hari. Setiap hari baik pengeringan langsung maupun tidak langsung dilakukan pekerjaan seperti di atas dan dilakukan pembalikan. Pada pengeringan tidak langsung (naungan), pengisian rak dilakukan proses pemindahan dari bawah ke atas (misal : wadah asal rak 1 pindah ke rak 2, wadah asal rak 2 pindah ke rak 3 dst). Dengan demikian pengeringan lemna hari ke-5 berada pada rak paling atas dan pengeringan hari ke-2 berada pada rak paling bawah. Sedangkan pada pengeringan langsung, wadah pengeringan berderet ke samping untuk setiap lama pengeringan. Proses pengeringan dilakukan tiga periode sebagai ulangan, dengan demikian didapat 24 sampel.

Setiap akhir pengeringan, masing-masing wadah berisi *L. minor* sesuai perlakuan ditimbang dan dimasukkan ke dalam kantong kertas sampel yang telah diberi kode. Dipastikan bahwa sampel yang dikoleksi tidak ada yang tertinggal atau tersisa pada setiap wadah.

### Pengukuran Kandungan Nutrien

Di laboratorium *L. minor* dikeluarkan dari kantong sampel, kemudian sampel pindahkan ke dalam wadah (loyang) yang sudah diberi kode perlakuan. Selanjutnya dianalisis kandungan air, protein dan serat kasar. Analisis kimia yang dilakukan adalah analisis kimia dengan metode Weende (AOAC, 1984). Kadar air bahan untuk menentukan kadar BK dilakukan dengan cara menguapkan semua air yang terkandung dalam *L. minor* dengan menggunakan oven yang disetel pada suhu 105°C selama 12 jam sampai berat sampel tidak berubah. Analisis protein kasar dilakukan dengan metode Kjeldahl, dengan tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Analisis serat kasar dilakukan dengan metode Buchner, yaitu sampel dimasak dalam alkali lemah dan asam lemah selanjutnya disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman 41 dan ditimbang residunya.

## HASIL

Kandungan nutrien *L. minor* hasil pengeringan pada berbagai cara pengeringan dan lama pengeringan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar Tanaman Lemna

Nutrien	Lama Pengeringan			
	2 hari	3 hari	4 hari	5 hari
	----- persen -----			
Bahan kering	36,96 <sup>c</sup> ± 25,83	58,88 <sup>b</sup> ± 26,23	71,66 <sup>ab</sup> ± 12,88	82,89 <sup>a</sup> ± 4,98
Protein Kasar	32,38 <sup>c</sup> ± 2,16	33,64 <sup>b</sup> ± 1,96	35,66 <sup>a</sup> ± 0,48	36,37 <sup>a</sup> ± 0,38
Serat Kasar	16,13 ± 0,66	16,22 ± 1,06	15,94 ± 0,57	16,33 ± 0,57

Keterangan : superskript yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Tabel 2 Pengaruh Cara Pengeringan terhadap Kandungan Nutrien Tanaman Lemna

Nutrien	Cara Pengeringan	
	Langsung matahari	Naungan
Bahan Kering	74,51 <sup>a</sup> ± 13,37	50,69 <sup>b</sup> ± 29,15
Protein kasar	33,62 <sup>b</sup> ± 2,56	35,41 <sup>a</sup> ± 1,11
Serat Kasar	16,33 ± 0,57	15,98 ± 0,78

Keterangan : superskript yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 3. Rataan Temperatur harian di Desa Pamegatan Kecamatan Cikajang, Garut

No	Tempat Pengeringan	Rataan Temperatur harian			
		Pagi	Siang	Sore	Rataan
		----- °C -----			
1	Naungan A	21,3	29,3	23,4	24,67
2	Naungan B	24,4	30,4	23,4	26,07
3	Naungan C	22,6	28,4	22,3	24,43
4	Lingkungan luar	23,4	23,4	22,3	23,03

Keterangan : Hasil pencatatan selama lima hari (tanggal 8 s/d 12 Januari 2017)

## PEMBAHASAN

Pengeringan adalah proses pemindahan panas dan uap air secara simultan, yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan, yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas (Naynienay, 2007). Pengeringan juga didefinisikan sebagai proses pengeluaran air dari bahan sehingga tercipta kondisi dimana kapang, jamur, dan bakteri yang menyebabkan pembusukan tidak dapat tumbuh (Henderson dan Perry, 1976 dari Hutabarat, 2009). Pengeringan adalah proses pengeluaran kadar air untuk memperoleh kadar air yang aman untuk penyimpanan (Winarno dkk., 1980). Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti. Bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lebih lama (Hall, 1980). Keuntungan dari pengeringan bahan adalah mengawetkan bahan dengan volume yang lebih kecil sehingga mempermudah dan menghemat ruang pengangkutan dan pengepakan, berat bahan juga menjadi berkurang sehingga memudahkan pengangkutan, dengan demikian diharapkan biaya produksi menjadi lebih murah (Winarno *et al.*, 1980).

Berdasarkan Tabel 1, kadar bahan kering (BK) bioamasa L minor pada berbagai lama pengeringan bervariasi dan meningkat sejalan dengan lamanya waktu pengeringan. Kadar BK tertinggi diperoleh pada lama pengeringan lima hari dan terendah pada pengeringan dua hari. Kadar BK biomasa L minor pada lama pengeringan dua hari sangat variatif, sedangkan pada lama pengeringan lima hari relatif homogen. Lama pengeringan empat hari dan lima hari menghasilkan kadar BK biomasa L minor berbeda tidak nyata ( $P < 0,05$ ), namun lebih tinggi daripada BK biomasa L minor yang dikeringkan selama dua dan tiga hari.

Cara pengeringan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar BK biomasa L minor. Cara pengeringan langsung menggunakan panas matahari menghasilkan kadar BK biomasa L minor lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) daripada cara pengeringan naungan. Pengeringan dengan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

panas matahari merupakan metode yang paling murah pada daerah tropis untuk, menyimpan pakan ternak. Kadar air hijauan biasanya sekitar 65% sampai 85%. Banyak hasil penelitian melaporkan bahwa hay atau hijauan yang dikeringkan dengan kualitas terbaik mengandung kadar air antara 13-14% berdasarkan BK (Sukria dan Rantan, 2009). Menurut Desrosier (1988), bahan pangan kering matahari maupun kering buatan memiliki kualitas lebih baik daripada setiap bentuk bahan pangan awetan yang lain. Biaya produksinya lebih murah, diperlukan tenaga yang sedikit, peralatan pengolahan terbatas, kebutuhan tempat penyimpanan untuk bahan pangan kering minimal, dan besarnya biaya distribusi berkurang. Pangan tidak bedanya dengan pakan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan ada dua golongan, yaitu: faktor yang berhubungan dengan udara pengering (suhu, kecepatan volumetrik aliran udara pengering, dan kelembaban udara), dan faktor yang berhubungan dengan sifat bahan (ukuran bahan, kadar air awal, dan tekanan parsial dalam bahan). Tanaman L minor pada umumnya mengandung kadar air yang sangat tinggi. Kadar air tersebut apabila masih tersimpan dan tidak dihilangkan, maka akan dapat mempengaruhi kondisi fisik bahan pangan. Contohnya, akan terjadi pembusukan dan penurunan kualitas akibat masih adanya kadar air yang terkandung dalam bahan tersebut.

Pembusukan terjadi akibat dari penyerapan enzim yang terdapat dalam bahan pangan oleh jasad renik yang tumbuh dan berkembang biak dengan bantuan media kadar air dalam bahan pangan tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan adanya suatu proses penghilangan atau pengurangan kadar air yang terdapat dalam bahan pangan sehingga terhindar dari pembusukan atau-pun penurunan kualitas bahan pangan. Salah satu cara sederhana adalah dengan melalui proses pengeringan. Pengeringan merupakan tahap awal dari adanya pengawetan. Dasar dari proses pengeringan adalah terjadinya penguapan air menuju udara karena adanya perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan (Naynienay, 2007).

Metode pengeringan yang umum dilakukan pada produk pangan maupun non-pangan antara lain adalah pengeringan alami (sun drying) dan pengeringan buatan (menggunakan alat pengering). Pengeringan merupakan metode pengawetan yang membutuhkan energi dan biaya yang cukup tinggi, kecuali pengeringan matahari (sun drying) (Hughes dan Willenberg, 1994).

Pengeringan alami merupakan metode pengeringan dengan memanfaatkan radiasi matahari, suhu dan kelembaban udara sekitar serta kecepatan angin untuk proses pengeringan (Taib et al., 1988). Di Indonesia metode pengeringan alami ini banyak dilakukan oleh peternak yaitu dengan menggunakan panas matahari langsung atau tidak langsung dengan menggunakan naungan (Esmay dan Soemangat, 1973).

Pengeringan alami dengan memanfaatkan panas matahari langsung (sun drying) memiliki keunggulan dan kelemahan. Keunggulan dari pengeringan sun drying adalah biaya yang relatif murah, mudah diterapkan dalam pelaksanaannya, adapun kelemahan dari cara ini adalah sangat bergantung pada cuaca, sulit dikontrol, memerlukan tempat yang luas dan mudah terkontaminasi serta memerlukan waktu yang cukup lama, selain itu pengeringan dengan cara ini beresiko terhadap kerusakan zat makanan dan kehilangan zat – zat yang bersifat volatil (mudah menguap) (Taib et al., 1988).

Pengeringan naungan dikelompokkan ke dalam pengeringan alami. Perbedaan antara pengeringan naungan dengan pengeringan sun drying yaitu radiasi matahari dan suhu yang



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

diperoleh oleh hijauan pada pengeringan naungan lebih rendah dari pengeringan sun drying, tetapi kelembabannya lebih tinggi sehingga akan berpengaruh terhadap kualitas hijauan yang dihasilkan. Adapun pengeringan naungan ini memiliki keunggulan yaitu mengurangi resiko kerusakan zat makanan dan kehilangan zat-zat yang bersifat volatil akibat panas dan kelemahan dari pengeringan ini yaitu penguapan air untuk mencapai kondisi kering memerlukan waktu lebih lama dibandingkan dengan pengeringan sun drying.

Menurut Ramelan (1996) dalam Martunis (2012), kecepatan udara pengering, suhu dan kelembaban udara merupakan faktor yang menentukan proses pengeringan. Demikian juga sifat bahan yang dikeringkan seperti kadar air awal, ukuran produk pertanian dan tekanan partial bahan akan mempengaruhi proses pengeringan. Suhu dan kecepatan aliran udara yang tinggi akan mempercepat proses pengeringan.

Kadar protein kasar biomasa L minor pada lama pengeringan empat dan lima hari lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) daripada protein kasar biomasa L minor yang dikeringkan selama dua dan tiga hari. Sedangkan kadar protein kasar biomasa L minor terendah ( $P < 0,05$ ) pada lama pengeringan dua hari. Cara pengeringan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar protein biomasa L minor. Cara pengeringan naungan menghasilkan protein kasar lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) daripada cara pengeringan langsung (sun drying), yaitu  $35,41 \pm 1,11$  vs  $33,62 \pm 2,56$ . Hasil ini sejalan dengan Moss (1999) bahwa metode pengeringan sangat mempengaruhi nilai kandungan protein Lemna sp. Dari sekian banyak metode pengeringan, metode pengeringan menggunakan oven adalah metode yang mampu mempertahankan nilai protein dalam bahan.

Terjadinya perbedaan kadar protein biomasa L minor akibat perbedaan cara pengeringan, dimana kadar protein lemna yang dikeringkan dengan cara pengeringan naungan lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) daripada cara pengeringan langsung diduga erat hubungannya dengan lingkungan pengeringan. Rataan temperatur lingkungan pada naungan sekitar  $25,06^{\circ}\text{C}$  dan temperatur luar sekitar  $23,03^{\circ}\text{C}$  (Tabel 3). Temperatur lingkungan dalam naungan lebih tinggi daripada temperatur luar diikuti pula oleh kelembaban udara di dalam naungan lebih tinggi daripada di luar. Pada lingkungan yang lembab menjadi susah untuk mencapai kondisi kering. Hal ini terbukti dengan kadar BK L minor yang dikeringkan dalam naungan lebih rendah dibandingkan dengan dikeringkan di luar. Pada proses pengeringan yang cepat seperti pada pengeringan langsung (sun drying) diduga akan diikuti pula oleh kehilangan protein akibat ada senyawa N yang ikut menguap pada proses pengeringan. Sedangkan pada kondisi kelembaban tinggi akan sedikit senyawa N yang hilang karena menguap. Dengan demikian kadar protein L minor yang dikeringkan dengan cara naungan lebih tinggi daripada kadar protein L minor yang dikeringkan secara langsung.

Kadar serat kasar biomasa L minor tidak dipengaruhi ( $P > 0,05$ ) oleh cara pengeringan maupun lama pengeringan. Kadar serat kasar pakan umumnya hanya dipengaruhi oleh umur tanaman, makin tua tanaman akan makin tinggi kadar serat kasarnya. Namun demikian tidak menutup kemungkinan terjadi perubahan kadar serat kasar pada bahan pakan yang dikeringkan apabila temperatur pengeringannya diatas  $70^{\circ}\text{C}$ . Serat kasar yang dimaksud adalah terjadinya ikatan kompleks antara gugus asam amino lysin dengan gugus karbohidrat membentuk reaksi Maillard. Tanaman L minor yang dipanen umumnya berumur 2-4 hari, temperatur pengering naungan dan pengeringan langsung dengan panas matahari berkisar antara  $23,03$ - $26,03^{\circ}\text{C}$ . Pada kisaran temperatur tersebut sangat tidak dimungkinkan terbentuknya reaksi Maillard, sehingga kadar serat kasar L minor yang



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

dikeringkan dengan cara naungan dan cara langsung menghasilkan kadar serat kasar yang tidak berbeda. Kadar serat kasar L minor hasil pengeringan berkisar antara 15,94-16,33%, lebih tinggi dari L minor yang diteliti oleh Nopriani et al. (2014) yaitu 10,16%. Dengan demikian biomasa L minor dapat dijadikan pakan sumber serat yang berprotein tinggi untuk ransum sapi perah.

### KESIMPULAN

- (1) Metode pengeringan naungan lebih baik daripada pengeringan langsung (*sun drying*) dalam menghasilkan kadar protein kasar *L minor* kering
- (2) Lama pengeringan lima hari menghasilkan kadar bahan kering dan protein kasar tertinggi

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Rumah Energi dan HIVOS (*Humanistic Institute Cooperation With Developing Countries*) Wageningen University Belanda yang telah memberikan dana untuk melaksanakan kegiatan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Achanta, S. and M.R Okos. 2000. *Drying Technology in Agriculture and Food Science : Quality Changes During Drying of Food Polymers*. Science Publisher Inc, United States of Amerika.
- Akter, M. Chowdhury, S.D. Akter and Khatun M.A. 2011. Effect of duckweed (*Lemna sp. minor*) meal in the diet of mial in the diet of laying Hen and their performances. *Bunglades Res, Pub.J.5(3):252-261*, [http://:bddresearch publikatin.com](http://bddresearchpublikatin.com)
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis of Association of Official Chemists*. 14<sup>th</sup> ed. Arlington, Virginia : AOAC, Inc.
- Desrosier, Ph.D, Norman W., 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia-Press. Jakarta.
- Esmay, M.L and M. Soemangat. 1973. *Grain Drying Handling and Storage in the Tropics*. M. S. U. Michigan.
- Hasibuan, R. 2005. *Proses Pengeringan*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hughes, K.V. and B.J. Willenberg. 1994. *Quality for Keeps : Drying Foods*. University of Missouri. [http://www. Extension.missouri.edu.com](http://www.Extension.missouri.edu.com). [22 Oktober 2013].
- Kittiwongwattana, C and S Vuttipongchaikij. 2013. Effect of nutrient media on vegetative growth of *Lemna minor* and *Landoltia punctata* during *in vitro* and *ex vitro* cultivation. *Maejo International J of Sci and Technol*. 7(01):60-69
- Martunis. 2012. *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia Vol. (4) No. 3*. Universitas Syah Kuala, Darussalam Banda Aceh.
- Naynienay. 2007. *Pengeringan cabinet dryer*. Online. <http://naynienay.wordpress.com>.
- Taib, G., G Said dan S. Wiraatmadja. 1988. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Penerbit PT Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Sukria H A, dan Rantan. 2009. *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. IPB Press, Bogor. Hal 64-65
- Gwaze, F.Rand M. Mwale. 2015 The Prospect of Duckweed in Pig Nutrition: A Review. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 7, No. 11; 2015ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760. Published by Canadian Center of Science and Education URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v7n11p189>
- Leng, R A; J H Stambolie and R Bell. 1995. Duckweed - a potential high-protein feed resource for domestic animals and fish *Centre for Duckweed Research & Development University of New England Armidale, NSW 2351*Livestock Research for Rural Development Volume 7, Number 1, October 1995
- Kleden, M. 2010. *Teknologi Pengeringan Pakan Hijauan*. Bahan Ajar Mandiri Teknologi Pengolahan Pakan. Fakultas Peternakan Undana 2010
- Mwale, M. and F. R. Gwaze. 2013. Characteristics of duckweed and its potential as feed source for chickens reared for meat production: A review. *AcademiC Journal* Vol. 8(18), pp. 689-697, 11 May, 2013 DOI 10.5897/SREX12.003 ISSN 1992-2248 © 2013 Academic Journals <http://www.academicjournals.org/SRE>
- Moss, M. E. 1999. Economics and Feed Value of Integrating Duckweed Production with A Swine Operation. Thesis In Animal Science. Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University
- Nopriani U, PDMH Karti, dan I Prihantoro. 2014. Produktivitas *duckweed (Lemna sp. minor)* sebagai hijauan pakan alternatif ternak pada intensitas cahaya yang berbeda. *JITV* 19(4): 272-286. DOI:<http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v19i4.1095>
- Said A. 2006. Pengaruh komposisi *Hydrilla verticillata* dan *Lemna sp. minor* sebagai pakan harian terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) dalam keramba jaring apung di perairan umum Das Musi. Peneliti Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur
- Winarno, F. G., dan D. Fardiaz. 1980. *Bahan Pangan terfermentasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan*. IPB. Bogor.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-11

## DAMPAK PEMBERIAN EKSTRAK BIJI PALA (*Myristica fragrans* Houtt) TERHADAP SENSASI ANESTESIA PADA HAMSTER

Iman Hernaman<sup>1)</sup>, Atun Budiman<sup>2)</sup>, Diding Latipudin<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor Sumedang 45363  
Tlp. (022) 7798241 Fax. (022) 779821. email : [iman\\_hernaman@yahoo.com](mailto:iman_hernaman@yahoo.com)

**Abstrak.** Biji pala mengandung senyawa anestesia alami. Penelitian ini bertujuan untuk menguji ekstrak biji pala terhadap sensasi anestesia pada hamster. Dua puluh satu ekor hamster dewasa diberi ekstrak biji pala pada konsentrasi 0 (kontrol), 5, 10, 15, 20, 25% dan pekat. Hewan tersebut diuji kemampuan berputar pada roda selama 1 menit. Lebih lanjut hamster diobservasi pada waktu 10, 20, 30, 60, 120, dan 180 menit pasca pemberian ekstrak biji pala. Hasil menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji pala pada dosis 20% memberikan jumlah putaran yang paling rendah yaitu 18,43 putaran/menit. Hamster yang diberi perlakuan ekstrak biji pala dan dibiarkan selama 180 menit menghasilkan putaran yang rendah dibandingkan dengan kontrol 25,27 vs 39,92 putaran/menit. Kesimpulan, hamster yang diberi ekstrak biji pala menunjukkan efek anestesia sampai waktu 180 menit.

**Kata Kunci :** hamster (*Critetinae mesocricetus auratus*), pala (*Myristica fragrans* Houtt), sensasi anestesia.

**Abstract.** Pala seed contains a natural anesthesia compound. This research aimed to study the effect of pala seed extract to anesthesia sensation on hamster. Twenty one of hamsters were administered the pala seed extract at concentration of 0 (control), 5, 10, 15, 20, 25% and no dilution. They were allowed to pass trough rotary wheel for 1 minute at 20, 30, 60, 120, and 180 minutes after offering the extract. Data was processed with varian analysis and Dunnet's Test. This experiment indicated that 20% pala seed extract had the lowest of level on rotary whell (18.43 turn/minute). The all treatments indicated anesthesia sensation up to 180 minutes, when level on rotary whell were lower than control 25.27 vs 39.92 turn/minute. Conclusion, hamster offered the pala seed extract showed anesthesia sensation up to 180 minutes.

**Keywords :** hamster (*Critetinae mesocricetus auratus*), pala (*Myristica fragrans* Houtt), anesthesia sensation

### PENDAHULUAN

Pala merupakan tumbuhan berupa pohon yang berasal dari kepulauan Banda, Maluku. Tanaman ini dalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik (Christina Winarti dan Nanan Nurdjanah, 2005).

Sudah lama pala dikenal sebagai rempah-rempah penghasil minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri pala sekitar 5–15% yang meliputi pinen, sabinen, kamfen, miristicin, elemisin, isoelemisin, eugenol, isoeugenol, metoksieugenol, safrol, dimerik polipropanoat, lignan, dan neolignan (Janssen dan Laeckman 1990). Beberapa senyawa memiliki efek bermacam-macam dapat dimanfaatkan sebagai obat sedatif-hipnotik dan secara empiris, biji pala digunakan sebagai obat penenang (Winarti dan Nurdjanah, 2005). Hasil penelitian ini dapat dijadikan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

data awal untuk menanggulangi dampak stres lingkungan yang sangat merugikan secara ekonomi dalam budidaya ternak.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Biji buah pala diambil sarinya, lalu dilarutkan ke dalam air minum pada konsentrasi 0 (kontrol), 5, 10, 15, 20, dan 25% dan dosis pekat. Bentuk sediaan tersebut diberikan kepada 3 hamster pada masing-masing perlakuan dan dilihat reaksinya selama 1 menit melalui pengujian, dimana hamster tersebut dimasukan ke dalam roda berputar. Semakin lambat berputar, maka reaksi sediaan tersebut sudah mulai beraksi. Banyaknya putaran per menit digunakan sebagai indikator reaksi dari efek sediaan biji. Dalam tahap ini juga dilakukan pengujian pemulihan hamster dilihat dari waktu setelah reaksi terjadi dengan interval waktu 30, 60, 120, 180 menit. Penentuannya juga dilakukan dengan jumlah putaran per menit. Waktu pemulihan digunakan untuk memberikan sediaan herbal agar hewan tersebut tenang kembali. Data yang terkumpul dilakukan analisis varian, selanjutnya dilakukan Uji Dunnet's (Steel dan Torrie 1993).

## HASIL

### Pengaruh Dosis Biji Pala terhadap Jumlah Putaran Roda

Analisis varian jumlah putaran roda dari percobaan penggunaan ekstrak biji pala disajikan pada Tabel 1. Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa ekstrak biji pala sangat mempengaruhi jumlah putaran per menit. Artinya diantara perlakuan terjadi perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Tabel 1. Analisis varian pengaruh dosis ekstrak biji pala terhadap jumlah putaran roda

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung	Signifikasi
Perlakuan	4707,376	6	784,563	5,206	0,000
Galat	12961,549	86	150,716		
Total	17668,925	92			

Lebih lanjut dilakukan uji Dunnet's untuk membandingkan kontrol, yaitu putaran hamster yang tidak diberi perlakuan dengan perlakuan yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Dunnet's pengaruh dosis ekstrak biji pala terhadap jumlah putaran

Perbandingan	Nilai Rataan (putaran/menit)	Signifikasi (0,05)
5% vs Kontrol	34,07 vs 39,92	NS
10% vs Kontrol	29,38 vs 39,92	NS
15% vs Kontrol	23,13 vs 39,92	S
20% vs Kontrol	18,43 vs 39,92	S
25% vs Kontrol	35,47 vs 39,92	NS
Pekat vs Kontrol	25,27 vs 39,92	S

Keterangan : S = Signifikan, NS = Non Signifikan

Dari data di atas, tampak tidak ada konsistensi pengaruh pemberian ekstrak biji pala terhadap jumlah putaran, namun demikian semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pala semakin rendah jumlah putaran yang dilakukan oleh hamster dengan pemberian ekstrak biji pala 20% menunjukkan putaran roda yang paling rendah sebesar 18,23 putaran/menit.

### **Pengaruh Lama Waktu Pemulihan Setelah Diberi Ekstrak Biji Pala Dilihat dari Jumlah Putaran Roda**

Pemberian ekstrak biji pala ternyata menghasilkan perbedaan jumlah putaran roda yang ditunjukkan dengan analisis varian pada Tabel 3, yang memperlihatkan signifikansi yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Artinya bahwa diantara perlakuan terdapat perbedaan. Oleh sebab itu, untuk mengetahui perbedaan perlakuan melalui perbandingan dengan kontrol, maka dilakukan Uji Dunnet's yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Anava Jumlah Putaran Roda pada Beberapa Waktu setelah Diberi Ekstrak Biji Pala

<b>Sumber Keragaman</b>	<b>Jumlah Kuadrat</b>	<b>Derajat Bebas</b>	<b>Kuadrat Tengah</b>	<b>F hitung</b>	<b>Signifikasi</b>
Perlakuan	3969,612	5	793,922	4,709	0,001
Galat	14835,792	88	168,589		
Total	18805,404	93			

Tabel 4. Uji Dunnet's Jumlah Putaran Roda pada Beberapa Waktu setelah Diberi Ekstrak Biji Pala

<b>Perbandingan</b>	<b>Nilai Rataan (putaran/menit)</b>	<b>Signifikasi (0,05)</b>
20 vs Kontrol	29,78 vs 39,92	S
30 vs Kontrol	35,60 vs 39,92	NS
60 vs Kontrol	24,94 vs 39,92	S
120 vs Kontrol	22,18 vs 39,92	S
180 vs Kontrol	25,27 vs 39,92	S

Keterangan : S = Signifikan, NS = Non Signifikan

Uji Dunnet's pada Tabel 4 menunjukkan bahwa waktu selama 180 menit masih memperlihatkan jumlah putaran roda yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

## **PEMBAHASAN**

Data yang ditam[ilkan pada Tabel 2 dan 4 menunjukkan bahwa saraf hamster terpengaruhi oleh zat-zat yang bersifat anestesia yang terdapat pada biji pala. Wallis (1960) menyatakan bahwa senyawa aromatik myristicin dan elemicin sebesar 2-18% yang terdapat pada biji pala bersifat merangsang tidur. Zat anestesia yang terkandung dalam biji pala masih memperlihatkan dampaknya sampai waktu 180 menit. Artinya waktu pemulihan sampai keadaan normal selama 180 menit belum tercapai. Dilaporkan bahwa ekstrak biji pala dengan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

dosis 7,5mg/25g BB dapat memperpendek waktu induksi tidur dan dapat memperpanjang lama tidur mencit (Rahadian, 2009).

Penelitian di atas memberi gambaran bahwa biji pala dapat memberikan sensasi tenang dan dampaknya cukup lama sampai kembali pada keadaan semula. Hasil ini memberikan harapan bagi penyediaan sumber senyawa anestesia alami yang berasal dari tanaman, khususnya biji pala untuk dikembangkan sebagai antistress bagi hewan ternak yang selama ini menjadi salah satu faktor yang menurunkan performa ternak dan mengurangi keuntungan peternak.

### **SIMPULAN**

Ekstrak biji pala memberikan efek anestesia pada hamster sampai waktu 180 menit.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih disampaikan kepada Universitas Padjadjaran melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) yang telah mendukung kegiatan penelitian melalui Hibah Penelitian Dosen Muda Nomor : 3057/Un6.Rkt/Hk/2011.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Janssen, J. and G.M. Laeckman. 1990. Nutmeg oil: Identification and quantification of its most active constituents as inhibitors of platelet aggregation. *J. Ethnopharmacol.* (no. 29): 179–188.
- Rahadian D.D. 2009. Pengaruh Ekstrak Biji Pala (*Myristica fragan* Houtt) Dosis 7,5 mg/25g Bb terhadap Waktu Induksi Tidur dan Lama Waktu Tidur.
- Steel, R.G.D dan Torrie J.H. 1993. Prinsip and Prosedur Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, C dan N. Nurdjanah. 2005. Peluang tanaman rempah dan obat sebagai sumber pangan fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*, 24(2)
- Wallis, T.E. 1960. *Text Book of Pharmacognosy*. J. Text Boo & A Churchill Ltd, London.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-12

## PENGARUH DOSIS DAN LAMA PEMBERIAN EKSTRAK PEGAGAN (*CENTELLA ASIATICA*) TERHADAP LEVEL TESTOSTERON

N. Solihati<sup>1</sup>, B. Purwantara<sup>2</sup>, I. Supriatna<sup>3</sup>, A. Winarto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

<sup>2,3</sup>Program Studi Biologi Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor

<sup>4</sup>Program studi Anatomi Perkembangan, Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor

e-mail: [nurcholidah@yahoo.com](mailto:nurcholidah@yahoo.com)

---

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak pegagan (*Centella asiatica*) terhadap level testosteron. Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap pola faktorial, dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis (0, 50, 150 dan 450 mg/kg BB) dan faktor kedua adalah lama pemberian (28, 35, 42, dan 49 hari). Parameter yang diukur adalah level testosteron. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians dan perbedaan antar perlakuan diuji menggunakan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan level testosteron menurun setelah pemberian pegagan. Penurunan mungkin berkaitan dengan efek antifertilitas pegagan, namun level testosteron masih berada pada kisaran normal. Hasil analisis menunjukkan terdapat interaksi antara dosis dan lama pemberian terhadap level testosteron. Disimpulkan bahwa level testosteron menurun setelah pemberian pegagan meskipun infertilitas tidak ditemukan sampai dengan dosis 450 mg/kg BB selama 28 hari lama pemberian pegagan.

**Kata Kunci :** ekstrak pegagan, testosteron

**Abstract.** The purpose of this study was to determine body weight and testosteron level after administration extracts of pegagan (*Centella asiatica*) in various doses and duration of administration. The research was carried out with complete randomized design (CRD) factorial pattern, the first factor is the dose (50, 150, 450 and 0 mg/kg BW) and the second is the duration of administration (28, 35, 42 and 49 days) to obtain 16 combinations treatment. Parameters measured consist of body weight and testosterone level. The data were processed using analysis of variance (ANOVA), and differences between treatments followed by Duncan test. The results show that testosterone level decrease after treatment of pegagan. The decrease may due to antifertility effect of pegagan, eventhough still in the normal range. Further analisis shows there is an interaction between dose and duration of administration on testosterone level. It is concluded that testosterone level decrease after administration of pegagan extract, although infertility is not found up to the dose of 450 mg/kg BW for 28 days duration of administration.

**Keywords:** pegagan extract, testosterone

### PENDAHULUAN

Pegagan (*Centella asiatica*) telah digunakan secara meluas sebagai tanaman obat dan memiliki efek farmakologi yang sangat luas. Namun berkaitan dengan fungsi reproduksi, telah dilaporkan oleh beberapa peneliti sebelumnya bahwa pegagan memiliki aktivitas antispermatogenik dan antifertilitas pada tikus jantan (Noor dan Ali 2004; Heidari *et al.* 2007; Yunianto *et al.* 2010). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan pula bahwa



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

terjadi penurunan populasi sel-sel spermatogenik dan kualitas sperma pasca pemberian ekstrak pegagan namun belum diketahui efeknya terhadap hormon reproduksi jantan khususnya hormon testosteron (Solihati *et al.* 2013).

Hormon testosteron berpengaruh terhadap fungsi reproduksi yang normal dari suatu individu. Proses pembentukan testosteron terjadi pada testis yaitu di sel Leydig dibawah pengaruh hormon gonadotropin yaitu Luteinizing Hormone (LH). Testosteron merupakan hormon androgen yang memiliki peran penting untuk fertilitas jantan dan mempertahankan spermatogenesis. Testosteron diantaranya bertanggung jawab untuk mendukung spermatogenesis sehingga perubahan yang terjadi pada proses pembentukan hormon testosteron dapat menyebabkan gangguan terhadap spermatogenesis yang pada akhirnya akan mengganggu fertilitas.

Mengingat pegagan telah digunakan secara meluas di masyarakat sebagai tanaman obat, maka perlu diketahui pula bagaimana efek pegagan terhadap metabolisme tubuh untuk meyakinkan bahwa tidak ada efek toksik yang ditimbulkan. Dilain pihak, beberapa peneliti menunjukkan indikasi adanya efek antifertilitas dari pegagan sehingga perlu diketahui bagaimana efeknya terhadap kadar testosteron.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bobot badan dan kadar testosteron tikus pasca pemberian ekstrak pegagan pada berbagai dosis dan lama pemberian.

## BAHAN DAN METODE

### Materi Penelitian

#### Hewan Coba

Penelitian ini menggunakan hewan coba tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley* dewasa, umur 12 minggu.

#### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan coba, timbangan analitik, timbangan digital, sonde lambung, peralatan pembuatan serum.

Bahan dasar yang diperlukan pada penelitian ini adalah ekstrak pegagan. Bahan lain diantaranya obat anastesi, kit hormon testosteron.

### Metode Penelitian

#### Persiapan Penelitian

- 1) Hewan coba diadaptasikan dalam kandang pemeliharaan berukuran 41 cm x 31 cm x 20 cm selama dua minggu. Pakan (protein 18%, lemak 5%, serat 8%, abu 13%, kadar air 12%) dan air minum diberikan secara *adlibitum*.
- 2) Ekstraksi tanaman pegagan dilakukan di laboratorium uji Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO).

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 16 perlakuan sebagai berikut :

1. Dosis 50 mg/kg BB dengan lama pemberian 28 hari
2. Dosis 50 mg/kg BB dengan lama pemberian 35 hari



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

3. Dosis 50 mg/kg BB dengan lama pemberian 42 hari
4. Dosis 50 mg/kg BB dengan lama pemberian 49 hari
5. Dosis 150 mg/kg BB dengan lama pemberian 28 hari
6. Dosis 150 mg/kg BB dengan lama pemberian 36 hari
7. Dosis 150 mg/kg BB dengan lama pemberian 42 hari
8. Dosis 150 mg/kg BB dengan lama pemberian 49 hari
9. Dosis 450 mg/kg BB dengan lama pemberian 28 hari
10. Dosis 450 mg/kg BB dengan lama pemberian 35 hari
11. Dosis 450 mg/kg BB dengan lama pemberian 42 hari
12. Dosis 450 mg/kg BB dengan lama pemberian 49 hari
13. 0 mg/kg BB (Kontrol), hanya diberi air dengan lama pemberian 28 hari
14. 0 mg/kg BB (Kontrol), hanya diberi air dengan lama pemberian 35 hari
15. 0 mg/kg BB (Kontrol), hanya diberi air dengan lama pemberian 42 hari
16. 0 mg/kg BB (Kontrol), hanya diberi air dengan lama pemberian 49 hari

Setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari satu ekor hewan, sehingga hewan yang digunakan berjumlah 48 ekor.

### **Parameter**

Parameter yang diukur terdiri dari bobot badan dan kadar hormon testosteron.

### **Perlakuan**

Ekstrak kental pegagan ditimbang sesuai dengan perlakuan dosis, selanjutnya dilarutkan dalam aquabides. Pemberian dilakukan dengan cara cekok menggunakan sonde lambung setiap pagi antara jam 06.00 – 08.00.

### **Pengukuran Bobot Badan**

Bobot badan tikus ditimbang sebelum diberi perlakuan. Selanjutnya penimbangan dilakukan selang satu hari selama perlakuan. Rataan badan badan dihitung per minggu, data yang dihasilkan ditampilkan dalam bentuk grafik.

### **Prosedur Sampling Hewan Coba**

Pada akhir perlakuan (sesuai dengan perlakuan lama pemberian), tikus dianastesi intraperitoneal dengan ketamine 10 mg/100 gram BB. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah dengan menggunakan spuit 3 cc untuk selanjutnya dibuat serum. Serum yang dihasilkan digunakan untuk analisis hormon testosteron dengan metode ELISA.

### **Analisa Hormon**

Analisis hormon dimulai dengan pengambilan darah dari bagian jantung pada akhir penelitian. Spesimen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah serum darah tikus. Analisis hormon ini dilakukan dengan menggunakan metode ELISA.

Prosedur kerja sebagai berikut: Sebanyak 20 µl untuk masing-masing standar, kontrol, dan sampel sesuai sumur yang tepat dengan penggunaan tips yang berbeda-beda. Sebanyak 200 µl konjugat enzim disediakan kedalam setiap sumur, dilakukan dengan benar pada tahap pencampuran ini sampai 10 detik, untuk mendapatkan campuran yang tepat. Inkubasi selama



60 menit pada suhu ruang tanpa diberi penutup. Inkubasi tersebut berfungsi agar sampel dan konjugat saling berikatan. Bilas sumur sebanyak 3 kali dengan larutan pencuci (400 µl/sumur) dan langsung dikeringkan dengan cara membalikkan sumur. Selanjutnya ditambahkan 100µl larutan substrat atau kromogen pada setiap sumur. Substrat rentan terhadap cahaya, maka larutan disimpan di dalam ruangan bebas cahaya. Inkubasi dilakukan selama 15 menit pada suhu ruang. Kemudian reaksi enzimatik dihentikan dengan menambahkan 100 µl dengan menggunakan *stop solution* (larutan penyetop) ( $H_2SO_4$ ). Selanjutnya, *micotitertplate* dimasukkan ke dalam *ELISA reader* dengan pembacaan panjang gelombang 450 nm selama 10 menit setelah penambahan stop solution.

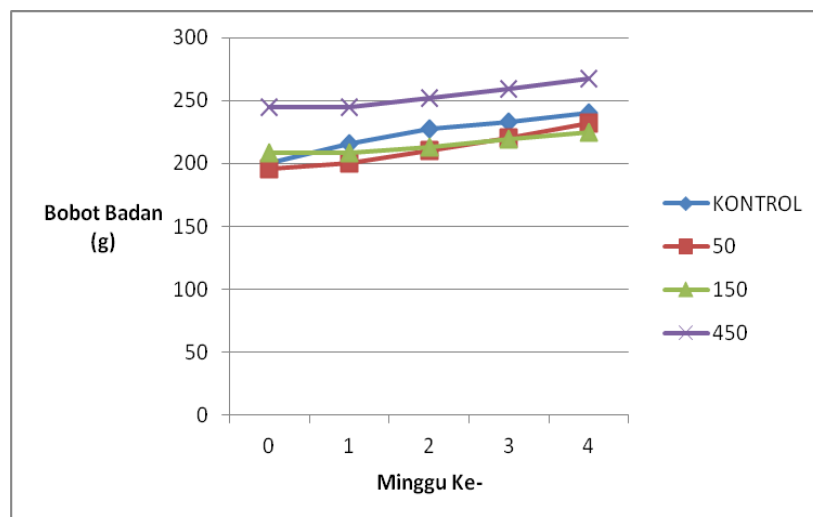
### Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisis varian (ANOVA), dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Duncan. Data diolah dengan menggunakan program SPSS versi 19.

## HASIL

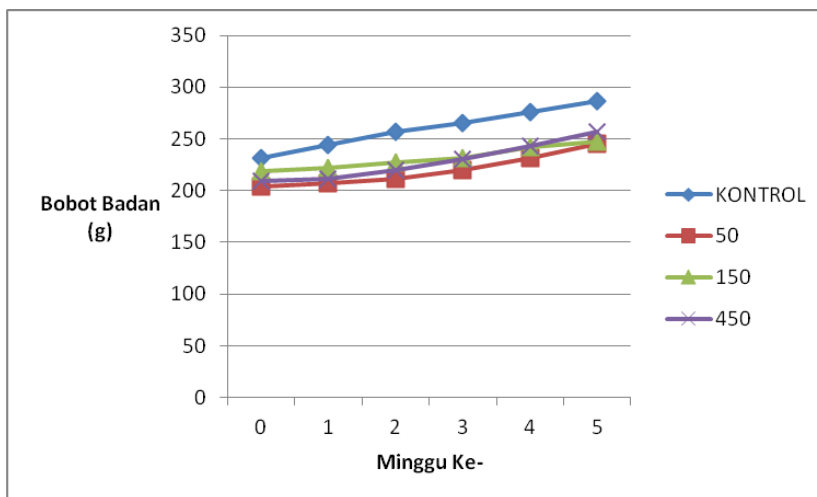
### Bobot Badan

Bobot badan hewan coba baik dari kelompok control maupun yang diberi perlakuan ekstrak pegagan selama penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pegagan tidak menimbulkan efek toksik dan tidak mengganggu metabolisme secara umum. Rataan bobot badan hewan coba selama penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1 sd 4.

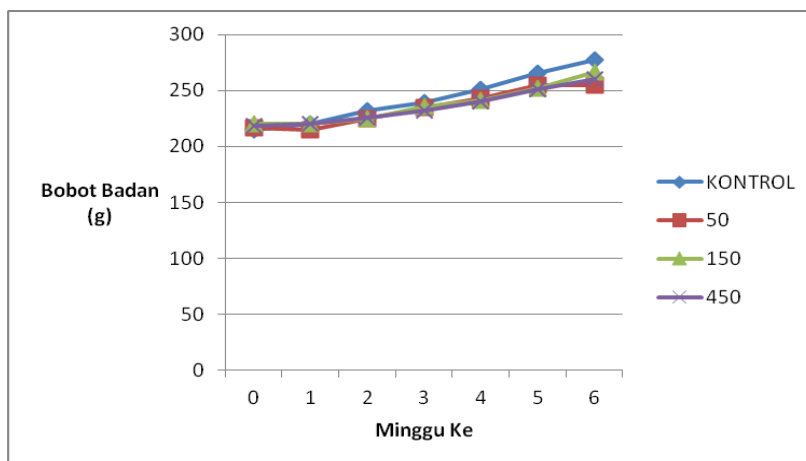


Gambar 1. Grafik pertambahan bobot badan tikus jantan selama 28 hari pemberian ekstrak pegagan.

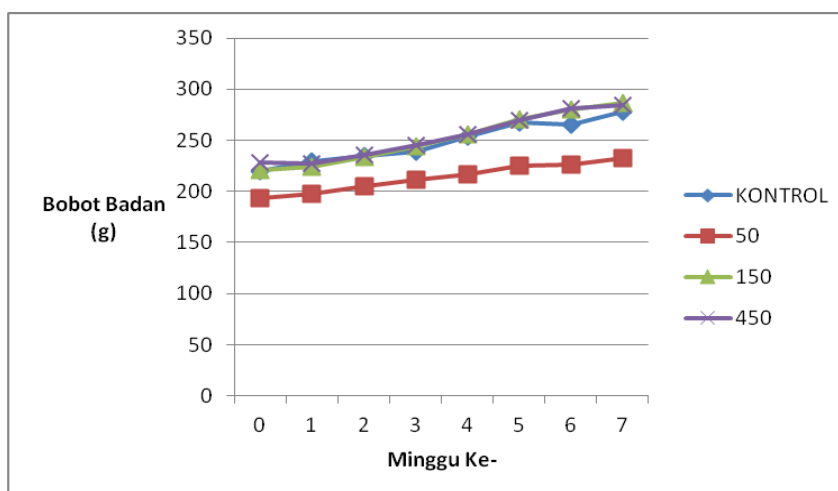
Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 2. Grafik pertambahan bobot badan tikus jantan selama 35 hari pemberian ekstrak pegagan.



Gambar 3. Grafik pertambahan bobot badan tikus jantan selama 42 hari pemberian ekstrak pegagan.



Gambar 4. Grafik rata-rata pertambahan bobot badan tikus jantan selama 49 hari pemberian ekstrak pegagan.

### Kadar Testosteron

Kadar testosteron pascapemberian ekstrak pegagan dapat dilihat pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa kadar testosteron menurun pascapemberian ekstrak pegagan. Perlakuan dosis 0 mg/kg BB selama 28 hari menghasilkan kadar testosteron tertinggi, sedangkan perlakuan 450 mg/kg BB selama 49 hari menghasilkan kadar testosteron terendah. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis-lama pemberian berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar testosteron. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan dosis 0 mg/kg BB selama 28 hari berbeda nyata dengan perlakuan dosis 0 mg/kg BB selama 35 hari, dan kedua perlakuan tersebut nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Sebaliknya, seluruh perlakuan 450 mg/kg BB nyata lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Pada lama pemberian 49 hari, perlakuan dosis tidak menghasilkan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) dan seluruh perlakuan dosis menghasilkan kadar testosteron terendah dibandingkan dengan lama pemberian yang lebih singkat, dan berada pada kisaran minimal sehingga dikhawatirkan tidak mampu untuk mempertahankan libido.

Berdasarkan hasil penelitian ini diduga terdapat efek antiandrogenik pascapemberian ekstrak pegagan. Efek antiandrogenik yang terjadi kemungkinan bukan melalui penurunan fungsi hipotalamus atau hipofisa anterior melainkan melalui efek langsung terhadap testes.

Tabel 1 Kadar testosteron pasca pemberian ekstrak pegagan

Dosis (mg/kg BB)	Lama Pemberian (Hari)			
	28	35	42	49
	..... Kadar Testosteron (ng/ml) .....			
Kontrol	7,70±0,75 <sup>d</sup>	4,27±0,16 <sup>c</sup>	1,57±0,52 <sup>ab</sup>	1,28±0,18 <sup>ab</sup>
50	1,44±0,57 <sup>ab</sup>	1,35±0,59 <sup>ab</sup>	1,38±0,08 <sup>ab</sup>	0,89±0,59 <sup>a</sup>
150	0,87±0,04 <sup>a</sup>	1,30±0,91 <sup>ab</sup>	2,35±0,28 <sup>b</sup>	0,96±0,39 <sup>a</sup>
450	0,77±0,38 <sup>a</sup>	0,76±0,65 <sup>a</sup>	0,79±0,28 <sup>a</sup>	0,54±0,29 <sup>a</sup>

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji 5% (Uji selang berganda Duncan)

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan penggunaan tanaman obat lain dimana tanaman obat tersebut tidak menyebabkan penurunan bobot badan dan tidak mengganggu metabolisme secara umum (Gupta *et al.* 2006; Parandin & Ghorbani 2010; Heidari *et al.* 2012; Ugon 2013).

Hasil penelitian terhadap level testosteron diduga adanya efek antiandrogenik pasca pemberian ekstrak pegagan. Efek antiandrogenik yang terjadi kemungkinan bukan melalui penurunan fungsi hipotalamus atau hipofisa anterior melainkan melalui efek langsung terhadap testes.

Pada penelitian ini, penurunan kadar testosteron yang terjadi sejalan pula dengan penurunan spermatogenesis. Hal ini sesuai dengan fungsi testosteron yang berperan dalam spermatogenesis, dimana pada penelitian ini penurunan testosteron sejalan dengan penurunan populasi spermatid akhir.

Testosteron mendukung maturasi spermatosit, terutama (setidaknya pada tikus) dalam perkembangan round spermatid menjadi elongated spermatid (Ruwanpura *et al.* 2010).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Testosteron dibutuhkan untuk perkembangan sel-sel germinal dan untuk pelepasan spermatid dewasa selama tahap VIII pada tikus (Sharpe 1994).

Menurut Walker (2011) terdapat beberapa jalur bagaimana testosteron berperan dalam spermatogenesis, yaitu classical pathway dan non-classical pathway. Pada classical pathway, testosteron berdifusi melalui membran plasma dan mengikat reseptor androgen. Selanjutnya reseptor androgen berpindah menuju nucleus dimana dia berikatan dengan androgen response elements (AREs). Aktivasi classical pathway membutuhkan sekitar 30-45 menit untuk mengawali perubahan dalam ekspresi gen. Pada non-classical pathway setidaknya terdapat dua mekanisme aksi testosteron di sel Sertoli, yaitu 1) Ca influx pathway dan 2) aktivasi Src, EGFR, kinase dan CREB.

Penurunan testosteron pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal diantaranya melibatkan peran senyawa yang terkandung pada pegagan seperti alkaloid. Soehadi & Santa (1992) melaporkan bahwa alkaloid berpengaruh terhadap permeabilitas membran sel Leydig, sehingga mengakibatkan transfer zat makanan sebagai sumber energi sintesis protein terganggu. Selain itu, penurunan testosteron pada penelitian ini kemungkinan berkaitan dengan kandungan ekstrak pegagan yang merubah sintesis hormon androgen pada sel Leydig. Hasil ini menunjukkan pula bahwa ekstrak pegagan kemungkinan menekan steroidogenesis di sel Leydig. Le Bail et al. (1998) melaporkan bahwa flavonoid merupakan inhibitor efektif terhadap aromatase dan aktivitas 17 $\beta$ -hydroxysteroid dehydrogenase pada mikrosome plasenta manusia, hal ini menunjukkan bahwa kandungan kimia seperti flavonoid mungkin efektif dalam sintesis androgen.

Penurunan testosteron setelah pemberian ekstrak pegagan yang terjadi pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal yaitu berkisar antara 0,76-2,35 ng/ml, kecuali pada perlakuan dosis 450 mg/kg BB selama 49 hari yaitu 0,54 ng/ml. Kadar testosteron normal pada tikus yaitu berkisar antara 0,5-5,4 ng/ml (Favig & Foad, 2009), 0,66-5,4 mg/kg BB (DRG Diagnostics 2010; IBL America). Zirkin (1989) melaporkan bahwa spermatogenesis pada tikus tidak akan berlangsung tanpa kehadiran kadar testosteron yang tinggi yaitu lebih dari 70 nM. Beberapa peneliti telah melaporkan kadar testosteron pada tikus kontrol yaitu berkisar antara 8,22 ng/ml (Lampiao 2013), 8,2 ng/ml (Asuquo et al. 2012), 4,4 ng/ml (Chauhan et al. 2008), 6,12 ng/ml (Sohrabi et al 2007). Berdasarkan hasil ini diduga bahwa pemberian ekstrak pegagan tidak menyebabkan kerusakan yang parah terhadap fungsi endokrin testis seperti juga yang dilaporkan oleh Heidari et al. (2011).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pegagan selama 49 hari dapat menurunkan kadar testosteron sampai dibawah batas normal, sehingga lama pemberian 49 hari dinilai tidak direkomendasikan untuk digunakan, mengingat bahwa penurunan kadar testosteron sampai dibawah batas normal akan menurunkan. Berdasarkan hasil ini maka pemberian selama 28 hari dinilai lebih efisien apabila digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

Pada kontrol, penurunan testosteron yang terjadi seiring bertambahnya lama pemberian, kemungkinan disebabkan adanya ketidaknyamanan akibat perlakuan cekok yang mungkin menyebabkan tikus menjadi stress dan berpengaruh terhadap kadar testosteron serum. Beberapa peneliti melaporkan adanya kaitan antara stress dengan kadar testosteron. Dong et al. (2004) menjelaskan bahwa stres fisik dan psikososial meningkatkan sekresi glukokortikoid (pada rodensia, corticosterone (CORT)) sekaligus menurunkan kadar testosterone. Dinamika perubahan testosterone yang diinduksi stress, CORT, dan kadar LH pada mencit dilaporkan oleh Dong et al. (2004) yang menyatakan bahwa 1) perubahan cepat testosteron menunjukkan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

penahanan biosintesis testosteron oleh glucocorticoid melalui suatu mekanisme nongenomik, menurunkan produksi cAMP sitoplasma, 2) perubahan stimulasi gonadotropin sel-sel Leydig tidak dapat menjelaskan penahanan kadar testosteron selama stress akut, dan 3) hasil ini konsisten dengan aksi CORT terhadap sel-sel Leydig. Laporan lain yang memperkuat adanya pengaruh stress terhadap kadar testosteron dilaporkan oleh Andric et al. (2012) dimana tikus yang mengalami immobilization stress (IMO) mengalami peningkatan corticosteron dan adrenalin, sedangkan androgen serum dan transkripsi mRNA dari insulin-like factor-3 pada sel Leydig dihambat. Swami et al. (2012) melaporkan bahwa paparan tikus jantan terhadap 100 dB traffic noise menyebabkan penurunan kadar testosteron serum (0,65-0,70 ng/dl pada tikus kontrol menjadi 0,30-0,54 ng/dl pada tikus perlakuan), yang selanjutnya menyebabkan perubahan struktural jaringan testis selama paparan traffic noise dalam waktu yang lama.

Testosteron bertindak terutama pada tahap VII dan VIII spermatogenesis (Russel dan Clerment 1977 diacu dalam Pramanik & Biswas 2012). Testosteron merangsang sintesis protein spesifik oleh sel Sertoli (Robert & Griswold 1989). Beberapa androgen mengatur protein yang disekresikan terutama oleh tubuli seminiferi pada tahap VI sampai VIII dari siklus spermatogenik (Sharpe et al. 1992). Paparan terhadap traffic noise secara nyata menurunkan kadar protein testikular, yang mungkin disebabkan oleh penghambatan sintesis testosteron yang diinduksi kebisingan (Pramanik & Biswas 2012).

Pada perlakuan pemberian ekstrak pegagan mulai dosis 50 mg/kg BB sd 450 mg/kg BB kurang nampak adanya ketidaknyamanan. Hal ini mungkin disebabkan pegagan memiliki kandungan antioksidan yang dapat mengurangi stress. Blokhina (2000) menyebutkan bahwa pegagan memiliki kandungan antioksidan antara lain fenol, yang mampu meredam radikal bebas dengan cara memberikan atom hidrogen dan elektron kepada radikal bebas sehingga akan mengurangi proses stress oksidatif.

Sel Sertoli diduga sebagai target seluler utama untuk sinyal testosteron yang dibutuhkan untuk mendukung perkembangan dan keberadaan sel germinal jantan (Griswold 2005). Kadar ekspresi reseptor androgen meningkat dan menurun pada sel Sertoli dewasa berkaitan dengan tahapan siklus epitel seminiferi. Pada tikus, ekspresi protein reseptor androgen rendah dan sulit untuk dideteksi, kecuali selama fase VI-VIII ketika kadar reseptor androgen meningkat secara dramatis (Bremner et al. 1994).

Pada tubuli seminiferi tikus dewasa, spermatogenesis terjadi dalam suatu siklus, dalam satu bagian tubuli stem sel spermatogonial dibagi rata-rata setiap 12 hari. Hormon gonadotropin, LH dan FSH adalah regulator spermatogenesis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Heidari et al. (2011) bahwa pemberian ekstrak pegagan sebanyak 10, 50, 80 dan 100 mg/kg BB selama 60 hari menurunkan kadar testosteron. Beberapa penelitian terhadap tanaman obat lain juga telah melaporkan terjadinya penurunan kadar testosteron setelah perlakuan pemberian ekstrak tanaman *Achilea millefolium* (Parandin dan Ghorbani 2010), ekstrak biji *Strychnos potatorum* (Gupta et al. 2006), ekstrak *Spondias mombin* (Asuquo et al. 2012), ekstrak *Acacia nilotica* (Lampiao 2013). Penurunan testosteron ini akan mempengaruhi spermatogenesis.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselenggara atas bantuan dana hibah penelitian dari Pusat Studi Regional Biologi Tropis (SEAMEO BIOTROP), untuk itu penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dana dan fasilitas yang telah diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andric SA, Kojic Z, Bjelic MM, Mihajlovic AI, Baburski AZ, Sokanovic SJ, Janjic MM, Stojkov NJ, Stojilkovic SS, Kostic TS. 2012. The opposite roles of glucocorticoid and alpha1-adrenergic receptors in stress triggered apoptosis of rat Leydig cells. *American J of Physiology - Endocrinology And Metabolism, AJP-Endo.00443*.
- Asuquo OR, Ekanem TB, Udoh PB, Eluwa MA. 2012. Histomorphological Study of the Anti-Fertility Effect of Spondias Mombin L. In Adult Male Rats. *IOSR J of Pharmacy and Biological Sci.* 3(2):29-34.
- Blokhina O. 2000. Anoxia and oxidative stress: Lipid peroxidation, mitochondrial functions in plants antioxidant status and mitochondrial functions in plants. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/mat/bioti/vk/blokhina/anoxiaan.html>.
- Dong Q, Sottas CM, Niu E, Holmes M, Hardy MP. 2004. Rapid glucocorticoid mediation of suppressed testosterone biosynthesis in male mice subjected to immobilization stress. *J of Andrology*, Vol 25 Issue 6, 973-981.
- El-Tantawy WH, Temraz A, El-Gindi OD. 2007. Free Serum Testosterone Level in Male Rats Treated with Tribulus Alatus Extracts. *Int Braz J Urol*, 33 (4): 554-559
- Favig EM, Foad O. 2009. Serum and plasma levelsof total and free testosterone and of sex hormone binding globulins in rats growing in the below sea level enviroentment of the Jordan valley. *J Endocr* 5(2):1-6.
- Gupta RS, Kanwari M, Rehwani H, Verma SK, Dobhal MP. 2006. Contraceptive Efficacy of Strychnos potatorum Seed Extract in Male Albino Rats. *Asian J. Exp. Sci.*, Vol. 20, No. 1, 181-187.
- Heidari M, Jamshedi AH, Akhondzadeh SH, Ghaffari M, Sadeghi MR, Khansari MG. 2007. Evaluating the effects of Centella asiatica on spermatogenesis in rats. *J Reprod Infertil*, 7(4):367-374.
- Heidari M, Heidari-Vala H, Sadeghi MR, Akhondi MM. 2011. The inductive effects of Centella asiatica on rat spermatogenic cell apoptosis in vivo. *J Nat Med* ; 66:271–278
- Lampiao F. 2013. The Anti-fertility Effects of Acacia nilotica in Male Wistar Rats. *J Reprod Infertil*, 14(1).
- Le Bail JC, Laroche T, Marre-Fournier F, Habrioux G. 1998. Aromatase and 17bhydroxysteroid dehydrogenase inhibition by flavonoids. *Cancer Lett.*, 133, 101-106
- Noor MM, Ali NM. 2004. In vivo effects of Centella asiatica leaf extract on the histology of testis and sperm quality in mice. *Sains Malaysiana.* 33(2):97-103.
- Parandin R, Ghorbani R. 2010. Effects of alcoholic extract of Achilea mellefolium flowers on fertility parameters of male rats. *Int J of PharmTech Research*, 2(4), 2492-2496.
- Pramanik P, Biswas S. 2012. Traffic Noise: A Silent Killer of Male Gamate of Albino Rats. *Al Ameen J Med Sci.* 5 (1): 82-89. India



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Robert K, Griswold MD. 1989. Testosterone induction of cellular protein in culture sertoli cells from hypophysectomised rats and rats of different ages. *Endocrinology* 1989;125:1174-1179.
- Ruwanpura SM, McLachlan RI, Meachem SJ. 2010. Hormonal regulation of male germ cell development. *J of Endocrinology* 205, 117-131. Great Britain
- Sharpe RM, Moddocks S, Millar M, Kerr JB, Saunders PTK and McKinnell C. 1992. Testosterone and spermatogenesis: identification of stage specific androgen regulated proteinsecreted by adult rat seminiferous tubules. *J Androl* 1992; 13:172-184.
- Sharpe RM. Regulation of spermatogenesis. 1994. In: Knobil E, Neil JD, Eds. *The Physiology of Reproduction*. New York: Raven Press. 1363-434.
- Sohrabi D, Alipour M, Mellati AA. 2007. Effect of Metronidazole on Spermatogenesis, Plasma Gonadotrophins and Testosterone in Male Rats. *Iranian J of Pharmaceutical Research*, 6 (4): 279-283
- Solihati N, Purwantara B, Supriatna I, Winarto A. 2013. Perkembangan sel-sel spermatogenik dan kualitas sperma pascapemberian ekstrak pegagan (*Centella asiatica*) extract. *JITV* 18(3):193-203.
- Ugonna EV. 2013. Effects of *Ocimum Gratissimum* & *Gongronema Latifolium* on Fertility Parameters: A Case For Bi-Herbal Formulations. *Asian J of Biochemical and Pharmaceutical Research Issue 1 (Vol. 3): 2231-2560*. USA
- Walker WH. 2010. Non-classical actions of testosterone and spermatogenesis. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 365:1557-1569.
- Walker WH. 2011. Testosterone signaling and the regulation of spermatogenesis. *Spermatogenesis* 1:2, Landes Bioscience. [www.landesbioscience.com](http://www.landesbioscience.com)
- Yunianto I, Das S, Noor MM. 2010. Antispermatic and antifertility effect of pegaga (*Centella asiatica* L) on the testis of male Sprague-Dawley rats. *Clin Ter.* 161(3):235-239.
- Zirkin BR, Santulli R, Awoniyi CA, Ewing LL. 1989. Maintenance of advanced spermatogenic cells in the adult rat testis: quantitative relationship to testosterone concentration within the testis. *Endocrinology*;124:3043-9.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-13

## PENGAMATAN HEMATOLOGIS IKAN KONSUMSI HASIL TANGKAPAN NELAYAN DI PANTAI TIMUR PANANJUNG PANGANDARAN

**Nining Ratningsih, Desak Made Malini, Madihah, Kartiawati Alipin, Adrian  
Pragiwaksana**

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran  
Jalan Raya Bandung Sumedang Km. 21, Jatinangor Jawa Barat  
Telepon/Fax (022) 7796412  
e-mail: n.ratningsih@unpad.ac.id

---

**Abstrak.** Pantai Pananjung Pangandaran mempunyai nilai manfaat, salah satunya adalah tempat para nelayan menangkap ikan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui gambaran hematologi pada ikan konsumsi hasil tangkapan nelayan di Pantai Timur Pangandaran dengan menggunakan parameter jumlah eritrosit dan leukosit. Metode yang digunakan adalah metode survei yang dilakukan di lapangan untuk mengambil sampel ikan dan melakukan wawancara dengan nelayan setempat mengenai ikan yang sering ditangkap dan dijadikan ikan konsumsi. Sedangkan metode pengamatan langsung di bawah mikroskop untuk perhitungan jumlah sel darah dilakukan di laboratorium. Selanjutnya data dianalisis secara deskriptif. Hasil survei di lapangan, ikan konsumsi hasil tangkapan nelayan di Pantai Timur ada 11 jenis, yaitu Ikan Tongkol, Ikan Talang, Ikan Bawal, Ikan Tenggiri, Ikan Teri, Ikan Tembang, Ikan Alu-Alu, Ikan Beronang, Ikan Kerapu, Ikan Selar Bulat, dan Ikan Layur. Namun, hanya 2 jenis ikan yang dapat dihitung jumlah sel darahnya, yaitu *Alepes djedaba* dengan jumlah eritrosit  $1.760.000 \text{ sel/mm}^3$  dan jumlah leukosit  $35.280 \text{ sel/mm}^3$  serta *Chorinemus tala* dengan jumlah eritrosit  $1.950.000 \text{ sel/mm}^3$  dan jumlah leukosit  $44.480 \text{ sel/mm}^3$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa ikan yang ditangkap oleh nelayan jumlah sel darahnya berada pada batas normal.

**Kata kunci:** Eritrosit, Leukosit, Ikan hasil tangkapan nelayan, Pantai Timur Pangandaran

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan alam yang sangat banyak. Luas laut Indonesia berdasarkan UNCLOS tahun 1982, total luas wilayah laut Indonesia seluas 5.9 juta  $\text{km}^2$ , yang terdiri atas 3.2 juta  $\text{km}^2$  perairan teritorial dan 2.7  $\text{km}^2$  perairan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) yang menjadikan Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia [1]. Indonesia sebagai negara tropis kaya akan sumber daya hayati yang dinyatakan dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi, baik dari jenis flora maupun fauna. Salah satu kawasan yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi adalah Kawasan Pananjung Pangandaran. Perairan di kawasan Pangandaran memiliki nilai manfaat untuk masyarakat, salah satunya adalah tempat masyarakat, khususnya para nelayan menangkap ikan untuk dijadikan konsumsi yang kemudian akan membantu roda perekonomian warga di sekitar kawasan tersebut.

Darah merupakan cairan yang mengandung bahan – bahan terlarut dan bahan – bahan tersuspensi. Darah tersusun dari dua komponen yaitu plasma darah dan sel darah. Plasma





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

darah tersusun dari air, mineral, nutrien, gas terlarut, enzim, hormon, dan antibodi. Sel darah dapat dibedakan atas dua bagian, yaitu sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit) [2].

Gambaran darah suatu organisme dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kesehatan yang dialami oleh organisme tersebut. Penyimpangan pada komponen darah akan menimbulkan perubahan fisiologis pada organisme, yang salah satunya dapat disebabkan oleh perubahan yang terjadi pada habitat. Perubahan gambaran darah dan kimia darah dapat diamati baik secara kuantitatif dan kualitatif untuk menentukan kondisi kesehatan dari organisme yang diamati [3].

Pentingnya ikan untuk perairan adalah sebagai indikator bahwa kondisi perairan tersebut masih baik sehingga masih dapat bertahan hidup. Jika perairan mengalami pencemaran, maka akan berpengaruh kepada ikan secara fisiologis dan morfologis. Perubahan yang terjadi secara fisiologis salah satunya adalah penurunan jumlah sel darah merah (eritrosit) dan peningkatan jumlah sel darah putih (leukosit). Sedangkan perubahan yang terjadi secara morfologis salah satunya adalah perubahan pada struktur insang yang diakibatkan dari terjadinya hipoksia (kesulitan dalam mengambil oksigen dari air) [4].

Pemeriksaan profil darah, baik dari sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit) merupakan hal yang penting dilakukan untuk mengetahui serangan patogen karena meskipun ikan merupakan hewan vertebrata yang primitif, namun memiliki sistem imun yang berfungsi untuk melindungi diri terhadap infeksi penyakit [5]. Ikan yang mengalami serangan dari suatu penyakit akan meningkatkan kekebalan tubuhnya dengan cara memperbanyak sel darah putih (leukosit) sehingga jumlahnya akan meningkat di atas batas normal. Perhitungan komposisi sel darah putih (leukosit) dapat digunakan sebagai uji lanjutan untuk melakukan diagnosa awal serangan penyakit dengan komposisi sebagai berikut [5]:

- Bila terdapat banyak sel limfosit dan monosit, maka ikan tersebut dicurigai mengalami infeksi oleh virus.
- Bila terdapat banyak sel netrofil, maka ikan tersebut dicurigai mengalami infeksi oleh bakteri.
- Bila terdapat banyak sel basophil, maka ikan tersebut dicurigai mengalami infeksi oleh jamur.

Penelitian mengenai ikan konsumsi pada perairan di Pantai Timur kawasan Pananjung Pangandaran dilakukan untuk mengetahui gambaran hematologi pada ikan konsumsi dengan menggunakan parameter jumlah sel darah merah (*eritrosit*) dan sel darah putih (*leukosit*). Diharapkan dari penelitian ini mampu mendapat hasil tentang pengaruh jumlah sel *eritrosit* dan *leukosit* pada ikan konsumsi dari hasil tangkapan nelayan sehingga dapat ditentukan apakah ikan tersebut layak untuk dikonsumsi atau tidak.

## BAHAN DAN METODE

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Metode penelitian yang digunakan di lapangan adalah metode survei untuk menentukan lokasi pengambilan keadaan perairannya, serta melakukan wawancara dengan nelayan setempat untuk mengetahui jenis ikan konsumsi yang biasa ada dan ditangkap oleh para nelayan di kawasan Pangandaran.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Sedangkan metode penelitian yang digunakan di laboratorium adalah metode langsung untuk melakukan perhitungan jumlah sel *eritrosit* dan *leukosit*. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan hasil perhitungan dengan hasil studi literatur.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah penyediaan sampel ikan dilakukan melalui 2 tahap pengambilan, pada hari pertama dilakukan pada malam hari di daerah bagang Pantai Timur dengan cara dipancing dan di hari ke dua dilakukan pada pagi hari di Pantai Timur dengan menggunakan jaring yang dibantu oleh nelayan. Kemudian dari sampel ikan yang didapat, dipotong pada bagian pangkal ekor atau dilakukan pembedahan pada bagian insang dan jantung untuk diambil sampel darahnya dan ditampung dalam voinjek dengan menggunakan jarum suntik (*syringe*). Untuk pengenceran sel darah merah (*eritrosit*) dengan pengenceran 1:100, darah dihisap sampai menunjukkan tanda 1, kemudian larutan pengencer (larutan hayem) dihisap sampai batas tanda 101. Untuk pengenceran 1:200 darah dihisap sampai pada batas tanda 0.5, lalu larutan pengencer nya dihisap sampai batas tanda 101. Kemudian pipet diangkat dan bagian ujungnya ditutup dengan jari, lalu pipet digoyangkan hingga larutan di dalamnya tercampur homogen. Lalu pada pengenceran sel darah putih (*leukosit*) dengan pengenceran 1:10, darah dihisap sampai pada tanda 1, kemudian larutan pengencer (larutan turk) dihisap sampai batas 11. Untuk pengenceran 1:20, darah dihisap sampai pada tanda 0.5, kemudian larutan pengencernya dihisap sampai batas 11. Untuk perhitungan sel darah dengan menggunakan haemositometer, darah yang telah diencerkan dimasukkan kedalam bilik hitung, ditutup dengan cover glass sehingga permukaan pada bilik hitung terisi merata, kemudian didiamkan selama beberapa menit. Untuk pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran antara 100 x hingga 400 x dan dilakukan penghitungan sel-sel dalam lima kotak yang terletak di daerah tengah serta penghitungan untuk setiap kotak dalam 5 kotak kecil.

### **Rumus Perhitungan**

Rumus yang digunakan untuk perhitungan jumlah sel darah adalah [6]:

Perhitungan Sel Darah Merah : Jumlah sel darah 5 kotak R x besar pengenceran x 50

Perhitungan Sel Darah Putih : Jumlah sel darah 5 kotak R x besar pengenceran x 2

### **Analisis Data**

Analisis data dilakukan secara deskriptif, dengan membandingkan hasil perhitungan dengan hasil studi literatur.

## **HASIL**

Jenis ikan hasil tangkapan nelayan yang umumnya didapatkan di sekitar Pantai Timur kawasan Pananjung Pangandaran berdasarkan survey yang dilakukan di lapangan dan wawancara dengan nelayan setempat adalah 11 jenis, yaitu Ikan Tongkol, Ikan Talang, Ikan Bawal, Ikan Tenggiri, Ikan Teri, Ikan Tembang, Ikan Alu-Alu, Ikan Beronang, Ikan Kerapu, Ikan Selar Bulat, dan Ikan Layur. Hanya terdapat 2 jenis ikan yang dapat diamati sel darah

merah (*eritrosit*) dan sel darah putih (*leukosit*) nya, yaitu ikan Selar Bulat dan ikan Talang – Talang. Berdasarkan jumlah sel darah dari ikan konsumsi yang diamati, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Rata – Rata Jumlah Sel Darah Ikan Konsumsi

Jenis Ikan	Rata – Rata Jumlah Eritrosit	Rata – Rata Jumlah Leukosit
Selar Bulat	1.760.000 sel/mm <sup>3</sup>	35.280 sel/mm <sup>3</sup>
Talang – Talang	1.950.000 sel/mm <sup>3</sup>	44.480 sel/mm <sup>3</sup>

## PEMBAHASAN

### Ikan Selar Bulat (*Alepes djedaba*)

Ikan Selar Bulat merupakan ikan konsumsi yang mempunyai bentuk badan pipih, agak lonjong dan memanjang dengan mulut terminal, dan warna putih kekuningan seperti yang tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Ikan Selar Bulat (*Alepes djedaba*)

Setelah dilakukan perhitungan jumlah sel darah merah (*eritrosit*) dan sel darah putih (*leukosit*) nya, didapatkan hasil berupa pada jumlah sel darah merah (*eritrosit*) nya berjumlah 1.760.000 sel/mm<sup>3</sup>, sedangkan pada jumlah sel darah putih (*leukosit*) nya berjumlah 35.280 sel/mm<sup>3</sup>. Untuk jenis ikan tersebut, jumlah ini termasuk kedalam kategori yang sehat. Hal tersebut dikarenakan jumlah sel darah merah pada ikan yang normal adalah berkisar  $1.05 \times 10^6 - 3 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup> dan sel darah putih berjumlah 20.000 – 150.000 sel/mm<sup>3</sup> [7]. Kondisi ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu nya adalah pada lingkungan tempat hidup ikan, seperti tingkat pencemaran pada perairan akan menyebabkan perubahan jumlah sel darah merah dan sel darah putih. Pada perairan di Pantai Timur Kawasan Pangandaran, terdapat pencemaran berupa sampah yang didominasi oleh plastik, namun jumlah sel darah merah pada ikan tersebut berada pada batas normal, sehingga kondisi ikan dalam keadaan ini adalah baik dan dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Jika jumlah sel darah merah pada ikan yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan kondisi pada ikan mengalami stress, sedangkan jika jumlah sel darah merahnya terlalu rendah dapat mengakibatkan penyakit anemia pada ikan [8].

### Ikan Talang – Talang (*Chorinemus tala*)

Ikan Talang – Talang merupakan ikan konsumsi yang memiliki warna putih kebiruan, memiliki mulut terminal, dan memiliki duri pada bagian sirip dorsal yang cukup tajam seperti yang tertera pada gambar 2.



Gambar 2. Ikan Talang – Talang (*Chorinemus tala*)

Setelah dilakukan perhitungan jumlah sel darah merah (*eritrosit*) dan sel darah putih (*leukosit*) pada ikan Talang – Talang, didapatkan hasil berupa jumlah sel darah merah (*eritrosit*) berjumlah  $1.950.000 \text{ sel/mm}^3$ , sedangkan sel darah putih (*leukosit*) nya berjumlah  $44.480 \text{ sel/mm}^3$ . Dari hasil tersebut, jenis ikan ini termasuk ke dalam kategori ikan yang sehat, karena dari jumlah sel darah merah nya yang berada pada batas normal yaitu  $1.05 \times 10^6 - 3 \times 10^6 \text{ sel/mm}^3$  [7]. Sehingga bila dijadikan sebagai ikan konsumsi, ikan jenis ini cukup baik dan dalam kategori yang normal.

Dari hasil yang didapatkan pada beberapa ikan konsumsi yang berasal dari tangkapan nelayan di Pantai Timur kawasan Pangandaran, jumlah sel darah merah (*eritrosit*) nya semua berada pada batas normal dan jumlah sel darah putih (*leukosit*) nya berada pada batas normal, meskipun jumlah sel darah pada setiap jenis ikan berbeda karena adanya beberapa faktor. Perbedaan pada jumlah sel darah merah (*eritrosit*) dipengaruhi oleh [5]:

1. Jenis kelamin, pada ikan jantan jumlah *eritrosit* lebih banyak dibandingkan dengan betina.
2. Umur, semakin tua umur ikan, maka jumlah *eritrosit* nya semakin sedikit.
3. Kondisi ikan, pada kondisi yang sehat, jumlah *eritrosit* akan lebih banyak bila dibandingkan dengan kondisi ikan yang sakit.
4. Aktivitas harian, pada jumlah *eritrosit* akan meningkat pada waktu ikan bergerak secara aktif.
5. Faktor stress, dapat terjadi apabila jumlah *eritrosit* pada ikan berada di atas batas jumlah normal.

Faktor yang memengaruhi jumlah sel darah pada ikan, baik sel darah merah (*eritrosit*) dan sel darah putih (*leukosit*) adalah tergantung dari spesies, kondisi pakan pada ikan, kandungan bahan organik seperti glukosa, asam urat, lemak, dan urea, kondisi lingkungan (kondisi perairan sebagai habitat pada ikan), musim, serta umur pada ikan [9]. Dari beberapa faktor tersebut, dapat ditentukan bahwa jumlah sel darah merah (*eritrosit*) dan sel darah putih (*leukosit*) pada ikan berbeda – beda jumlahnya, namun masih dalam batasan normal untuk kategori ikan yang sehat, sehingga cukup baik bila digunakan oleh masyarakat sebagai ikan konsumsi.

Pada kawasan Pantai Timur di Pangandaran, tidak dilakukan pengamatan yang lebih lanjut terhadap pencemaran yang disebabkan oleh sampah. Namun dari hasil perhitungan jumlah sel darah merah (*eritrosit*) dan sel darah putih (*leukosit*) pada ikan konsumsi menunjukkan bahwa pada ikan – ikan tersebut dapat beradaptasi dengan baik di lingkungan tersebut. Sehingga ikan – ikan yang ditangkap oleh nelayan dapat dikonsumsi oleh masyarakat sekitar tanpa mengalami masalah.

Dari hasil pengamatan hematologis ikan konsumsi hasil tangkapan nelayan di Pantai Timur Pananjung Pangandaran, yang dapat disimpulkan adalah :



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

1. Jenis ikan konsumsi dari hasil tangkapan nelayan yang didapatkan di Pantai Timur kawasan Pananjung Pangandaran ada 11 jenis, yaitu Ikan Tongkol, Ikan Talang, Ikan Bawal, Ikan Tenggiri, Ikan Teri, Ikan Tembang, Ikan Alu-Alu, Ikan Beronang, Ikan Kerapu, Ikan Selar Bulat, dan Ikan Layur.
2. Jumlah sel *eritrosit* dan sel *leukosit* yang teramati adalah:
  - a. Ikan Selar Bulat
    - Sel darah merah: 1.760.000 sel/mm<sup>3</sup>
    - Sel darah putih: 35.280 sel/mm<sup>3</sup>
  - b. Ikan Talang – Talang
    - Sel darah merah: 1.950.000 sel/mm<sup>3</sup>
    - Sel darah putih: 44.480 sel/mm<sup>3</sup>
3. Jumlah sel darah pada ikan konsumsi hasil tangkapan nelayan di Pantai Timur Pangandaran yang diamati berada pada batas normal apabila dibandingkan dengan studi literatur.

Pada penelitian selanjutnya perlu diamati hematologis darah dengan komponen yang lainnya seperti kadar haemoglobin dan hematocrit dengan jenis ikan yang lebih banyak.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran, pihak kawasan Cagar Alam Pananjung Pangandaran, dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bakokursunal. 2006. *Text Book of Limnology Third Edition*. Waveland Press Inc. : United States of America.
- Affandi, R., Sjafei., M.F. Rahardjo., Sulistiono. 1992. Iktiologi. Suatu Pedoman Kerja Laboratorium. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kottelat, M.A., S.N. Whitten, Kartikasari, S. Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions (HK) Ltd. In Collaboration with the Environmental Management Development in Indonesia (EMDI). Project Ministry of State for Population and Environment, Republic of Indonesia. 291 pp.
- Kordi, K., M. Ghufuran. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. PT Rineka Cipta: Jakarta.
- Smith, L. 1982. *Introduction to Fish Physiology*. TFH Publication: Seattle, Washington, USA.
- Salasia, T., A. Sarjadi. 2001. *Studi Hematologi Ikan Air Tawar*. Biologi 2(12). Jakarta.
- Roberts, R. J. 1978. *The Pathophysiology and Sistematic Pathology of Teleost*. Dalam: Robert RJ (Editor). *Fish Pathology*. Ballere Tindall: London.
- Purwanto, A. 2006. *Gambaran Darah Ikan Mas *Cyprinus carpio* yang Terinfeksi Koi Herpes Virus*. *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Institut Pertanian Bogor.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan. Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan. PT Rineka Cipta: Jakarta.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-14

## HISTOPATOLOGIS LIMPA TIKUS WISTAR BETINA AKIBAT TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH JENGKOL

Madihah<sup>1\*</sup>, Desak Made Malini<sup>2</sup>, Nining Ratningsih<sup>3</sup>, Kartiawati Alipin<sup>4</sup>,  
Dita Aprila Khoirunnisa<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Padjadjaran Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21 Jatinangor 45363  
\* email: madihah@unpad.ac.id, Telp/faks: 022-7796412

**Abstrak.** Kulit buah jengkol (*A. pauciflorum*) dimanfaatkan oleh masyarakat lokal Indonesia menjadi obat tradisional. Pengujian toksisitas perlu dilakukan dalam rangka pengembangan ekstrak menjadi obat herbal terstandar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh toksisitas akut ekstrak etanol kulit buah jengkol terhadap struktur histologis limpa tikus (*R. norvegicus*) Wistar betina. Prosedur uji toksisitas akut dilakukan dengan metode uji hayati berdasarkan pedoman OECD 423 menggunakan tujuh taraf dosis ekstrak, yaitu 0 (kontrol), 5500, 6900, 8200, 9100, 12900, dan 17500 mg/kg BB yang diberikan secara oral. Pengamatan dilakukan gejala toksisitas dan pengukuran berat badan dilakukan selama 14 hari. Pada hari ke-15, hewan uji dikorbankan dan diisolasi organ limpa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat relatif organ limpa pada kelompok perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol tidak berbeda nyata terhadap kontrol. Pengamatan histopatologis limpa menunjukkan arsitektur jaringan yang normal dan hasil pengukuran diameter pulpa putih kelompok perlakuan ekstrak tidak berbeda nyata dengan kontrol. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit buah jengkol pada dosis 5500 hingga 17500 mg/kg BB tidak menyebabkan toksisitas akut terhadap berat relatif dan histopatologis limpa tikus Wistar betina.

**Kata Kunci:** Jengkol, limpa, pulpa putih, tikus, toksisitas akut

**Abstract.** Histopathological of Spleen from Female Wistar Rats after Acute Toxicity Treatment of Djengkols Fruit Peel Ethanol Extract. Jengkols fruit peel (*A. pauciflorum*) utilized by local Indonesian communities into traditional medicine. Toxicity evaluation needs to be done in order to develop standardized herbal drugs. This study aimed to observe the effect of acute toxicity of jengkols fruit peel ethanol extract against spleen histological structure of female Wistar rats (*R. norvegicus*). Acute toxicity test procedures conducted by bioassay method and based on the OECD 423 guidelines using a seven-level doses of the extract, which were 0 (control), 5500, 6900, 8200, 9100, 12900, and 17500 mg/kg BW that administered orally. Toxicity signs and body weight were examining every day for 14 days. On the days 15, the rats were sacrificing and the spleen was isolating. The results showed that the relative weight of the spleen in the extract treatment groups did not significantly different with control. Histopathological examination on spleen showed normal architecture as well as the white pulp diameter in the extract treatment groups was not significantly different from controls. The conclusion of this study was the jengkols fruit peel ethanol extract at a dose of 5500 to 17500 mg/kg BW did not cause acute toxicity against relative weight and histopathology of the spleen in female Wistar rats.

**Keywords:** *A. pauciflorum*, spleen, white pulp, rat, acute toxicity



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Tumbuhan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat herbal karena berperan dalam pelayanan kesehatan masyarakat. Salah satu obat tradisional yang selama ini digunakan oleh masyarakat adalah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth) I.C Nielsen, Fabaceae). Tumbuhan jengkol tersebar terutama di Asia Tenggara, dan masyarakat lokal mengkonsumsi berbagai bagian dari tumbuhan ini karena dianggap memiliki nilai terapeutik, seperti untuk pembersih darah dan disentri (Bunawan *et al.*, 2013). Masyarakat lokal di Desa Karangwangi, Kabupaten Cianjur Jawa Barat memanfaatkan air rebusan kulit buah jengkol untuk mengobati penyakit gula atau diabetes (Kamilawati, 2015).

Kulit buah jengkol selama ini masih kurang dimanfaatkan, hanya menjadi limbah pasar dan tidak memiliki nilai ekonomis. Namun demikian, hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa kulit buah jengkol diketahui mengandung saponin, glikosida, dan steroid/triterpenoid (Wahyuni dkk., 2012), serta alkaloid, flavonoid, tanin, kuinon, dan polifenol (Syafnir dkk., 2014). Pengembangan kulit buah jengkol sebagai obat herbal terstandar harus didukung dengan adanya pengujian praklinis. Uji toksisitas akut merupakan salah satu uji praklinis penting untuk menentukan efek toksik suatu senyawa pada waktu yang singkat setelah pemberian dalam dosis tunggal. Uji toksisitas tidak dirancang untuk menunjukkan bahwa bahan kimia itu aman, akan tetapi untuk mengarakterisasi efek toksik kimia yang dihasilkan (OECD 423, 2001).

Limpa merupakan salah satu organ yang dapat terkena efek toksik, baik secara langsung maupun tidak langsung, apabila terdapat benda asing yang masuk (Suttie, 2006). Limpa adalah kelenjar tanpa saluran (ductless) yang berhubungan erat dengan sistem sirkulasi, dan termasuk salah satu organ dalam sistem limfoid, selain timus, tonsil, dan nodus limfe. Fungsi limpa yaitu mendegradasi eritrosit dan merupakan tempat cadangan darah (zat besi, eritrosit, dan trombosit) yang dilakukan di dalam pulpa merah, serta mengakumulasi limfosit dan makrofag, serta menginisiasi respons imun terhadap benda asing yang masuk ke dalam darah yang dilakukan oleh pulpa putih (Cesta, 2006). Pada penelitian ini akan diamati pengaruh toksisitas akut ekstrak etanol kulit buah jengkol terhadap struktur limpa tikus (*Rattus norvegicus*) Wistar betina.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Pada penelitian ini digunakan bahan uji berupa kulit buah jengkol (*A. pauciflorum*) dari limbah pasar dan domestik. Kulit buah jengkol yang telah dibersihkan kemudian dipotong-potong, dikeringkan dan dihancurkan hingga membentuk serbuk yang selanjutnya dimaserasi dengan etanol 70% dan dievaporasi hingga dihasilkan ekstrak dalam bentuk pasta. Hewan uji adalah tikus (*R. norvegicus*) betina galur Wistar umur 8-12 minggu dengan berat badan 140-180 g yang diperoleh dan dipelihara di Departemen Biologi, FMIPA Unpad. Tikus diberi pakan butiran pakan (CP 551, PT. Charoen Pokphand Indonesia) dan diberi minum air ledeng secara *ad libitum*, serta dipelihara dalam kandang dengan sekam padi pada dasar kandang. Pencahayaan dikontrol untuk menciptakan siklus 12 jam terang dan 12 jam gelap dalam setiap periode 24 jam. Kebersihan kandang dijaga dengan cara mengganti alas sekam dua kali seminggu. Suhu di dalam ruang pemeliharaan berkisar antara 23-32<sup>0</sup>C. Zat kimia yang





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

digunakan adalah CMC (Carborxmethyl cellulose), etanol 96% (teknis) serta bahan kimia dengan *grade PA* untuk pembuatan sediaan histologis hati dengan metode paraffin dan pewarnaan Hematoksilin-Eosin.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah secara eksperimental dengan uji hayati (bioassay) berdasarkan pedoman Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 423 Acute Oral Toxicity – Acute Toxic Class Method (2001). Tikus yang digunakan sebagai subjek penelitian dibagi menjadi tujuh kelompok yang masing-masing dilakukan tiga kali pengulangan. Hewan perlakuan diberi ekstrak etanol kulit buah jengkol dengan cara oral menggunakan jarum sonde lambung dengan dosis 0 (kontrol), 5500, 6900, 8200, 9100, 12.900, dan 17.500 mg/kg bb. Setelah diberikan perlakuan, hewan uji dipelihara hingga 14 hari pasca perlakuan. Berat badan hewan uji diukur setiap hari selama periode perlakuan.

Pada hari ke-15, hewan uji dikorbankan dengan cara dislokasi leher dan organ limpa diisolasi. Organ limpa kemudian difiksasi dalam larutan Bouin's, lalu dibuat sediaan histologis dengan metode parafin dan pewarnaan Haematoksilin-Eosin (Kiernan, 1990). Parameter yang diamati secara morfologis adalah berat relatif organ limpa, sedangkan parameter histologis berupa pengukuran diameter pulpa putih sejumlah lima pulpa putih per ulangan sehingga total 15 pulpa putih per perlakuan.

### Analisis Data

Analisis sidik ragam (ANOVA) satu arah dengan taraf kepercayaan 95% digunakan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit buah jengkol data berat relatif organ limpa dan diameter pulpa putih. Analisis regresi-korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dosis terhadap berat relatif organ limpa serta terhadap ukuran diameter pulpa putih.

## HASIL

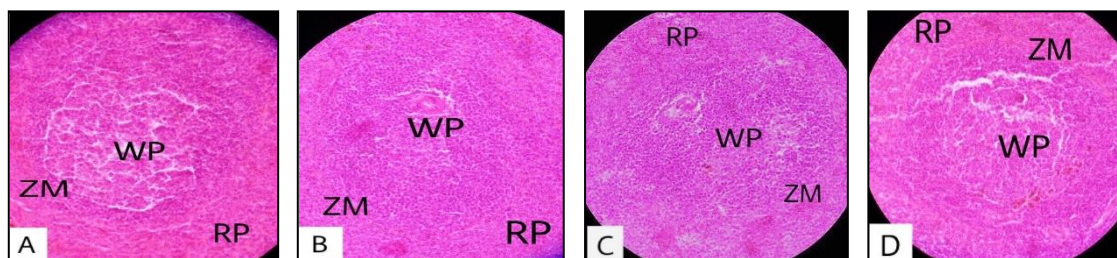
Berat relatif organ limpa menunjukkan presentase perbandingan berat organ limpa terhadap berat badan hewan uji yang diukur pada akhir periode perlakuan. Tujuan dari pengamatan berat relatif organ limpa ini adalah untuk mengetahui perubahan berat limpa terhadap berat badan tikus akibat toksisitas akut ekstrak etanol kulit buah jengkol. Data rerata berat relatif organ limpa setiap perlakuan yang diperoleh ditampilkan pada Tabel 1. Nilai rerata berat relatif organ limpa yang berkisar antara 0,47-0,63 %. Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 5500 hingga 12900 mg/kg bb tidak memengaruhi rerata berat relatif organ limpa pada hewan uji. Penghitungan berat relatif organ limpa tikus (*Rattus norvegicus*) betina Wistar pada dosis 17.500 mg/kg bb tidak dilakukan karena jumlah hewan uji yang hidup pasca perlakuan kurang dari tiga ekor, yang menyebabkan perbedaan jumlah ulangan sehingga jumlah data menjadi tidak homogen. Selain itu, hasil analisis regresi-korelasi juga tidak menunjukkan hubungan yang signifikan antara peningkatan dosis ekstrak etanol kulit buah jengkol terhadap peningkatan rerata berat relatif organ limpa.

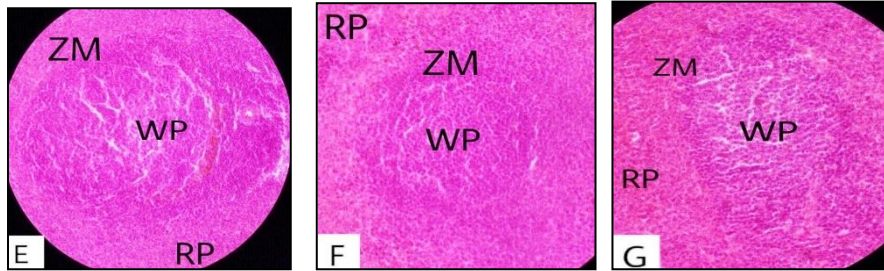
Tabel 1. Rerata Berat Relatif Organ Limpa Tikus Hasil Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol.

Kelompok Perlakuan	Rerata Berat Relatif Organ Limpa
K: CMC 0,5%	0,47 ± 0,023%
P1: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 5.500 mg/kg bb	0,57 ± 0,018%
P2: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 6.900 mg/kg bb	0,47 ± 0,014%
P3: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 8.200 mg/kg bb	0,45 ± 0,017%
P4: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 9.100 mg/kg bb	0,63 ± 0,105%
P5: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 12.900 mg/kg bb	0,52 ± 0,029%

**Ket.:** Data disajikan dalam bentuk  $\bar{x} \pm SD$ . Analisis data menggunakan ANAVA dengan taraf kepercayaan 95%.

Pengamatan histopatologis limpa dilakukan untuk mengetahui pengaruh toksisitas akut ekstrak etanol kulit buah jengkol terhadap struktur jaringan limpa dengan mengukur diameter pulpa putih. Hasil pengamatan sediaan histologis organ limpa pasca uji toksisitas akut ekstrak etanol kulit buah jengkol ditampilkan pada Gambar 1, sedangkan rerata diameter pulpa putih disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengamatan sediaan histologis limpa diketahui bahwa arsitektur jaringan penyusun limpa, yaitu kapsula, trabekula, pulpa merah, dan pulpa putih tampak normal pada semua kelompok perlakuan. Hasil pengukuran diameter pulpa putih menunjukkan nilai yang cenderung semakin membesar seiring dengan peningkatan dosis ekstrak etanol buah jengkol hingga dosis 12.900 mg/kg bb, kecuali perlakuan dengan dosis 17.500 mg/kg bb yang menyebabkan penurunan diameter pulpa putih. Namun demikian, hasil analisis statistik menggunakan uji ANAVA tidak menunjukkan adanya pengaruh ekstrak etanol kulit buah jengkol terhadap diameter pulpa putih. Hasil uji regresi-korelasi juga tidak menunjukkan hubungan yang signifikan antara peningkatan dosis ekstrak terhadap peningkatan diameter pulpa putih. Selain itu, hasil pengamatan histopatologis juga tidak menemukan terjadinya penebalan trabekula, peningkatan atau depopulasi sel-sel limfosit, serta infiltrasi sel-sel inflamatoris, seperti neutrofil dan megakariosit, pada bagian pulpa merah dan pulpa putih.





Gambar 1. Sayaran Melintang Sediaan Histologis Limpa Tikus. Pewarna Haematoksilin-Eosin (P. 400x).

**Ket.:** RP = Red Pulp (Pulpa Merah); WP = White Pulp (Pulpa Putih); ZM = Zona Marginalis; (A) Kontrol/CMC 0,5%; Ekstrak etanol kulit buah jengkol (B) P1: 5500 mg/kg bb; (C) P2: 6900 mg/kg bb; (D) P3: 8200 mg/kg bb; (E) P4: 9100 mg/kg bb; (F) P5: 12900 mg/kg bb); (G) P6: 17500 mg/kg bb.

Tabel 2. Rerata Diameter Pulpa Putih pada Limpa Tikus Hasil Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol.

Kelompok Perlakuan	Rerata Diameter Pulpa Putih ( $\mu\text{m}$ )
K: CMC 0,5%	96,3 $\pm$ 15,3
P1: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 5.500 mg/kg bb	111,1 $\pm$ 6,54
P2: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 6.900 mg/kg bb	110,5 $\pm$ 11,1
P3: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 8.200 mg/kg bb	115,85 $\pm$ 28,1
P4: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 9.100 mg/kg bb	116,28 $\pm$ 13,1
P5: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 12.900 mg/kg bb	118,6 $\pm$ 15,4
P6: Ekstrak etanol kulit jengkol dosis 17.500 mg/kg bb	114,6 $\pm$ 25,4

**Ket.:** Data disajikan dalam bentuk  $\bar{x} \pm \text{SD}$ . Analisis data menggunakan ANAVA dengan taraf kepercayaan 95%.

## PEMBAHASAN

Berat organ relatif merupakan indikator toksisitas yang nyata, peka, dan konsisten (Lu, 2002; Cesta, 2006). Hasil pengukuran berat relatif organ limpa tikus pasca uji toksisitas akut ekstrak etanol kulit buah jengkol menunjukkan berat yang normal, karena pada tikus karena kisaran normal berat relatif limpa adalah 0,4-0,6 % dari total berat tubuh (Voloshin *et al.*, 2014). Hal ini menunjukkan tidak terjadi perubahan secara nyata pada berat organ limpa tikus sehingga dapat diketahui bahwa pemberian estrak etanol buah jengkol tidak berpengaruh terhadap berat relatif organ limpa tikus.

Berat organ limpa yang meningkat menunjukkan adanya efek dari zat asing dalam hal ini adalah ekstrak etanol kulit buah jengkol yang masuk ke dalam tubuh sehingga memicu perubahan jumlah sel-sel imun. Perubahan ukuran, warna, dan konsistensi limpa biasanya disebabkan oleh respons limpa terhadap benda asing yang dapat menimbulkan proses-proses reaktif, sehingga apabila dilihat secara makroskopis limpa tampak membengkak. Infeksi pada tubuh akan merangsang sel-sel limfosit dalam organ limfoid untuk membentuk antibodi. Konsistensi limpa dapat menjadi keras dan ukurannya membesar karena terjadi hiperplasia sel, serta pertumbuhan jaringan Reticulo endothelial system (RES), sehingga menghasilkan sel-sel besar dan pucat (megakariosit) yang mengisi sinusoid-sinusoid limpa maupun pada folikel limpa. Peningkatan jumlah sel-sel imun pada limpa tersebut berkorelasi dengan berat



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

limpa. Jika terjadi proses inflamasi, maka antigen akan masuk melalui aliran darah ke dalam limpa dan merangsang pertahanan tubuh oleh limpa. Kerja limpa yang lebih berat ini mengakibatkan terjadinya pembesaran limpa atau hiperplasia limfosit. Limpa yang terus menerus dirangsang untuk menghasilkan sel-sel inflamatoris secara berlebihan akan mengakibatkan organ limpa membesar dan mengalami perubahan histopatologis (Suttie, 2006).

Toksitas suatu bahan terhadap limpa dapat diamati dari seberapa banyak jumlah sel limfosit yang mati atau mengamati tingkat proliferasi sel limfosit, dan kedua hal tersebut menunjukkan aktivitas sistem imun saat terpajan benda asing (Miksusanti, 2010). Menurut Makiyah dkk. (2014), peningkatan aktivitas dari sistem imun pada limpa berbanding lurus dengan ukuran diameter pulpa putih. Pada penelitian ini tidak teramati terjadinya peningkatan diameter pulpa putih pada berbagai dosis perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol. Selain itu, histologis limpa juga masih tampak normal karena tidak teramati adanya infiltrasi sel-sel inflamatoris, seperti neutrofil dan megakariosit, serta peningkatan jumlah sel-sel limfosit di pulpa putih yang merupakan indikator terjadinya inflamasi pada limpa atau splenitis (Chohan et al., 2011). Most et al. (1997) menyatakan bahwa monosit akan bermigrasi ke area yang mengalami inflamasi dan bergabung dengan makrofag untuk membentuk megakariosit. Peningkatan jumlah sel-sel limfosit merupakan respons tanggap terhadap adanya metabolit yang masuk ke limpa melalui darah, sedangkan peningkatan jumlah megakaryosit menunjukkan terjadinya aktivitas hematopoietik akibat suatu perdarahan (Lu, 2002). Selain itu, perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol juga tidak menyebabkan penebalan trabekula (fibrosis parenkim) dan kapsula (fibrosis kapsular). Menezes et al. (2005) menyatakan bahwa semua proses perbaikan pada jaringan yang rusak melibatkan peningkatan kepadatan kolagen untuk membentuk jaringan fibrosis. Baik fibrosis parenkim maupun fibrosis kapsula terjadi untuk memperbaiki jaringan setelah proses perlukaan atau inflamasi (Suttie, 2006). Hal ini menunjukkan bahwa toksitas akut ekstrak etanol kulit buah jengkol tidak menyebabkan kerusakan histologis pada limpa.

Ekstrak etanol kulit buah jengkol diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid dan saponin yang memiliki aktivitas terhadap sistem imun. Menurut Lee (2010), senyawa yang mempunyai bioaktivitas sebagai agensia imunostimulan adalah golongan senyawa polisakarida, terpenoid, alkaloid, dan polifenol. Hasil uji secara *in vitro* dari flavonoid golongan flavones dan flavonols bermanfaat sebagai imunomodulator, salah satunya dengan meningkatkan aktivitas sistem imun, yaitu memicu proliferasi limfosit dan meningkatkan jumlah sel T (Hollman et al., 1996). Saponin dapat meningkatkan produksi sitokin, seperti interleukin dan interferon yang berperan dalam efek imunostimulan. Interleukin dan interferon akan bereaksi dengan antigen yang masuk ke dalam tubuh. Saponin dalam jumlah normal berperan sebagai immunostimulator, sedangkan dalam jumlah yang melebihi batas normal saponin akan berperan sebagai immunosupresor (Francis et al., 2002).

Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol pada dosis 5500 hingga 17500 mg/kg bb tidak menyebabkan toksitas akut terhadap struktur limpa ditinjau dari berat relatif organ dan histopatologis limpa pada tikus Wistar betina. Tahap uji praklinis selanjutnya yang perlu dilakukan adalah uji toksitas subakut atau subkronis untuk mengevaluasi pengaruh yang berpotensi merugikan akibat pajanan ekstrak etanol kulit buah jengkol secara berulang dalam jangka waktu yang lebih panjang.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran dan Direktur Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat atas dana yang diberikan untuk penelitian ini melalui skema Hibah Pengembangan Kapasitas Riset Dasar tahun anggaran 2016 sesuai dengan Surat Kontrak Penelitian No. 1094/UN6.3.1/PL/2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bunawan, H., L. Dusik., S.N. Bunawan., N.M. Amin. 2013. Botany, Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology of *Archidendron jiringa*: A Review. *Global Journal of Pharmacology*, 7 (4): 474-478.
- Cesta, M.F. 2006. Normal Structure, Function, and Histology of the Spleen. *Toxicologic Pathology*, 34: 455-465.
- Chohan, M.S., U. Zehra, W. Burki, S. Khilji, M. Tahir, and F.H. Jafari. 2011. Paraquat Induced Toxicity in Spleen of Albino Mice. *The Annals of Pakistan Institute of Medical Sciences*, 7(1): 6-9
- Francis, G., K. Zohar, P.s.M. Harinder, and B. Klaus B. 2002. The biological action of saponins in animal systems. *British Journal of Nutrition* 88: 587–605.
- Hollman, P.C.H, M.G.L. Hertog, M.B. Katan. 1996. Analysis and Health Effects of Flavonoids. *Food Chemistry*, 57 (1): 43-46.
- Kamilawati, F. 2015. Inventarisasi Tumbuhan yang Digunakan Masyarakat sebagai Obat Diabetes di Desa Karangwangi Kabupaten Cianjur Jawa Barat. Laporan Kerja Praktik. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran.
- Kiernan, J.A. 1990. *Histological & Histochemical Methods. Theory and Practice*. 2nd Ed. Pergamon Pr. Canada.
- Lee, T.T., C.C. Huang, X.H. Shieh, C.L. Chen, L.J. Chen, B. Yu. 2010. Flavonoid, Phenol and Polysaccharide Contents of *Echinacea Purpurea* L. and Its Immunostimulant Capacity In Vitro. *International Journal of Environmental Science and Development*, 1 (1): 5-9
- Lu, F.C. and S. Kacew. 2002. *Lu’s Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs and Risk Assessment*, 4th Ed. Taylor & Francis, London.
- Makiyah, S.N.S. R. Iszamriach, A. Novariyandi. 2014. Paparan Ultraviolet C Meningkatkan Diameter Pulpa Alba Limpa dan Indeks Mitotik Epidermis Kulit Mencit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28 (1): 17-21.
- Menezes, S.L., P.T. Bozza, H.C. Neto, A.P. Laranjeira, E.M. Negri, V.L. Capelozzi, W.A. Zin, and Rocco. 2005. Pulmonary and extrapulmonary acute lung injury: inflammatory and ultrastructural analyses. *J. Appl. Physiol.* 98: 1777-1783.
- Miksusanti. 2010. Proliferasi Sel Limfosit secara in Vitro Oleh Minyak Atsiri Temu Kunci dan Film Edibel Anti Bakteri. *Jurnal Penelitian Sains*. C10: 6-7.
- Möst, J., L. Spotl, G. Mayr, A. Gasser, A. Sarti, M.P. Dierich. 1997. Formation of multinucleated giant cells in vitro is dependent on the stage of monocyte to macrophage maturation. *Blood*, 89: 662-71.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). 2001. Test No. 423: Acute Oral Toxicity – Acute Toxic Class Method. OECD Guidelines for Testing of Chemicals, section 4, OECD Publishing, Inggris. ISBN: 9789264071001. DOI: 10.1787/9789264071001-en
- Syafnir, L., Y. Krishnamurti, dan M. Ilma. 2014. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Kulit Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) I.C. Nielsen). Prosiding SNaPP2014 Sains, Teknologi, dan Kesehatan ISSN 2089-3582 | EISSN 2303-2480. Hal. 65-72.
- Suttie, A.W. 2006. Histopathology of The Spleen. *Toxicologic Pathology*, 34:466–503.
- Voloshin V.N., V.G. Koveshnikov, I.S. Voloshina. 2014. Morphology of the Spleen in Adult Albino Rats After Whole-Body Exposure to Low-Level of Toluene. *International Journal of Anatomy and Research*, 2 (2): 421-430.
- Wahyuni, N. Y., N. Mayasari, dan Abun. 2012. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain) dalam Ransum terhadap Nilai Hematologi Ayam Broiler. *e-Jurnal Mahasiswa*, 1 (1). Tersedia di: [http://media.unpad.ac.id/thesis/200110/2012/200110120052\\_k\\_7003.pdf](http://media.unpad.ac.id/thesis/200110/2012/200110120052_k_7003.pdf).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-15

## KUALITAS SEMEN CAIR DOMBA LOKAL UMUR PUBERTAS YANG DIBERI ANTIOKSIDAN

Nurcholidah Solihati<sup>\*1</sup>, Siti Darodjah Rasad<sup>2</sup>, Tuti Kustini<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung, Jl Raya Bandung Sumedang Km 21  
Jatinangor 45363

\*Laboratorium Reproduksi Ternak dan Inseminasi Buatan, Departemen Produksi Ternak, Fakultas  
Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung  
e-mail: [nurcholidah@yahoo.com](mailto:nurcholidah@yahoo.com)

---

**Abstrak.** Penelitian bertujuan untuk mengetahui kualitas semen cair domba lokal umur pubertas yang diberi antioksidan dan mengetahui jenis antioksidan yang menghasilkan kualitas semen terbaik. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan pada penelitian ini dengan tiga perlakuan (P0 : tanpa pemberian antioksidan, P1 : diberi glutathion, P2 : diberi  $\alpha$ -tokoferol) dan enam kali ulangan. Parameter yang diamati adalah motilitas dan membran plasma utuh (MPU). Data motilitas dan MPU dianalisis dengan sidik ragam dan uji lanjut Duncan. Berdasarkan hasil penelitian, pemberian antioksidan berpengaruh significant ( $p < 0,05$ ) terhadap motilitas sperma, namun tidak significant terhadap MPU. Antioksidan terbaik yang menghasilkan motilitas terbaik adalah glutathion, sedangkan  $\alpha$ -tokoferol memberikan hasil yang tidak significant dengan motilitas perlakuan yang tidak diberi antioksidan. Disimpulkan bahwa pemberian antioksidan berpengaruh positif terhadap kualitas semen khususnya terhadap motilitas, namun tidak berpengaruh terhadap MPU, antioksidan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap motilitas semen cair adalah glutathion

**Kata Kunci :** Semen cair, pubertas, antioksidan, kualitas semen

**Abstract.** The research aims to know chilled semen quality of puberty local ram that given antioxidant and to evaluate kind of antioxidant that produce the best chilled semen. Completely randomized design (CRD) was used in this research with three treatment (P0 : without antioxidant, P1 : given glutathion, P2 : given  $\alpha$ -tocoferol) and six repeat. Parameters observed were motility and intact plasma membrane (IPM). Data of motility and IPM was analized with ANOVA and Duncan test. Base on research result, giving of antioxidant significantly take effect ( $p < 0.05$ ) on sperm motility, but not for IPM. The best antioxidant that produce highest motility is glutathion, while  $\alpha$ -tocopherol gave result not significant with motility of not giving antioxidant treatment. It is concluded that giving of antioxidant have a positve effect on semen quality especially on motility, but no effect on IPM, thus antioxidant that give the best effect on motility of chilled semen was glutathion.

**Key words :** liquid semen, puberty, antioxidant, motility, MPU.

### PENDAHULUAN

Kemajuan peternakan di Indonesia tidak lepas dari program inseminasi buatan (IB). Kualitas semen yang digunakan pada IB masih terbatas pada penggunaan pejantan dewasa, sementara pemanfaatan pejantan muda masih sangat kurang (Toelihere, 1993). Hal ini disebabkan karena kualitas semen dari pejantan muda masih mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan badan dan organ reproduksinya.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Penelitian mengenai penambahan antioksidan untuk meningkatkan kualitas semen cair maupun semen beku sudah banyak dilakukan, diantaranya adalah penambahan glutathion dan alfa tokoferol kedalam bahan pengencer. Glutathion adalah antioksidan primer yang berfungsi untuk mencegah terjadinya peroksidasi lipid (Rizal & Herdis, 2010). Sebagian besar membran plasma spermatozoa terdiri dari lipid, sehingga sangat rentan terkena peroksidasi lipid yang merupakan reaksi antara radikal bebas dan lipid (Rizal & Herdis, 2010; Payaran et al., 2014). Penelitian mengenai pengaruh penambahan glutathion terhadap daya hidup sperma domba lokal juga telah dilaporkan sebelumnya (Solihati et al., 2015).

Secara alami metabolisme spermatozoa akan menghasilkan radikal bebas, jika spermatozoa tidak dapat mengatasi kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas pada akhirnya akan mengalami kematian. Beberapa penelitian menyatakan bahwa penambahan glutathion kedalam bahan pengencer sebanyak 0,4 gram per 100 ml pengencer memberikan pengaruh optimal terhadap motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa setelah pengenceran, pendinginan 50C dan post thawing (Fitrianti et al., 2012).

Antioksidan lainnya yang dapat ditambahkan kedalam bahan pengencer adalah  $\alpha$ -tokoferol. A-tokoferol merupakan senyawa yang paling reaktif menangkap radikal bebas dengan memberikan atom hidrogennya pada radikal peroksil (Alawiyah & Hartono, 2006). A-tokoferol berfungsi sebagai antioksidan pada lipid sel membran, sirkulasi LDL (Low Density Lipoprotein), paru-paru, hati, dan jaringan adrenalin (Astuti, 1995). Peroksidasi lipid yang terjadi secara terus menerus dan berantai, akan menghasilkan peroksidasi lipida yang baru. Adanya alfa tokoferol dapat menghentikan rekasi rantai tersebut (Rizal & Herdis, 2010). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa penambahan alfa tokoferol sebanyak 0,4 gram per 100 ml pengencer memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas semen kambing boer yang dibekukan (Alawiyah & Hartono, 2006). Glutathion dan alfa tokoferol merupakan antioksidan yang berasal dari jenis yang berbeda dan memiliki mekanisme kerja yang berbeda pula, keduanya akan menghasilkan kualitas semen yang berbeda.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen dari Domba Lokal (Domba Ekor Tipis) umur pubertas (10 bulan). Pengencer yang digunakan adalah tris-kuning telur dengan penambahan glutathion dan alfa tokoferol.

Semen domba ditampung dengan vagina buatan, dilakukan di Farm Breeding Station, selanjutnya semen yang telah tertampung dibawa ke Laboratorium Reproduksi Ternak dan Inseminasi Buatan untuk dievaluasi. Evaluasi semen meliputi pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis. Setelah evaluasi, semen dibagi menjadi tiga bagian untuk masing-masing perlakuan (P0 : tanpa pemberian antioksidan, P2 : diberi glutathion dan P3 : diberi  $\alpha$ -tokoferol). Penambahan  $\alpha$ -tokoferol berbeda dengan penambahan glutathion, sebelum ditambahkan kedalam pengencer alfa tokoferol dilarutkan terlebih dahulu kedalam etanol sebanyak 0,05 ml. Setelah pengencer disiapkan, kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam semen melalui dinding tabung. Semen yang telah diencerkan, kemudian disimpan pada suhu 50C. Pemeriksaan motilitas dan MPU semen cair dilakukan per 24 jam.



### Analisis Statistik

Data motilitas dan MPU hasil pemeriksaan per 24 jam diolah menggunakan sidik ragam. Selanjutnya dilakukan uji lanjut Jarak Berganda Duncan untuk menguji perbedaan antar perlakuan.

## HASIL

### 1. Kualitas Semen Segar Domba Lokal Umur Pubertas

Hasil pemeriksaan kualitas semen segar domba lokal umur pubertas tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Semen Segar Domba Lokal Umur Pubertas

Penilaian	Ulangan						Rataan
	1	2	3	4	5	6	
<b>Makroskopis</b>							
Volume (ml)	0,5	0,4	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5
Warna	krem	Krem	krem	Krem	krem	Krem	-
Konsistensi	Cair	Cair	Kental	Kental	Kental	Kental	-
pH	7	7	7	7	7	7	7
Bau	Anyir	Anyir	Anyir	Anyir	Anyir	Anyir	-
<b>Mikroskopis</b>							
Gerakan Masa Konsentrasi	+++	+++	++	+++	+++	+++	(++) – (+++)
Sperma Total (juta sel Sperma/ml)	1660	1900	2920	1930	2250	2450	2185
Motilias (%)	77	77	62,33	88,6	84	79,6	78,09
Abnormalitas (%)	2,74	4,9	3,38	3,6	4,76	2,73	3,69
MPU (%)	44,38	29,71	33,66	59,52	60,32	72,09	41,82

### 2. Kualitas Semen Cair Domba Lokal Umur Pubertas setelah Pemberian Antioksidan

#### a. Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa merupakan penilaian secara mikroskopis yang dijadikan ukuran paling sederhana dalam melakukan penilaian semen per ejakulat. Hasil analisis ragam motilitas semen cair dari beberapa titik pada pemeriksaan per 24 jam adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Motilitas Sperma sampai dengan Hari ke-11

Perlakuan	Motilitas (Hari Ke-)				
	0	1	6	9	11
	..... % .....				
P0	88,01	85,42	62,29 (a)	53,08 (a)	42,36 (a)
P1	89,51	86,13	72,28 (b)	62,47 (b)	54,43 (b)
P2	87,6	82,28	58,11 (a)	48,13 (a)	41,95 (a)

Keterangan : P0 : tanpa pemberian antioksidan  
P1 : diberi glutathion  
P2 : diberi  $\alpha$ -tokoferol

### b. Membran Plasma Utuh (MPU) Spermatozoa

Hasil analisis ragam MPU semen cair dari beberapa titik pada pemeriksaan per 24 jam adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Membran Plasma Utuh (MPU) sampai dengan Hari ke-11

Perlakuan	MPU (Hari Ke-)				
	0	1	6	9	11
	..... % .....				
P0	61,62	58,37	48,95	44,96	40,06
P1	70,51	64,19	54,4	50,47	46,96
P2	63,09	58,6	48,35	43,75	40,01

Keterangan : P0 : tanpa pemberian antioksidan  
P1 : diberi glutathion  
P2 : diberi  $\alpha$ -tokoferol

## PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan kualitas semen segar domba lokal umur pubertas baik secara makroskopis maupun secara mikroskopis menunjukkan gambaran kualitas semen yang normal. Rataan volume per ejakulasi dari enam kali penampungan adalah 0,5 ml sesuai dengan pernyataan Toelihere (1993) bahwa domba menghasilkan volume berkisar antara 0,5 – 2,5 ml. per ejakulat.

Hasil rata-rata konsentrasi sperma total yang dihasilkan oleh domba lokal umur pubertas adalah  $218,5 \times 10^7$  sel spermatozoa per ml. Kisaran konsentrasi sperma total menurut Toelihere (1993) adalah  $150 - 300 \times 10^7$  sel spermatozoa per ml. Hasil penelitian Rizal et al. (2002) menyatakan bahwa konsentrasi sperma domba adalah  $249,06 \times 10^7$  sel spermatozoa per ml dengan kisaran  $95 - 408 \times 10^7$  sel spermatozoa per ml. Motilitas spermatozoa yang diperoleh dari hasil penampungan memiliki rata-rata 78,09 %. Kisaran motilitas normal menurut Toelihere (1985) dalam Lestari dan Ismudiono (2014), yaitu 60 – 80 %, sedangkan hasil penelitian Rizal et al. (2002) motilitas sperma domba adalah 58,08%.

MPU untuk semen segar domba adalah 70% dan 73% (Moses dkk, 1999 dan Varcarel dkk, 1997 dalam Rizal, 2003), sedangkan hasil penelitian menunjukkan bahwa MPU pada



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

semen segar domba lokal umur pubertas lebih rendah dengan rata-rata 41,82%. Pendapat lain menyatakan bahwa MPU semen segar domba adalah 60% (Revell & Mrode, 1994 dalam Rizal & Herdis, 2005).

Kecepatan motilitas spermatozoa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya umur dan obat atau bahan kimia. Semen yang dihasilkan oleh ternak yang sudah berumur tua akan mengalami banyak abnormalitas, sehingga akan mengurangi daya gerak atau motilitasnya (Lestari & Ismudiono, 2014).

Proses pengolahan semen segar menjadi semen cair memungkinkan banyak terjadinya kontak antara semen dan udara luar yang mengandung banyak oksigen, sehingga akan terbentuk banyak radikal bebas. Terbentuknya radikal bebas akan mengakibatkan percepatan metabolisme dan terjadinya peroksidasi lipid (Suryohudoyo, 2000 dalam Fitrianti et al., 2012) untuk mencegah terjadinya peroksidasi lipid, salah satunya dengan penambahan antioksidan.

Penambahan antioksidan dalam bahan pengencer pada hari ke-0 dan ke-1 menghasilkan pengaruh yang tidak nyata, seperti halnya yang dilaporkan Rizal (2003) bahwa penambahan glutathione dalam pengencer tris tidak memberikan pengaruh nyata terhadap motilitas sperma pada jam ke-24 hingga jam ke-120 pada penyimpanan suhu 50C. Demikian juga penambahan alfa tokoferol yang dinyatakan oleh Ikhsanudin (2002) dalam Rizal (2003), bahwa penambahan alfa tokoferol dalam bahan pengencer tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase motilitas sperma Domba Garut pada jam ke-96 pada penyimpanan suhu 50C.

Perbedaan yang nyata pada motilitas semen cair domba lokal umur pubertas pada penelitian ini sesuai laporan Triwulanningsih et al. (2003) mengenai pengaruh penambahan glutathione terhadap kualitas semen cair (chilled semen) yang menyatakan bahwa berbagai konsentrasi penambahan glutathione (0,5 – 1,5 mM) bila dibandingkan dengan semen cair yang tidak diberi tambahan glutathione cukup efektif untuk mempertahankan persentase motilitas spermatozoa yang disimpan pada suhu 50C.

Glutathione sebagai antioksidan primer yang berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas, akan meminimalisir terjadinya percepatan metabolisme dan produksi radikal bebas. Selain berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas, glutathione dapat memproteksi mitokondria dari kerusakan akibat radikal bebas dan dapat mengontrol homeostatik baik didalam maupun diluar sel (Fitrianti et al., 2012), sehingga dengan penambahan glutathione sebanyak 9,3 mM dapat mempertahankan motilitas spermatozoa dengan lebih baik dibandingkan dengan alfa tokoferol.

Menurut Hartono (2008) penambahan alfa tokoferol yang berlebihan dapat mengakibatkan larutan pengencer semakin pekat dan mediumnya menjadi hipertonic. Larutan yang hipertonic dapat merusak membran plasma dan menghambat metabolisme spermatozoa, sehingga produksi energi untuk pergerakan spermatozoa terhambat dan motilitas P2 mengalami penurunan lebih tinggi dibandingkan dengan motilitas P1. Sejalan dengan penelitian Fitriani (2009) yang menyatakan bahwa penambahan 0,2; 0,4; dan 0,6 gram per 100 ml pengencer alfa tokoferol tidak cukup efektif dalam meningkatkan kualitas semen cair selama proses penyimpanan.

Hasil analisis yang tidak berbeda nyata pada semua pengamatan MPU semen cair domba lokal umur pubertas ini sesuai laporan penelitian Fitrianti et al. (2012) bahwa pemberian glutathione sebanyak 0,2; 0,4; dan 0,6 gram per 100 ml pengencer belum mampu mempertahankan motilitas, viabilitas, dan abnormalitas semen cair yang disimpan pada suhu



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

50C. Jika dilihat berdasarkan rata-rata, rata-rata persentase MPU P1 pada setiap pengamatan menunjukkan hasil yang paling tinggi di antara perlakuan lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya selisih rata-rata MPU antara P1 dengan perlakuan lainnya. Pengamatan hari ke-0 selisih rata-rata MPU P1 dengan P0 dan P2 berturut-turut sebesar 8,89% dan 7,42%, sedangkan selisih rata-rata MPU P0 dan P1 sebesar 1,47%. Besarnya selisih rata-rata MPU P1 dengan perlakuan lainnya menunjukkan adanya pengaruh dari penambahan antioksidan glutathione ke dalam semen cair terhadap MPU spermatozoa. Demikian pula selisih rata-rata MPU P1 dengan perlakuan lainnya selalu lebih tinggi dibandingkan dengan selisih rata-rata MPU antara P0 dan P2.

Membran plasma spermatozoa terdiri dari 60% protein dan 40% lipid. 40% lipid pada membran plasma terdiri dari 65% fosfolipid, 25% kolesterol, dan 10% lipid lainnya. Membran plasma yang terdiri dari lipid sangat rentan terkena peroksidasi lipid (Rokhana, 2008 dalam Romadhoni et al., 2014). Peroksidasi lipid merupakan reaksi yang terjadi antara lipid dengan radikal bebas. Radikal bebas adalah hasil samping dari metabolisme spermatozoa. Radikal bebas aktif menyerang lipid terutama dalam kondisi terjadinya peningkatan suhu dan kontak dengan udara luar yang mengandung oksigen dalam konsentrasi cukup tinggi (Rizal, 2003).

Glutathione merupakan antioksidan primer, berfungsi mencegah terjadinya pembentukan radikal bebas dan mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi senyawa yang kurang mempunyai dampak negatif (Kusumaningrum et al., 2007). Hasil penelitian ini menunjukkan dengan adanya penambahan antioksidan glutathione dapat mempertahankan MPU spermatozoa selama penyimpanan pada suhu dingin lebih baik dibandingkan dengan alfa tokoferol.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah salah satu bagian dari Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) Universitas Padjadjaran Tahun Anggaran 2015, untuk itu penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dana yang telah diberikan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, D & Hartono, M. 2006. *Pengaruh Penambahan Vitamin E dalam Bahan Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Boer*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Astuti Lamid. 1995. Vitamin E sebagai Antioksidan. *Media Litbangkes*. Vol. V. No. 01/1995. Bogor. Hal 15.
- Fitriani. 2009. Pengaruh Penambahan Alpha Tocopherol terhadap Kualitas Semen Entog yang Disimpan pada Suhu Dingin. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. Universitas Nusantara PGRI. Kediri. Hal 36 – 37.
- Fitrianti, I.N., Rachmawati, A. & Suyadi. 2012. Pengaruh Glutathione dalam Pengencer Tris Aminomethane Kuning Telur-Glisierol terhadap Kualitas Semen Kambing Boer Setelah Pembekuan Cepat. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hartono, M. 2008. *Optimalisasi Penambahan Vitamin E dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur untuk Mempertahankan Kualitas Semen Kambing Boer*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Romadhoni, I., Rachmawati, A. & Suyadi. 2014. Kualitas Semen Sapi Madura setelah Pengenceran dengan Tris Aminomethane Kuning Telur yang di Suplementasi  $\alpha$ -Tokopherol pada Penyimpanan Suhu Ruang. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 39 – 44.
- Kusumaningrum, D.A, Situmorang, P., Triwulanningsih E., Siantury, R.G. 2007. Penambahan Plasma Semen Sapi dan Antioksidan Glutathione untuk Meningkatkan Kualitas Semen Beku Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*). Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Payaran Oktaviani Kory, Wantouw Benny, Tendean Lydia. 2014. Pengaruh Pemberian Zink Terhadap Kualitas Spermatozoa pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). Jurnal e-Biomedik (eBM). Volume 2, Nomor 2, Juli 2014.
- Rizal, M. 2003. Pengaruh Penambahan Glutathione ke dalam Pengencer Tris terhadap Kualitas Semen Cair Domba Garut. Buletin Peternakan. Vol. 27 (2). Hal 63 – 72.
- Rizal, M. & Herdis. 2005. Daya Hidup Spermatozoa Epididimis Domba Garut yang Dikriopresevasi Menggunakan Modifikasi Pengencer Tris. Hayati. Vol. 12. No. 2. Hal 61 – 66.
- Rizal, M. & Herdis. 2010. Peranan Antioksidan dalam Meningkatkan Kualitas Semen Beku. Wartazoa, Vol. 20 No. 3 th 2010. Hal 139-145.
- Rizal M., Toelihere, M.R., Yusuf, T.L., Purwantara, B. & Situmorang, P. 2002. Kualitas Semen Beku Domba Garut dalam Berbeagai Konsentrasi Gliserol. JITV Vol.7. No. 3. Hal 194 – 199.
- Solihati, N., Rasad, SD., Setiawan, R. & Kustini, T. 2015. Pengaruh Penambahan Glutathione dan Alfa Tokoferol terhadap Daya Hidup Sperma Domba Lokal Umur Pubertas. Prosiding Seminar nasional Peternakan Berkelanjutan Ke-7. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung. Hal 72-77.
- Lestari, D.L. & Ismodiono. 2014. Ilmu Reproduksi Ternak. Air Langga University Press. Surabaya. Hal: 11, 28 – 29.
- Toelihere, M.R. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Angkasa, Bandung.
- Triwulanningsih E., Situmorang, P., Sugiarti, T., Siantury, R.G. & D.A. Kusumaningrum. 2003. Pengaruh Penambahan Glutathione pada Medium Pengencer Sperma terhadap Kualitas Semen Cair (*Chilled Semen*). Balai Penelitian Ternak. Bogor.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FH-26

## **PENAMBAHAN TEPUNG BIJI KANGKUNG PADA RANSUM TERHADAP EGG MACULATION PADA PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)**

Astuti Kusumorini<sup>1</sup>, Tesa Nopianti<sup>2</sup>, Ana Rochana<sup>3</sup>, Rachmat wiradimadja<sup>4</sup>,  
Ramadhani Ekaputra<sup>5</sup>

Email : [astutikusumorini@gmail.com](mailto:astutikusumorini@gmail.com)

**Abstrak.** Setiap makhluk memiliki kemampuan untuk mempertahankan eksistensi spesiesnya. Salah satu hewan yang sering melakukan kamuflase ialah puyuh Karena tidak dapat terbang dan memiliki kemampuan berjalan yang lambat. di habitatnya (semak-semak) puyuh sering berkamuflase dengan warna bulunya yang menyerupai tanah dan fenotip warna kulit telur agar dapat bertahan dari predator. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi egg maculation salah satunya ialah pemberian pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penambahan biji kangkung pada ransum dapat mempengaruhi egg maculation pada telur puyuh. Dalam penelitian ini kita mengamati dan mengelompokkan warna kulit telur puyuh kedalam 4 kelompok berdasarkan persentase dominansi penutupan zona gelap pada kulit telur. Puyuh yang digunakan dalam penelitian ini ialah puyuh petelur jepang (*Coturnix coturnix japonica*) yang berasal dari satu koloni sebanyak 240 ekor. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu R1 = Ransum kontrol, 0% tepung biji kangkung ; R2 = ransum dengan 5% tepung biji kangkung ; R3 = ransum dengan 10% tepung biji kangkung ; R4 = ransum dengan 15% tepung biji kangkung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung biji kangkung tidak berpengaruh terhadap persentase egg maculation telur puyuh.

**Kata kunci :** Biji kangkung, Egg Maculation, Kamuflase, Telur Puyuh

### **PENDAHULUAN**

Puyuh merupakan jenis burung yang tidak dapat terbang tinggi, ukuran tubuhnya relatif kecil dan berkaki pendek yang memiliki habitat di semak-semak. Untuk bertahan dari gangguan predator puyuh melakukan kamuflase dengan warna bulunya yang menyerupai semak-semak dan fenotif warna kerabang telurnya. Warna kerabang telur yang unik dipengaruhi oleh dua pigmen yaitu *biliverdin* (pigmen antioksidan biru-hijau) dan *protoporfirin* (pigmen prooksidan coklat) (Subekti E dan Dewi Hastuti, 2013). Deposisi pigmen terjadi dua atau tiga jam sebelum oviposisi. Menurut spark (2011), kerabang telur yang mengandung konsentrasi protoporfirin yang lebih tinggi ditandai dengan adanya zona gelap pada kerabang telur. Hal ini menunjukkan bahwa protoporfirin menjadi pigmen merah-coklat, lebih gelap dari biliverdin, bertanggung jawab terhadap warna latar cangkang telur daripada mempengaruhi warna telur secara keseluruhan. Selain itu kulit telur yang mengandung pigmen biliverdin lebih tinggi ditunjukkan dengan adanya bintik-bintik biru pada kerabang telur.

Kehadiran porfirin di kulit telur dilaporkan oleh Fischer dan Kogl (1923), Fischer dan Müller (1925) dan Bierry dan Gouzon (1939 dalam Duval et al (2013), "Ooporphyrin", seperti yang disebut, diidentifikasi dalam beberapa spesies termasuk unggas domestik, bebek, angsa



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

dan burung hantu. Studi terbaru telah lebih peduli dengan proses pigmentasi di saluran telur. Johnston et al. (1963) mengamati butiran basophilic dalam sel-sel apikal unggas domestik dan penulis kedua berkorelasi kehadiran mereka dengan produksi dari kerangka protein dari shell. Di berbagai spesies, variasi dalam pewarnaan kulit telur dan pola telah dijelaskan, antara lain, dalam konteks crypsis (Wallace, 1890). Mimikri dan pertahanan terhadap parasitisme dan perlindungan embrio berkembang terhadap radiasi matahari. Baru-baru ini, telah diusulkan bahwa pewarnaan kulit telur bisa sangat terkait dengan kondisi fisiologis betina dan, khususnya, kapasitas antioksidan (Hanley et al., 2008 dalam Duval et al., 2013).

Berdasarkan penelitian Lovell et al (2012), pewarnaan pada kerabang telur puyuh ada hubungannya dengan usaha alamiah puyuh untuk melakukan kamuflase terhadap telurnya agar tidak mudah diserang predator. Beberapa faktor yang mempengaruhi pewarnaan kulit telur yaitu Kandungan kalsium dalam ransum, Heat stress, Pemakaian obat dengan dosis berlebihan dan infeksi penyakit. Pakan merupakan salah satu hal yang paling penting dalam peternakan. Sumber pakan baru selalu dicari terus-menerus, Biji kangkung merupakan limbah dalam budidaya kangkung, Berdasarkan uji proksimat, Tepung biji kangkung mengandung protein sebanyak 14,50%, kalsium 0.26%, posfor 0,85 % dan energy metabolismenya 2.800 kkal/kg. Karena belum ada penelitian mengenai pengaruh biji kangkung terhadap telur puyuh untuk itu kami melakukan penelitian mengenai penambahan tepung biji kangkung pada ransum terhadap *egg maculation* pada puyuh (*Coturnix coturnix japonica*).

#### BAHAN DAN METODE

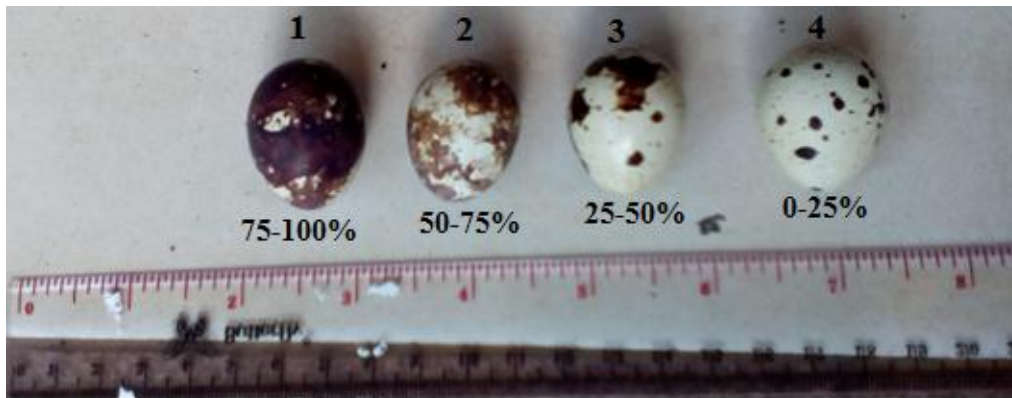
Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Ternak yang digunakan yaitu puyuh petelur (*Coturnix-coturnix japonica*) betina umur 5 minggu sebanyak 240 ekor. Penelitian ini menggunakan tepung biji kangkung sebagai tambahan ransum. Alat yang digunakan ialah 3 buah kandang bertingkat, 20 buah tempat makan, 20 buah tempat minum, 3 buah lampu pijar dan alat tulis. Dalam penelitian ini digunakan ransum kontrol dan ransum yang telah dicampur dengan tepung biji kangkung berbagai level.

Penelitian ini menggunakan 4 macam perlakuan dan 5 ulangan dengan menggunakan 20 petak kandang, tiap petak terdiri dari 12 ekor puyuh. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- R1 = Ransum Kontrol (tidak mengandung Tepung Biji Kangkung)
- R2 = Ransum mengandung 5% Tepung Biji Kangkung
- R3 = Ransum mengandung 10% Tepung Biji Kangkung
- R4 = Ransum mengandung 15% Tepung Biji Kangkung

Pengamatan dilakukan dengan cara mengelompokkan telur puyuh kedalam 4 kelompok berdasarkan persentase dominansi penutupan zona gelap pada kulit telur. Pengamatan persentase zona makulasi dilakukan pada hari ke 6 dan ke 12 setelah puyuh yang diberi perlakuan pakan bertelur. Data yang diperoleh dianalisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan program SPSS 16.0.

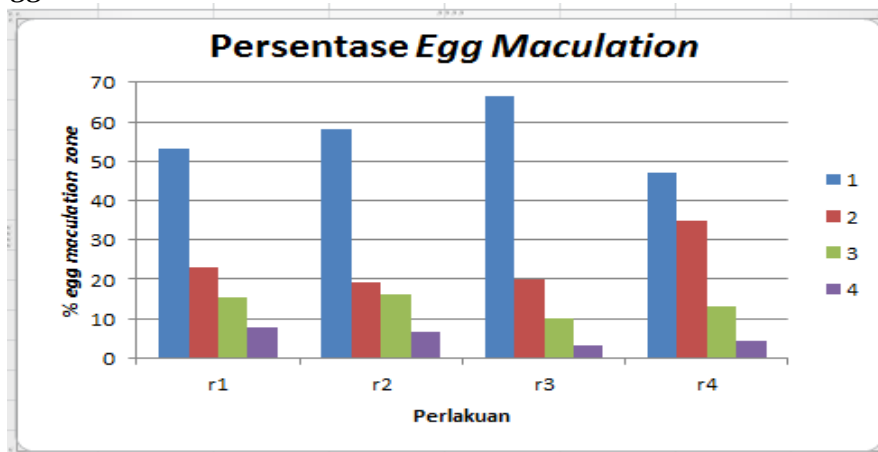
## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Klasifikasi zona penggelapan pada kerabang telur

Dalam penelitian ini persentase *Egg maculation* di kelompokkan menjadi 4 kelompok 1. zona gelap tertinggi yaitu 75-100%, 2. zona gelap 50-75%, 3. zona gelap 25-50% dan 4. zona gelap 0-25%. Menurut P. George Lovell *et al* (2012), Telur yang paling bagus ialah telur yang persentase zona makulasinya paling tinggi yang menandakan bahwa puyuh mampu melakukan kamuflase dengan baik dan dapat mengurangi gangguan dari predator.

### Persentase *egg maculation* hari ke-6



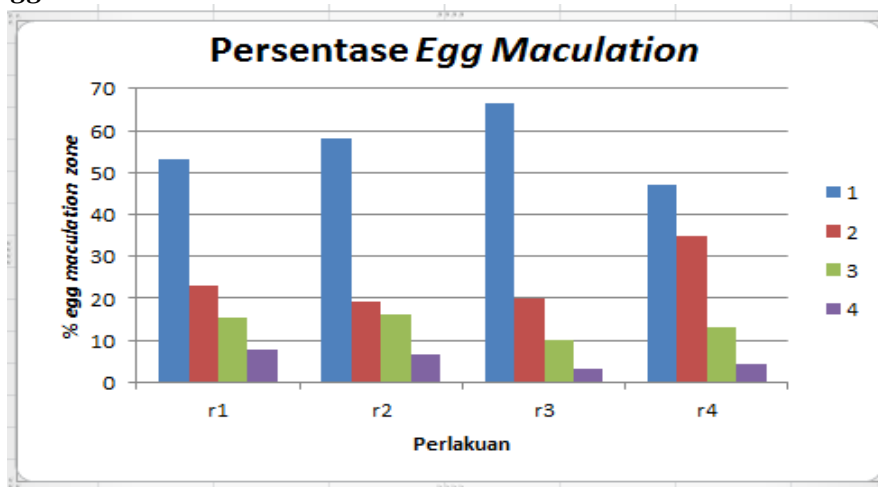
Gambar 2. Persentase zona makulasi telur puyuh yang diberi tepung biji kangkung (keterangan : r1 =kontrol, r2 =5%, r3=10%, r4=15%)

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pada hari keenam semua perlakuan memiliki persentase zona makulasi yang tinggi yang tergolong kedalam kelompok 1 (telur tertutupi zona gelap sekitar 75-100%), persentase telur yang memiliki zona makulasi terbanyak terdapat pada perlakuan r3 dengan persentase sebesar 69,23% dan yang terendah pada r4 sebanyak 51,6%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung biji kangkung pada level yang berbeda tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase zona makulasi telur puyuh. Namun, semua telur yang diberi perlakuan memiliki persentase zona makulasi yang tinggi artinya pemberian tepung biji kangkung tidak memberikan dampak yang negatif



terhadap pigmentasi kulit telur. Menurut Duval *et al* (2013), tingginya persentase penutupan zona gelap pada kerabang telur mencerminkan kualitas telur yang baik. Tingginya persentase pigmentasi atau zona gelap pada kerabang telur menunjukkan bahwa puyuh mampu melakukan kamuflase dengan baik, kamuflase warna telur bertujuan untuk bertahan dari parasit dan melindungi telur dari radiasi sinar matahari.

### Persentase *egg maculation* hari ke-12



Garfik 2. Persentase zona makulasi telur puyuh yang diberi tepung biji kangkung(keterangan : r1 =kontrol, r2 =5%, r3=10%, r4=15%)

Berdasarkan grafik 2 pengamatan hari ke 12, dapat dilihat bahwa telur dengan persentase zona makulasi terbanyak terdapat pada perlakuan r3 dengan persentase sebesar 66,66% dan yang terendah pada r4 sebanyak 47%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada hari ke-12 pemberian tepung biji kangkung tidak berpengaruh nyata terhadap persentase zona makulasi kerabang telur puyuh. Hasil dari pengamatan hari ke-6 dan hari ke-12 menunjukkan bahwa tepung biji kangkung tidak mempengaruhi persentase zona makulasi telur. Hal ini juga dapat disebabkan akibat kandungan nutrisi pada setiap formulasi pakan yang diberikan tidak berbeda jauh sehingga tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata.

Dalam penelitian Moreno *et al* (2006), mengenai fungsi pewarnaan cangkang telur dengan kondisi tubuh induk yang dimanipulasi secara eksperimental dengan peningkatan pemberian kandungan antioksidan dalam pakan berpengaruh terhadap warna kulit telur. Namun dalam penelitian Dearborn *et al* (2012). Perbedaan warna cangkang telur dipengaruhi oleh jenis spesies betina dan tempat hidup puyuh bukan melalui manipulasi pakan. Menurut Jazil, *et al* (2012) Warna coklat pada kerabang pada dasarnya dipengaruhi oleh faktor genetik yaitu adanya zat warna phorpyrin di saluran reproduksi unggas. Phorpyrin tersusun dari protophorpyrin, koprophorpyrin, urophorpyrin, dan beberapa jenis phorpyrin yang belum teridentifikasi. Dalam penelitian ini semua perlakuan memiliki persentase *egg maculation* yang tinggi sehingga penambahan tepung biji kangkung pada ransum tidak berpengaruh terhadap persentase zona makulasi telur.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## KESIMPULAN

Berdasarkan data yang didapat, semua perlakuan memiliki persentase zona makulasi yang tinggi dan hasil analisis sidik ragam pada hari ke-6 maupun hari ke-12 pemberian tepung biji kangkung tidak berbeda nyata. Maka dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung biji kangkung tidak berpengaruh terhadap *egg maculation*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Duval, Camille Phillip Cassey, Ivan Miksík, S. James Reynolds<sup>1</sup> and Karen A. Spencer. 2013. Condition-dependent strategies of eggshell pigmentation: an experimental study of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *The Journal Of Experimental Biology*. 216, 700-708.
- Fischer, H. and Müller, R. (1925). *J. Physiol. Chem.*, 142: 120 (Cited By Romanoff, A. L. And Romanoff, A. J. *The Avian Egg*. London, Chapman and Hall. 1949).
- Johnston, H. S., Aitken, R. N. C. and Wyburn, G. M. (1963). The fine structure of the uterus of the domestic fowl. *J. Anat.*, 97: 333-344.
- Lovell, P. George, Graeme D. Ruxton, Keri V. Langridge, and Karen A. Spencer, 2013. Egg-Laying Substrate Selection for Optimal Camouflage by Quail. *Elsevier*, 23 : 260-264.
- Moreno, J., Lobato, E., Morales, J., Merino, S., Tomas, G., Martinez-de la Puente, J., Sanz, J. J., Mateo, R. and Soler, J. J. (2006). Experimental evidence that egg colour indicates females condition at laying in a song bird. *Behav. Ecol.* 17, 651-655
- Sparks, N. H. C. (2011). Eggshell pigments – from formation to deposition. *Avian Biol. Res.* 4, 162-167.
- Subekti Endah dan Dewi Hastuti, 2013. Budidaya Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Di Pekarangan Sebagai Sumber Protein Hewani Dan Penambah Income Keluarga. *Mediagro*, 9 (1) : 1 -10.
- T. Baird b, Sarah E. Solomon a & D. R. Tedstone. 2013. Localisation and characterisation of egg shell porphyrins in several avian species. *Br. Poult. Sei.*, 16: 201-208.
- Wallace, A. R. (1890). *Darwinism: an Exposition on the Theory of Natural Selection*. London, UK: Macmillan.
- Jazil, N., Hintono, A. dan Mulyani, S. 2012. Penurunan kualitas telur ayam ras Dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang. Indonesia Vol. 2 No. 1 - Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal

## **TOPIK 5 : FISILOGI TUMBUHAN**



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FT-1

## KAJIAN PENGARUH AUKSIN YANG TERKANDUNG DI DALAM EKSTRAK BAWANG MERAH TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TAHUNAN

Lia Sugiarti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,  
Universitas Winaya Mukti, Bandung  
email : liasugiarti82@gmail.com

---

**Abstrak.** Tanaman tahunan yang diperbanyak dengan biji (generatif) biasanya memerlukan waktu yang lama untuk bisa berproduksi (menghasilkan). Teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif terutama stek merupakan salah satu cara yang efisien dan efektif untuk memenuhi kebutuhan benih tanaman tahunan dalam skala besar dalam waktu yang cepat dan mudah. Pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) organik dari ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan stek tanaman tahunan sebab banyak mengandung auksin dan senyawa allicin. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) sebagai zpt organik terhadap pertumbuhan berbagai macam tanaman tahunan. Aplikasi zpt organik pada konsentrasi dan waktu perendaman yang tepat akan berpengaruh pada hasil pertumbuhan dan persentase hidup stek pada semua perlakuan tersebut. Ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) mampu meningkatkan persentase hidup stek, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, panjang daun, panjang akar, dan jumlah akar secara signifikan.

**Kata Kunci :** Zat pengatur tumbuh organik, bawang merah (*Allium cepa* L), stek, tanaman tahunan

**Abstract.** The perennial crops was be planted with seed (generatipe) usually need long time to produce. Vegetative propagation by cutting is the most efficient and effective way in large skale due to a short time and easibility to support of seed the perennial crops. Application or organic plant growth regulator (PGR) from extracts red onion (*Allium cepa* L) are needed to stimulate the growth of cutting roots because was containing auxin and allicin compound. The purpose of the research was to know the effects of extracts red onion (*Allium cepa* L) to the growth of perennial crops. The ressult showed that the giving of PGR from extracts red onion (*Allium cepa* L) is the right dose and the right submersion time was significant with growth parameter of the percentage of cutting life, the shoot number, the shoot length, the leaf number, the leaf area, the root number and the root length.

**Keywords :** Organic growth regulators, red onions (*Allium cepa* L), cuttings, annual crops

### PENDAHULUAN

Tanaman keras atau tanaman tahunan yang diperbanyak dengan biji (generatif) cenderung membutuhkan waktu yang lama untuk berproduksi. Sehingga perbanyakan dengan cara stek (vegetatif) merupakan salahsatu cara untuk mengatasi waktu berproduksi sehingga bisa cepat menghasilkan.

Stek merupakan cara perbanyakan tanaman secara vegetatif buatan dengan menggunakan sebagian batang, akar, atau daun tanaman untuk ditumbuhkan menjadi tanaman baru (Latif, 2010).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Agar benih tanaman yang dibuat dari jenis stek cepat berakar, tumbuh dan berkembang dengan baik, maka diperlukan suatu zat pengatur tumbuh (ZPT) baik yang organik (alami) ataupun yang sintetik. ZPT tumbuhan merupakan senyawa organik yang bukan termasuk unsur hara, yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung (promote), menghambat (inhibit) dan dapat merubah proses fisiologis tumbuhan. ZPT berfungsi dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan cara memacu, menghambat atau mengubahnya. Tumbuhan mampu memproduksi ZPT sendiri (endogen) dan juga bisa dipengaruhi oleh hormon dari luar (exogen). ZPT ada dua jenis, ZPT sintesis (kimia) dan ZPT organik yaitu ZPT yang dihasilkan dari ekstrak tanaman tertentu. Jenis- jenis ZPT adalah auksin, sitokinin, giberelin, etilen, inhibitor, dan poclabutrazol (Fahmi, 2017)

ZPT yang sering digunakan untuk perakaran adalah auksin, auksin organik bisa kita dapatkan dari ekstrak umbi bawang merah ( *Allium cepa* L. Var *Aggregatum*). Sebab di dalam bawang merah terkandung minyak atsiri, sikloaliin, metiallin, dihidroaliin, flavonglikosida, kuersetin, saponin, peptida, vitamin C, kalium, kalsium dan zat besi serta ZPT auksin dan giberellin (Khair, 2013).

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian ekstrak umbi bawang merah sebagai zpt auksin organik terhadap pertumbuhan berbagai macam tanaman tahunan.

## BAHAN DAN METODE

Metode dan bahan penelitian ini merupakan penelitian kajian pustaka berdasarkan studi literatur jurnal ilmiah yang berhubungan dengan penggunaan ekstrak bawang merah sebagai zat pengatur tumbuh organik terhadap pertumbuhan beberapa tanaman tahunan. Variabel yang diamati adalah pertumbuhan tanaman mulai dari panjang akar, jumlah akar, panjang daun, jumlah daun, panjang tunas, jumlah tunas dan persentase hidup stek tanaman tahunan.

## HASIL

### I. Fungsi Auksin

Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dihasilkan oleh tanaman itu sendiri. Adapun istilah auksin pertama kali digunakan oleh Frits Went, dia menemukan suatu senyawa yang bisa membengkokkan koleoptil ke arah cahaya. Auksin yang ditemukan oleh Went dikenal dengan asam indol asetat (IAA). Selain IAA, yang termasuk auksin adalah 4-kloro indolasetat (4-kloro IAA) yang ditemukan pada benih muda jenis kacang-kacangan, asam fenil asetat (PAA) yang ditemui pada banyak jenis tanaman, dan asam indolbutirat (IBA) yang ditemukan pada daun jagung dan berbagai jenis jenis tumbuhan dikotil (Anonim dalam Fahmi, 2017)

Auxin adalah zat aktif dalam system perakaran. senyawa ini membantu proses pembiakan vegetatif. Pada satu sel auxins dapat mempengaruhi pemanjangan cell, pembelahan sel dan pembentukan akar. Beberapa type auxins aktif dalam konsentrasi yang sangat rendah antara 0.01 to 10 mg/L. Istilah auxin diberikan kepada sekelompok senyawa kimia yang memiliki fungsi utama mendorong pemanjangan kuncup yang sedang berkembang. Beberapa auxin dihasilkan secara alami oleh tumbuhan, misalnya IAA (*indolebutyric acid*), PAA (*Phenylacetic acid*), 4-chlorolAA (*4-chloroindole acetic acid*) dan IBA (*Indolebutyric acid*,

dan beberapa lainnya merupakan auxin sintetik, misalnya NAA (*Naphthalene acetic acid*), 2,4 D (*2,4 dichlorophenoxyacetic acid*) dan MCPA (*2-methyl-4chlorophenoxyaceticacid*) (Purdyaningsih, 2017)

Adapun fungsi dari auxin adalah sebagai berikut (Riyadi, 2014 dalam Fahmi, 2017) :

- a. Perkecambahan benih : auksin akan mematahkan dormansi benih dan akan merangsang proses perkecambahan benih. Perendaman benih dengan auksin akan menaikkan kuantitas hasil panen.
- b. Pembentukan akar : auxin akan memacu proses terbentuknya akar serta pertumbuhan akar dengan lebih baik.
- c. Mengurangi gugurnya buah sebelum waktunya.
- d. Mematahkan dormansi pucuk/apikal, yaitu suatu kondisi dimana pucuk tanaman atau akar tidak berkembang.
- e. Pemberian auxin pada bunga yang tidak diserbuki akan merangsang perkembangan buah tanpa biji. Hal ini disebabkan partenokarpi.

Menurut Setyowati (2004) penggunaan zat pengatur tumbuh mempercepat pertumbuhan stek tanaman. Beberapa zat pengatur tumbuh alami yang digunakan dalam pertumbuhan stek tanaman antara lain ekstrak bawang merah sebagai hormon auxin dan air kelapa muda sebagai sumber hormon sitokinin, sebab di dalam ekstrak bawang merah mengandung senyawa allithiamin yang dapat mempengaruhi proses fisiologis tanaman.

Bawang merah mengandung senyawa yang disebut senyawa allin yang kemudian akan berubah menjadi allicin. Penambahan senyawa allicin terhadap stek akan memperlancar metabolisme pada jaringan tumbuhan dan dapat memobilisasi bahan makanan yang ada pada tumbuhan (Susanti, 2011 dalam Melisa, 2014).

Setyowati (2004) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian bawang merah dengan konsentrasi 75 % memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan panjang akar, panjang tunas dan jumlah tunas pada stek mawar.

## II. Mekanisme Kerja Auksin Umbi Bawang Merah

Auksin dapat disusun di jaringan meristem di dalam ujung-ujung tanaman seperti pucuk, kuncup bunga, tunas daun dan lain-lainnya (Dwijoseputro, 2004). Auksin yang dikombinasikan dengan Giberelin dapat memacu pertumbuhan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pertumbuhan diameter batang (Anonim, 2013 dalam Fahmi, 2017)

Kemampuan zat pengatur tumbuh dalam merangsang stek dapat dipengaruhi oleh cara aplikasi atau cara pemberiannya pada stek. Ada tiga cara pemberian zat pengatur tumbuh menurut (Karnomo, J.B. 1990 dalam Purdyaningsih, 2017), yaitu metoda pencelupan secara cepat (Quik dip methode) yaitu dasar stek dicelupkan secara cepat pada larutan dengan konsentrasi yang tinggi, metode perendaman, yaitu dengan merendam dasar stek dalam larutan dengan konsentrasi yang telah ditentukan dan metode serbuk, yaitu penggunaan zat pengatur tumbuh dengan bentuk talk.

Penggunaan zat pengatur tumbuh selain pemilihan konsentrasi zat pengatur tumbuhnya, aplikasi pemberian yang tepat sangat berpengaruh terhadap stek yang akan diberi larutan. Sehingga berfungsi untuk menambah kadar yang ada, guna mempercepat pertumbuhan tanaman dengan harapan agar diperoleh hasil yang lebih cepat dan mungkin lebih besar.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Tanggapan (respon) tanaman terhadap pemberian ZPT sangat bervariasi, tergantung pada fase perkembangan yang telah dicapainya (Arifin dan Nurhayati, 2005 dalam Purdyaningsih, 2017).

Thiamin dengan allicin akan membentuk ikatan allithiamin yang mudah diserap oleh sel tumbuhan dan membentuk efek fisiologis, dalam pertumbuhan tunas dan daun (Sudirja, 2010 dalam Siskawati, 2013).

Hormon auksin pada bawang merah dapat meningkatkan proses pemanjangan sel akar. Auksin menyebabkan sel penerima dalam tanaman mengeluarkan ion hidrogen ke sekeliling dinding sel yang kemudian akan menurunkan pH dan mengakibatkan mengendornya dinding sel, dan terjadilah pertumbuhan terkait pemanjangan sel (Siswanto, 2010 dalam Darajat, 2015)

### III. Aplikasi ZPT Organik Ekstrak Umbi Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tahunan

Penggunaan ZPT untuk merangsang perakaran pada stek batang ada dua cara yaitu pertama memberikan bagian stek dengan cara mencelupkan atau merendamnya (cara basah) dan kedua dengan mengolesi bagian dasar stek dengan bubuk ZPT (cara kering). Perlakuan basah memudahkan stek menyerap zat dalam ZPT. Tinggi rendahnya hasil dari penggunaan ZPT tergantung pada beberapa faktor, salah satunya diantaranya adalah lamanya stek direndam dalam larutan (Fahmi, 2017)

Berikut beberapa contoh aplikasi ZPT organik dari ekstrak umbi bawang merah terhadap pertumbuhan tanaman : Pada penelitian Muswita (2011) konsentrasi bawang merah 1 % memberikan rata-rata persentase stek hidup yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Perlakuan pemberian bawang merah dengan konsentrasi 1,0 % menghasilkan stek hidup gaharu paling tinggi yaitu 80,02 %. Tingginya stek hidup pada perlakuan ini karena pada konsentrasi ini auksin dan unsur-unsur lain yang terkandung pada bawang merah merupakan konsentrasi yang optimal untuk merangsang stek gaharu untuk hidup.

Pada penelitian Darajat (2015), ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) konsentrasi 10 % (K1) mampu meningkatkan persentase daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang hipokotil dan panjang akar benih kakao (*Theobroma cacao* L). Lama perendaman 6 jam (L2) dalam ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) mampu meningkatkan persentase daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang hipokotil benih kakao (*Theobroma cacao* L).

Berdasarkan hasil penelitian Marfirani (2014) bahwa perlakuan pemberian filtrat bawang merah dengan konsentrasi filtrat 40 %, 60 %, 80 % dan 100 % mempengaruhi pertumbuhan stek melati yang meliputi persentase hidup stek, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, luas daun, jumlah akar dan panjang akar secara signifikan.

Siskawati (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian ekstrak bawang merah 100 % menghasilkan jumlah daun terbanyak dengan rerata 10,46 helai daun, ekstrak bawang merah yang mengandung auksin dan vitamin B1 (thiamin) dapat memacu pembelahan sel pada stek batang jarak pagar. Auksin dan vitamin B1 (thiamin) yang terdapat dalam ekstrak bawang merah mampu untuk merangsang pertumbuhan akar dan tunas (Rahayu dan Berlian, 1999 dalam Siskawati, 2013).

Masitoh (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 400 g/L dapat berpotensi sebagai zat pengatur tumbuh alami dalam proses penyediaan bahan stek tanaman buah naga merah apabila dalam jumlah bahan stek untuk budidaya terbatas karena menghasilkan panjang tunas dan bobot tunas yang tertinggi.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PEMBAHASAN

Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat membantu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebab mekanisme kerja auksin akan mempengaruhi pemanjangan sel-sel pada tanaman. Cara kerja auksin adalah dengan cara mempengaruhi pengendoran atau pelenturan dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Setelah pemanjangan ini sel terus tumbuh dan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma (Rusmin, 2011 *dalam* Darajat 2015).

Mangoendidjo (2003) dalam Muswita (2011) bahwa penambahan auksin eksogen akan meningkatkan kandungan auksin endogen dalam jaringan stek sehingga mampu menginisiasi sel untuk tumbuh dan berkembang yang selanjutnya akan berdiferensiasi membentuk organ seperti akar.

Auksin yang dihasilkan dari ekstrak bawang merah mampu membantu proses pertumbuhan akar pada stek tanaman, hal ini karena di dalam bawang merah mengandung tunas yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru, bawang merah juga mengandung senyawa allithiamin yang dapat berfungsi memperlancar metabolisme pada jaringan tumbuhan dan dapat bersifat fungisida dan bakterisida (Wibowo, 1998 *dalam* Masitoh 2015).

Abidin (1990) dalam Muswita (2011) menyatakan zat pengatur tumbuh dapat bekerja secara efektif dalam memberikan pengaruh fisiologi yang baik, maka harus diberikan konsentrasi yang tepat. Ditambahkan oleh Heddy (1989) dalam Muswita (2011) auksin yang digunakan dalam konsentrasi yang berlebihan untuk spesies tanaman dapat menghambat perkembangan tunas, menyebabkan penguningan dan gugur daun, penghitaman batang dan akhirnya menyebabkan kematian stek.

Berdasarkan uraian diatas, ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) alami yaitu auksin. Auksin yang terkandung di dalam ekstrak bawang merah dapat bekerja sendiri maupun bersamaan dengan lainnya. Auksin mampu merangsang pemanjangan sel pada konsentrasi tertentu. rentang konsentrasi ini berbeda pada akar dan batang. Penggunaan konsentrasi zpt eksogen dari ekstrak bawang merah akan berbeda antara tanaman yang satu dengan tanaman lainnya, hal ini akan mempengaruhi pada pertumbuhannya. Konsentrasi yang diberikan harus sesuai takaran dan kondisi tanamannya itu sendiri, sebab apabila terlalu tinggi atau terlalu rendah akan sangat mempengaruhi pada proses pertumbuhan tanaman itu sendiri bahkan bisa menjadi penghambat proses pertumbuhannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1990. Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Dwijoseputro, D. 2004. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Darajat, M.K., Resmisari, R.S., Nasichudin, A. 2015. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L) Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L). Jurnal Penelitian Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 7 hlm.
- Fahmi, Z. I. 2017. Studi Perlakuan Pemberian Auksin Terhadap Pertumbuhan Tanaman. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptsurabaya/tinymcpuk/gambar/file/5>. Diakses 27 Februari 2017.
- Heddy. 1989. Hormon Tumbuhan. Rajawali. Jakarta.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Khair, H., Meizal., Hamdani, Z.R. 2013. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak bawang Merah dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Melati Putih (*Jasminum sambac* L). *Agrium* Oktober 2013. Volume 18 No.2 :130-138.
- Latief, A. 2017. [hmj-pertanian.blogspot.co.id/2010/07/stek-akar-batang-dan-daun.html](http://hmj-pertanian.blogspot.co.id/2010/07/stek-akar-batang-dan-daun.html). Diakses 27 Februari 2017.
- Masitoh, S. 2015. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis* (web) Britton & Rose). Skripsi. Universitas Lampung. Diakses 27 Februari 2017.
- Marfirani, M., Rahayu, S.Y., Ratnasari, E. 2014. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah dan Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Stek Melati “Rato Ebu”. Universitas Negeri Surabaya. *Lentera Bio*. Vol 3No.1. Januari 2014: 73-76.
- Muswita. 2011. Konsentrasi Bawang Merah (*Allium cepa* L) Terhadap Pertumbuhan Stek Gaharu (*Aguilaria nallaccensis* Oken). Universitas Jambi. Volume 13. Nomor 1. Hal 16.
- Purdyaningsih, E. 2017. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/tinymcpuk/gambar/file/KAJIAN%20ZPT%20NILAM.PDF>. Diakses 27 Februari 2017.
- Setyowati, T. 2004. Pengaruh Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L) dan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L) Terhadap Pertumbuhan Stek Bunga Mawar (*Rosa sinensis* L). <http://eprints.umm.ac.id/24496/1/jiptumpp-gdl-s1-2004-titiksetyo-651-pendahul-n.PDF>. Diakses 27 Februari 2017.
- Siskawati, E., Linda, R., Mukarlina. 2013. Pertumbuhan Stek Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) dengan Perendaman Larutan Bawang Merah (*Allium cepa* L) dan IBA (Indol Butyric Acid). *Jurnal Protobiont*. Vol 2 (3); 167-170. Diakses 27 Februari 2017.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FT-3

## INISIASI KULTUR TUNAS TORBANGUN (*Coleus amboinicus* L.) DARI EKSPLAN BUKU PADA MEDIA MURASHIGE AND SKOOG

Siti Noorrohmah\*, Laela Sari, Aida Wulansari dan Tri Muji Ermayanti

Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI. Jalan Raya Bogor Km 46, Cibinong-16911  
e-mail: \*noorrohmah@gmail.com

**Abstrak.** Torbangun (*Coleus amboinicus* L.) merupakan tanaman jenis sayuran yang berasal dari Sumatera Utara memiliki khasiat sebagai pelancar air susu ibu (ASI). Laktogogum yang terkandung pada daun Torbangun mampu meningkatkan produksi ASI baik kuantitas maupun kualitasnya. Perbanyak Torbangun biasa dilakukan dengan stek batang. Kekurangan metode ini yaitu memerlukan sumber tanaman dalam jumlah banyak untuk perkembangbiakannya. Melalui teknik kultur jaringan dapat dihasilkan bibit dalam jumlah banyak, bebas penyakit, seragam dan dalam waktu singkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan inisiasi kultur tunas Torbangun dari eksplan buku pada media MS. Eksplan yang digunakan adalah buku ke-1, 2 dan 3 dihitung dari posisi terdekat dari pucuk tanaman Torbangun di lapang. Media yang digunakan adalah media MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh. Parameter yang diamati yaitu keberhasilan sterilisasi eksplan, jumlah tunas aksilar, jumlah daun hidup (helai), jumlah akar dan vitrifikasi (%). Pengamatan dilakukan pada minggu ke- 1, 2, 3, 4 dan 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan sterilisasi mencapai 100% berasal dari buku ke-1 dan 2. Kultur dengan jumlah tunas aksilar terbanyak dihasilkan dari buku ke-2. Kultur dengan jumlah akar, daun hidup dan presentase vitrifikasi terbesar berasal dari buku ke-1. Analisis Anova menunjukkan bahwa jumlah akar dan presentase vitrifikasi beda nyata antar perlakuan posisi buku.

**Kata kunci :** Torbangun (*Coleus amboinicus* L.), kultur in vitro, posisi buku, media MS

**Abstract.** Torbangun (*Coleus amboinicus* L.) is vegetable plant originated from North Sumatra, which stimulates breast milk (ASI) production. Lactagogue produced by Torbangun leaves enhance breast milk production both in quantity and quality. Torbangun propagation is usually done by stem cutting. Limitation of this method is production of seedlings in large quantities. Micropropagation by tissue culture offers standardized and sustainable seedlings having uniform in growth, pathogen free, and only needs relatively short time for mass propagation. The aim of the research was to establish shoot culture of Torbangun using nodal explant on MS medium. Explant used were 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> nodes taken from the shoot tip. Explants were planted on MS medium without addition of plant growth regulators. The parameters observed were percentage of sterilized-explants, number of axillary shoots, number of leaves, number of roots and vitrification (%). The observation was conducted after 1, 2, 3, 4 and 5 weeks of culture. The results showed that the highest percentage of sterilized-explants was 100% obtained from explants of 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> nodal position. The highest axillary shoots was obtained from 2<sup>nd</sup> node. The highest number of roots, leaves and vitrification were from first nodal position. Analysis of variant (Anova) showed that root number and percentage vitrification on nodal position treatments was significantly different.

**Keywords :** Torbangun (*Coleus amboinicus* L.), in vitro culture, nodal position, MS medium.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Torbangun (*Coleus amboinicus* L.) merupakan salah satu sayuran *indigenous*, berasal dari Sumatera Utara yang berkhasiat untuk meningkatkan produksi Air Susu Ibu (ASI). Menurut Santosa (2001) dan Damanik *et al.*, (2006), kuantitas ASI ibu menyusui yang mengkonsumsi daun Torbangun lebih banyak jika dibandingkan mengkonsumsi suplemen pelancar ASI seperti molocco + B12, biji Fenugreek dan lancar ASI. Selain itu, kualitas ASI seperti kandungan zat besi, seng dan kalium lebih tinggi jika dibandingkan dengan Ibu yang mengkonsumsi suplemen lain.

Sejauh ini penelitian Torbangun masih sebatas bidang farmakologi, belum banyak laporan tentang teknik perbanyakannya. Perbanyak tanaman Torbangun secara konvensional pada umumnya dilakukan dengan menggunakan stek batang sehingga memerlukan sumber tanaman dalam jumlah banyak sebagai bahan perkembangbiakannya. Salah satu upaya untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui teknik kultur jaringan.

Kultur jaringan merupakan salah satu cara perbanyak tanaman vegetatif modern. Melalui teknik kultur jaringan diharapkan mampu diperoleh bibit dalam jumlah banyak, seragam dalam waktu singkat dan bebas patogen. Produksi bibit melalui teknik kultur jaringan terdiri dari beberapa tahapan yaitu inisiasi, pertunasan, pengakaran dan aklimatisasi (George and Sherington, 1984; Hobir *et al.*, 1992; Mariska *et al.*, 2004). Tingkat keberhasilan dalam perbanyak dan perkembangbiakan dengan menggunakan teknik kultur jaringan salah satunya dipengaruhi oleh komposisi media, jenis eksplan, lingkungan tumbuh dan lain sebagainya. Perbedaan komposisi media berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangbiakan secara *in vitro*. Media Murashige and Skoog (MS) (Murashige & Skoog, 1962) sering digunakan karena memenuhi unsur makro, mikro dan vitamin untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara makro yang terkandung pada media MS adalah  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ . Sedangkan unsur hara mikro adalah  $\text{KI}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{EDTA}$ ,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Vitamin pada media MS adalah thiamin, asam nikotinat, pyridoxine HCl, glycine, asam sistein, asam pantotenat, myo-inositol. Sebagai sumber energi atau sumber karbohidrat digunakan sukrosa. Jenis dan umur eksplan juga mempengaruhi keberhasilan perbanyak dengan teknik kultur jaringan (mikropropagasi). Jenis eksplan yang sering digunakan adalah organ atau jaringan yang masih muda seperti pucuk tanaman. Untuk perbanyak cepat biasa digunakan buku yang merupakan dari bagian batang tanaman. Posisi buku mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhannya karena semakin ke bawah dari pucuk tanaman, buku-buku tersebut mengandung jaringan yang lebih tua.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan inisiasi kultur tunas Torbangun dari eksplan buku pada media MS.

## BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang dipergunakan adalah eksplan buku ke-1, 2 dan 3 dihitung dari posisi terdekat dari pucuk tanaman Torbangun di lapang yang berumur 2 bulan berukuran sekitar  $2 \text{ cm}^2$ . Media yang digunakan adalah media MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh yang mengandung 30 g/l sukrosa dan 3 g/l agar Gelzan sebagai bahan pematat. Semua media kemudian disterilisasi dengan menggunakan otoklaf dengan suhu  $121^\circ\text{C}$  pada tekanan 1



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

atm selama 15 menit. Masing-masing perlakuan mempunyai tiga ulangan dan dalam satu botol terdapat dua eksplan. Semua kultur diinkubasikan di ruang terang pada suhu  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 5 minggu.

Penelitian terdiri atas dua tahap, yaitu sterilisasi dan penanaman dalam media MS. Prosedur kerja sterilisasi sebagai berikut, daun Torbangun yang berumur 2 bulan, dibersihkan lalu dikocok dengan bakterisida dan fungisida dengan konsentrasi 3% selama 2 jam, lalu dibilas dengan akuades steril sebanyak 3 kali. Kemudian daun Torbangun direndam dalam 0,05% HgCl<sub>2</sub> selama 5 menit lalu dibilas dengan air steril kemudian ditanam dalam media MS.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Pengamatan pertumbuhan dilakukan pada 1, 2, 3, 4 dan 5 Minggu Setelah Tanam (MST). Parameter pengamatan respon pertumbuhan yaitu keberhasilan sterilisasi eksplan, jumlah tunas aksilar, jumlah daun hidup (helai), jumlah akar dan vitrifikasi (%).

## HASIL

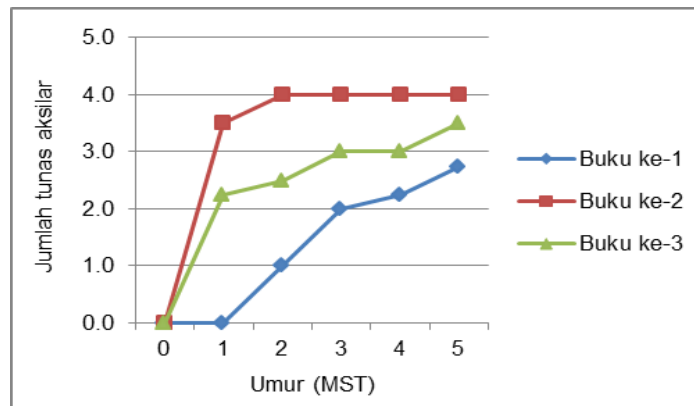
Kontaminasi disebabkan oleh cendawan mula-mula terlihat pada eksplan. Jika dibiarkan cendawan tersebut akan kontak langsung dengan media dan akan menutupi seluruh permukaan media. Tabel 1 menunjukkan bahwa posisi buku batang Torbangun menentukan tingkat keberhasilan proses sterilisasi. Tingkat keberhasilan proses sterilisasi mencapai 100% diperoleh dari eksplan pada posisi buku batang ke-1 dan 2 yang ditumbuhkan pada media MS. Sedangkan tingkat keberhasilan proses sterilisasi pada posisi buku ke-3 mencapai 82.5%.

Tabel 1. Tingkat keberhasilan proses sterilisasi buku batang Torbangun setelah 5 MST pada media MS.

Posisi buku batang ke-	Tingkat keberhasilan sterilisasi (%)
1	100,0
2	100,0
3	82,5

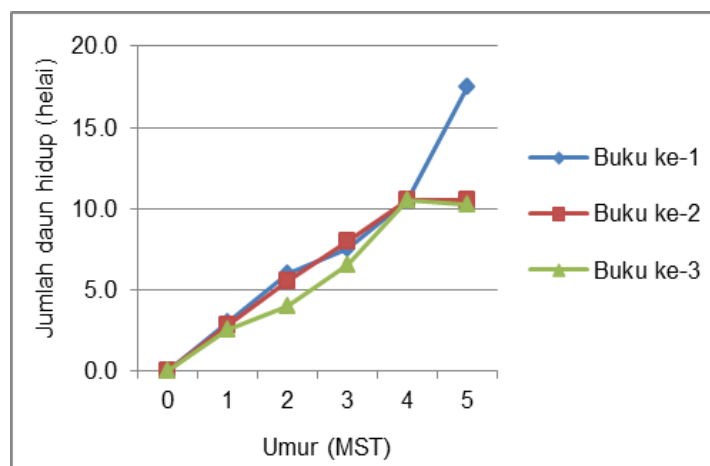
Gambar 1 memperlihatkan adanya peningkatan terbentuknya jumlah tunas aksilar setiap kali pengamatan sampai umur 5 MST. Tunas aksilar pada buku batang ke-1 mulai muncul pada minggu kedua. Penambahan jumlah aksilar terlihat signifikan pada minggu ke-2 dan 3. Jumlah tunas aksilar tertinggi sebesar 2.8 tunas diperoleh pada pengamatan 5 MST. Sedangkan pada buku batang ke-2, tunas aksilar mulai muncul pada minggu pertama. Peningkatan jumlah tunas aksilar terlihat signifikan pada pengamatan 0-1 MST. Pada pengamatan 2 – 5 MST terlihat tidak adanya peningkatan jumlah tunas aksilar. Jumlah tunas aksilar tertinggi sebesar 4.0 tunas. Tunas aksilar pada buku batang ke-3 mulai muncul saat pengamatan minggu pertama. Penambahan jumlah tunas aksilar terlihat signifikan pada minggu 0-1 MST. Jumlah tunas aksilar tertinggi adalah sebesar 3.5 tunas diperoleh pada 5 MST. Jumlah tunas aksilar tertinggi diperoleh dari eksplan buku batang ke-2.

Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”



Gambar 1. Grafik respon perlakuan posisi buku batang Torbangun terhadap jumlah tunas aksilar pada media MS selama 5 MST.

Perlakuan posisi buku batang Torbangun pada media MS memberikan respon yang berbeda terhadap jumlah daun hidup. Terlihat adanya peningkatan jumlah daun hidup pada setiap kali pengamatan sampai umur 5 MST (Gambar 2). Pada buku batang ke-1, terlihat adanya peningkatan jumlah daun hidup setiap kali pengamatan. Peningkatan jumlah daun hidup terlihat signifikan pada pengamatan 4-5 MST. Jumlah daun hidup tertinggi sebesar 17.5 diperoleh saat pengamatan 5 MST. Begitu juga dengan jumlah daun hidup yang berasal dari buku batang ke-2 dan 3, terlihat adanya peningkatan jumlah daun hidup setiap kali pengamatan. Peningkatan jumlah daun hidup pada buku batang ke-2 dan 3 terlihat maksimal saat pengamatan minggu keempat. Pada pengamatan minggu kelima terlihat tidak adanya peningkatan jumlah daun hidup. Jumlah daun hidup tertinggi pada buku batang ke-2 dan 3 adalah 10.5 helai. Jumlah daun hidup yang berasal dari eksplan posisi buku batang ke-1, 2 dan 3 berada dalam satu titik pada saat umur 4 MST. Berdasarkan penjelasan di atas, jumlah daun hidup tertinggi diperoleh dari buku batang ke-1.



Gambar 2. Grafik respon perlakuan posisi buku batang Torbangun terhadap jumlah daun hidup pada media MS selama 5 MST.

Hasil pengamatan saat umur 5 MST seperti presentase keberhasilan sterilisasi, jumlah tunas aksilar, jumlah daun hidup, jumlah akar dan presentase vitrifikasi pada eksplan buku

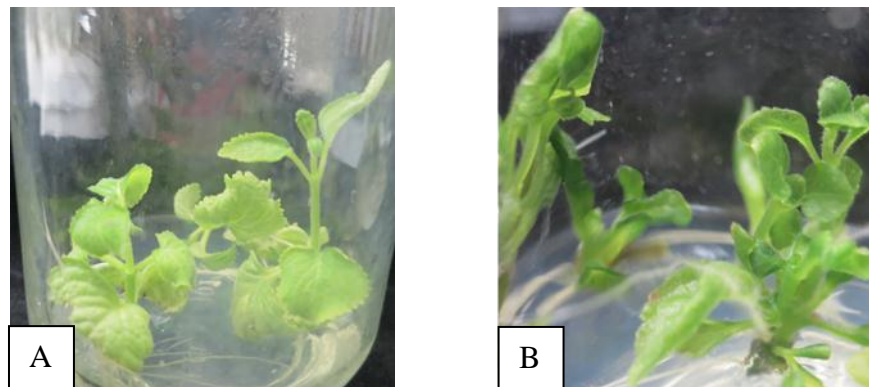
batang Torbangun yang dikulturkan pada media MS tertera pada Tabel 2. Penampilan visual kondisi kultur pada media MS saat umur 5 MST dengan berbagai posisi buku batang Torbangun terlihat pada Gambar 3. Parameter keberhasilan sterilisasi, jumlah tunas aksilar dan jumlah daun hidup antar posisi buku tidak menunjukkan nilai beda nyata. Sedangkan parameter jumlah akar dan vitrifikasi menunjukkan nilai beda nyata antar perlakuan. Tingkat keberhasilan proses sterilisasi saat umur 5 MST dari buku batang ke-1 dan 2 mencapai 100%. Jumlah tunas aksilar tertinggi adalah 4 tunas yang diperoleh dari eksplan buku bantang ke-2. Pada buku batang ke-1 memiliki jumlah daun hidup terbanyak yaitu sebesar 17.5 helai. Tidak semua eksplan terlihat memiliki akar. Hanya eksplan dari buku batang pertama yang memiliki akar dengan rata-rata jumlah akar sebesar 4.8. Vitrifikasi merupakan kondisi dimana kultur tumbuh abnormal ditandai dengan meningkatnya jumlah kandungan air dalam organ tanaman seperti batang dan daun (Gambar 4). Vitrifikasi muncul pada pengamatan minggu ketiga. Munculnya vitrifikasi seiring dengan munculnya akar. Vitrifikasi mempengaruhi keberhasilan aklimatisasi. Semakin tinggi presentase vitrifikasi maka keberhasilan aklimatisasi semakin rendah. Persentase vitrifikasi terbesar berasal dari buku batang ke-1 mencapai 62.5%.



Gambar 3. Penampilan kondisi *in vitro* kultur Torbangun pada media MS saat umur 5 MST

Tabel 2. Pengaruh posisi buku batang Torbangun terhadap presentase keberhasilan sterilisasi, jumlah tunas aksilar, jumlah daun hidup, jumlah akar dan presentase vitrifikasi pada media MS saat umur 5 MST.

Parameter	Posisi buku batang ke-								
	1			2			3		
Keberhasilan sterilisasi (%)	100.0	± 0.0	<sup>a</sup>	100.0	± 0.0	<sup>a</sup>	87.5	± 5.1	<sup>a</sup>
Jumlah tunas aksilar	2.8	± 0.1	<sup>b</sup>	4.0	± 0.0	<sup>a</sup>	3.5	± 2.0	<sup>ab</sup>
Jumlah daun hidup (helai)	17.5	± 0.8	<sup>a</sup>	10.5	± 1.3	<sup>a</sup>	10.0	± 1.0	<sup>a</sup>
Jumah akar	4.8	± 0.8	<sup>a</sup>	0.0	± 0.0	<sup>b</sup>	0.0	± 0.0	<sup>b</sup>
Vitrifikasi (%)	62.5	± 5.1	<sup>a</sup>	12.5	± 5.1	<sup>b</sup>	12.5	± 5.1	<sup>b</sup>



Gambar 4. Penampilan kondisi *in vitro* kultur Torbangun pada media MS saat umur 5 MST (A) normal dan (B) vitrifikasi

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi buku mempengaruhi presentase sterilitas eksplan (Tabel 1). Tidak terjadi kontaminasi pada posisi buku 1 dan 2, sedangkan terjadi kontaminasi pada buku posisi 3. Hal ini menunjukkan bahwa letak buku yang jauh dari permukaan tanah lebih mudah disterilisasi karena lebih bersih dari kotoran yang terdapat pada permukaan tanah. Selain itu jaringan yang lebih muda biasanya mempunyai ukuran yang lebih kecil sehingga permukaan eksplan lebih banyak bersentuhan dengan larutan sterilan.

Respon perlakuan posisi buku batang terhadap jumlah tunas aksilar pada media MS menunjukkan bahwa posisi buku mempengaruhi terbentuknya jumlah tunas aksilar (Gambar 1). Jumlah tunas aksilar terbanyak diperoleh dari posisi buku ke-2. Menurut Dun et al. (2006), perbedaan fase pertumbuhan tunas aksilar disebabkan oleh banyak faktor diantaranya letak dan umur nodus, genotipe, cahaya, suhu dan fotoperioditas. Lebih lanjut George and Sherrington (1984) menyatakan letak nodus pada tanaman induk mengindikasikan perbedaan umur eksplan sehingga respon pertumbuhan yang dihasilkan akan berbeda.

Keseimbangan rasio antara hormon auksin dan sitokinin diperlukan dalam pertumbuhan tunas terutama dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel. Konsentrasi auksin semakin berkurang pada nodus aksilar yang jauh dari pucuk, sebaliknya konsentrasi sitokinin semakin meningkat pada nodus yang jauh dari pucuk (Nagarathna et al., 2010). Selanjutnya menurut Taiz and Zeiger (2002), rasio keseimbangan antara hormon auksin dan sitokinin di dalam tanaman mampu mempengaruhi pertumbuhan tunas. Konsentrasi auksin yang rendah dan sitokinin yang tinggi mampu menginduksi pembentukan tunas. Hal ini selaras dengan hasil penelitian dimana jumlah tunas aksilar yang terbentuk pada buku batang ke-2 dan 3 lebih banyak jika dibandingkan dari buku batang ke-1 (Tabel 2). Selanjutnya menurut Nagarathna et al. (2010), nodus aksilar yang paling bawah menunjukkan pertumbuhan yang paling cepat dibandingkan dengan nodus aksilar di atasnya karena pada nodus yang paling bawah memiliki konsentrasi auksin yang rendah dan sitokinin yang tinggi. Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian tanaman Torbangun ini dimana nodus aksilar yang paling bawah terlihat memiliki respon paling buruk dibandingkan dengan nodus di atasnya. Hal ini diduga sistem perakaran belum terbentuk sehingga transportasi hara dari media ke tanaman terhambat.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Pengaruh posisi buku juga menentukan terbentuknya jumlah akar dan daun hidup (Tabel 2). Jumlah akar dan daun hidup terbanyak diperoleh dari eksplan posisi buku batang ke-1. Hal ini selaras dengan penelitian Nagarathna et al.(2010) yang menyatakan bahwa konsentrasi auksin akan semakin bertambah pada nodus aksilar yang dekat dari pucuk. Auksin berperan dalam proses menginduksi perakaran. Auksin disintesis pada bagian apikal kemudian ditransportasikan secara basipetal menuju batang utama. Suplai auksin dari pucuk dapat mempengaruhi suplai strigolakton dalam batang yang berfungsi untuk menghambat terbentuknya tunas aksilar (Dun et al., 2006). Akar berpengaruh terhadap proses penyerapan hara oleh tanaman. Semakin banyak akar yang terbentuk akan berpengaruh positif terhadap terbentuknya daun.

Tabel 2 menunjukkan bahwa posisi buku batang berpengaruh terhadap vitrifikasi. Presentase vitrifikasi terbesar diperoleh dari posisi buku batang ke-1. Hal tersebut selaras dengan jumlah akar terbanyak yang diperoleh dari posisi buku batang yang sama. Munculnya vitrifikasi bersamaan dengan terbentuknya akar yaitu saat 3 MST. Vitrifikasi dikenal dengan *hyperhidricity* adalah keadaan abnormalitas baik secara morfologi, anatomi maupun fisiologi ditandai dengan pembekakan pada jaringan tanaman (Paques and Boxus, 1987). Pembekakan itu biasanya berisi cairan. Menurut Zobayed *et al.* (1999), vitrifikasi terjadi pada kultur *in vitro* yang disebabkan karena adanya akumulasi etilen dan zat-zat volatil lainnya pada botol kultur bagian atas. Vitrifikasi mempengaruhi keberhasilan aklimatisasi. Semakin tinggi presentase vitrifikasi akan berakibat keberhasilan aklimatisasi semakin rendah. Salah satu cara untuk mengatasinya dengan penambahan ventilasi pada botol kultur (Adkins, 1992; Armstrong *et al.*, 1997). Kozai and Smith (1995) menambahkan pada umumnya kondisi botol kultur memiliki suhu konstan, kelembaban yang tinggi, kandungan CO<sub>2</sub> dan komposisi media yang berubah-ubah serta adanya akumulasi material toksik.

## KESIMPULAN

Keberhasilan sterilisasi mencapai 100% berasal dari buku ke-1 dan 2. Kultur dengan jumlah tunas aksilar terbanyak dihasilkan dari buku ke-2. Kultur dengan jumlah akar, daun hidup dan presentase vitrifikasi terbesar berasal dari buku ke-1. Analisis Anova menunjukkan bahwa jumlah akar dan presentase vitrifikasi beda nyata antar perlakuan posisi buku.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Mulyana atas bantuannya dalam pembuatan media kultur dan pemeliharannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adkins, S.W. 1992. Cereal callus cultures: control of headspace gases can optimize the conditions for callus proliferation. *Aust J Bot* 40:737–49.
- Armstrong, J., Lemos E.E.P, Zobayed, S.M.A, Justin, S.H.F.W, Armstrong, W. 1997. A humidity induced convective through flow ventilation system benefits *Annona squamosa* L explants and coconut colloid. *Ann Bot* 79:31–40.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Damanik, R., Wahlqvrist, M.L. and Wattanapenpaibonn, N. 2006. Lactagogue effects of Torbangun, a Batakese traditional cuisine. *Asia Pac J Chin Nutr* 15(2):267-274.
- Dun, A., Ferguson, B.J. and Beveridge, C.A. 2006. Apical dominance and shoot branching : divergent opinions or divergent mechanism . Queensland University, Queensland. p 695-672.
- George, E.F. and Sherrington. 1984. *Plant propagation by Tissue Culture*. Eastern Press : Reading Berks.
- Hobir, Sukmadjaja, D. dan Mariska, I. 1992. Aplikasi kultur jaringan dalam produksi bibit pada beberapa tanaman industri. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Penelitian Aplikasi Bioteknologi Kultur Jaringan pada Tanaman Industri Puslitbangtri. Bogor, 29 Februari 1992. hlm. 51-62.
- Kozai, T. and Smith, M.A.L. 1995. Environmental control in plant tissue culture. In: Aitken-Christie J, Kozai T, Smith MAL editors. *Automation and Environmental Control in Plant Tissue Culture*. Dordrecht: Kluwer. p. 301–18.
- Mariska, I., Supriyati, Y. dan Hutami, S. 2004. Mikropropagasi sukun (*Artocarpus communis* Forst), tanaman sumber karbohidrat alternatif. Kumpulan makalah seminar hasil penelitian BB-Biogen. hlm. 180-188.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with Tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*. 15: 473-497.
- Nagarthna, T.K., Shadakhsar,i Y.G., Jagadish ,K.S. and Sanjay, M.T. 2010. Interaction of auxin and cytokinins in regulating axillary bud formation in sunflower (*Helianthus annuus* L.) *HELIA*. 33(52) : 85-94.
- Pa ^ques, M. and Boxus, P. 1987. Vitrification: review of literature. *Acta Hort* 212:155–66.
- Santosa, C.M. 2001. Khasiat konsumsi daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus* L) sebagai pelancar sekresi air susu ibu menyusui dan pemacu pertumbuhan bayi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Taiz, L. and Zeiger, E. 2002. *Plant physiology*. Sinauer association, Sunderland. p 690.
- Zobayed, S.M.A., Armstrong, J. and Armstrong, W. 1999. Cauliflower shoot-culture: effect of differen types of ventilation on growth and physiology. *Plant Sci* 141:209–17.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FT-4

## PENGARUH PENAMBAHAN VENTILASI PADA PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS *Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze TETRAPLOID

Dyah Retno Wulandari, Rudiyanto\*, Andri Fadillah Martin, Tri Muji Ermayanti

Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI. Jalan Raya Bogor Km. 46 Cibinong, Bogor, 16911  
e-mail: dyahwulandari@yahoo.com

**Abstrak.** *Taka (Tacca leontopetaloides)* merupakan tanaman yang spesifik tumbuh di daerah pantai di Indonesia. Tanaman ini secara tradisional di beberapa daerah digunakan sebagai pangan lokal karena umbinya mengandung karbohidrat seperti kentang. Kultur jaringan telah diaplikasikan untuk perbanyak tanaman ini baik untuk taka diploid maupun tetraploid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah ventilasi pada tabung kultur terhadap pertumbuhan kultur tunas taka tetraploid. Media yang digunakan adalah media MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh. Ventilasi yang ditambahkan pada tabung kultur berupa lubang ditutup membran filter berukuran pori 0.5  $\mu\text{m}$  berjumlah 1, 2 dan 4 buah. Sebagai kontrol digunakan tabung tanpa ventilasi. Parameter yang diamati adalah jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah tunas dan jumlah akar. Pengamatan dilakukan setiap minggu sampai minggu ke-6. Aklimatisasi dilakukan terhadap planlet selama 8 minggu di rumah kaca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 2 buah filter (ventilasi) meningkatkan pertumbuhan tunas taka tetraploid, dengan tunas tertinggi mencapai  $2.19 \pm 0.21$  cm. Empat buah ventilasi menghasilkan tunas terpendek yaitu  $1.42 \pm 0.13$  cm. Jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar tidak berbeda nyata antar perlakuan. Prosentase planlet yang berhasil hidup di rumah kaca pada minggu ke-8, sebesar 33.3% untuk tabung tanpa ventilasi, 22.2% untuk penambahan 1 buah ventilasi, 12.5% untuk penambahan 2 buah ventilasi, dan tidak ada planlet yang hidup dari tabung kultur dengan 4 buah ventilasi.

**Kata kunci:** *taka (Tacca leontopetaloides)*, pertumbuhan, kultur *in vitro*, tetraploid, ventilasi

**Abstract.** *Tacca (Tacca leontopetaloides)* is a specific plant that grows at coastal areas in Indonesia. This plant is traditionally used in some areas as local food because its tuber contains carbohydrates similar to that of potatoes. Tissue culture has been applied to taka for micropropagation. This study aim was to investigate the effect of the number of ventilations in culture tubes to the growth of shoots taka tetraploid in culture. The medium used was MS medium without the addition of growth regulators. Holes were made at the culture tube with then attached with membrane filter with pore size of 0.5  $\mu\text{m}$ . The ventilations were 1, 2 and 4 pieces. Control treatments were without ventilation. The growth parameters measured were the number of leaves, plant height, number of shoots and number of roots. Observations were made every week until week 6. Acclimatization was performed for 8 weeks in a greenhouse. The results showed that 2 filters (ventilation) enhanced growth of tetraploid taka, with the highest plant height was  $2.19 \text{ cm} \pm 0.21$ . Four ventilations produced shortest shoots is  $1.42 \text{ cm} \pm 0.13$ . Number of leaves, number of shoot and root number indicates were not significantly different among treatments. The percentage of plantlets survived in a greenhouse at week 8 was 33.3% for tubes without ventilation, 22.2% for the addition of 1 piece ventilation, 12.5% for the addition of two pieces of ventilation, and no plantlets life from culture tubes with 4 pieces ventilation, respectively.

**Keywords:** *taka (Tacca leontopetaloides)*, growth, *in vitro* culture, tetraploid, ventilation



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Taka dengan nama ilmiah *Tacca leontopetaloides* adalah salah satu anggota genus *dioscoreaceae* yang banyak tumbuh di daerah pesisir dengan pusat penyebaran di Indo-malesia. Umbi taka mengandung pati, seril alkohol, steroidal saponin dan taccalin (Caddick *et al.*, 2002). Berbagai daerah di Indonesia memiliki nama lokal untuk taka, seperti kecondang di Kepulauan Karimunjawa, mure di Yogyakarta dan Jawa Tengah, dan totoan/lorkong/oto'o di Jawa Timur. Keberadaan nama daerah tersebut membuktikan bahwa berbagai masyarakat telah memanfaatkan taka terutama umbinya untuk pangan, tajuknya untuk pakan ternak dan obat (Syarif *et.al.*, 2014). Potensi umbi taka lainnya adalah sebagai bahan pendukung industri tekstil untuk pembuat kaku tenunan benang karena ukuran partikel patinya yang kecil. Dalam industri makanan, sifat pati taka yang menguntungkan adalah proses gelatinisasi dapat terjadi pada suhu rendah sehingga proses memasak menjadi lebih efisien. Pati taka juga berpotensi sebagai disintegran untuk bahan pembuatan tablet pada sektor farmasi (Manek *et al.*, 2005). Pemanfaatan taka sebagai pangan sumber karbohidrat alternatif dapat meningkatkan ketahanan pangan masyarakat pesisir.

Budidaya taka belum banyak berkembang, sehingga masih diperlukan penelitian di berbagai aspek. Peningkatan produksi dapat didekati melalui berbagai teknologi pemuliaan tanaman antara lain melalui kultur jaringan tanaman. Teknologi kultur jaringan tanaman dapat menyediakan bahan tanaman secara terus-menerus tanpa mengenal musim, tanaman umbi-umbian yang dipelihara dalam lingkungan *in vitro* juga tidak mengalami dormansi (Dinarti *et al.*, 2011; Hidayat, 2011).

Beberapa penelitian di Indonesia yang telah dilakukan untuk meningkatkan produksi taka melalui teknik kultur jaringan tanaman antara lain uji fitokimia dan antioksidan taka hasil perbanyakan *in vitro* maupun *ex vitro* (Martin *et al.*, 2012a), perbanyakan cepat taka dengan kultur *in vitro* (Martin *et.al.*, 2012b), Regenerasi tanaman taka melalui kultur kalus (Martin *et.al.*, 2013), optimalisasi konsentrasi gula yang ditambahkan dalam kultur taka *in vitro* (Hapsari *et.al.*, 2015a), analisis klaster tanaman taka hasil iradiasi sinar gamma yang didasarkan pada data pertumbuhan tanaman dalam lingkungan *in vitro* (Hapsari *et al.*, 2015b). Induksi tetraploid taka secara *in vitro* dilakukan untuk meningkatkan produksi umbi taka, dan pertumbuhan tunas taka tetraploid yang dihasilkan perlu ditingkatkan hingga mampu beradaptasi dengan lingkungan *ex vitro*. Pertumbuhan tunas taka tetraploid perlu ditingkatkan mengingat sifat tanaman poliploid pada umumnya yang lebih lambat dibandingkan tanaman diploidnya (Moghbel & Borujeni, 2015). Upaya peningkatan pertumbuhan kultur tunas tanaman secara *in vitro* dapat dilakukan melalui modifikasi lingkungan tumbuh menjadi sistem fotoototrof dengan penambahan ventilasi dan peningkatan jumlah cahaya yang masuk (Xiao *et.al.*, 2011).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ventilasi yang ditambahkan pada tabung kultur terhadap pertumbuhan tunas taka (*Tacca leontopetaloides*) tetraploid dan keberhasilan proses aklimatisasi.

## BAHAN DAN METODE

Tunas *in vitro* taka tetraploid berumur 8 minggu, digunakan dalam penelitian ini. Media perlakuan yang digunakan adalah media MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh

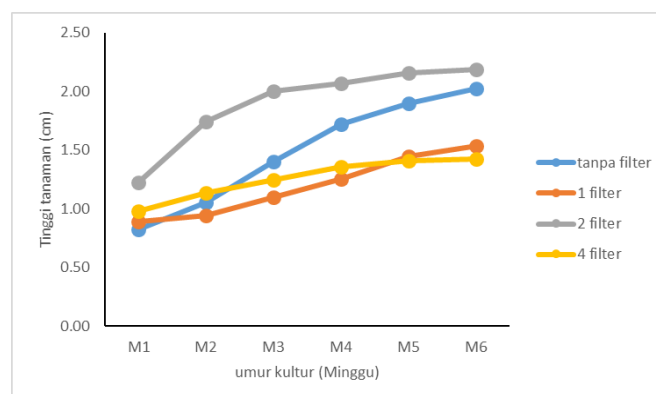
(Murashige & Skoog, 1962) dengan bahan pematat berupa agar 8 g/l dan penambahan 30 g/l gula sebagai sumber karbon. Sterilisasi media dilakukan menggunakan otoklaf pada tekanan 1 atm, suhu 120°C selama 15 menit. Eksplan ditanam di dalam tabung magenta dengan penambahan filter membran berukuran pori 0.5 µm berjumlah 1, 2 dan 4 buah sebagai perlakuan. Sebagai kontrol adalah tabung magenta tanpa ventilasi (tanpa filter). Eksplan berupa potongan bonggol dengan 1 tunas yang memiliki daun rata-rata 2 helai, daun dipotong sehingga eksplan berukuran ± 1 cm. Kultur diinkubasi dalam ruangan bersuhu 25-27°C dengan penerangan cahaya lampu TL terus menerus sepanjang hari. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap. Setiap perlakuan terdiri atas 9 ulangan (tunas). Pengamatan dilakukan setiap minggu terhadap beberapa parameter pertumbuhan yaitu jumlah daun dan tinggi tanaman, jumlah anakan dan jumlah akar. Pengamatan dilakukan sampai minggu ke-6.

Planlet taka tetraploid kemudian diaklimatisasi untuk mengamati kemampuan hidupnya secara *ex vitro* di rumah kaca. Media tanam berupa campuran pasir: sekam: cocopeat dengan perbandingan 1:1:1. Media tanam untuk aklimatisasi disterilisasi menggunakan otoklaf pada tekanan 1 atm, suhu 120°C selama 15 menit. Planlet ditanam dan disiram, kemudian dilakukan pemasangan sungkup plastik untuk menjaga kelembaban. Jumlah planlet yang bertahan hidup diamati setiap minggu hingga minggu ke-8.

## HASIL

### A. Pertumbuhan tunas taka tetraploid pada tabung berventilasi

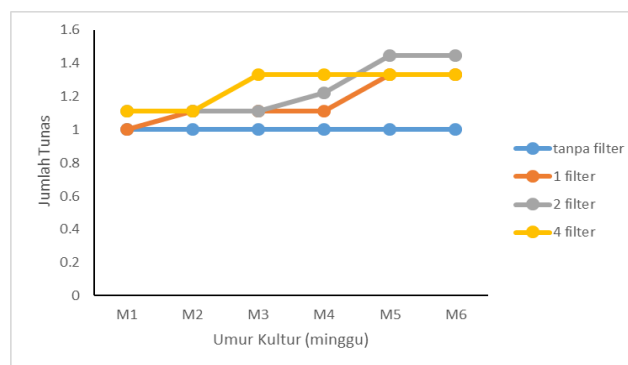
Pertumbuhan kultur *in vitro* taka tetraploid terlihat dari pertambahan tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar. Tinggi tanaman taka tetraploid dalam kultur *in vitro* meningkat dari minggu ke-1 hingga ke-6, tinggi tanaman meningkat pesat pada perlakuan penambahan 2 buah filter sejak awal minggu, dan mulai minggu ke-4 untuk perlakuan kontrol. Perlakuan penambahan 1 dan 4 buah filter menghasilkan pertambahan tinggi yang tidak berbeda nyata (Gambar 1).



Gambar 1. Pertambahan tinggi tanaman taka tetraploid yang dikulturkan dengan dan tanpa ventilasi pada tabung, umur 1-6 minggu

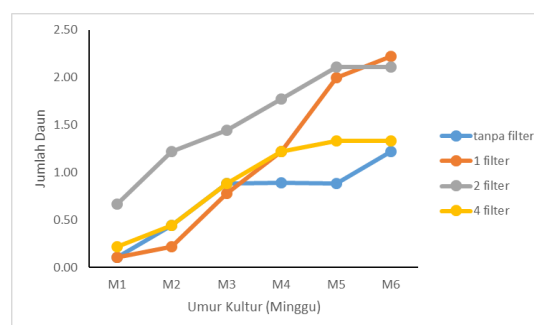
Jumlah tunas tanaman taka tetraploid pada tabung dengan ventilasi filter 1 buah tidak membentuk tunas majemuk hingga minggu ketiga, selanjutnya tunas mulai membentuk tunas

majemuk setelah minggu ketiga, setelah minggu ke empat tidak terdapat penambahan tunas. Taka pada tabung dengan ventilasi filter 2 buah mempunyai pertumbuhan jumlah tunas tertinggi setelah minggu ke-3. Pada tabung dengan ventilasi filter 4 buah, jumlah tunas mulai bertambah pada minggu ke dua, namun tidak terjadi penambahan jumlah tunas setelah minggu ke tiga. Tidak ada penambahan jumlah tunas pada perlakuan kontrol. Pada media kontrol hanya menghasilkan tunas tunggal (Gambar 2).



Gambar 2. Pertambahan jumlah tunas tanaman taka tetraploid yang dikulturkan dengan dan tanpa ventilasi pada tabung, umur 1-6 minggu

Jumlah daun taka mulai bertambah setelah minggu pertama penanaman. Sampai dengan minggu ke-6 jumlah daun tetap bertambah kecuali tunas yang ditumbuhkan pada tabung dengan jumlah ventilasi 2 dan 4 filter. Pada minggu ke-6, jumlah daun tanaman taka tetraploid paling banyak dihasilkan oleh perlakuan penambahan 1 dan 2 buah ventilasi. Jumlah daun paling sedikit dihasilkan oleh perlakuan penambahan 4 ventilasi dan tanpa ventilasi. Tunas pada tabung tanpa ventilasi (kontrol) mengalami penambahan jumlah daun sampai minggu ke-3, kemudian jumlah daun tidak bertambah, namun kembali mengalami penambahan daun setelah minggu ke-5 (Gambar 3).



Gambar 3. Pertambahan jumlah daun tanaman taka tetraploid yang dikulturkan dengan dan tanpa ventilasi pada tabung, umur 1-6 minggu

Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan tunas taka berumur 6 minggu yang dikulturkan pada tabung polipropilen tanpa dan menggunakan ventilasi filter 1, 2 dan 4. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sebagian besar parameter pertumbuhan yang diamati tidak berbeda nyata demikian juga parameter jumlah akar yang ditampilkan pada Tabel 2. Tinggi tunas taka yang ditanam pada tabung dengan 2 ventilasi tidak berbeda nyata terhadap kontrol (tanpa ventilasi) namun berbeda nyata terhadap tunas yang ditanam pada tabung dengan ventilasi 1 dan 4.

Tunas tertinggi mencapai 3.3 cm. Pada semua perlakuan jumlah tunas hanya berkisar 1-2 saja. Jumlah akar tanaman tak tetraploid pada ke-6 mempunyai kisaran jumlah akar 1-2 saja, dan beberapa tidak membentuk akar (Tabel 2).

Tabel 1. Tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah tunas tak tetraploid umur 6 minggu yang dikulturkan pada tabung dengan dan tanpa ventilasi

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Kisaran	Tunas Tanaman	Kisaran	Jumlah Daun	Kisaran
Tanpa ventilasi	2.02 ± 0.26 <sup>ab</sup>	0.8-3.0	1.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	1	1.22 ± 0.28 <sup>a</sup>	0-2
1 ventilasi	1.53 ± 0.22 <sup>b</sup>	0.8-2.5	1.33 ± 0.17 <sup>a</sup>	1-2	2.11 ± 0.56 <sup>a</sup>	0-4
2 ventilasi	<b>2.19 ± 0.21<sup>a</sup></b>	1.0-3.3	1.44 ± 0.34 <sup>a</sup>	1-2	2.33 ± 0.69 <sup>a</sup>	0-7
4 ventilasi	1.42 ± 0.13 <sup>b</sup>	1.0-1.8	1.42 ± 0.13 <sup>a</sup>	1-2	1.33 ± 0.41 <sup>a</sup>	0-3

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Tabel 2. Jumlah akar tak tetraploid umur 6 minggu yang dikulturkan pada tabung dengan dan tanpa ventilasi

Perlakuan	Jumlah Akar	
	Rata-rata	Kisaran
Tanpa ventilasi	0.11 ± 0.11 <sup>a</sup>	0-1
1 ventilasi	0.22 ± 0.22 <sup>a</sup>	0-2
2 ventilasi	0.44 ± 0.29 <sup>a</sup>	0-2
4 ventilasi	0.44 ± 0.29 <sup>a</sup>	0-2

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Pertumbuhan tunas tak pada minggu ke 5 ditampilkan pada Gambar 4. Secara visual memperlihatkan bahwa pada umur 5 minggu, tunas yang dikulturkan pada tabung tanpa ventilasi dan dengan penambahan 2 ventilasi mempunyai pertumbuhan yang lebih baik, dibandingkan dengan tunas yang dikulturkan pada tabung dengan 1 dan 4 ventilasi. Pola pertumbuhan seperti itu berlanjut hingga akhir pengamatan yaitu pada minggu ke-6.



Gambar 4. Pertumbuhan tunas tak tetraploid pada umur 5 minggu pada tabung tanpa ventilasi, 1 ventilasi, 2 ventilasi dan 4 ventilasi (dari kiri ke kanan).

## B. Aklimatisasi planlet taka tetraploid

Aklimatisasi planlet taka ditampilkan pada Gambar 5. Planlet taka yang dikulturkan pada tabung magenta berfilter 4 tidak dapat bertahan dalam proses aklimatisasi. Keberhasilan proses aklimatisasi planlet taka diketahui dari jumlah planlet yang dapat bertahan hidup di Rumah Kaca hingga minggu ke-8.



Gambar 5. Aklimatisasi taka tetraploid pada umur 6 minggu yang dikulturkan pada tabung tanpa ventilasi, 1 ventilasi dan 2 ventilasi (dari kiri ke kanan).

Hasil pengamatan planlet taka tetraploid dalam tahap aklimatisasi dari minggu ke-1 hingga minggu ke-8, ditampilkan pada Tabel 3. Pada minggu pertama semua planlet masih bertahan hidup kecuali planlet dari perlakuan penambahan 4 buah ventilasi yang berkurang hingga setengahnya karena mati. Dan kematian planlet mulai terjadi pada minggu kedua dan seterusnya hingga pada minggu ke-8 hanya tersisa 33.3% planlet dari perlakuan tabung tanpa ventilasi, 22.2% planlet dari perlakuan tabung dengan 1 ventilasi, 12.5% planlet dari perlakuan tabung dengan 2 ventilasi dan tidak ada planlet yang bertahan hidup dari perlakuan tabung dengan 4 ventilasi.

Tabel 3. Persentase planlet taka tetraploid yang hidup selama proses aklimatisasi minggu ke 1-8

No	Perlakuan	Planlet hidup (%) pada minggu ke-							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Tanpa ventilasi	100	50	50	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3
2.	1 ventilasi	100	33.3	33.3	33.3	33.3	22.2	22.2	22.2
3.	2 ventilasi	100	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
4.	4 ventilasi	57.14	0	0	0	0	0	0	0

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 2 buah filter (ventilasi) meningkatkan pertumbuhan tunas taka tetraploid, dengan tunas tertinggi mencapai  $2.19 \pm 0.21$  cm. Empat buah ventilasi menghasilkan tunas terpendek yaitu  $1.42 \pm 0.13$  cm (Tabel 1). Pertumbuhan tunas taka tetraploid tampak lebih terhambat dibandingkan pertumbuhan tunas taka diploid dalam kultur *in vitro* yang mencapai tinggi 3.32 cm yang dihasilkan dalam penelitian Hapsari *et.al.*, 2015a. Penambahan ventilasi yang bertujuan untuk menjadikan tunas taka tetraploid dalam kondisi semi-fotoototrof telah berhasil dilakukan. Mikropropagasi fotoototrofik adalah salah satu metode untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman *in vitro* dan prosentase keberhasilan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

aklimatisasi dengan meningkatkan laju fotosintesis. Laju fotosintesis meningkat karena tanaman *in vitro* berusaha memenuhi kebutuhan karbon tidak dari gula yang disediakan dalam media namun dari akumulasi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh tanaman. Namun respon setiap jenis tanaman berbeda-beda sehingga perlu dilakukan optimasi terhadap faktor-faktor yang mungkin berpengaruh terhadap pertumbuhan dan ketegaran planlet seperti konsentrasi gula dalam media, intensitas cahaya, ventilasi udara dan konsentrasi CO<sub>2</sub> (Xiao *et al.*, 2011). Dalam penelitian ini tingkat ploidi yang bertambah pada tanaman tak diduga turut berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas dalam lingkungan *in vitro* yang telah dimodifikasi dengan penambahan ventilasi.

Parameter jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada semua perlakuan baik dengan penambahan ventilasi maupun kontrol (Tabel 1 dan 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa media tumbuh yang digunakan yaitu MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh hanya mendukung pertumbuhan tinggi tanaman, untuk pembentukan organ tanaman dan perbanyakan tunas tak diperlukan penambahan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin (Martin *et al.*, 2012b).

Prosentase planlet yang berhasil hidup di rumah kaca pada minggu ke-8, sebesar 33.3% untuk tabung tanpa ventilasi, 22.2% untuk penambahan 1 buah ventilasi, 12.5% untuk penambahan 2 buah ventilasi, dan tidak ada planlet yang hidup dari tabung kultur dengan 4 buah ventilasi (Tabel 3). Rendahnya prosentase keberhasilan aklimatisasi menunjukkan perlunya upaya perlakuan praaklimatisasi (*hardening*) agar adaptasi tanaman terhadap perubahan lingkungan tumbuh dapat berlangsung perlahan.

Penggunaan tabung kultur berventilasi dapat meningkatkan pertumbuhan planlet tak tetraploid (Gambar 1 dan 3). Jumlah ventilasi optimal yang dapat menghasilkan tinggi tunas tertinggi adalah 2 buah (Tabel 2). Pengaruh jumlah ventilasi terhadap prosentase planlet yang bertahan hidup dalam proses aklimatisasi juga terlihat jelas, semakin banyak jumlah ventilasi maka planlet yang bertahan hidup semakin sedikit (Tabel 3). Penelitian lanjutan yang perlu dilakukan adalah pengurangan konsentrasi gula dalam media tumbuh. Sehingga planlet akan berupaya menghasilkan karbon melalui proses fotosintesis dan perlu diteliti juga perlakuan praaklimatisasi (*hardening*) yang tepat untuk tak tetraploid.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Evan Maulana dan Lutvinda Ismanjani atas bantuannya dalam pembuatan media dan pemeliharaan kultur *in vitro* dan terima kasih kepada Hoerudin untuk pemeliharaan tanaman di rumah kaca dan *lath house*. Penelitian ini didanai dari DIPA Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI Tahun Anggaran 2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- Caddick, L., Wilkin, R. P., Rudall, P. J., Hedderson, T. A. J., & Chase, M. W. (2002). Yams reclassified : a Recircumscription of Dioscoreaceae and Dioscoreales. *Taxon*, 51, 103–114.
- Dinarti, D., Purwoko, B. S., Purwito, A., & Susila, D. (2011). Perbanyakan Tunas Mikro pada Beberapa Umur Simpan Umbi dan Pembentukan Umbi Mikro Bawang Merah pada Dua Suhu Ruang Kultur Micropropagation on Several Bulb Storage Periods and Shallot Micro Bulb Induction on Two Different Temperatures. *J. Agron.Indonesia*, 39(2), 97–102.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Hapsari, B. W., Martin, A. F., & Ermayanti, T. M. (2015). Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Pertumbuhan kultur Tunas *Tacca leontopetaloides*. In Prosiding Seminar Nasional XVIII “Kimia dalam Pembangunan” (pp. 227–232). Yogyakarta. <https://doi.org/10.13140RG.2.1.4566.3760>
- Hapsari, B. W., Martin, A. F., Rantau, D. E., Rudyanto, & Ermayanti, T. M. (2015). Analisis Klaster pada Kultur In Vitro *Tacca leontopetaloides* Hasil Iradiasi Sinar Gamma. In Seminar Nasional Hasil Penelitian Unggulan Bidang Pangan Nabati (pp. 305–304). Bogor. <https://doi.org/10.13140RG.2.1.4238.6969>
- Hidayat I.M. (2011). Produksi Benih Sumber ( G 0 ) Beberapa Varietas Kentang dari Umbi Mikro. *J.Hort*, 21(3), 197–205.
- Manek, R. V, Kunle, O. O., Emeje, M. O., Builders, P., Rao, G. V. R., Lopez, G. P., & Kolling, W. M. (2005). Physical, Thermal and Sorption Profile of Starch Obtained from *Tacca leontopetaloides*. *Starch/Stärke*, 57, 55–61. <https://doi.org/10.1002/star.200400341>
- Martin, A. F., Aviana, A., Hapsari, B. W., Rantau, D. E., & Ermayanti, T. M. (2012). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Pada Tanaman Ex Vitro dan In Vitro *Tacca leontopetaloides*. In Prosiding Seminar Nasional XV “Kimia dalam Pembangunan” (pp. 373–378). Yogyakarta. <https://doi.org/10.13140RG.2.1.3648.8729>
- Martin, A. F., Ermayanti, T. M., Hapsari, B. W., & Rantau, D. E. (2012). Rapid Micropropagation of *Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze. In The 5th Indonesia Biotechnology Conference (pp. 240–251).
- Martin, A. F., Maulana, E., & Ermayanti, T. M. (2013). Seleksi Media untuk Regenerasi Kalus dan Peningkatan Pembentukan Planlet Tanaman *Tacca leontopetaloides*. In Seminar Nasional Kimia Terapan Indonesia 2013 (Vol. 2, pp. 1–7). Solo. <https://doi.org/10.13140RG.2.1.5025.1284>
- Moghbel, N., & Borujeni, M. K. (2015). Colchicine effect on the DNA content and stomata size of *Glycyrrhiza glabra* var . *glandulifera* and *Carthamus tinctorius* L . cultured in vitro. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jgeb.2015.02.002>
- Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue culture. *Physiologia Plantarum*, 15, 473–497.
- Syarif, F., Lestari, P., & Wawo, H. (2014). Variasi Karakterisrik Pertumbuhan *Tacca leontopetaloides* ( L ) Kuntze ( *Taccaceae* ) di Pulau Jawa dan Pulau-Pulau Kecil Sekitarnya [ Growth Characteristics Variation of *Tacca leontopetaloides* ( L . ) Kuntze ( *Taccaceae* ) in Java and Surrounding Islands ]. *Berita Biologi*, 13(April), 161–171.
- Xiao, Y., Niu, G., & Kozai, T. (2011). Development and application of photoautotrophic micropropagation plant system. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 149–158. <https://doi.org/10.1007/s11240-010-9863-9>



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
"Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal"

FT-5

## PENGARUH PERTANAMAN CAMPURAN ANTARA RUMPUT *Brachiariahumidicola* DENGAN LEGUM TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT DAN BIOMASSA HIJAUAN PAKAN

Nabila Nuzul, Kania Ayu Puspadewi, Iin Susilawati, U. Hidayat Tanuwiria

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363  
e-mail: [iin\\_susilawati@unpad.ac.id](mailto:iin_susilawati@unpad.ac.id)

**Abstrak.** Penggunaan pupuk nitrogen buatan menimbulkan dampak negative terhadap kelestarian lingkungan, karena itu dilakukan upaya peningkatan penyediaan unsur hara nitrogen melalui fiksasi nitrogen biologis oleh rhizobium yang terdapat pada akar legum. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pertanaman campuran antara rumput *Brachiaria humidicola* dengan legume sentro (*Centrosema pubescens*), Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), dan Kalopo (*Calopogonium mucunoides*) terhadap pertumbuhan rumput dan produksi segar biomassa pakan hijauan, dan untuk mengetahui pertanaman campuran dengan jenis legum mana yang menghasilkan Biomassa terbanyak. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium lapangan Tanaman Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran dari bulan September 2016 sampai dengan bulan Januari 2017. Penelitian menggunakan Rancangan Acak kelompok dengan 4 perlakuan yaitu monokultur rumput *Brachiariahumidicola* (B0), Rumput + Sentro (B1), rumput + Kudzu (B2), dan rumput + Kalopo (B3). Tiap perlakuan diulang 6 kali. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh, dilakukan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanaman campuran berpengaruh nyata terhadap produksi segar biomassa pakan hijauan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan rumput *Brachiaria humidicola*. Hasil biomassa tertinggi diperoleh pada pertanaman campuran rumput dengan legum kudzu.

**Kata kunci :** Pertanaman campuran, rumput *Brachiaria humidicola*, legum

**Abstract.** The use of artificial nitrogen fertilizers have a negative impact on the environment, because it made efforts to increase the supply of nutrient nitrogen through biological nitrogen fixation by *Rhizobium* contained in legume roots. This research aimed to study the effect of mixedcropping between *Brachiaria humidicola* grass with Sentro legumes (*Centrosema pubescens*), Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), and Kalopo (*Calopogonium mucunoides*) on the growth of grass and fresh production of biomass forage, and to determine the mixed cropping with the type of legume which ones produce the highest biomass. This research was conducted at the Field of Laboratory of Forage Crops Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University from September 2016 until January 2017. The research used randomized block design with 4 treatment ie: monoculture grass *Brachiaria humidicola* (B0), Grass + Sentro (B1), Grass + kudzu (B2), and grass + Kalopo (B3). Each treatment was repeated six times. To find the different of treatment, Duncan Multiple range test performed. The results showed that mixed cropping significantly affect on the production of biomass but did not significantly affect on the growth of grass *Brachiaria humidicola*. The highest biomass yield obtained in mixed cropping with grass + kudzu legume.

**Key words:** mixed cropping, *Brachiaria humidicola*, legume



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## PENDAHULUAN

Sumber hijauan pakan utama untuk ternak ruminansia umumnya berasal dari jenis rumput dan legum, karena itu untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminansia diperlukan produksi dan kualitas rumput dan legum hijauan makanan ternak yang tinggi pula (Peoples and Craswell, 1992). Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara terbanyak yang mempengaruhi pertumbuhan, produksi dan kualitas hijauan pakan yang dihasilkan, tetapi, penggunaan pupuk nitrogen buatan ternyata menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian lingkungan. Karena itu dalam rangka mendukung konsep pertanian berkelanjutan, maka upaya peningkatan penyediaan unsur hara nitrogen melalui fiksasi nitrogen biologis merupakan salah satu alternatif (Simms dan Taylor, 2002; Sutanto, 2002).

fiksasi nitrogen biologis melalui simbiosis mikroba dengan legum umumnya merupakan sumber N yang dominan, dapat mencapai lebih dari 80% dari total fiksasi N biologis (Paul, 1988 yang disitir oleh Peoples dan Craswell, 1992).

Tanaman legum, dapat menambat nitrogen dari udara jika bersimbiosis dengan bakteri rhizobium. Aktivitas rhizobium ini menguntungkan tanaman legum dan menguntungkan tanaman yang tumbuh di sekitar legum tersebut baik melalui pengeluaran nitrogen dari bintil akar maupun dekomposisi bintil akar dan bagian-bagian tumbuhan legum oleh mikroba. Selain itu aktivitas rhizobium bermanfaat juga dalam menghemat pupuk nitrogen. Salah satu hal yang terjadi pada simbiosis rhizobium-legum, legum menyediakan karbohidrat yang dapat dimanfaatkan oleh rhizobium sebagai sumber energi, rhizobium menyediakan nitrogen yang dapat dimanfaatkan oleh legum untuk mensintesis asam amino dan protein. Simbiosis tersebut menyebabkan tanaman legum menghasilkan produksi dan kualitas yang lebih tinggi (Peoples dan Craswell, 1992). Nitrogen yang difiksasi selain digunakan oleh legum, sebagian disuplai ke tanaman rumput yang ditanam bersamanya. Penanaman campuran antara rumput dan legum merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas pakan sehingga tanaman pakan dapat meningkat pertumbuhan, produksi, kualitas dan kontinuitasnya. Pola tanam campuran dapat meningkatkan produktivitas lahan pertanian jika jenis-jenis tanaman yang dikombinasikan dalam sistem ini tidak saling berkompetisi merugikan dalam hal ruang hidup, sinar matahari, pengambilan air dan unsur hara (Indriani, dkk., 2015).

Rumput *Brachiaria humidicola* merupakan rumput makanan ternak yang dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Rumput ini biasanya ditanam untuk padang penggembalaan, namun sekarang rumput *Brachiaria humidicola* juga sengaja ditanam untuk dipotong dan diberikan pada ternak seperti rumput gajah. Keunggulan rumput *Brachiaria humidicola* adalah tahan injakan dan renggutan, tahan kekeringan, serta responsive terhadap pemupukan nitrogen. Legum merupakan hijauan pakan berkualitas tinggi. Sentro (*Centrosema pubescens*) tumbuh merambat dan memanjat, tahan kering, dapat hidup di bawah naungan serta lahan yang tergenang air. Kudzu (*Pueraria phaseoloides*) tumbuh merambat dan membelit. Tingkat adaptasi kudzu, tinggi pada tanah masam. Selain itu juga ditanam sebagai cover crop dan pengendali gulma serta merupakan legume untuk pakan yang disukai oleh ternak. Kalopo (*Calopogonium mucunoides*) relatif tahan terhadap kekeringan, hijauannya digunakan sebagai pakan ternak.

## BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan yaitu: alat-alat pengolahan lahan, meteran untuk mengukur luas petakan, jarak antar petak dan panjang tanaman. Bahan yang digunakan yaitu: bibit rumput *Brachiaria humidicola* berupa sobekan rumput, benih legum sentro, kudzu dan kalopo berupa biji, serta lahan penelitian. Lahan dibuat petakan-petakan dengan ukuran 4 m x 3 m. Jarak antar petak 0,5 m dan jarak antar ulangan (kelompok) 1 m. dibuat pengelompokan berdasarkan kemiringan tanah. Tiap kemiringan yang sama dibuat 4 petak sesuai dengan jumlah perlakuan yaitu: B0 (rumput *Brachiaria humidicola* saja). B1 (rumput *Brachiaria humidicola* + Sentro), B2 (rumput *Brachiaria humidicola* + Kudzu), B3 (rumput *Brachiaria humidicola* + Kalopo). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Penanaman biji legum diatur dengan jarak tanam 1 m. Setiap lubang tanam diisi benih 5 biji. Setelah satu bulan dari penanaman legum, disisakan 2 tanaman legum per lubang, kemudian rumput yang berupa sobekan rumput ditanam di antara legum. Dilakukan pemeliharaan berupa penyiangan. Pengukuran panjang tanaman dan banyak tunas (anakan) rumput dilakukan pada umur 60 hari setelah tanam rumput, sebelum dilakukan pemotongan tanaman untuk mendapatkan produksi biomassa. Setelah dilakukan pengukuran panjang tanaman dan banyaknya anakan rumput, dilakukan pemotongan tanaman dengan disisakan 5 cm tanaman rumput dari permukaan tanah, kemudian ditimbang untuk mendapatkan produksi biomassa hijauan pakan, sedangkan pemotongan tanaman legum disisakan 20 cm dari permukaan tanah dan kemudian ditimbang, untuk selanjutnya hasilnya ditambahkan dengan hasil biomassa rumput untuk mendapatkan data produksi biomassa total.

## HASIL

Data pertumbuhan dan produksi biomassa hijauan pakan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Pertumbuhan Tanaman Rumput dan Produksi Biomassa Segar Pengaruh Pertanaman Campuran Rumput *Brachiaria humidicola* dengan Legum Sentro, Kalopo dan Kudzu.

Perlakuan	B0	B1	B2	B3
Panjang tanaman (cm)	383,72 <sup>ns</sup>	393,92 <sup>ns</sup>	377,58 <sup>ns</sup>	366,29 <sup>ns</sup>
Banyak tunas (buah)	3 <sup>ns</sup>	3 <sup>ns</sup>	3 <sup>ns</sup>	3 <sup>ns</sup>
Produksi Biomassa (g/petak)	1,16 <sup>a</sup>	1,76 <sup>a</sup>	6,62 <sup>b</sup>	3,63 <sup>a</sup>

Keterangan : B0 = penanaman rumput *Brachiaria humidicola* saja, B1 (rumput *Brachiaria humidicola* + Sentro), B2 (rumput *Brachiaria humidicola* + Kudzu), B3 (rumput *Brachiaria humidicola* + Kalopo); ns = non signifikan, huruf yang sama ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, panjang tanaman rumput pada penanaman campuran antara rumput *Brachiaria humidicola* dengan legum (sentro, kudzu, dan kalopo) berkisar rata-rata 366,29 cm hingga 393,92 cm. Pada perlakuan rumput *Brachiaria humidicola* saja, pertumbuhan panjang tanaman rumput rata-rata yaitu 383,72 cm, pada perlakuan rumput *B. humidicola* dengan



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

sentro pertumbuhan panjang tanaman rumput rata-rata 393,92 cm, pada perlakuan rumput *B. humidicola* dengan kudzu panjang tanaman rumput rata-rata 377,58 cm, sedangkan pada perlakuan antara rumput *B. humidicola* dengan kalopo, rata-rata panjang tanaman rumputnya 366,29 cm. Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pertanaman campuran antara rumput *B. humidicola* dengan legum terhadap pertumbuhan rumput (panjang rumput dan banyak anakan) tidak berbeda nyata. Hasil ini berarti bahwa tidak ada persaingan yang merugikan antara pertanaman campuran rumput dengan legume, dibandingkan dengan penanaman rumput saja. Walaupun rumput *B. humidicola* ditanam bersama legum, namun rumput tidak terhambat pertumbuhannya dengan adanya legum. Hal ini sejalan dengan pendapat Indriani, dkk. (2015), yang menyatakan bahwa Pola tanam campuran dapat meningkatkan produktivitas lahan pertanian jika jenis-jenis tanaman yang dikombinasikan dalam sistem ini tidak saling berkompetisi merugikan dalam hal ruang hidup, sinar matahari, pengambilan air dan unsur hara.

Produksi segar total biomassa hijauan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Penanaman rumput *B. humidicola* dengan legum kudzu menunjukkan produksi biomassa tertinggi. Pada dasarnya semua jenis legum yang digunakan pada percobaan ini morfologinya mirip. Tipe daunnya berdaun tiga (trifoliolate). Semua legum percobaan juga merupakan legum yang dapat merayap, membelit dan memanjat, namun Kudzu mempunyai penampang daun yang lebih luas dari kedua legum yang lain. Kudzu mempunyai panjang daun 5 -12 cm dan lebar 2-11 cm, Kalopo, 4 -10 cm dan 2-5 cm, serta Sentro, 1,5-7 cm dan 0,6-4,5 cm (Bogdan, 1977; Skerman dan Riveros, 1990).

Penanaman campuran yang dilakukan antara rumput *B. humidicola* dengan tiga jenis legum yang berbeda ternyata menghasilkan produksi hijauan yang berbeda-beda pula. Fungsi dari penanaman campuran ini salah satunya yaitu untuk meningkatkan produksi hijauan dibandingkan dengan penanaman monokultur, selain itu dapat pula meningkatkan kualitas dan kesuburan tanah. Produksi hijauan dapat meningkat apabila terjadi kecocokan antara rumput dan legum yang ditanam pada penanaman campuran, dan tidak terjadinya persaingan antara satu dengan lainnya, sehingga rumput dan legum dapat berkembang dengan baik serta menghasilkan produksi hijauan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Mansyur, dkk. (2005) bahwa salah satu keuntungan dari sistem penanaman campuran yaitu dapat meningkatkan produktivitas lahan per satuan luas dan produksi hijauan pada penanaman campuran lebih tinggi dibandingkan dengan monokultur.

Simbiosis legum dengan rhizobium yang mampu memfiksasi nitrogen dari udara, sehingga kebutuhan nitrogen bagi tanaman dapat terpenuhi (Islami, 1995). Bahkan nitrogen tersebut tidak hanya digunakan untuk tanaman legum inang, tetapi dapat juga digunakan untuk tanaman lainnya yang ditanam bersama tanaman legum. Rumput yang ditanam bersama dengan tanaman leguminosa dapat dibantu ketersediaan dan penyerapan nitrogennya dari nitrogen hasil fiksasi rhizobium yang ada pada bintil akar leguminosa (Giller dan Wilson, 1991).

## KESIMPULAN

Pertanaman campuran berpengaruh nyata terhadap produksi segar biomassa pakan hijauan dan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan rumput *Brachiaria humidicola*. Hal ini berarti ketiga jenis legum yaitu Sentro, Kudzu dan Kalopo dapat ditanam bersama dengan rumput *Brachiaria humidicola* tanpa mengganggu pertumbuhan rumput. Hasil



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

biomassa tertinggi diperoleh pada pertanaman campuran rumput *Brachiaria humidicola* dengan legum kudzu.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran dan DRPMI (Direktorat Riset, Pengabdian Masyarakat dan Inovasi) UNPAD, yang telah membiayai penelitian ini melalui skim ALG (*academic leadership grant*).

### DAFTAR PUSTAKA

- Bogdan, A.V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants. Longman, London and New York.
- Giller, K.E., and K.J Wilson. 1991. Nitrogen Fixation in Tropical Cropping system. CAB International. Wallingford, UK.
- Indriani, N.P., Y.Yuwariah, A. Rochana, H. Djuned. 2015. Effect of Intercropping between Corn (*Zea mays*) and Peanut (*Arachis hypogea*) with Arbuscular Mycorrhizal (AMF) on Yield and Forage Mineral Content. Pak. J. Nutrition. 14(6):362-365.
- Islami, T. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Mansyur, N.P. Indriani, I, Susilawati. 2005. Peranan leguminosa Tanaman Penutup pada Sistem Pertanaman Jagung Manis untuk Penyediaan Hijauan Pakan. Prosiding Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 879-885.
- Peoples, M.B. and E.T. Craswell. 1992. Biological Nitrogen Fixation: Investments, Expectations and Actual Contributions to Agriculture. Plant and Soil. 141: 13-39.
- Simms, L. E. and D. Lee Taylor. 2002. Partner Choice in Nitrogen-Fixation Mutualisms of legumes and Rhizobia. Integrative and Comparative Biology. 42:369-380.
- Skerman, P. J. and F. Riveros. 1990. Tropical Grasses. FAO, Rome. 331-340; 103-120.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 19-28.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
"Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal"

FT-6

## UJI KETAHANAN VARIETAS PADI TERHADAP WERENG BATANG COKLAT KOLONI CIREBON MENGGUNAKAN METODE EMBUN MADU

Putri Zahara<sup>\*1</sup>, Ateng Supriyatna<sup>1</sup>, Ida Kinasih<sup>1</sup>, Dedi<sup>2</sup>, Suwandi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati,  
Bandung 40614, <sup>2</sup>Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan Jatisari,  
Karawang, Jawa Barat 41374  
*e-mail*: \*putrizahara71@yahoo.com

---

**Abstrak.** *Wereng batang coklat (Nilaparvata lugens Stal.) merupakan jenis serangga sebagai vektor virus penyebab penyakit merusak tanaman padi dengan cara mengisap cairan sel tanaman padi dari pembuluh tapis. Telah dilakukan penelitian mengenai uji ketahanan varietas padi yang bertujuan untuk menentukan varietas padi yang tahan terhadap wereng batang coklat. Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan menggunakan sampel wereng batang coklat diambil dari Cirebon telah dipelihara pada varietas Pelita, varietas padi yang di uji sebanyak 10 varietas. Metode penelitian embun madu menggunakan prinsip eksresi yang dikeluarkan oleh Wereng batang coklat berupa embun madu tertampung pada kertas saring dan membentuk bercak berwarna biru. Data dianalisis menggunakan uji taraf nyata 5% Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji ketahanan varietas agak tahan terhadap wereng batang coklat koloni Cirebon yaitu varietas Sintanur, Inpari 32 dan Inpari 33. Berdasarkan hasil uji ketahanan varietas padi, diketahui Sintanur, Inpari 33 dan Inpari 32 memiliki mekanisme ketahanan antibiosis dan antixenosis.*

**Kata kunci:** *Tanaman padi, uji ketahanan, wereng batang coklat*

### PENDAHULUAN

Padi merupakan sumber pangan utama bagi rakyat Indonesia. Untuk itu pemerintah Indonesia sejak tahun 1960 sampai sekarang selalu berupaya menjaga dan meningkatkan produksi padi (Sutrisno, 2014). Kendala yang sering dihadapi oleh petani yaitu adanya organisme pengganggu tanaman (OPT). Serangan hama dapat menyebabkan kegagalan panen salah satunya serangan wereng batang coklat (Ningsih, 2016).

Wereng batang coklat, *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae) merupakan hama utama di Asia Selatan dan Asia Tenggara. Pada awalnya serangga ini merupakan hama minor di sebagian besar negara tropis di Asia. Pelukaan pada jaringan tanaman akibat aktivitas makan dan peletakan telur menyebabkan mudah terjadinya infeksi oleh jamur dan bakteri. Wereng batang coklat selanjutnya disebut (WBC) juga berperan sebagai vektor penyakit kerdil rumput dan kerdil hampa. Terjadinya resurgensi pada WBC akibat penggunaan insektisida dan penggunaan varietas rentan dapat memicu peningkatan fekunditas, periode perkembangan dan pertumbuhan WBC menjadi lebih pendek, dan meningkatnya proporsi bentuk makroptera WBC (Nanthakumar, 2012). Hal tersebut menyebabkan terjadinya ledakan populasi dan terjadinya migrasi, sehingga terjadi kerusakan luas pada tanaman padi (Chen, 2009).

Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu komponen pengendalian WBC yang aman terhadap lingkungan. Varietas tahan dapat patah ketahanannya hanya dalam 3-4 musim



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

akibat muncul biotipe baru. Namun, jika satu varietas tahan ditanam secara terus menerus pada suatu area akan menyebabkan perubahan biotipe. Wereng batang coklat secara bertahap muncul dengan berbagai biotipe, mulai dari biotipe 1,2,3 dan terakhir 4 yang serangannya dinilai cukup ganas di Indonesia (Baehaki, 2011).

Perubahan biotipe dapat dideteksi melalui patahnya gen ketahanan varietas yang sebelumnya tahan menjadi rentan terhadap WBC. Biotipe didefinisikan sebagai suatu populasi atau individu yang dibedakan bukannya karena sifat morfologi tetapi berdasarkan kemampuan adaptasi, perkembangan pada tanaman inang tertentu, daya Tarik untuk makan dan meletakkan telur (Baehaki, 2012).

Pengendalian wereng batang coklat menggunakan metode embun madu menggunakan prinsip eksresi yang dikeluarkan oleh WBC berupa embun madu tertampung pada kertas saring dan membentuk bercak berwarna biru/ungu. Bercak embun bereaksi dengan ninhidrin dan diukur diameternya. Luas area ini diasumsikan berkorelasi positif dengan banyaknya eksresi. Setiap varietas diulang sebanyak 5 kali, analisis data menggunakan uji taraf nyata 5% dan Duncan varietas control yaitu pelita.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dilakukan pada bulan November–Desember 2017 di Balai Besai Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu gunting, pinset, aspirator, kurungan kasa, kurungan plastik, lempeng plastik, gelas plastik dan gelas penutup. Bahan yang digunakan yaitu benih padi sebanyak 10 varietas ciherang, ciliwung, sintanur, cibogo, inpari 32, inpari 33, IR42, WAB, pelita dan cisadane, kertas saring, parafilm, kapas, *bromocressol green*, wereng batang coklat dewasa.

- a. Penyediaan Tanaman Inang dan Perbanyak Wereng Batang Coklat  
Penyediaan tanaman padi untuk makanan Wereng Batang Coklat selanjutnya disebut WBC dilakukan di rumah kaca Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman. Tanaman padi yang digunakan sebagai makanan WBC varietas pelita adalah varietas padi yang rentan dan tidak memiliki ketahanan terhadap WBC.
- b. Pemeliharaan Wereng Batang Coklat  
Pemeliharaan WBC dilakukan dalam rumah kaca Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman. Selama pemeliharaan WBC harus terhindar dari predator yaitu (semut dan laba-laba).
- c. Persiapan Varietas Padi yang di Uji  
Sepuluh varietas padi yang akan di uji di rendam di dalam air selama 1x24 jam. Kemudian benih di peram selama 2x24 jam sampai berkecambah. Benih di semai menggunakan media tanah. Setelah 7 HST bibit padi di pilih untuk pindah tanam ke dalam gelas plastik berisi media tanah basah di beri pupuk lengkap. Setiap satu varietas padi ditanam pada gelas yang berbeda dengan lima kali ulangan. Tanaman padi berumur 40 HST digunakan untuk pengujian.



d. Pengujian Embun Madu

Tanaman padi 40 HST (hari setelah tanam) dibersihkan, letakkan kertas saring diameter 9 mm pada permukaan gelas plastik untuk menampung uap air. Meletakkan lempengan mika yang dilubangi bagian tengahnya pada permukaan gelas dengan cara dimasukan ujung daun tanaman padi pada lubang mika. Tutup lubang lempengan plastik mika dengan parafilm. Letakkan kertas yang telah diberi perlakuan bromocressol green secara perlahan dengan pinset. Gelas yang berisi satu tanaman 40 HST inokulasi dengan lima wereng batang coklat betina dewasa. Eksresi dari kelima wereng batang coklat di tampung pada selembar kertas, diamati pada 12, 24 dan 48 jam keadaan wereng batang coklat yang mati. Kertas indikator segera diambil kemudian di nilai berdasarkan luas atau sempitnya bercak kotoran wereng batang coklat pada kertas.

e. Uji Kemampuan Makan WBC pada Beberapa Varietas

Penelitian dilakukan untuk mengetahui ketahanan tanaman terhadap populasi WBC berdasarkan luas ekskresi (embun madu) yang dikeluarkan oleh WBC yang makan pada varietas uji selama 48 jam. Benih varietas IR42, Ciherang, Cibogo, Ciliwung, Cisadane, Inpari 33, Inpari 32, Sintanur, WAB dan Pelita disemai dan disiapkan untuk pengujian ekskresi embun madu saat tanaman berumur 40 hari setelah tanam. WBC betina dipelihara pada varietas Pelita. Pengujian dilakukan dengan menginfestasikan lima ekor WBC betina imago ke dalam kurungan plastik (tabung makan) yang menyungkup bagian batang sebelah bawah dari tanaman yang diuji. Di bagian bawah tabung makan ini telah diletakkan kertas saring (Whatman No. 40 diameter 9 cm) yang telah disemprot dengan larutan ninhidrin 0,01 mg/ml aseton. Ekskresi yang dikeluarkan oleh WBC berupa embun madu tertampung pada kertas saring dan membentuk bercak berwarna biru/ungu. Bercak embun madu bereaksi dengan ninhidrin dan diukur diameternya. Luas area ini diasumsikan berkorelasi positif dengan banyaknya ekskresi dan cairan floem yang dihisap oleh WBC. Setiap varietas diulang 5 kali.

f. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Tanaman padi yang dijadikan kontrol yaitu varietas pelita.

g. Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sepuluh perlakuan dan lima ulangan. Sepuluh varietas padi yang digunakan sebagai perlakuan adalah sebagai berikut:

A <sub>5</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>	D <sub>5</sub>	E <sub>5</sub>	F <sub>5</sub>	G <sub>5</sub>	H <sub>5</sub>	I <sub>5</sub>	J <sub>5</sub>
A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>	E <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>	G <sub>4</sub>	H <sub>4</sub>	I <sub>4</sub>	J <sub>4</sub>
A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	D <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>	G <sub>3</sub>	H <sub>3</sub>	I <sub>3</sub>	J <sub>3</sub>
A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	J <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

Keterangan :

- A = WAB
- B = Inpari 32
- C = Inpari 33
- D = Pelita
- E = Ciliwung
- F = IR 24
- G = Cisadane
- H = Ciherang
- I = Cibogo
- J = Sintanu

### HASIL

Hasil pengamatan Setelah mengetahui rata-rata dari masing-masing varietas, dilakukan uji ketahanan varietas padi menggunakan SPSS 16 ANOVA. Hasil menunjukkan nilai signifikan 0,028 sehingga dapat disimpulkan data yang di peroleh menghasilkan data berbeda nyata (tabel 1).

Tabel 1. Uji Ketahanan Varietas Padi Terhadap Wereng Batang Coklat Melalui Uji Embun Madu ketahanan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.157E7	9	1286005.087	2.394	.028
Within Groups	2.149E7	40	537254.750		
Total	3.306E7	49			

\* Analisis ragam pada taraf nyata 5% menggunakan program SPSS 16

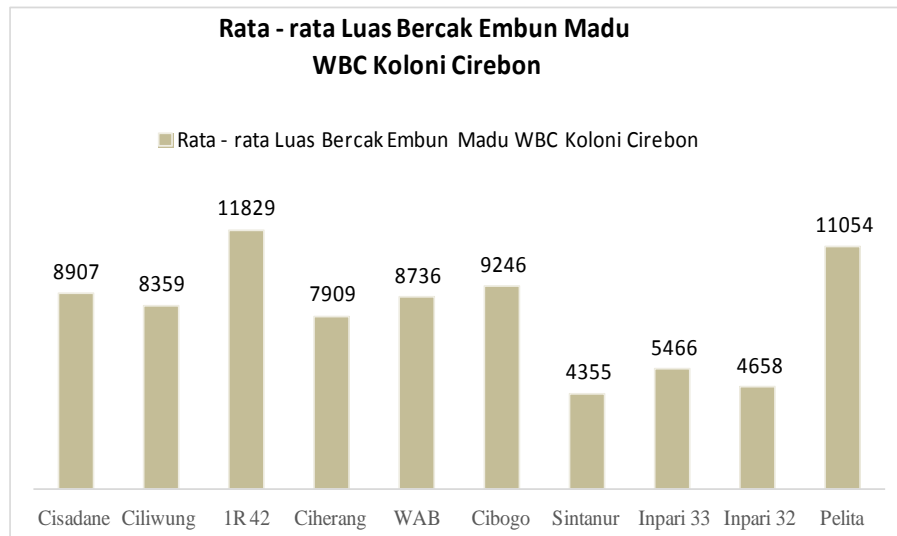
Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui ketahanan varietas padi dengan menggunakan uji duncan dengan signifikansi 0,05 sehingga di ketahau varietas tahan yaitu 1 (Sintanur), 2 (Inpari 32) dan 3 (Inpari 33) dengan kontrol 2 (Pelita) (tabel 2).

Tabel 2. Uji Ketahanan Varietas Padi Terhadap Wereng Batang Coklat Melalui Uji Embun Madu ketahanan

Varietas	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	5	871.0000	
9	5	931.6000	
10	5	1.0932E3	
7	5	1.6218E3	1.6218E3
5	5	1.6718E3	1.6718E3
3	5	1.7472E3	1.7472E3
8	5	1.7814E3	1.7814E3
4	5	1.8492E3	1.8492E3
2	5		2.2108E3
6	5		2.3658E3
Sig.		.076	.173

\*uji jarak berganda duncan

Data di atas menunjukkan bahwa varietas padi Sintanur, Inpari 33 dan Inpari 32 berpengaruh terhadap luas bercak, artinya varietas padi ada yang memiliki tingkat ketahanan yang paling tahan, uji menunjukkan hasil terbentuknya embun madu sebagai hasil sekresi dari WBC yang bereaksi dengan kertas *bromocessol green* yang mengandung ninidrin.



Gambar 1. Kurva uji ketahanan varietas padi terhadap wereng batang coklat

Grafik diatas menunjukkan luas bercak embun madu yang terbentuk pada kertas *bromocessol green*, dari sepuluh varietas yang di uji ketahanannya, varietas IR 42 memiliki luas bercak embun madu yang paling besar, dapat diketahui bahwa padi dengan varietas IR 42 memiliki tingkat ketahanan peka (rendah). Sedangkan, varietas yang memiliki rata-rata yang sedikit adalah varietas Sintanur, sehingga dapat diketahui bahwa padi dengan varietas sintanur memiliki tingkat ketahanan agak tahan (sedang).

## PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam terhadap ketahanan varietas padi pada sepuluh varietas padi berbeda nyata pada taraf 5 %. Setelah dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan pada taraf nyata 5 %, terlihat berbeda nyata bahwa ketahanan varietas padi terendah terdapat pada varietas IR 42, sedangkan ketahanan varietas padi tertinggi terhadap WBC terdapat pada varietas Sintaur (Tabel 1).

Untuk mengetahui rata-rata luas embun madu dari WBC dapat dilihat pada Gambar 1. Bercak terluas dengan diameter (mm) terdapat pada varietas padi IR 42 dan varietas padi yang memiliki luas bercak terendah yaitu varietas padi Sintanur. Ketahanan suatu varietas padi terhadap WBC dapat dinilai dari jumlah embun madu yang diekskresikan (Panda dan Khush, 1995). Spot embun madu yang diekskresikan oleh WBC pada varietas IR 42 paling luas, dan terendah terjadi pada varietas Sintanur. Fenomena ini menunjukkan varietas IR 42 paling rentan karena tidak adanya gen ketahanan (Baehaki, 2009), sementara varietas Sintanur memiliki gen ketahanan. Paguia et al. (1980) menyatakan bahwa perbedaan jumlah embun



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

madu yang diekskresikan dikaitkan dengan perbedaan jumlah makanan yang dimakan oleh WBC pada varietas tahan dan varietas rentan.

Secara keseluruhan, luas bercak ninhidrin rata-rata lebih tinggi pada varietas IR 42, Pelita, Cibogo. Respon makan WBC terhadap varietas Pelita tinggi karena varietas Pelita tidak memiliki gen ketahanan terhadap WBC, aktivitas makan sangat tinggi karena Pelita merupakan varietas inangnya. Dari percobaan rumah kaca dengan menggunakan populasi *N. lugens* (WBC) dari diketahui IR 42 tergolong moderat untuk ketahanan antibiosis. Varietas Sintanur, Inpari 32 dan Inpari 33 dilihat (Gambar 1) lebih tahan dibanding Ciherang, Ciliwung dan Cisadane meskipun ketiga varietas memiliki gen ketahanan yang sama. Saat ini di beberapa daerah telah terjadi patahnya ketahanan varietas ini terhadap WBC. Ketahanan antibiosis merupakan mekanisme ketahanan yang bekerja setelah serangga berkolonisasi dan sudah menggunakan tanaman padi sebagai tempat kehidupannya.

Varietas padi tahan dikendalikan oleh beberapa gen polygenik atau gen minor, masing-masing dengan sumbangan yang kecil terhadap ketahanan, ketahanan ini tidak menimbulkan tekanan yang tinggi terhadap serangga, sehingga penggunaan varietas tahan lebih stabil atau lestari (Panda dan Khush, 1995). Ketahanan varietas padi ditinjau dari segi morfologi, varietas tahan dan agak tahan memiliki batang yang keras dan daun yang kasar. Hal yang demikian pada umumnya kurang disukai oleh WBC. Batang yang keras dan daun yang kasar diduga dapat menyulitkan WBC saat menusukkan alat pada mulutnya untuk mengisap cairan tanaman dan dapat menyebabkan kematian pada nimfa karena tidak dapat menyerap cairan didalam floem (Qomaroodin, 2006).

Mekanisme ketahanan antixenosis yang lebih tinggi pada varietas tahan (Sintanur, Inpari 33 dan Inpari 32). Menurut Cunningham dan West (2001), kesesuaian WBC bertahan pada varietas padi tergantung pada beberapa faktor seperti kualitas nutrisi, zat kimia pertahanan kimia tumbuhan dan lingkungan mikro. Mekanisme ketahanan antixenosis merupakan mekanisme ketahanan oleh tanaman untuk mereduksi kolonisasi serangga. Umumnya serangga berorientasi sendiri terhadap tanaman untuk makan, meletakkan telur dan tempat berlindung. Sifat antixenosis tanaman tidak memberikan kesempatan kepada serangga untuk berkoloni. Tanaman yang memperlihatkan ketahanan dengan antixenosis mampu mengurangi jumlah awal kolonisasi pada satu musim.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Paper ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Dengan selesainya paper ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada pembimbing bapak Ateng Supriyatna dan Ibu Ida Kinasih, atas kesabarannya dalam membimbing penyusunan paper. Penyusun juga mengucapkan terima kasih kepada pembimbing lapangan pak Dedi Darmadi, pak Sawadi, pak Roni dan seluruh staf Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman BBPOPT, yang telah membimbing selama proses penelitian. Spesial untuk teman seperjuangan selama pelaksanaan penelitian Mila dan Rifa penyusun mengucapkan hatur nuhun.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S.E. 2011. Strategi fundametal pengendalian hama WBC dalam pengamanan produksi padi nasional. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(1): 63-75.
- Baehaki, S.E. 2012. perkembangan biotipe hama wereng batang coklat padi. *Iptek tanaman pangan*. 7(2): 8-17.
- Baehaki, S.E., I.N. Widiarta. 2009. Hama wereng dan cara pengendaliannya pada tanaman padi. Dalam: *Padi Inovasi Teknologi Produksi*. Buku 2. Ed: Daradjat AA et al. Jakarta, LIPI Press.
- Chen, Y. 2009. Variation in planthopper-rice interactions: possible interactions among three species? In Heong KL dan B Hardy. *Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia*. Philipines: International Rice Research Institute.
- Cunningham, J.P. dan West. 2001. Host Selection in Phytogamous Insects a New Explanation for Learning in Adults. *Oikos*. 93(3): 537-543.
- Nanthakumar, M., V.J. Lakshmi, V.S. Bhusan, S. Balachandran, and M. Mohan. 2012. Decrease of rice plant resistance and induction of hormosis and carboxylesterase titre in brown planthopper by xenobiotics. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 102:146-152.
- Ningsih, N., Evie R., dan Ulfi F. 2016. Pengaruh ekstrak daun kumis kucing terhadap mortalitas hama wereng batang coklat. *lenteraBio*. 5(1):14-19.
- Paguia, P., M.D. Pathak, and E.A. Heinrichs. 1980. Honeydew excretion measurement techniques for determining differential feeding activity of biotypes of *Nilaparvata lugens* on rice varieties. *J. Econ. Entomol*. 73: 35-40.
- Panda, N. and G.S. Khush. 1995. *Host Plant Resistance to Insects*. Philippines: CAB International in association with the International Rice Research Institute.
- Qomaroodin. 2006. Teknik Uji Ketahanan Varietas/Galur Harapan Padi Pasang Surut terhadap Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stall). Dalam *Buletin Teknik* 11(2).
- Sutrisno. 2014. Resistensi wereng batang coklat terhadap insektisida di Indonesia. *AgroBiogen*. 10(3):115-124.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FT-7

## PENGARUH UMUR PANEN DAN JENIS PUPUK TERHADAP PRODUKSI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) HIDROPONIK SEBAGAI PAKAN TERNAK

Intan Wulansari<sup>1</sup>, Syahirul Alim<sup>2</sup>, Lizah Khairani\*<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Lab. Tanaman Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran;

<sup>2</sup>Lab. Sosiologi dan Penyuluhan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran;  
Jl. Raya Bandung – Sumedang Km.21 Jatinangor 45363, Telp. 022-7798241

e-mail: \*lizah@unpad.ac.id

---

**Abstrak.** Penelitian tentang pengaruh umur panen dan jenis pupuk terhadap produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) hidroponik sebagai pakan telah dilakukan di Laboratorium Tanaman Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran dari tanggal 01 sampai 25 Februari 2017. Tujuan penelitian ini mengetahui pada umur panen dan jenis pupuk yang memberikan produksi optimal pada tanaman jagung yang ditanam dengan teknik hidroponik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Penelitian dilakukan dengan 2 faktor perlakuan yaitu umur panen (9, 12 dan 15 hari) dan jenis pupuk (ABMix 100%, ABMix 75%+POC 25%, ABMix 50%+POC 50%, ABMix 25%+POC 75% dan POC 100%) dengan dua kali ulangan. Benih jagung lokal yang digunakan sebanyak 332 g.tray<sup>-1</sup>. Luas tray yang digunakan 0,083 m<sup>2</sup>. Peubah yang diamati adalah berat segar dan berat kering. Data diuji menggunakan sidik ragam dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan umur panen dan jenis pupuk tidak ada interaksi. Namun jenis pupuk berbeda nyata (significant) terhadap berat segar tanaman, sedangkan umur panen berbeda nyata (significant) terhadap berat kering tanaman jagung hidroponik. Berat segar yang optimal didapat pada P2 (ABMix 75%+POC25%) yaitu 1357,00 g.tray<sup>-1</sup> dan umur panen yang optimal terhadap berat kering yaitu U1 (9 hari) sebesar 139,24 g.tray<sup>-1</sup>.

**Kata kunci:** Tanaman Jagung Hidroponik, Umur Panen, Jenis Pupuk, Berat Segar, Berat Kering

**Abstract.** An experimental investigation was conducted to explore effect of harvesting time and fertilizer type on forage production of Corn (*Zea mays* L.) as hydroponics fodder. This research was conducted at Laboratory of forage crops, Faculty of Animal Husbandry, Universitas Padjadjaran from 1<sup>st</sup> February until 25<sup>th</sup> February 2017. The experiment was carried out in completely randomized design with 2 factors: harvesting time in 3 levels (9d, 12d, and 15d) and type of fertilizer (AB Mix and Liquid Organic Fertilizer/ LOF) in 5 levels (AB Mix 100%, AB Mix 75% + LOF 25%, AB Mix 50% + LOF 50%, AB Mix 25% + LOF 75%, and LOF 100%) with two replications. 332 g.tray<sup>-1</sup> of local corn seeds were assigned to 30 unit experiments (tray dimension: 0.083 m<sup>2</sup>). The variables measured were fresh and dry matter weight content. Data were tested using analysis of variance by SPSS software and Duncan's multiple range tests (DMRT) to compare the significant difference between the treatments. The results reveal that there was no interaction between harvesting time and type of fertilizer on fresh weight and dry matter weight of Corn Hydroponics Fodder (CHF). The main finding can summarized as follow that type of fertilizer significantly affected fresh weight of CHF while time of harvest affected on dry matter weight of CHF. The optimum production of fresh weight of CHF was obtained with the ABMix 75%+POC25% fertilizer application i.e. 1357.00 g.tray<sup>-1</sup>, while the optimum harvesting time was 9d that gave harvest time i.e. 193.06 g.tray<sup>-1</sup>.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

**Keywords:** *corn hydroponic fodder, harvest time, fertilizer type, fresh weight, dry matter weight*

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting dalam usaha peternakan, salah satu jenis pakan yang digunakan yaitu hijauan. Hijauan merupakan sumber serat bagi ternak ruminansia, selain itu hijauan merupakan pakan utama bagi ternak ruminansia untuk memenuhi hidup pokok dan produksi ternak. Pemberian hijauan segar bagi ternak ruminansia sekitar 10% dari bobot hidup ternak. Indonesia yang memiliki iklim tropis dan memiliki luas lahan pertanian yang semakin menyempit menjadi kendala ketersediaan hijauan yang kontinyu, serta mengakibatkan produksi hijauan menjadi menurun. Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut yaitu dengan cara penanaman yang tanpa mengenal musim serta tidak terbatas oleh lahan, salah satu solusinya yaitu dengan cara penanaman hidroponik.

Hidroponik merupakan istilah yang menjelaskan cara bercocok tanam tanpa menggunakan media tanam tanah, yang dibutuhkan hanya larutan nutrisi sebagai sumber makan bagi tanaman. Penanaman dengan cara hidroponik memiliki kelebihan yaitu tidak membutuhkan banyak lahan dalam penanaman, perawatan yang tidak terlalu rumit, umur panen tidak terlalu lama karena penanaman secara hidroponik hanya sampai pertumbuhan vegetatif, menanam tidak mengenal musim dan kemungkinan gangguan hama lebih kecil.

Salah satu tanaman yang dapat ditanam secara hidroponik yaitu tanaman jagung. Tanaman jagung biasanya ditanam secara konvensional, namun dengan penanaman konvensional membutuhkan umur panen yang cukup lama untuk menghasilkan produksi yang optimal, pada musim kemarau penanaman jagung tidak dapat tumbuh dengan baik, sehingga akan membatasi ketersediaan hijauan untuk pakan. Penggunaan biji jagung dengan penanaman secara hidroponik memiliki keunggulan seperti waktu pertumbuhan yang cepat sehingga mempercepat umur panen, semakin cepat umur panen maka semakin baik dalam ketersediaan hijauan sebagai pakan. Namun di Indonesia penanaman jagung secara hidroponik masih belum banyak dilakukan. Selain umur panen, jenis pupuk juga mempengaruhi produksi tanaman jagung.

Pupuk atau larutan nutrisi yang diberikan pada tanaman sangat penting dalam sistem hidroponik, karena keberhasilan penanaman secara hidroponik tergantung pada jenis nutrisi serta pemberian yang optimal pada tanaman. Larutan nutrisi yang bisa digunakan pada penanaman hidroponik yaitu dapat berupa larutan nutrisi anorganik maupun organik.

Larutan anorganik yang biasa digunakan dalam penanaman hidroponik berupa larutan nutrisi AB mix, namun larutan tersebut memiliki harga yang relatif mahal. Selain penggunaan larutan anorganik bisa menggunakan larutan organik, salah satu larutan organik yang bisa digunakan yaitu pupuk organik cair (POC). Penggunaan pupuk organik cair dapat mewujudkan peternakan yang *Zero Waste*, dimana hasil dari kotoran ternak dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai pemberi nutrisi terhadap tanaman, yang tanaman tersebut dimanfaatkan sebagai pakan.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### 1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan benih jagung yang di dapatkan di daerah Garut, larutan komersial (AB Mix), pupuk organik cair (POC), Air PDAM. Alat yang digunakan dalam



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

penelitian ini meliputi : rak, tray, *Sprayer*, TDS EC, pH meter, ember, timbangan analitik, gelas ukur, *trashbag*, saringan dan corong, termometer, amplop dan kamera.

## 2. Metode Penelitian

### a. Seleksi Benih Jagung

Benih jagung dicuci bersih lalu seleksi dengan cara direndam dengan menggunakan air, jagung yang mengambang dibuang setelah itu benih jagung direndam selama 16 jam sebelum dilakukan penyemaian.

### b. Penanaman dengan cara Hidroponik

Benih jagung yang telah melewati tahapan seleksi kemudian ditebar dalam nampan sebanyak kebutuhan benih per nampan/tray, kemudian susun kedalam rak sesuai dengan tata letak percobaan. Benih jagung yang berada dalam tray ditutup dengan menggunakan *trashbag* selama 3 hari, agar mempercepat tumbuhnya kecambah. Penyiraman pada tanaman jagung dilakukan selama pukul 08.00 - 16.00 WIB, setiap 2-3 jam dilakukan penyemprotan terhadap benih jagung, setelah tumbuh perkecambahan dilakukan penyemprotan/penyiraman dengan menggunakan 2 jenis pupuk yang telah ditentukan. Penyiraman dilakukan sampai dengan umur panen tanaman jagung hidroponik yang telah ditentukan.

### c. Pengukuran Produksi Tanaman Jagung Hidroponik

Berat segar tanaman diukur pada saat umur panen. Pengukuran dengan cara tanaman jagung pada masing-masing tray ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik, penimbangan meliputi semua bagian tanaman dari mulai akar, batang dan daun. Berat kering tanaman diperoleh pada saat tanaman jagung hidroponik yang telah dilayukan dengan cara penjemuran atau menggunakan oven (selama  $2 \times 24$  jam dengan suhu  $70^{\circ}\text{C}$ ) hingga tidak mengandung air, tanaman jagung sudah kering atau setelah kadar air dalam tanaman jagung habis kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dan dicatat hasilnya.

## 3. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah produksi tanaman jagung hidroponik yang meliputi berat segar dan berat kering tanaman jagung hidroponik.

## 4. Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan, yaitu rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, dengan 2 faktor perlakuan yaitu faktor A umur panen dengan 3 taraf : 9 hari, 12 hari dan 15 hari. Faktor B jenis pupuk dengan 5 taraf : AB Mix 100%, AB Mix 75 % + POC 25%, AB Mix 50% + POC 50%, AB mix 25% + POC 75% dan POC 100%.

Untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan digunakan model linier aditif untuk rancangan faktorial dua faktor dengan rancangan acak lengkap sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  = pengamatan dalam suatu percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor umur panen dan taraf ke-j dari faktor jenis pupuk

$\mu$  = mean populasi

$\alpha_i$  = pengaruh taraf ke-i dari faktor umur panen

$\beta_j$  = pengaruh taraf ke-j dari faktor jenis pupuk



$(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh taraf ke-i dari faktor umur panen dan taraf ke-j dari faktor jenis pupuk  
 $\epsilon_{ijk}$  = pengaruh acak dari satu percobaan ke- k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.  $\epsilon_{ij}$

Hipotesis yang diamati atau diuji:

- $H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$  yang berarti tidak ada pengaruh interaksi antara umur panen dan jenis pupuk terhadap berat segar dan berat kering tanaman jagung hidroponik  
 $H_1$ : ada pengaruh interaksi antara umur panen dan jenis pupuk terhadap berat segar dan berat kering tanaman jagung hidroponik
- $H_0 : \alpha_i = 0$  yang berarti tidak ada perbedaan respon di antara taraf umur panen dalam percobaan  
 $H_1$ : ada perbedaan respon di antara taraf umur panen dalam percobaan
- $H_0 : \beta_j = 0$  yang berarti tidak ada perbedaan respon diantara taraf jenis pupuk dalam percobaan  
 $H_1$ : ada perbedaan respon di antara taraf jenis pupuk dalam percobaan

Tabel 1. Daftar Sidik Ragam

Sumberkeragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel
Perlakuan	ab-1 = 14	JKP	KTP	KTP/KTG	$F(\alpha, db-P, db-G)$
Umur Panen (a)	a-1= 2	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	$F(\alpha, db-A, db-G)$
Jenis Pupuk (b)	b-1= 4	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	$F(\alpha, db-B, db-G)$
Interaksi	(a-1)(b-1)= 8	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	$F(\alpha, db-AB, db-G)$
Galat	ab(r-1) = 15	JK(G)	KTG		
Total	Ab-1= 29	JKT			

Sumber: Gaspersz, 1995.

Kaidahkeputusan:

- 1) Bila F hitung  $\leq$  F tabel; tidakberbedanyata (*non significant*) atauterima  $H_0$ .
- 2) Bila F hitung  $>$  F tabel; berbedanyata (*significant*) atautilak  $H_0$ .

Selanjutnya untuk menguji beda rata-rata antar perlakuan dilakukan uji Jarak Berganda Duncan dengan Persamaan sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{KTg}{r}}$$

$$LSR = SSR \cdot S_x$$

Keterangan :

$S_x$  = Standar Error

R = Ulangan

SSR = Studentized Significant Range

KTg = Kuadrat Tengah Galat

Kaidah Keputusan:

Apabila ada selisih antar perlakuan (d) dibandingkan dengan LSR ternyata:  
 $d \leq LSR$ , maka tidak berbeda nyata  
 $d > LSR$ , maka berbeda nyata

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Berat Segar

Produksi berat segar tanaman merupakan salah satu parameter yang diukur untuk mengetahui produktivitas suatu tanaman pakan. Hasil penelitian mengenai nilai rata-rata pengaruh umur panen dan jenis pupuk terhadap berat segar tanaman jagung hidroponik dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Rataan pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Berat Segar Tanaman Jagung Hidroponik

Faktor A (Umur Panen)	Faktor B (Jenis Pupuk)					Rerata
	P1	P2	P3	P4	P5	
	.....g/tray.....					
U1	1225,95	1260,41	1158,76	1147,18	973,26	1153,11
U2	1405,95	1398,01	1381,21	1297,22	903,75	1227,23
U3	1324,13	1412,56	1146,49	1073,86	1038,24	1199,05
Rerata	1318,67	1356,99	1228,82	1172,75	971,75	

Keterangan : U1 : Umur Panen 9 hari  
 U2 : Umur Panen 12 hari  
 U3 : Umur Panen 15 hari  
 P1 : AB Mix 100%  
 P2 : AB Mix 75% + POC 25%  
 P3 : AB Mix 50% + POC 50%  
 P4 : AB Mix 25% + POC 75%  
 P5 : POC 100%

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata berat segar tanaman jagung umur 9, 12, 15 hari dan pemberian berbagai jenis pupuk memiliki nilai rata-rata berkisar antara 903,75 - 1412,56 g/tray. Hasil produksi berat segar yang tinggi terjadi pada tanaman jagung yang diberi perlakuan U3 (umur panen 15 hari) dan P2 (AB Mix 75% + POC 25%) yang menghasilkan 4 kali lipat dari berat benih, namun nilai rata-rata berat segar paling rendah pada perlakuan U2 (umur panen 12 hari) dan P5 (POC 100%). Hasil berat segar yang tinggi sejalan dengan penelitian Hiller dan Perry (1969) menyatakan bahwa berat segar yang dihasilkan oleh tanaman jagung hidroponik sebesar 3,5-6,0 kali lipat dari berat asal. Namun tidak sejalan dengan penelitian Naik dkk (2013) bahwa produksi berat segar jagung hidroponik yang di hasilkan 8-10 kg dari 1 kg biji jagung dalam 7-10 hari penanaman.

Guna mengetahui pengaruh perlakuan terhadap produksi berat segar tanaman maka dilakukan analisis ragam. Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan umur panen dan jenis pupuk terhadap berat segar tanaman dan perlakuan umur panen tidak berbeda nyata (*non significant*) terhadap berat segar tanaman, namun perlakuan jenis pupuk berbeda nyata (*significant*) terhadap berat segar tanaman, sehingga perlu dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Tabel 3. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Perlakuan Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Berat Segar Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Hidroponik

Perlakuan Jenis Pupuk	Rataan Jumlah Berat Segar	Signifikansi 0,05
	.....g/tray.....	
P1 (AB Mix 100%)	1318,67	a
P2 AB Mix 75% + POC 25%	1357,00	a
P3AB Mix 50% + POC 50%	1228,82	ab
P4 AB Mix 25% + POC 75%	1172,75	b
P5 POC 100%	971,75	c
<b>Perlakuan Umur Panen</b>		
	.....g/tray.....	
U1 (Umur Panen 9 hari)	1153,11	ns
U2(Umur Panen 12 hari)	1227,23	
U3 (Umur Panen 15 hari)	1199,05	

Keterangan : huruf yang berbeda pada kolom signifikansi menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa hasil berat segar dengan perlakuan jenis pupuk P2 (AB mix 75% + POC 25%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan jenis pupuk P1 (AB mix 100%), hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nugroho dkk (2015) bahwa penggunaan AB Mix 75% tidak berbeda nyata dengan penggunaan AB Mix 100% terhadap produksi tanaman hidroponik. Namun jenis pupuk P2 (AB mix 75% + POC 25%) menghasilkan nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan jenis pupuk yang lain. Hal ini diduga karena gabungan unsur hara AB Mix yang memiliki kandungan N yang tinggi ditambah dengan hormon pertumbuhan auksin dan giberelin yang terdapat pada POC membantu pertumbuhan yang lebih tinggi pada tanaman. Seperti dikemukakan oleh Marsono dan Sigit (2001) bahwa unsur hara N diperlukan untuk pembentukan klorofil yang diperlukan dalam proses fotosintesis dan memacu pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama daun dan batang. Menurut Gardner, dkk (1991) nitrogen diserap tanaman dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  (nitrat) dan  $\text{NH}_4^+$  (amonium), fungsi dari  $\text{NH}_4^+$  pada pertumbuhan tanaman akan menyebabkan tanaman tumbuh dengan pesat, sel-sel membesar dan tahan terhadap penyakit. Selain adanya unsur hara terdapat juga hormon yang terkandung dalam POC salah satunya hormon auksin, menurut Salisbury dan Ross (1995) auksin menyebabkan sel penerima pada batang mengeluarkan  $\text{H}^+$  ke dinding sel primer yang mengelilinginya sehingga akan menurunkan pH. Hal ini menyebabkan terjadinya pengenduran dinding dan pertumbuhan menjadi cepat. Ph rendah ini diduga mengaktifkan beberapa enzim perusak dinding sehingga memungkinkan dinding lebih mudah renggang. George dan Sherington (1984) menambahkan bahwa auksin akan menyebabkan pektin larut dan dinding sel batang menjadi lunak sehingga dapat meningkatkan penyerapan air dan selakan mengembang. Hal ini juga didukung oleh adanya giberelin dan sitokinin. Menurut Greulach dan Adam (1973) giberelin berperan dalam pemanjangan internodus batang dengan merangsang pemanjangan sel. Sedangkan sitokinin berperan dalam mendorong pembelahan sel (Gardner dkk, 1991).

Perlakuan dengan jenis pupuk POC 100% menghasilkan nilai rata-rata terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain, dikarenakan unsur hara N yang terkandung dalam POC lebih rendah dibandingkan dengan jenis pupuk AB mix. Menurut Gardner dkk,(1991)

menyatakan bahwa tanaman yang kekurangan unsur hara nitrogen (N) pertumbuhannya akan terhambat seperti perlakuan media tanpa nutrisi, selain terhambatnya pertumbuhan pucuk, juga menurunkan daya tahan terhadap serangan penyakit.

## 2. Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Berat Kering

Pengukuran berat kering merupakan bagian dari pengukuran biomassa tumbuhan. Biomassa tanaman merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk mendeskripsikan dan mengetahui pertumbuhan suatu tanaman karena biomassa tanaman relative mudah diukur dan merupakan gabungan dari hampir semua peristiwa yang dialami oleh suatu tanaman selama siklus hidupnya (Sitompul dan Guritno, 1995).

Hasil penelitian mengenai pengaruh umur panen dan jenis pupuk terhadap berat kering tanaman jagung hidroponik dari masing masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan data pada Tabel 4, rata-rata berat kering tanaman jagung umur 9 hari, 12 hari dan 15 hari dengan berbagai perlakuan jenis pupuk memiliki nilai rata-rata berkisar antara 106,92-145,37g/tray. Hasil rata-rata tersebut salah satunya dipengaruhi oleh unsur hara yang diberikan kepada tanaman. Menurut Lingga (2005) bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh hara yang tersedia, apabila unsur hara yang dapat diserap tanaman tersedia cukup, maka proses perkembangan tanaman akan normal, sedangkan apabila unsur hara yang diserap tanaman sedikit menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.

Tabel 4. Rataan Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Tanaman Jagung Hidroponik

Faktor A (Umur Panen)	Faktor B (Jenis Pupuk)					Rerata
	P1	P2	P3	P4	P5	
	.....g/tray.....					
U1	145,37	126,97	141,87	137,96	144,06	139,24
U2	127,36	130,67	116,32	138,32	124,92	127,52
U3	121,31	115,58	109,09	106,92	110,85	112,75
Rerata	131,35	124,41	122,43	127,73	126,61	

Keterangan : U1 : Umur Panen 9 hari  
 U2 : Umur Panen 12 hari  
 U3 : Umur Panen 15 hari  
 P1 : AB Mix 100%  
 P2 : AB Mix 75% + POC 25%  
 P3 : AB Mix 50% + POC 50%  
 P4 : AB Mix 25% + POC 75%  
 P5 : POC 100%

Guna mengetahui pengaruh perlakuan terhadap produksi berat kering tanaman maka dilakukan analisis ragam. Hasil analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan umur panen dan perlakuan jenis pupuk terhadap berat kering tanaman dan jenis pupuk juga tidak berbeda nyata (*non significant*) terhadap berat kering tanaman, namun perlakuan umur panen berbeda nyata (*significant*) terhadap berat kering tanaman, sehingga perlu dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Tabel 5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Perlakuan Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Hidroponik

Perlakuan Umur Panen	Rataan Jumlah Berat kering .....g/tray.....	Signifikansi 0,05
U1 (Umur Panen 9 hari)	139,24	a
U2 (Umur Panen 12 hari)	127,52	b
U3 (Umur Panen 9 hari)	112,75	c
Perlakuan Jenis Pupuk	.....g/tray.....	
P1 (AB Mix 100%)	131,35	
P2 (AB Mix 75% + POC 25%)	124,42	
P3 (AB Mix 50% + POC 50%)	122,43	ns
P4 (AB Mix 25% + POC 75%)	127,73	
P5 (POC 100%)	126,61	

Keterangan : huruf yang berbeda pada kolom signifikansi menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil dari uji jarak berganda Duncan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa nilai berat kering tanaman jagung hidroponik pada perlakuan U1 (umur panen 9 hari) berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan U2 (umur panen 12 hari) dan U3 (umur panen 15 hari). Tinggi rendahnya hasil berat kering tanaman hidroponik dipengaruhi oleh umur panen. Hal ini sesuai dengan pernyataan TrubeydanOtros (1969) hasil berat segar dan berat kering tanaman hidroponik terutama dipengaruhi oleh umur panen, jenis tanaman, kualitas benih, kualitas air dan pH. Sedangkan menurut Goldsworthy dan Fisher (1996) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah suhu, cahaya matahari, umur potong dan luas permukaan daun.

Berdasarkan Tabel 5, bahwa berat kering meningkat seiring semakin cepatnya umur panen. Hal ini diduga karena semakin lama umur panen, ketersediaan air di dalam tanaman semakin tinggi, ketersediaan air yang tinggi ini akan menurunkan akumulasi berat kering tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cuddeford (1989) dimana berat kering *barley* hidroponik mengalami penurunan dari hari pertama hingga hari ke 7, berat kering *barley* pada hari pertama menghasilkan 1008 g dan pada hari ke 7 menghasilkan 839 g. Selain disebabkan oleh ketersediaan air, diduga hasil berat kering juga dipengaruhi oleh keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi. Hal ini sejalan dengan Gardner dkk (1991) hasil berat kering merupakan keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis mengakibatkan peningkatan berat kering tanaman karena pengambilan  $CO_2$  sedangkan respirasi mengakibatkan penurunan berat kering karena pengeluaran  $CO_2$ . Sedangkan menurut Prawiranata dkk, (1981) berat kering tanaman menunjukkan bahan organik yang dihasilkan dari aktivitas fotosintesis. Semakin meningkat berat kering tanaman menunjukkan pertumbuhan vegetative berjalan baik.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan umur panen dan perlakuan jenis pupuk terhadap berat segar dan berat kering tanaman jagung hidroponik.
- Jenis pupuk memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar tanaman jagung hidroponik, perlakuan P2 (AB mix 75% + POC 25%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (AB Mix 100%), namun perlakuan P1 (AB mix 75% + POC 25%) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain sebesar 1357,00 g/tray.
- Umur panen memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman jagung hidroponik, perlakuan U1 (umur panen 9 hari) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 139,24 g/tray, dibandingkan dengan perlakuan U2 (umur panen 12 hari) dan U3 (umur panen 15 hari).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Rektor Universitas Padjadjaran dan DRPMI UNPAD yang telah mendanai penelitian ini dalam program Hibah Kapasitas Riset Dosen 2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cuddeford, D. 1989. *Hydroponic grass*. In Practice 11(5): 211-214
- Gardner, F. P., Pearce, R. B. dan Mitchell, R. L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya Diterjemahkan oleh Herawati Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gaspersz, V. 1995. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Tarsito. Bandung. 318-352.
- George, E.F. dan Sherington, P.D. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture, Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exegetics Ltd. England.
- Goldsworthy, P. R. dan N. M. Fisher. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Diterjemahkan oleh Thohari. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Greulach, V.A. dan Adams, E.J. 1973. Plants an Introduction to Modern Botany. Chaper Hill Mac Millan Publishing Co, Inc. New York.
- Hillier, R.J. dan Perry, T.W. 1969. Effect of hydroponically produced oat grass on ration digestibility of cattle. J. Anim. Sci. 29: 783-785.
- Lingga, P. 2005. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta. 1-5; 26
- Marsono dan Sigit. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Naik P.K., Dhuri, R.B., Swain, B.K. dan Singh, N.P. 2013. Low Cost Devices for Hydroponics Fodder Production. I.C.A.R. Research complex for Goa, old Goa-India.
- Nugroho et al., 2015. Utilization of Bioslurry on Maize Hydroponic Fodder as a Corn Silage Supplement on Nutrient Digestibility and Milk Production of Dairy Cows. Media Peternakan 38(1):70-76
- Prawiranata, W.S. Harran dan P. Tjondronegoro. 1981. Dasar-dasar fisiologi Tumbuhan. Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB, Bogor
- Salisbury, B. F. dan C. C.W Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Lukman. R. Diah Jilid 3 ITB Bandung. Yogyakarta.

Sitompul, S. M. Dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 24.

Trubey, C.R dan Otros, Y. 1969, Effect of light, culture solution and growth period on growth and chemical composition of hydroponically produced oat seedlings. *Agronomy Journal*, 61, 663-665.

### LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Segar

Keragaman	JK	DB	KT	F-hit	F-Tab 0,05	Sig
<b>Perlakuan</b>	751991,69	14	53713,69	4,752283		
<b>Umur Panen (A)</b>	78756,11	2	39378,06	3,483947	3,68232	ns
<b>Jenis Pupuk (B)</b>	551535,8	4	137884	12,19919	3,055568	s
<b>Interaktion (A*B)</b>	121699,7	8	15212,46	1,345913	2,640797	ns
<b>Galat</b>	169540,7	15	11302,71			
<b>Total</b>	921532,3	29				

Keterangan : Fhitung > Ftabel 0,05 artinya berbeda nyata (*significant*), dan  
Fhitung < Ftabel 0,05 artinya tidak berbeda nyata (*non-significant*).

Lampiran 2. Daftar Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Kering

Keragaman	JK	DB	KT	F-hit	F-tab	Sig
<b>Perlakuan</b>	4747,386	14	339,009	3,79861		
<b>Umur Panen (A)</b>	3525.379	2	1762.689	19.74577	3.68232	s
<b>Jenis Pupuk (B)</b>	275.9842	4	68.99605	0.772898	3.055568	ns
<b>Interaksi (A*B)</b>	946.0229	8	118.2529	1.324677	2.640797	ns
<b>Galat</b>	1339.038	15	89.26923			
<b>Total</b>	6086.424	29				

Keterangan : Fhitung > Ftabel 0,05 artinya berbeda nyata (*significant*), dan  
Fhitung < Ftabel 0,05 artinya tidak berbeda nyata (*non-significant*).



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FT-10

## PENGARUH UMUR PANEN DAN JENIS PUPUK TERHADAP PRODUKSI TANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor*) HIDROPONIK SEBAGAI PAKAN TERNAK

Lina Syukriyani<sup>1</sup>, Iin Susilawati<sup>2</sup>, Lizah Khairani\*<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Lab. Tanaman Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran;  
Jl. Raya Bandung – Sumedang Km.21 Jatinangor 45363, Telp. 022-7798241  
e-mail: \*lizah@unpad.ac.id

**Abstrak.** Penelitian tentang pengaruh umur panen dan jenis pupuk terhadap produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) hidroponik sebagai pakan ternak telah dilaksanakan di Laboratorium Tanaman Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran pada tanggal 1 Februari 2017 sampai 25 Februari 2017. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh umur panen dan jenis pupuk terhadap produksi tanaman sorgum dengan teknik hidroponik. Benih sorgum berbiji merah sebanyak 332 g.tray<sup>-1</sup> yang digunakan didapat dari Nusa Tenggara Timur (NTT) Indonesia. Luas tray yang digunakan 0,083 m<sup>2</sup>. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 × 5. Faktor pertama (U) adalah umur panen (9 hari, 12 hari, 15 hari) dan faktor kedua (P) adalah jenis pupuk (AB mix 100%, AB mix 75% + POC 25%, AB mix 50% + POC 50%, AB mix 25% + POC 75%, POC 100%), tiap perlakuan diulang 2 kali dengan luas tray 0,083 m<sup>2</sup>. Peubah yang diamati adalah produksi berat segar dan berat kering hijauan. Data diuji menggunakan analisis sidik ragam dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan diuji dengan Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh nyata terhadap produksi berat segar dan berat kering hijauan, namun jenis pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap produksi berat segar dan berat kering hijauan. Produksi berat segar optimum diperoleh pada umur panen 15 hari yaitu 630,92 g.tray<sup>-1</sup>, sedangkan produksi berat kering optimum diperoleh pada umur panen 9 hari yaitu 193,06 g.tray<sup>-1</sup>. Kombinasi perlakuan umur panen dan jenis pupuk menunjukkan tidak ada interaksi terhadap produksi berat segar dan berat kering hijauan.

**Kata Kunci:** Pakan Sorgum Hidroponik, Umur Panen, Jenis Pupuk, Berat Segar, Berat Kering.

**Abstract.** This research aimed to study the effect of harvesting time and fertilizer type on production of Sorghum (*Sorghum bicolor*) as hydroponics fodder. This research was done at Laboratory of forage crops, Faculty of Animal Husbandry, Universitas Padjadjaran from 1<sup>st</sup> February until 25<sup>th</sup> February 2017. The experiment was carried out in completely randomized design with 2 factors: harvesting time in 3 levels (9d, 12d, and 15d) and type of fertilizer (AB Mix and Liquid Organic Fertilizer/ LOF) in 5 levels (AB Mix 100%, AB Mix 75% + LOF 25%, AB Mix 50% + LOF 50%, AB Mix 25% + LOF 75%, and LOF 100%) with two replications. 332 g.tray<sup>-1</sup> of red sorghum seeds derived from Nusa Tenggara Timur (NTT) Province were assigned to 30 trays (tray dimension: 0.083 m<sup>2</sup>). The variables measured were fresh and dry matter weight content. Data were tested using general linear model analysis of variance and Duncan's multiple range tests (DMRT) to compare the significant difference between the treatments. The results showed that harvesting time significantly affected fresh weight and dry matter weight of sorghum hydroponics fodder (SHF). The optimum production of fresh weight of SHF was obtained in 15d of harvest time i.e. 630.92 g.tray<sup>-1</sup>, while the dry matter weight obtained in 9d of harvest time i.e. 193.06 g.tray<sup>-1</sup>. There was no interaction between harvesting time and type of fertilizer on fresh weight and dry matter weight of SHF.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

**Keywords:** *sorghum hydroponic fodder, harvest time, fertilizer type, fresh weight, dry matter weight*

## PENDAHULUAN

Hijauan pakan ternak atau biasa disebut HMT (Hijauan Makanan Ternak) merupakan bahan pakan yang sangat penting bagi ruminansia (seperti sapi, kerbau, kambing, dan domba). Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), terutama di daerah perkotaan banyak lahan pertanian dan perkebunan yang sekarang beralih fungsi menjadi kawasan industri, perumahan, dan gedung-gedung. Dampaknya, lahan penanaman untuk hijauan pakan menjadi sempit. Di sisi lain, kebutuhan akan hijauan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah ternak. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang dapat menjadi solusi untuk pemenuhan kebutuhan HMT. Salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan lahan dalam penyediaan HMT adalah melalui teknik hidroponik.

Hidroponik adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan cara bercocok tanam tanpa tanah, tetapi menggunakan air atau bahan porous lainnya (batu apung, kerikil, pasir, arang, gabus, serbuk gergaji) dengan pemberian unsur hara terkendali yang berisi unsur-unsur esensial yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemanfaatan teknik hidroponik untuk penanaman hijauan pakan diharapkan menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, terutama di lahan sempit (dapat ditumbuhi lebih banyak tanaman dari yang seharusnya).

Terdapat banyak jenis tanaman yang dapat dibuat HMT secara hidroponik, diantaranya adalah sorgum. Sorgum adalah tanaman sereal yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan sebagai sumber hijauanpakan bagi ruminansia. Budidaya, penelitian, dan pengembangan tanaman sorgum melalui teknik hidroponik di Indonesia masih terbatas. Tanaman sorgum dengan teknik hidroponik dapat dipanen pada umur yang singkat. Penentuan umur panen yang tepat sangat diperlukan untuk menjamin tingginya produksi tanaman dengan nilai nutrisi yang memadai sebagai pakan ternak.

Penanaman secara hidroponik memerlukan nutrisi berupa pupuk. Di pasaran terdapat dua jenis pupuk, yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik. Pada budidaya hidroponik, semua kebutuhan nutrisi diupayakan tersedia dalam jumlah yang tepat dan mudah diserap oleh tanaman. Setiap jenis nutrisi hidroponik memiliki komposisi yang berbeda-beda. Jenis nutrisi yang baik sebagai penunjang pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum hidroponik belum banyak diketahui.

Berdasarkan informasi yang telah dikemukakan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Hidroponik sebagai Pakan Ternak”.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan Penelitian

Benih sorgum merah yang digunakan adalah benih yang diperoleh dari NTT (Nusa Tenggara Timur). Larutan nutrisi (AB mix) yang digunakan adalah jenis pupuk anorganik. Larutan AB mix yang digunakan bermerk dagang *Growmaxx*. POC (Pupuk Organik Cair) digunakan merupakan jenis pupuk organik yang berasal dari limbah ternak dengan merk dagang *Bio-Extrim*.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

### Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan yaitu : rak, *tray* atau nampan, *sprayer*, timbangan digital, gelas ukur, pH meter, TDS EC, label, *trashbag*, ember, termometer, corong, saringan, gunting, amplop, sarung tangan, *tissue* dan oven.

### Metode dan Prosedur Penelitian

#### a. Seleksi Benih Sorgum

Benih sorgum yang akan digunakan terlebih dahulu disortir dengan cara direndam dalam air. Benih yang mengambang kemudian dibuang. Benih yang baik jika direndam air akan tenggelam, sedangkan benih yang jelek jika direndam air akan terapung (Rahmah dkk, 2014). Setelah itu benih direndam dalam air selama 12 jam.

#### b. Penanaman dengan Metode Hidroponik

Benih sorgum yang telah direndam air selama 12 jam kemudian ditiriskan dan ditimbang, lalu disebar pada *tray*. Menyusun *tray* yang sudah berisi benih pada setiap rak sesuai dengan tataletak percobaan. Menutup *tray* dengan *trashbag* untuk mempercepat pertumbuhan kecambah. Selama belum tumbuh tunas, benih disemprot hanya dengan air secukupnya hingga terjaga kelembabannya. Setelah tumbuh tunas (hari ke 4) dilakukan penyemprotan dengan larutan nutrisi (AB mix 100%, AB mix 75% + POC 25%, AB mix 50% + POC 50%, AB mix 25% + POC 75%, POC 100%) pada pukul 08.00 – 16.00 WIB setiap 2-3 jam sekali, larutan nutrisi disemprotkan (sampai periode panen) secara merata pada tanaman hingga basah (tidak kering atau banjir). Dalam penyemprotan pupuk harus merupakan larutan yang encer dengan konsentrasi 0,5%, bila terlalu pekat akan menimbulkan kerusakan pada daun (Purbajanti, 2013).

#### c. Pengukuran Produksi Tanaman Sorgum Hidroponik

Berat segar diukur pada saat umur panen yang telah ditentukan sebelum tanaman layu. Pengukuran berat segar dilakukan dengan cara tanaman sorgum pada masing-masing *tray* ditimbang dan dicatat bobotnya. Berat kering diukur pada saat tanaman sorgum telah dihilangkan kandungan airnya dengan cara menggunakan oven selama  $2 \times 24$  jam dengan suhu  $60 - 70^{\circ}\text{C}$ . Tanaman sorgum yang sudah kering atau tidak terdapat kandungan air kemudian ditimbang dan dicatat hasilnya.

#### d. Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial  $3 \times 5$  yang diulang sebanyak 2 kali. Adapun yang menjadi faktornya adalah:

Faktor A adalah umur panen, terdiri dari 3 taraf yaitu:

$U_1$  = Umur panen 9 hari ;  $U_2$  = Umur panen 12 hari;  $U_3$  = Umur panen 15 hari

Faktor B adalah jenis pupuk, terdiri dari 5 taraf yaitu:

$P_1$  = AB mix 100% ;  $P_2$  = AB mix 75% + Pupuk Organik Cair 25% ;  $P_3$  = AB mix 50% + Pupuk Organik Cair 50% ;  $P_4$  = AB mix 25% + Pupuk Organik Cair 75% ;  $P_5$  = Pupuk Organik Cair 100%

Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh 15 kombinasi perlakuan yang masing-masing terdiri dari 2 ulangan, sehingga diperoleh 30 satuan perlakuan. Selanjutnya untuk menguji perbedaan rata-rata pada setiap perlakuan dan interaksinya dilakukan

dengan uji jarak berganda Duncan. Untuk kombinasi perlakuannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
U <sub>1</sub>	U <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	U <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	U <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	U <sub>1</sub> P <sub>4</sub>	U <sub>1</sub> P <sub>5</sub>
U <sub>2</sub>	U <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	U <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	U <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	U <sub>2</sub> P <sub>4</sub>	U <sub>2</sub> P <sub>5</sub>
U <sub>3</sub>	U <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	U <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	U <sub>3</sub> P <sub>3</sub>	U <sub>3</sub> P <sub>4</sub>	U <sub>3</sub> P <sub>5</sub>

Keterangan:

- U<sub>1</sub>P<sub>1</sub> :Umur panen 9 hari dengan AB mix 100%
- U<sub>1</sub>P<sub>2</sub> :Umur panen 9 hari dengan AB mix 75% + POC 25%
- U<sub>1</sub>P<sub>3</sub> :Umur panen 9 hari dengan AB mix 50% + POC 50%
- U<sub>1</sub>P<sub>4</sub> :Umur panen 9 hari dengan AB mix 25% + POC 75%
- U<sub>1</sub>P<sub>5</sub> :Umur panen 9 hari dengan POC 100%
- U<sub>2</sub>P<sub>1</sub> :Umur panen 12 hari dengan AB mix 100%
- U<sub>2</sub>P<sub>2</sub> :Umur panen 12 hari dengan AB mix 75% + POC 25%
- U<sub>2</sub>P<sub>3</sub> :Umur panen 12 hari dengan AB mix 50% + POC 50%
- U<sub>2</sub>P<sub>4</sub> :Umur panen 12 hari dengan AB mix 25% + POC 75%
- U<sub>2</sub>P<sub>5</sub> :Umur panen 12 hari dengan POC 100%
- U<sub>3</sub>P<sub>1</sub> :Umur panen 15 hari dengan AB mix 100%
- U<sub>3</sub>P<sub>2</sub> :Umur panen 15 hari dengan AB mix 75% + POC 25%
- U<sub>3</sub>P<sub>3</sub> :Umur panen 15 hari dengan AB mix 50% + POC 50%
- U<sub>3</sub>P<sub>4</sub> :Umur panen 15 hari dengan AB mix 25% + POC 75%
- U<sub>3</sub>P<sub>5</sub> :Umur panen 15 hari dengan POC 100%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Produksi Berat Segar

Produksi berat segar tanaman merupakan salah satu parameter yang diukur untuk mengetahui produktivitas suatu tanaman pakan. Suatu tanaman mempunyai nilai produksi berat segar tinggi berarti tanaman itu mempunyai kualitas produksi yang bagus. Produksi berat segar tanaman sorgum hidroponik hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

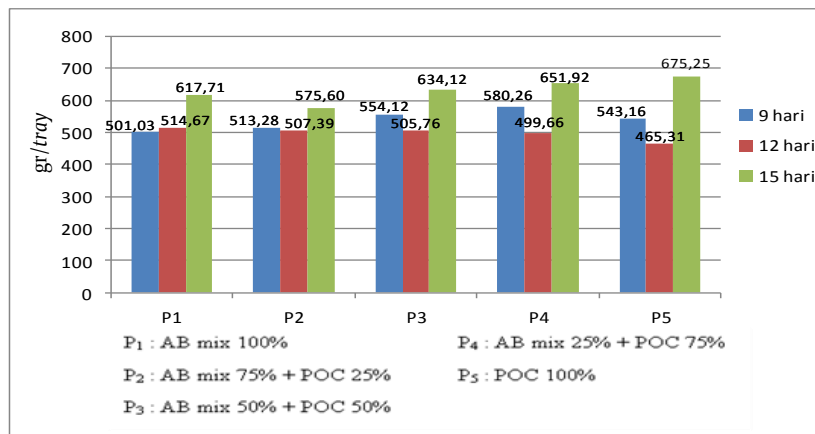
Tabel 2. Rataan Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Produksi Berat Segar

Faktor A (Umur Panen)	Faktor B (Jenis Pupuk)					Rataan
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	
	-----g/tray-----					
U <sub>1</sub> = 9 hari	501,03	513,28	554,12	580,26	543,16	538,37
U <sub>2</sub> = 12 hari	514,67	507,39	505,76	499,66	465,31	498,56
U <sub>3</sub> = 15 hari	617,71	575,60	634,12	651,92	675,25	630,92
Rataan	544,47	532,09	564,67	577,28	561,24	

Keterangan:

- P<sub>1</sub> = AB mix 100%
- P<sub>2</sub> = AB mix 75% + POC 25%
- P<sub>3</sub> = AB mix 50% + POC 50%
- P<sub>4</sub> = AB mix 25% + POC 75%
- P<sub>5</sub> = POC 100%

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata produksi berat segar selama penelitian berkisar antara 465,31 sampai dengan 675,25 *g/tray*. Tabel 2 menunjukkan perbedaan nilai berat segar di setiap perlakuan. Perlakuan umur panen 9 hari dengan jenis pupuk AB mix 100% ( $U_1P_1$ ), AB mix 75% + POC 25% ( $U_1P_2$ ), AB mix 50% + POC 50% ( $U_1P_3$ ), AB mix 25% + POC 75% ( $U_1P_4$ ), dan POC 100% ( $U_1P_5$ ) menghasilkan berat segar dengan rata-rata 501,03 *g/tray*, 513,28 *g/tray*, 554,12 *g/tray*, 580,26 *g/tray*, dan 543,16 *g/tray*. Kemudian untuk perlakuan umur panen 12 hari dengan jenis pupuk AB mix 100% ( $U_2P_1$ ), AB mix 75% + POC 25% ( $U_2P_2$ ), AB mix 50% + POC 50% ( $U_2P_3$ ), AB mix 25% + POC 75% ( $U_2P_4$ ), dan POC 100% ( $U_2P_5$ ) menghasilkan berat segar dengan rata-rata 514,67 *g/tray*, 507,39 *g/tray*, 505,76 *g/tray*, 499,66 *g/tray*, dan 465,31 *g/tray*. Dan untuk perlakuan umur panen 15 hari dengan jenis pupuk AB mix 100% ( $U_3P_1$ ), AB mix 75% + POC 25% ( $U_3P_2$ ), AB mix 50% + POC 50% ( $U_3P_3$ ), AB mix 25% + POC 75% ( $U_3P_4$ ), dan POC 100% ( $U_3P_5$ ) menghasilkan berat segar dengan rata-rata 617,71 *g/tray*, 575,60 *g/tray*, 634,12 *g/tray*, 651,92 *g/tray*, dan 675,25 *g/tray*. Untuk lebih jelasnya masing-masing perlakuan rata-rata berat segar disajikan pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Rataan Berat Segar Tanaman Sorgum Hidroponik

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap berat segar dilakukan analisis ragam. Berdasarkan analisis ragam ternyata tidak terdapat interaksi antara umur panen dan jenis pupuk yang berpengaruh terhadap berat segar. Secara mandiri umur panen memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat segar, sedangkan jenis pupuk tidak memberikan pengaruh yang berbeda. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata umur panen dilakukan uji jarak berganda Duncan. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan seperti pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan umur panen 15 hari ( $U_3$ ) menghasilkan berat segar nyata lebih tinggi yaitu 630,92 *g/tray* dibandingkan dengan 9 hari ( $U_1$ ) yaitu 538,37 *g/tray* dan 12 hari ( $U_2$ ) yaitu 498,56 *g/tray*.

Tabel 3. Signifikansi Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Produksi Berat Segar

Perlakuan Umur Panen	Rataan Jumlah Berat Segar	Signifikansi
	----- g/tray -----	
U <sub>1</sub> = Umur panen 9 hari	538,37	b
U <sub>2</sub> = Umur panen 12 hari	498,56	b
U <sub>3</sub> = Umur panen 15 hari	630,92	a
<b>Perlakuan Jenis Pupuk</b>		
P <sub>1</sub> = AB mix 100%	544,47	
P <sub>2</sub> = AB mix 75% + POC 25%	532,09	
P <sub>3</sub> = AB mix 50% + POC 50%	564,67	Ns
P <sub>4</sub> = AB mix 25% + POC 75%	577,28	
P <sub>5</sub> = POC 100%	561,24	

Keterangan: Huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Umur panen yang lebih panjang akan menghasilkan produksi hijauan yang lebih tinggi (Reksohadiprodjo, 1985). Hal ini diduga dengan bertambahnya umur panen akan memberikan kesempatan pada tanaman untuk tumbuh dan berkembang semakin lama pula. Tanaman yang terus tumbuh dan berkembang akan menyerap air dan hara lebih banyak. Tingginya kandungan air dan hara yang diserap tanaman menyebabkan berat segar tanaman akan tinggi pula. Menurut Rahmah, dkk. (2014) unsur hara memacu perkembangan organ pada tanaman seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap hara dan air lebih banyak selanjutnya aktifitas fotosintesis akan meningkat dan mempengaruhi peningkatan berat segar.

Perlakuan jenis pupuk tidak berbeda nyata terhadap rata-rata jumlah berat segar tanaman sorgum hidroponik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa produksi berat segar yang diberi perlakuan AB mix 100% (P<sub>1</sub>), AB mix 75% + POC 25% (P<sub>2</sub>), AB mix 50% + POC 50% (P<sub>3</sub>), AB mix 25% + POC 75% (P<sub>4</sub>), dan POC 100% (P<sub>5</sub>) tidak dipengaruhi oleh perlakuan jenis pupuk. Penyebab perlakuan jenis pupuk tidak berpengaruh diduga karena semua perlakuan pemupukan memberikan asupan nutrisi yang diperlukan tanaman, sehingga sudah tercukupi kebutuhan unsur haranya. Pada penelitian ini nilai EC (Electro Conductivity) larutan AB mix sekitar 1,5 – 2 mS. Bila EC larutan terlampaui tinggi maka efisiensi penyerapan hara oleh akar akan turun (Sutiyoso, 2003).

Namun demikian, untuk mendapatkan nilai EC sekitar 1,5 – 2 mS pada larutan Pupuk Organik Cair (POC) membutuhkan jumlah POC yang lebih banyak daripada AB mix yaitu 50 mL larutan POC per 1 liter air, sehingga larutan nutrisi menjadi kental. Hal ini menyebabkan larutan nutrisi sukar diserap oleh tanaman. Menurut Wijayani dan Widodo (2005) larutan nutrisi yang pekat tidak dapat diserap maksimum disebabkan tekanan osmosis dalam sel menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan osmosis di luar sel sehingga mengakibatkan tanaman mengalami plasmolisis, yaitu keluarnya cairan sel karena tertarik oleh larutan hara yang lebih pekat. Penggunaan POC sebagai nutrisi hidroponik dapat dilakukan tetapi tidak berpatokan pada nilai EC, karena untuk mendapatkan nilai EC yang tinggi diperlukan POC dalam jumlah besar (Fitriyatno dkk, 2012).

Nilai berat segar yang dihasilkan pada penelitian ini tidak sejalan dengan yang dikatakan Sneath and McIntosh (2003), biji-bijian yang ditanam dengan sistem hidroponik seberat 1 kg akan menghasilkan hijauan seberat 6 - 9 kg hijauan segar. Hal ini diduga karena

jenis biji peneliti berkulit keras sehingga tumbuhnya tidak serempak (tergantung ketebalan kulit bijinya). Terbukti pada hari ke-15 masih ada sebagian biji yang baru tumbuh. Menurut Widodo (2005) biji sorgum terdiri atas tiga lapisan, yaitu perikarp, testa, dan endosperm.

Salah satu faktor lain yang mempengaruhi adalah suhu lingkungan. Sorgum memerlukan suhu lingkungan 23 - 34 °C tetapi suhu optimum sekitar 23 °C dengan kelembaban relatif 20 – 40% (Widodo, 2005). Sementara suhu lingkungan tempat penelitian rata-rata pada pagi dan sore hari sekitar 25 - 28 °C. Menurut (Bull dan Peterson, 1969; Trubey dkk, 1969) rasio konversi produksi berdasarkan jumlah pakan segar yang diproduksi dengan sistem hidroponik dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis biji-bijian, berbagai faktor manajemen, nutrisi, suhu, kelembaban, cahaya, kepadatan benih, dan umur panen.

#### 4.2 Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Produksi Berat Kering

Berat kering tanaman merupakan banyaknya penimbunan karbohidrat, protein, vitamin dan bahan organik lain (Rahmah dkk, 2014). Menurut Zuhaida, dkk. (2011) berat kering tanaman menggambarkan fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman dan ditranslokasikan ke bagian-bagian tanaman, yaitu akar, batang, dan daun. Produksi berat kering tanaman sorgum hidroponik hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Produksi Berat Kering

Faktor A (Umur Panen)	Faktor B (Jenis Pupuk)					Rataan
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	
	----- g/tray -----					
U <sub>1</sub> = 9 hari	193,62	194,87	195,60	190,43	190,82	193,07
U <sub>2</sub> = 12 hari	186,53	186,29	187,90	191,13	183,89	187,15
U <sub>3</sub> = 15 hari	173,69	178,57	177,44	171,52	178,77	175,99
Rataan	184,61	186,58	186,98	184,36	184,49	

Keterangan:

P<sub>1</sub> = AB mix 100%

P<sub>2</sub> = AB mix 75% + POC 25%

P<sub>3</sub> = AB mix 50% + POC 50%

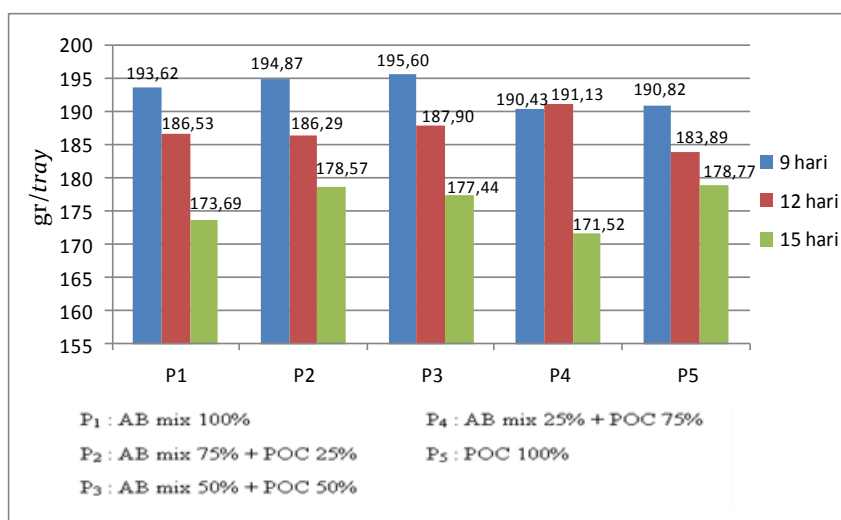
P<sub>4</sub> = AB mix 25% + POC 75%

P<sub>5</sub> = POC 100%

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa rata-rata produksi berat kering selama penelitian berkisar antara 171,52 sampai dengan 195,60 g/tray. Tabel 4 menunjukkan perbedaan nilai berat kering di setiap perlakuan. Perlakuan umur panen 9 hari dengan jenis pupuk AB mix 100% (U<sub>1</sub>P<sub>1</sub>), AB mix 75% + POC 25% (U<sub>1</sub>P<sub>2</sub>), AB mix 50% + POC 50% (U<sub>1</sub>P<sub>3</sub>), AB mix 25% + POC 75% (U<sub>1</sub>P<sub>4</sub>), dan POC 100% (U<sub>1</sub>P<sub>5</sub>) menghasilkan berat kering dengan rata-rata 193,62 g/tray, 194,87 g/tray, 195,60 g/tray, 190,43 g/tray, dan 190,82 g/tray. Kemudian untuk perlakuan umur panen 12 hari dengan jenis pupuk AB mix 100% (U<sub>2</sub>P<sub>1</sub>), AB mix 75% + POC 25% (U<sub>2</sub>P<sub>2</sub>), AB mix 50% + POC 50% (U<sub>2</sub>P<sub>3</sub>), AB mix 25% + POC 75% (U<sub>2</sub>P<sub>4</sub>), dan POC 100% (U<sub>2</sub>P<sub>5</sub>) menghasilkan berat kering dengan rata-rata 186,53 g/tray, 186,29 g/tray, 187,90 g/tray, 191,13 g/tray, dan 183,89 g/tray. Dan untuk perlakuan umur panen 15 hari dengan jenis pupuk AB mix 100% (U<sub>3</sub>P<sub>1</sub>), AB mix 75% + POC 25% (U<sub>3</sub>P<sub>2</sub>), AB mix 50% + POC 50% (U<sub>3</sub>P<sub>3</sub>), AB mix 25% + POC 75% (U<sub>3</sub>P<sub>4</sub>), dan POC 100% (U<sub>3</sub>P<sub>5</sub>) menghasilkan berat kering dengan rata-rata 173,69 g/tray, 178,57 g/tray, 177,44 g/tray, 171,52

*g/tray*, dan 178,77 *g/tray*. Untuk lebih jelasnya masing-masing perlakuan rataan berat kering disajikan pada Ilustrasi 2.

Berdasarkan analisis ragam ternyata tidak terdapat interaksi antara umur panen dan jenis pupuk yang berpengaruh terhadap berat kering. Secara mandiri umur panen memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat kering, sedangkan jenis pupuk tidak memberikan pengaruh yang berbeda. Untuk mengetahui perbedaan rataan umur panen dilakukan uji jarak berganda Duncan. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 5.



Ilustrasi 2. Rataan Berat Kering Tanaman Sorgum Hidroponik

Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan seperti pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan umur panen 9 hari ( $U_1$ ) menghasilkan berat kering nyata lebih tinggi yaitu 193,06 *g/tray* dibandingkan dengan 12 hari ( $U_2$ ) yaitu 187,15 *g/tray* dan 15 hari ( $U_3$ ) yaitu 175,99 *g/tray*.

Hal ini diduga tanaman sudah berkompetisi dalam menyerap nutrisi sehingga berat kering menurun dengan bertambahnya umur panen. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) berat segar dapat digunakan untuk menggambarkan biomassa tanaman apabila hubungan berat segar dengan berat kering bersifat linier. Tetapi karena kandungan air dari suatu jaringan atau keseluruhan tubuh tanaman berubah dengan umur dan dipengaruhi oleh lingkungan yang jarang konstan, suatu hubungan yang linier diantara kedua bagian ini untuk seluruh masa pertumbuhan tanaman dapat tidak linier.

Tabel 5. Signifikansi Pengaruh Umur Panen dan Jenis Pupuk terhadap Produksi Berat Kering

Perlakuan Umur Panen	Rataan Jumlah Berat Kering	Signifikansi
	----- <i>g/tray</i> -----	
$U_1$ = Umur panen 9 hari	193,06	a
$U_2$ = Umur panen 12 hari	187,15	b
$U_3$ = Umur panen 15 hari	175,99	c
Perlakuan Jenis Pupuk		
P <sub>1</sub> = AB mix 100%	184,61	ns



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

---

$P_2 = \text{AB mix } 75\% + \text{POC } 25\%$	186,58
$P_3 = \text{AB mix } 50\% + \text{POC } 50\%$	186,97
$P_4 = \text{AB mix } 25\% + \text{POC } 75\%$	184,36
$P_5 = \text{POC } 100\%$	184,49

---

Keterangan: Huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Perlakuan jenis pupuk tidak berbeda nyata terhadap rata-rata jumlah berat kering tanaman sorgum hidroponik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa berat kering yang diberi perlakuan AB mix 100% ( $P_1$ ), AB mix 75% + POC 25% ( $P_2$ ), AB mix 50% + POC 50% ( $P_3$ ), AB mix 25% + POC 75% ( $P_4$ ), dan POC 100% ( $P_5$ ) tidak dipengaruhi oleh perlakuan jenis pupuk. Tidak adanya pengaruh jenis pupuk terhadap berat kering sejalan pula dengan berat segar.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh umur panen dan jenis pupuk terhadap produksi tanaman sorgum hidroponik dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kombinasi perlakuan umur panen dan jenis pupuk menunjukkan tidak ada interaksi terhadap produksi berat segar dan berat kering tanaman sorgum hidroponik.
2. Umur panen memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap produksi berat segar dan berat kering tanaman sorgum hidroponik. Produksi berat segar tertinggi diperoleh pada umur panen 15 hari yaitu 630,92 g/tray, sedangkan produksi berat kering tertinggi diperoleh pada umur panen 9 hari yaitu 193,06 g/tray.
3. Jenis pupuk tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap produksi berat segar dan berat kering tanaman sorgum hidroponik. Penggunaan AB mix 50% + POC 50% efisien dalam menghasilkan produksi tanaman sorgum hidroponik.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Rektor Universitas Padjadjaran dan DRPMI UNPAD yang telah mendanai penelitian ini dalam program Hibah Kapasitas Riset Dosen 2016.

### DAFTAR PUSTAKA

- Fitriyatno., Suparti dan Anif, S. 2012. *Uji Pupuk Organik Cair dari Limbah Pasar terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (Lectuca sativa L.) dengan Media Hidroponik*. Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS. 635-641.
- Purbajanti, E. D. 2013. Rumput dan Legum sebagai Hijauan Makanan Ternak. Graha Ilmu, Yogyakarta. 53-159.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. *Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropika*. BPFE, Yogyakarta. 111.
- Rahmah, A., M. Izzati, dan S. Parman. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis L.*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. var. Saccharata*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 22: 65-71.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 89.
- Sneath, R. and F. McIntosh. 2003. Review of Hydroponic Fodder Production for Beef Cattle. Department of Primary, Australia. 10.
- Sutiyoso, Y. 2003. Hidroponik Rakit Apung. Penebar Swadaya, Jakarta. 19-37.
- Trubey, C.R., Rhykerd, C.L., Noller, C.H., Ford, D.R and George, J.R. 1969. Effect of Light, Culture Solution, and Growth Period on Growth and Chemical Composition of Hydroponically Produced Oat Seedlings. *Agron. J.* 61: 663-665.
- Widodo, W. 2005. Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual. Universitas Muhammadiyah, Yogyakarta. 223-225.
- Wijayani, A. dan Widodo, W. 2005. Usaha Meningkatkan Kualitas Beberapa Varietas Kentang (*Solanum tuberosum*) dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Ilmu Pertanian.* 12: 77-83.
- Zuhaida, L., E. Ambarwati, dan E. Sulistyaningsih. 2011. *Pertumbuhan dan Hasil Selada (Lactuca sativa L.) Hidroponik Diperkaya Fe.* 1-10.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FT-11

## LAJU PERUBAHAN ATRIBUT MUTU TOMAT PADA BERBAGAI PENGEMASAN DAN SUHU PENYIMPANAN

**Darkam Musaddad**

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Perahu 517 Lembang,  
Bandung Barat 40391, Telp. (022)2786245/Fax. (022)2786416  
Email : [darmusaddad@gmail.com](mailto:darmusaddad@gmail.com)

**Abstrak.** Pengemasan merupakan salah satu tindakan yang penting dalam penyimpanan suatu produk sehingga dapat bertahan lebih lama. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengemasan terhadap laju perubahan atribut mutu tomat selama penyimpanan pada suhu kamar dan suhu dingin. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pascapanen, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang Bandung Barat pada bulan Januari 2015. Penelitian dilaksanakan dengan metoda eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola petak terpisah terdiri dari 2 faktor perlakuan diulang 3 kali. Faktor pertama suhu penyimpanan (S) terdiri atas 2 taraf yakni  $s_1 =$  suhu kamar ( $16 - 21^\circ\text{C}$ ) dan  $s_2 =$  suhu dingin ( $10 \pm 1^\circ\text{C}$ ). Faktor kedua adalah jenis pengemas (P) terdiri atas 4 taraf yakni  $p_1 =$  tanpa bungkus,  $p_2 =$  dibungkus PP 0.03,  $p_3 =$  dibungkus PE 0.03, dan  $p_4 =$  dibungkus stretch film. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembungkus berbahan plastik Polipropilen 0,03 mm dan Polietilen 0,03 mm memberikan pengaruh yang baik dalam menghambat laju penurunan mutu buah tomat, baik yang disimpan di suhu kamar maupun suhu dingin. **Kata kunci :** *Solanum lycopersicum*, Suhu, Pengemasan, Mutu.

**Abstract.** Packaging is one of the important measures in the storage of a product so that it can last longer. The study aims to determine the effect of packaging on the rate of change in the quality of tomatoes during storage at room temperature and cold temperatures. The study was conducted at the Laboratory of Postharvest, Indonesian Vegetables Research Institute, Lembang, West Bandung in January 2015. The research was conducted by using the experimental method completely randomized design pattern split plot desain consisted of 2 factors repeated 3 times. The first factor storage temperature (S) consists of 2 levels ie  $s_1 =$  ambient temperature ( $16-21^\circ\text{C}$ ) and  $s_2 =$  cold temperature ( $10 \pm 1^\circ\text{C}$ ). The second factor is the type of packaging (P) consists of 4 levels ie  $p_1 =$  without wrap,  $p_2 =$  wrapped by PP 0,03,  $p_3 =$  wrapped by PE 0,03 and  $p_4 =$  wrapped by stretch film. The results showed that plastic wrap Polyethylene 0.03 mm and Polypropylene 0.03 mm provides good leverage in inhibiting the rate of deterioration of the tomatoes, whether stored at ambient temperature or cold temperatures.

**Key Word :** *Solanum lycopersicum*, Temperature, Packaging, Quality.

### PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan sayuran buah yang sangat populer di kalangan masyarakat dunia termasuk di Indonesia, komoditi ini bisa dianggap buah ataupun sayuran sesuai dengan cara pengolahan dan pemanfaatannya. Sifat-sifat/karakteristik fisik tomat merupakan salah satu aspek mutu yang sangat penting diperhatikan karena dapat mempengaruhi harga jual. Sifat-sifat fisik tomat yang penting adalah ukuran, warna, tekstur, dan cita rasa.

Tomat yang telah dipanen masih mengalami proses respirasi dan transpirasi sehingga dapat mengalami pelayuan dan kemunduran mutu. Kemunduran mutu pascapanen pada



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

produk-produk pertanian termasuk tomat, tidak bisa dihindari. Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk memperlambat kemunduran mutu sekaligus memperpanjang umur simpan produk saegar antara lain dengan penggunaan desinfektan, penggunaan suhu rendah dan peningkatan kelembaban, penggunaan pengemas yang protektif, pengemasan atmosfer termodifikasi, penggunaan bahan pengawet, penyalutan edibel (edible coating), perlakuan pemanasan, penurunan aktivitas air, dan irradiasi (Reyes, 1998).

Penyimpanan pada suhu rendah (pendinginan) merupakan cara untuk menghambat laju penurunan mutu sayuran melalui dua prinsip dasar, yaitu: (1) memperlambat kecepatan reaksi metabolisme sehingga dapat menghambat laju kemunduran fisiologis; dan (2) menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab kebusukan dan kerusakan. Prinsip yang pertama mengacu pada teori yang menyatakan bahwa setiap penurunan suhu sebesar  $8^{\circ}\text{C}$ , kecepatan reaksi metabolisme berkurang setengahnya. Prinsip kedua akan efektif jika bahan pangan dibersihkan dulu sebelum pendinginan (Phan, 1987).

Ben-Yehosua (1985) menyatakan bahwa upaya menjaga kondisi atmosfer internal (microatmosphere) melalui pembungkusan buah dengan plastik film dapat menghambat penurunan integritas membran dan pelunakan. Sirichote, et al. (2008) menyatakan bahwa metoda prosesing, film pengemas dan suhu penyimpanan merupakan faktor penting yang mempengaruhi kualitas rambutan diolah minimal. Rajkumar dan Mitali (2009) juga melaporkan bahwa penggunaan polietilen tertutup pada penyimpanan suhu dingin sangat efektif dalam memperpanjang umur simpan jambu air. Pengemasan juga dapat menjaga kelembaban dan menghambat proses respirasi pada tomat setelah panen sehingga dapat menghambat pelayuan. Adapun jenis-jenis pembungkus yang lazim digunakan adalah Polietilen(PE), Polipropilen (PP), dan Polivinil Khlorida (PVC).

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pengemasan terhadap laju perubahan atribut mutu tomat selama penyimpanan pada suhu kamar dan suhu dingin

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2014 di laboratorium Pascapanen, Balai penelitian tanaman sayuran di lembang, Bandung Barat.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah tomat yang berasal dari petani di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Tomat yang digunakan adalah tomat dengan tingkat kematangan hijau tua (breaker) dengan indikator pundak buah sudah menonjol, berwarna hijau kekuning-kuningan. Bahan lainnya meliputi baki styrofoam (panjang 19 cm, lebar 14 cm, dan tinggi 4 cm), plastik wrapping/*stretch film*, kantong plastik Polietilen(PE) 0,03mm dan plastik Polipropilen (PP) 0,03 mm serta bahan pembantu lainnya. Peralatan yang digunakan meliputi peralatan pengemasan, rak penyimpanan, lemari pendingin dan peralatan analisis bahan.

### **Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan metoda eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola petak terpisah diulang 3 kali. Perlakuan terdiri dari 2 faktor yakni suhu

penyimpanan (S) terdiri atas 2 taraf yakni  $s_1 =$  suhu kamar /16 – 21 °C dan  $s_2 =$  suhu dingin ( $10 \pm 1$  °C). Faktor kedua adalah jenis pengemas (P) terdiri atas 4 taraf yakni  $p_1=$ tanpa bungkus,  $p_2=$ dibungkus PP 0.03,  $p_3 =$  dibungkus PE 0.03, dan  $p_4=$ dibungkus *stretch film*.

Peubah yang diamati sebagai respon dari perlakuan suhu penyimpanan dan jenis pengemas ialah laju perubahan : (1) warna (nilai L chromameter), (2) susut bobot(*gravimetri*), (3) kekerasan (*texture analyser*), dan (4) kadar air (*gravimetri*). Pengamatan dilakukan saat sebelum perlakuan, kemudian disimpan dan diamati setiap hari selama 15 hari (untuk susut bobot), dan untuk parameter lainnya dilakukan pada hari ke 15 penyimpanan. Penetapan waktu pengamatan didasarkan pada hasil pendahuluan bahwa tomat yang disimpan pada suhu kamar mencapai titik kritis pada penyimpanan hari ke-15, sedangkan pada suhu dingin diperkirakan 2 kali lebih lama bila dibandingkan dengan suhu kamar.

## Cara pengukuran

### Warna

Alat yang digunakan untuk mengukur derajat warna ialah chromameter (Konica Minolta, seri CR 400). Sebelum digunakan alat di kalibrasi dahulu dengan cara menembakkan sinar pada alat tersebut ke permukaan porselin warna putih, sehingga muncul nilai  $Y=93,8$ ;  $y=0,3194$  atau setara dengan  $L^*=95,67$ ;  $a^*=-0,09$ ;  $b^*=2,98$ . Langkah berikutnya menembakkan alat tersebut ke bagian permukaan tomat, sehingga muncul nilai  $L^*, a^*, b^*, H^*$ . Pada penelitian ini hanya diambil nilai L yang mana dari nilai tersebut bisa dilihat perubahan kecerahan warna tomat. Yang secara umum dapat dilihat semakin layu maka nilai L semakin kecil.

### Susut bobot

Pengukuran susut bobot menggunakan metoda gravimetri yaitu berdasarkan persentase berat bahan netto setelah dikurangi bobot kemasan (pengukuran dilakukan tanpa membuka kemasan) sejak awal sampai akhir penyimpanan. Untuk mengukur susut bobot digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_a - W_b}{W_a} \times 100\%$$

Dimana:  $W_a=$  bobot bahan awal penyimpanan (g)

$W_b=$  bobot bahan akhir penyimpanan (g) hari ke-n

### Kekerasan

Alat yang digunakan yaitu *texture analyzer* dengan probe berbentuk lingkaran (bulat). Pengukuran kekerasan dilakukan dengan cara menekan probe ke objek dengan kedalaman 10 mm (kecepatan 30 mm/min). Beban yang diperlukan untuk menekan obyek sedalam 10 mm dalam waktu 1 detik menggambarkan kekerasan buah tomat. Nilai hasil baca yang semakin besar menunjukkan Obyek tersebut semakin keras, demikian sebaliknya.

### Kadar air

Pengujian kadar air dimulai dengan megeringkan cawan kosong dalam oven, mendinginkannya dalam desikator, kemudian menimbang sebanyak 10 g bahan yang sudah dihaluskan, dimasukan ke dalam cawan yang kemudian dimasukan ke dalam oven pada suhu 105 °C. Pemanasan dilakukan selama 18 jam, kemudian didinginkan dengan desikator dan

ditimbang kembali, pekerjaan dihentikan apabila sudah diperoleh berat yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_a - W_b}{W_a} \times 100\%$$

Dimana :

W<sub>a</sub> = Bobot bahan awal penyimpanan (g),

W<sub>b</sub> = Bobot bahan akhir penyimpanan (g) hari ke-n




## HASIL






Perubahan mutu suatu produk dapat diketahui dari perubahan atributnya. Kesegaran merupakan atribut penting yang menentukan mutu produk segar, termasuk tomat. Kesegaran merupakan ekspresi dari berbagai variabel mutu seperti kenampakan, warna, kecerahan, tekstur, aroma dan cita rasa.

### 1. Perubahan Kenampakan

Hasil pengamatan secara visual terhadap kenampakan tomat setelah disimpan selama 15 hari disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 . Deskripsi dan visualisasi kenampakan tomat setelah disimpan selama 15 hari pada Berbagai kombinasi Perlakuan.

Perlakuan	Deskripsi	Gambar
Suhu kamar - Tanpa bungkus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna merah</li> <li>• Tekstur keras, di beberapa titik mengalami pelembehan</li> </ul>	
Suhu kamar- Dibungkus Plastik PE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna kuning kemerehan dengan warna hijau di beberapa titik</li> <li>• Tekstur keras</li> </ul>	
Suhu Kamar- Dibungkus Plastik PP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna kuning kemerehan dengan warna hijau di beberapa titik</li> <li>• Tekstur keras</li> </ul>	

<p>Suhu Kamar- Dibungkus <i>Stretch film</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna merah</li> <li>• Tekstur lembek</li> </ul>	
<p>Suhu Dingin- Tanpa Bungkus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna: merah kekuning-kuningan</li> <li>• Tekstur keras</li> </ul>	
<p>Suhu Dingin- Dibungkus Platik PP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna kuning kemerahan, di beberapa titik berwarna hijau</li> <li>• Tekstur keras</li> </ul>	
<p>Suhu Dingin- Dibungkus Plastik PE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna kuning kemerahan, di beberapa titik berwarna hijau</li> <li>• Tekstur keras</li> </ul>	
<p>Suhu Dingin- Dibungkus <i>Stretch film</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna merah</li> <li>• Tekstur keras</li> </ul>	

## 2. Laju Perubahan Bobot

Hasil analisis statistik terhadap laju perubahan bobot buah tomat selama 15 hari penyimpanan pada berbagai kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada tomat yang dibungkus dengan plastik PP dan PE, baik yang disimpan di suhu kamar maupun suhu dingin menunjukkan laju penurunan bobot paling rendah dan berbeda nyata dengan tanpa bungkus dan dibungkus *stretch film*. Sedangkan untuk perlakuan tanpa bungkus, laju penurunan bobot tomat yang disimpan di suhu dingin (0,34%/hari) lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan laju penurunan di suhu kamar (0,20 %/hari). Untuk perlakuan dibungkus *stretch film* menunjukkan laju perubahan bobot yang sama antara suhu kamar dan suhu dingin yakni 0,26%/hari.

Tabel 2. Pengaruh suhu dan jenis pembungkus terhadap laju perubahan bobot tomat selama 15 hari penyimpanan.

Suhu	Pengemasan	Laju perubahan bobot (%/hari)
Suhu Kamar	Tanpa bungkus	0,20 b
	Dibungkus PP	0,02 a
	Dibungkus PE	0,01 a
	Dibungkus <i>stretch film</i>	0,26 c
Suhu Dingin	Tanpa bungkus	0,34 d
	Dibungkus PP	0,01 a
	Dibungkus PE	-0,004 a
	Dibungkus <i>stretch film</i>	0,26 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan 5%.

### 3. Laju Perubahan Kekerasan

Hasil analisis statistik terhadap laju perubahan kekerasan buah tomat selama 15 hari penyimpanan pada berbagai kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh suhu dan jenis pembungkus terhadap laju perubahan kekerasan tomat selama 15 hari penyimpanan.

Suhu	Pengemasan	Laju perubahan kekerasan (g/hari)
Suhu Kamar	Tanpa bungkus	94.13 g
	Dibungkus PP	14.91 a
	Dibungkus PE	32.61 b
	Dibungkus <i>stretch film</i>	55.06 d
Suhu Dingin	Tanpa bungkus	84.48 f
	Dibungkus PP	41.84 c
	Dibungkus PE	41.83 c
	Dibungkus <i>stretch film</i>	70.41 e

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan 5%.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa buah tomat yang disimpan tanpa pembungkus menunjukkan laju perubahan kekerasan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan pengemasan lainnya, baik pada penyimpanan suhu kamar maupun suhu dingin. Pada penyimpanan di suhu kamar, laju perubahan kekerasan dari tomat tanpa bungkus (94,13 g/hr) lebih tinggi dan berbeda nyata dengan yang disimpan di suhu dingin (84,48 g/hr). Kemudian diikuti oleh perlakuan yang dibungkus plastik wrap. Namun terjadi sebaliknya dimana laju perubahan kekerasan tomat yang dibungkus plasti wrap pada suhu kamar (55,06 g/hr) lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan dengan suhu dingin (70,41 %/hr). Hal yang serupa dengan fenomena plastik wrap terjadi juga pada plastik PE dan PP

### 4. Laju Perubahan Indeks Warna

Hasil analisis statistik terhadap laju perubahan indeks warna buah tomat selama 15 hari penyimpanan pada berbagai kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh suhu dan jenis pembungkus terhadap laju perubahan indeks warna (Nilai L=Chroma) tomat selama 15 hari penyimpanan.

Suhu	Pengemasan	Laju perubahan indeks warna L (skala/hari)
Suhu Kamar	Tanpa bungkus	3,53 e
	Dibungkus PP	2,62 d
	Dibungkus PE	2,62 d
	Dibungkus <i>stretch film</i>	2,49 bc
Suhu Dingin	Tanpa bungkus	2,33a
	Dibungkus PP	2,51 cd
	Dibungkus PE	2,52 cd
	Dibungkus <i>stretch film</i>	2,38 ab

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan 5%.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa tomat yang dikemas tanpa bungkus dan disimpan pada suhu kamar menunjukkan perubahan nilai L paling tinggi dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal tersebut berbeda dengan perlakuan pengemas yang sama yang disimpan pada suhu dingin, dimana perubahannya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kemasan lain pada suhu yang sama. Secara parsial dapat dikemukakan bahwa baik pada penyimpanan suhu kamar maupun suhu dingin, perlakuan pengemasan dibungkus PE dan PP menunjukkan perubahan indeks warna L yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembungkus *stretch film*.

## 5. Laju Perubahan Kadar Air

Hasil analisis statistik terhadap laju perubahan kadar air buah tomat selama 15 hari penyimpanan pada berbagai kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 5. Pengaruh suhu dan jenis pembungkus terhadap laju perubahan kadar air tomat selama 15 hari penyimpanan.

Suhu	Pengemasan	Laju perubahan kadar air (%/hari)
Suhu Kamar	Tanpa bungkus	0,10c
	Dibungkus PP	0,66 ab
	Dibungkus PE	-1,02 a
	Dibungkus <i>stretch film</i>	-0,15 bc
Suhu Dingin	Tanpa bungkus	-0,13 bc
	Dibungkus PP	0,27c
	Dibungkus PE	0,11c
	Dibungkus <i>stretch film</i>	0,36 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan 5%.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa ada perlakuan-perlakuan yang mengakibatkan pada penambahan kadar air buah tomat selama penyimpanan yaitu plastik PE pada suhu kamar (-1,02 %/hari), *stretch film* di suhu kamar (-0,15 %/hr), dan tanpa bungkus pada suhu dingin (-0,13 %/hr). Kombinasi perlakuan yang paling tinggi tingkat kehilangan airnya adalah plastik





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

PP pada suhu kamar. Sedangkan kehilangan air buah tomat yang paling tinggi pada suhu dingin adalah *stretch film*.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis terhadap beberapa parameter penentu mutu fisik buah tomat dapat dilihat bahwa penggunaan plastik Polipropilen atau Polietilen untuk membungkus buah tomat memberikan pengaruh positif terhadap penekanan laju kemunduran mutu pada penyimpanan sampai 15 hari, baik pada penyimpanan suhu kamar maupun suhu dingin. Hal tersebut ditunjukkan secara visual dengan warna buah tomat yang masih berwarna hijau kekuning-kuningan, sementara yang tanpa bungkus dan yang dikemas dengan *stretch film* sudah berwarna merah. Hal tersebut diduga karena terjadi penghambatan laju respirasi dan transpirasi buah.

Wills *et al.* (1998) menyatakan bahwa kehilangan air bahan dapat dikurangi secara efektif dengan menekan laju pertukaran udara melalui pembungkusan. Hal ini dapat dilakukan dengan memasukan produk ke dalam kantong. Tingkat laju kehilangan air bergantung pada permeabilitas kemasan terhadap uap air. Bahan seperti film polietilen merupakan bahan yang sangat baik sebagai *barrier* uap air.

Pada beberapa pembungkus (*stretch film* dan PE) menunjukkan adanya laju penguapan kadar air yang disimpan di suhu dingin lebih tinggi dibanding pada suhu kamar. Fenomena ini membuktikan bahwa pada taraf suhu dingin (0 sampai 10 °C), laju transpirasi akan semakin meningkat seiring dengan penurunan suhu. Hal ini dapat dijelaskan melalui pendekatan teori bagan psikrometrik dan konsep energi. Pada bagan psikrometrik menunjukkan bahwa pada kelembaban yang sama, penurunan suhu akan berakibat pada penurunan uap air. Konsep energi mengemukakan bahwa air akan mengalir dari energi tinggi ke energi rendah. Pada ruang dengan kadar air udara lebih rendah, energi H<sub>2</sub>O nya lebih kecil. Dengan asumsi kadar air bahan yang disimpan sama maka penurunan suhu akan menyebabkan peningkatan selisih energi H<sub>2</sub>O antara bahan dengan udara. Peningkatan selisih ini berakibat pada peningkatan air yang hilang dari bahan. Oleh karena itulah maka kadar air yang hilang semakin banyak seiring dengan penurunan suhu penyimpanan.

Warna merupakan parameter kunci bagi konsumen dalam menilai kualitas produk segar termasuk tomat, karena disamping menjadi indikator kesegaran, warna juga mengekspresikan kesehatan dan kebersihan bahan. Dengan demikian jika terjadi penyimpangan dari warna normalnya maka umumnya bahan tersebut tidak layak jual (*unmarketable*). Pada tomat konsumen menginginkan warna buah yang merah cerah. Tetapi masalahnya ketika dipanen dalam keadaan merah, buah tomat tidak bisa disimpan lama. Pada penelitian ini digunakan tomat dengan tingkat warna breaker (hijau kekuning-kuningan) agar perubahannya kelihatan. Efek kemasan yang baik dalam menghambat perubahan warna hijau jadi merah diduga akan juga dapat menghambat kemunduran mutu dari tomat yang dipanen merah.

Penghambatan terhadap perubahan warna tomat dari pengemas PP dan PE diduga karena kedua jenis plastik tersebut memiliki permeabilitas yang rendah terhadap udara (seperti O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>) di sisi lain buah tomat terkemas tetap melakukan respirasi dengan cara mengkonsumsi O<sub>2</sub> dan mengeluarkan CO<sub>2</sub>. Kondisi ini mengakibatkan adanya perubahan komposisi udara dalam kemasan yang semula mengandung kedua gas itu seperti udara normal, namun seiring waktu O<sub>2</sub> akan berkurang sedang CO<sub>2</sub> akan bertambah. Dengan kata



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

lain terjadi modifikasi atmosfer secara pasif. Sampai batas tertentu kondisi ini dapat menghambat laju respirasi. Dengan demikian maka perombakan bahan organik dalam jaringan buah akan terhambat, namun masih tetap hidup, sehingga umur hidupnya lebih lama. Dengan kata lain umur simpannya lebih panjang.

### KESIMPULAN

Dalam penyimpanan tomat hingga 15 hari, pembungkus berbahan plastik Polipropilen 0,03 mm dan Polietilen 0,03 mm memberikan pengaruh yang baik dalam menghambat laju penurunan mutu buah tomat, baik yang disimpan di suhu kamar maupun suhu dingin.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi disampaikan kepada Jazmi Luthfy, Mahasiswa Faperta Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat. Mamat Rachmat dan Udin Samsudin., keduanya Teknisi di Balai Penelitian Tanaman Sayuran atas segala bantuan dan fasilitasnya dalam membantu pelaksanaan penelitian ini

### DAFTAR PUSTAKA

- Ben-Yehosua, S 1985, '*Individual seal-packaging of fruits and vegetables in plastik film. A new postharvest technique*', *HortScience.*, vol. 20, no. 1, pp. 32-37.
- Phan, CT 1987, '*Effect on metabolism*'. p.173-180. In J. Weichmann (ed.). '*Postharvest physiology of vegetables*', Marcel Dekker. Inc., New York.
- Rajkumar, P & D Mitali 2009, '*Effect of different storage methods on nutritional quality of waterapple fruits (Syzygium javanica L.)*', *Bulgarian. J. Agric. Sci.*, vol. 15, no. 1, pp. 41-46.
- Reyes, VG 1998, '*Packaging and shelf-life extension of fresh and minimally processed fruits and vegetables*', *Bul. Pascapanen Hort.* vo. 1, no. 3, pp. 1-5.
- Sirichote, A, B Jongpanyalert, L Srisuwan, S Chanthachum, S Pisuchpen & B Ooraikul 2008, '*Effect of minimal processing on the respiration rate and quality of rambutan cv. "Rong-Rien"*', *Songklanakar J. Sci. Technol.*, Vol. 30, Suppl.1, pp. 57-63.
- Wills, R, B McGlasson, D Graham, & D Joyce 1998 '*Postharvest an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals*', 4<sup>th</sup> ed. Adelaide, Hyde Park Press. South Australia. 262 hlm.



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

FT-13

## SERAPAN HARA N, P, DAN Ca RUMPUT LAPANG PADA BERBAGAI KETINGGIAN TEMPAT DI KABUPATEN TASIKMALAYA

Arry Wiriawan, Ana Rochana, Nyimas Popi Indriani

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran  
Jalan Raya Bandung Sumedang KM 21. Sumedang 45363  
e-mail: arrywiriawan@gmail.com, arochana2@gmail.com, nyimas.popi@unpad.ac.id

**Abstrak.** Rumput lapang merupakan salah satu hijauan pakan ternak yang sering diberikan pada ternak ruminansia sebagai pakan utama. Hijauan pakan tersebut banyak dan mudah didapat, tetapi kualitas hijauannya sangat bervariasi. Penelitian mengenai “Serapan Hara N, P, dan Ca Rumput Lapang pada berbagai ketinggian tempat di Kabupaten Tasikmalaya” dilaksanakan pada tanggal 14 Agustus 2016 sampai 24 Agustus 2016 yang berlokasi di desa Kertamukti (900 m dpl), desa Gombong (670 m dpl), dan desa Sindangkerta (<100 m dpl). Pengambilan sampel dilakukan sebanyak enam ulangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketinggian tempat dan memperoleh hasil tertinggi terhadap serapan hara N, P, dan Ca Rumput Lapang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAL). Peubah yang diamati yaitu serapan hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalsium (Ca). Data diuji dengan menggunakan analisis sidik ragam dan penggunaan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh pada serapan Ca rumput lapang. Pada dataran tinggi (900m dpl) serapan hara Ca menunjukkan hasil yang paling besar, sedangkan pada serapan N dan serapan P menunjukkan hasil yang sama, tidak dipengaruhi oleh ketinggian tempat.

**Kata kunci:** Rumput lapang, Serapan Hara, Ketinggian tempat, N, P, Ca

**Abstract.** The Native Grass was one of feed forage that usually used as main forage for ruminant. This forage was high available but vary in quality. Research on "Nutrient Uptake of N, P, and Ca of Native Grass at Various Altitudes in Tasikmalaya District" was conducted on the 14<sup>th</sup> until 24<sup>th</sup> of August, 2016, located in the Kertamukti village (900mdpl), Gombong village (670mdpl), and Sindangkerta village (<100mdpl). Sampling was carried out for six replications. The purpose of this research was to review and to find out the effects of altitudes and to find the best altitude for absorption on N, P, and Ca uptake of Native Grass. The method used in this research was an experimental method with Completely Randomized Design (CRD). Variables measured were Nitrogen (N), phosphorus (P), and Calcium (Ca) uptake. The data was tested by using the analysis of variance and Duncan's multiple range to know the difference between treatments. The results showed that the altitude effect the Ca uptake of native grass. The highlands (900mdpl) Ca uptake showed the greatest results, whereas the uptake of N and P showed the same results, not affected by altitude.

**Keyword:** Native Grass, Nutrient Uptake, Altitude, N, P, Ca

### PENDAHULUAN

Di Indonesia pada umumnya pakan ternak ruminansia berasal dari hijauan, khususnya di Provinsi Jawa Barat yang memiliki jumlah ternak domba terbanyak dengan sumber pakan terbesar berasal dari hijauan. Kabupaten Tasikmalaya adalah salah satu daerah yang



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

memiliki populasi ternak domba yang cukup banyak, pakan yang paling banyak diberikan kepada ternak yaitu berupa hijauan, terutama rumput lapang karena jenis rumput ini tumbuhnya tidak tergantung pada musim dan dapat tumbuh dengan subur, baik di pinggir jalan ataupun halaman luar kandang. Pada umumnya peternak di desa-desa tidak membedakan antara rumput dari keluarga Gramineae dengan tumbuhan lain dari keluarga bukan Gramineae. Bagi mereka semua tumbuhan (herba) yang dapat dimakan ternak adalah “rumput”. Dengan demikian yang dimaksud dengan rumput bagi peternak termasuk tumbuhan berdaun lebar dan teki-tekian.

Rumput lapang merupakan salah satu hijauan pakan ternak yang sering diberikan pada ternak ruminansia sebagai pakan utama. Bahan pakan ini banyak dan mudah didapat, tetapi kualitas hijauan ini sangat bervariasi tergantung dari jenis, umur, musim dan lokasi rumput tersebut tumbuh. Rumput yang masih muda pada umumnya kualitasnya lebih baik. Begitu juga halnya dengan jenis tanah, pada tanah yang subur kualitas rumput lapang lebih baik dari pada yang tumbuh di daerah tandus. Rumput lapang salah satunya banyak tumbuh di daerah perkebunan dan perhutanan. Rumput lapang terdiri dari beberapa jenis rumput lokal, legum, dan gulma. Untuk mengetahui komposisi perbandingan dan kualitas antara rumput, legum, dan gulma pada kondisi lahan pastura dapat dilihat dari komposisi botaninya.

Analisa komposisi botani diperlukan untuk mengetahui kondisi pastura yang dapat mempengaruhi produksi dan kualitas hijauan yang dihasilkan. Analisa komposisi botani dapat dilakukan secara manual dengan melihat secara langsung komposisi botani yang ada di suatu pastura atau dengan melakukan perhitungan. Selain dilihat dari komposisi botani, kualitas hijauan dilihat dari kandungannya. Salah satu faktor yang paling penting bagi kualitas hijauan ditentukan oleh unsur hara yang terdapat pada lahan hijauan tersebut tumbuh.

Pada umumnya, setiap tanaman memerlukan paling sedikit 16 unsur hara untuk pertumbuhan normalnya yang diperoleh dari udara, air, tanah dan garam-garam mineral atau bahan organik. Unsur yang diperoleh dari udara ada 3 jenis, yaitu unsur Carbon, Hidrogen dan Oksigen, sedangkan 13 unsur lainnya seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S), Besi (Fe), Mangan (Mn), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Boron (B), Molibdenum (Mo) dan Klorin (Cl) diperoleh tanaman dari dalam tanah. Tetapi dari antara 13 unsur hara tersebut, hanya 6 unsur yang paling banyak dibutuhkan dalam porsi yang cukup banyak, yaitu N, P, K, S, Ca dan Mg.

Unsur hara nitrogen (N) dibutuhkan oleh tanaman rumput dalam proses pertumbuhannya. Kandungan unsur hara nitrogen dalam tanah yang dapat diserap tanaman mempengaruhi produksi dan kualitas hijauan yang dihasilkan. Salah satu cara untuk menentukan produksi hijauan yaitu melalui pengukuran produksi bahan keringnya dan salah satu kualitas hijauan yang penting diperhatikan yaitu kandungan protein kasarnya. Fosfor (P) disebut juga sumber kehidupan pada tanaman karena terlibat langsung hampir pada seluruh proses kehidupan. Fosfor merupakan penyusun komponen setiap sel hidup dan cenderung lebih banyak terdapat pada biji dan titik tumbuh. Fosfor membantu dalam pertumbuhan bintil akar pada tanaman legum, perkembangan akar, pembentukan polong dan biji. Kalsium (Ca) berperan dalam mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan biji serta menguatkan batang. Kalsium juga membantu keberhasilan penyerbukan, membantu pemecahan sel, membantu aktivitas beberapa enzim, serta menetralkan senyawa dan kondisi tanah yang merugikan.

Selain kandungan unsur hara, ketinggian tempat juga menjadi salah satu faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman dan kandungan unsur hara bagi tanaman. Di daerah



Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

tropis secara umum dicirikan oleh keadaan iklim yang hampir seragam. Namun dengan adanya perbedaan geografis seperti perbedaan ketinggian tempat di atas permukaan laut (dpl) akan menimbulkan perbedaan cuaca dan iklim secara keseluruhan pada tempat tersebut, terutama suhu, kelembaban dan curah hujan. Unsur-unsur cuaca dan iklim tersebut banyak dikendalikan oleh letak lintang, ketinggian, jarak dari laut, topografi, jenis tanah dan vegetasi. Pada dataran rendah ditandai oleh suhu lingkungan, tekanan udara dan oksigen yang tinggi. Sedangkan dataran tinggi banyak mempengaruhi penurunan tekanan udara dan suhu udara serta peningkatan curah hujan. Laju penurunan suhu akibat ketinggian memiliki variasi yang berbeda-beda untuk setiap tempat. Ketinggian tempat terbagi menjadi tiga, yaitu dataran rendah (<500 m dpl), dataran sedang (500-700 m dpl), dan dataran tinggi (>700 m dpl).

### **MATERI DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 14 Agustus 2016 sampai dengan tanggal 24 Agustus 2016, penelitian dilakukan di Desa Kertamukti (dataran tinggi), Desa Gombang (dataran sedang), dan Desa Sindangkerta (dataran rendah) kabupaten Tasikmalaya. Ketinggian tempat antara 0-1200 mdpl dan Laboratorium Tanaman Makanan Ternak dan Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah rumput lapang yang diambil dari tiga desa, yaitu desa Kertamukti sebagai daerah dataran tinggi atau P1 (900 m dpl), desa Gombang sebagai daerah dataran sedang atau P2 (670 m dpl), dan desa Sindangkerta sebagai daerah dataran rendah atau P3 (<100 m dpl) di kabupaten Tasikmalaya. Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial tiga perlakuan yang diulang sebanyak enam kali. Data kemudian dianalisis dengan analisis ragam. Untuk menguji perbedaan rata-rata pada setiap perlakuan, dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan.

P1 = Dataran tinggi ( >700 mdpl )

P2 = Dataran sedang ( 500-700 mdpl )

P3 = Dataran rendah ( <500 mdpl )

Tahapan dalam pengambilan sampel, antara lain adalah melihat kondisi lapangan lalu melempar kuadran berukuran 50 cm x 50 cm. setelah melempar kuadran, lalu memotong rumput (sampel) yang ada pada kuadran tersebut. Lokasi penelitian terdiri dari tiga desa sebagai perlakuan. Sampel yang diambil disetiap lokasi penelitian terdiri dari enam sampel. Sehingga total sampel rumput yang diambil adalah 18 sampel. Sampel yang telah dipotong dimasukkan ke dalam kertas sampel setelah ditimbang dan dicatat berat segarnya, kemudian dimasukkan ke dalam oven untuk mengetahui berat keringnya. Setelah mendapatkan sampel yang telah kering oven, sampel ditimbang dan dianalisis kandungan N, P, dan Ca. Serapan N, P dan Ca didapat dari hasil perkalian antara bahan kering dan kandungan masing-masing unsur hara.

## HASIL

### Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Serapan Nitrogen (N)

Hasil penelitian mengenai pengaruh ketinggian tempat terhadap serapan Nitrogen (N) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Serapan Nitrogen Pada Berbagai Ketinggian Tempat

Ulangan	Perlakuan		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
	g/0,25 m <sup>2</sup>		
1	0.631	0.805	0.504
2	1.021	0.886	0.628
3	1.378	0.902	0.747
4	0.841	0.535	0.568
5	1.056	0.464	0.753
6	0.893	0.940	1.098
Total	5,820	4,532	4,297
Rataan	0.970	0.755	0.716

Tabel 1. menunjukkan data hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan hasilnya tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Signifikansi pengaruh perlakuan terhadap serapan Nitrogen rumput lapang dengan Uji Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rataan (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Signifikansi
P <sub>1</sub>	0,970	a
P <sub>2</sub>	0,755	a
P <sub>3</sub>	0,716	a

Keterangan : huruf yang sama pada kolom signifikansi menunjukkan tidak berbeda nyata

Serapan Nitrogen (N) pada rumput lapang pada dataran tinggi P<sub>1</sub> 0,970 g/0,25 m<sup>2</sup>, dataran sedang P<sub>2</sub> 0,755 g/0,25 m<sup>2</sup> dan dataran rendah P<sub>3</sub> 0,716 g/0,25 m<sup>2</sup> adalah tidak berbeda nyata. Nitrogen adalah unsur hara makro yang mudah terbawa air (leaching) terutama pada musim penghujan atau terserap pada lapisan tanah yang lebih dalam yang tidak terjangkau oleh akar, mudah menguap terutama pada panas yang terik, sehingga kekurangan unsur hara N pada permukaan tanah sangat besar.

### *Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Serapan Fosfor (P)*

Hasil penelitian mengenai pengaruh ketinggian tempat terhadap serapan fosfor (P) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Serapan Fosfor pada berbagai ketinggian tempat

Ulangan	Perlakuan		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
	g/0,25 m <sup>2</sup>		
1	0.070	0.098	0.048
2	0.134	0.037	0.048
3	0.116	0.076	0.037
4	0.099	0.079	0.053
5	0.066	0.048	0.064
6	0.046	0.034	0.078
Total	0,531	0,372	0,328
Rataan	0.088	0.062	0.055

Tabel 4. menunjukkan data hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan hasilnya tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ), selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Signifikansi pengaruh perlakuan terhadap serapan Fosfor rumput lapang dengan Uji Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rataan (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Signifikansi
P <sub>1</sub>	0,088	a
P <sub>2</sub>	0,062	a
P <sub>3</sub>	0,055	a

Keterangan : : huruf yang sama pada kolom signifikansi menunjukan tidak berbeda nyata

Serapan Fosfor (P) pada rumput lapang pada dataran tinggi P<sub>1</sub> 0,088 g/0,25 m<sup>2</sup>, dataran sedang P<sub>2</sub> 0,062 g/0,25 m<sup>2</sup> dan dataran rendah P<sub>3</sub> 0,055 g/0,25 m<sup>2</sup> adalah tidak berbeda nyata. Fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan dalam jumlah besar dan ketersediaannya di dalam tanah sangat rendah, antar lain disebabkan rumput lapang adalah hijauan pakan yang tumbuh dengan sendirinya tanpa diperhatikan kandungan nutrisi yang terkandung di dalam tanah sehingga serapan hara nitrogen sangat rendah untuk semua dataran (tinggi, sedang dan rendah).

### Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Serapan Kalsium (Ca)

Hasil penelitian mengenai pengaruh ketinggian tempat terhadap serapan kalsium (Ca) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Serapan Kalsium pada berbagai ketinggian tempat

Ulangan	Perlakuan		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
	g/0,25 m <sup>2</sup>		
1	0.120	0.152	0.086
2	0.221	0.088	0.126
3	0.232	0.101	0.111
4	0.190	0.112	0.116
5	0.167	0.112	0.140

6	0.137	0,074	0.192
Total	1,067	0,639	0,771
Rataan	0.178	0.106	0.128

Berdasarkan Tabel 6. diketahui bahwa serapan unsur Ca rumput lapang yang paling tinggi terdapat di dataran tinggi. Kemudian dilakukan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh ketinggian tempat terhadap serapan Ca rumput lapang, dan hasilnya berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Perbedaan antar perlakuan ketinggian tempat terhadap serapan Kalsium (Ca) rumput lapang dapat diketahui dengan menggunakan uji lanjut jarak berganda Duncan yang hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Signifikansi pengaruh perlakuan terhadap serapan Kalsium rumput lapang dengan Uji Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rataan (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Signifikansi
P <sub>1</sub>	0,178	a
P <sub>2</sub>	0,106	b
P <sub>3</sub>	0,128	b

Keterangan : huruf yang berbeda pada kolom signifikan menunjukkan berbeda nyata

Serapan Kalsium (Ca) pada rumput lapang pada dataran tinggi P<sub>1</sub> 0,178 g/0,25 m<sup>2</sup>, adalah berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan serapan Kalsium pada dataran sedang P<sub>2</sub> 0,106 g/0,25 m<sup>2</sup> dan dataran rendah P<sub>3</sub> 0,128 g/0,25 m<sup>2</sup>. Pada dataran tinggi curah hujan lebih banyak dibandingkan pada dataran sedang dan rendah sehingga serapan Kalsium lebih tinggi.

## PEMBAHASAN

### Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Serapan Nitrogen (N)

Berdasarkan Tabel 2. Hasil uji jarak berganda Duncan, kandungan Nitrogen pada perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> diketahui tidak berbeda nyata.

Rumput lapang yang tumbuh liar dan tidak ada perlakuan pemberian pupuk mengakibatkan unsur hara N dalam tanah sangat rendah. Hal ini mengakibatkan unsur hara N yang diserap rumput lapang juga rendah yang akhirnya tidak berpengaruh terhadap serapan N pada jaringan tanaman.

Menurut ( Tisdale, dkk, 1990 ), tanah yang unsur hara N rendah mengakibatkan lambatnya penyerapan nitrogen khususnya dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, sedangkan kandungan nitrogen dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh penyerapan ion nitrat dan ammonium di dalam tanah.

Dinamika unsur hara N sangat dipengaruhi kadar air atau curah hujan di lokasi tempat tumbuhnya rumput. Semakin tinggi curah hujan maka kadar nitrat dalam tanah semakin kecil akibat tercuci ke lapisan yang lebih dalam. Hal ini didukung oleh (Soepardi, 1983) bahwa tiap tahunnya jumlah nitrogen yang dibutuhkan tanaman sangat banyak sehingga jumlah nitrogen pada tanaman berkurang dan diperkuat dengan sifat nitrogen sangat larut dan mudah hilang dalam aliran air, mudah menguap yang akhirnya tidak tersedia bagi tanaman.





Seminar Nasional Biologi 2 (SEMABIO) 2017  
“Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”

### **Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Serapan Fosfor (P)**

Berdasarkan Tabel 4. Hasil uji jarak berganda Duncan, kandungan fosfor pada tiap-tiap ketinggian masing-masing menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

Rumput lapang merupakan rumput alami yang dapat tumbuh dimana saja tanpa ditanam dan di pupuk sehingga menghasilkan kuantitas dan kualitas yang sangat rendah terutama kekurangan unsur hara P yang akhirnya menghasilkan serapan P tidak berbeda di berbagai ketinggian. Pada umumnya peningkatan ketersediaan P di dalam tanah karena adanya penambahan pupuk, baik yang organik maupun anorganik. Menurut (Minarti dkk, 2011) jika tanaman diberi pupuk P baik organik maupun anorganik maka mampu meningkatkan ketersediaan P dalam tanah sehingga serapan P lebih tinggi dibandingkan tidak diberi pupuk.

Menurut (Soepardi, 1983) Fosfor merupakan unsur yang berperan sebagai penyusun metabolit dan senyawa kompleks, aktivator, kofaktor, serta berperan dalam perkembangan akar halus dan akar rambut. Pertumbuhan akar akan mendorong peningkatan jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman dan digunakan untuk proses metabolisme. Unsur hara yang cukup akan menunjang pertumbuhan organ tanaman, termasuk jumlah daun tanaman induk

### **Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Serapan Kalsium (Ca)**

Berdasarkan Tabel 6. diketahui bahwa kandungan Kalsium paling tinggi didapat pada perlakuan P1 (Rumput Lapang pada dataran tinggi) dan berbeda nyata dengan P2 dan P3. Berdasarkan kandungan kalsium pada tiap-tiap ketinggian masing-masing berbeda nyata antara P1, P2 dan P3.

Serapan hara Kalsium rumput lapang yang tertinggi ialah pada dataran tinggi, karena pada dataran tinggi kandungan unsur hara Kalsium lebih banyak dibandingkan dengan dataran sedang dan dataran rendah. Pada dataran tinggi, dimana curah hujan lebih tinggi dengan suhu lebih rendah, kecepatan penguraian bahan organik dan pelapukan mineral berjalan lambat. Sebaliknya di dataran rendah penguraian bahan organik dan pelapukan mineral berlangsung cepat, karena itu di daerah pegunungan keadaan tanahnya relatif lebih subur, kaya bahan organik dan unsur hara jika dibandingkan dengan tanah di dataran rendah (Djayadiningrat, 1990). Oleh karena itu penyerapan Kalsium oleh Rumput Lapang pada dataran tinggi lebih besar jika dibandingkan dengan dataran sedang dan dataran rendah.

Pada dataran tinggi intensitas cahaya matahari yang sampai ke bumi lebih tinggi dibandingkan pada dataran sedang dan rendah sedangkan suhu udara yang diterima lebih rendah. Menurut (Lakitan, 1996), intensitas cahaya yang tinggi sangat mendukung untuk proses fotosintesis maksimum, sehingga unsur hara yang diserap dapat maksimal tercapai dan akhirnya menghasilkan hasil serapan tertinggi. Selanjutnya menurut (Salisbury dan Ross 1995), bahwa stomata akan menutup karena suhu udara meningkat terutama di dataran rendah.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa Perbedaan ketinggian tempat di Kabupaten Tasikmalaya berpengaruh pada serapan hara Ca yang pada dataran tinggi, serapan Ca lebih banyak pada dataran tinggi dibandingkan pada dataran sedang dan rendah. Serapan Nitrogen dan serapan Fosfor menunjukkan hasil yang sama tidak dipengaruhi oleh ketinggian tempat.

Pada dataran tinggi (900 m dpl) serapan hara Ca menunjukkan hasil serapan yang tertinggi, yang bisa disebabkan karena dataran tinggi di kabupaten Tasikmalaya memiliki kandungan hara Ca pada tanah yang tinggi.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Program Academic Leadership (ALG) yang dipimpin oleh Ana Rochana, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran atas bantuan moril dan materiil yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini serta kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Djajadiningrat, S.T. 1990. Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia 1990. Kantor Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. P.T. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 217 hal.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid I. D.R. Lukman dan Sumaryono (Penerjemah). Terjemahan dari: Plant Physiology. ITB press Bandung.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 hal.
- Tisdale, S.L., W.L., Nelson and J.D. Braton. 1990. Soil Fertility and Fertilizer. 4th Edition Macmillan Pub. Co. Newyork.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

FT-14

## **PENGARUH KANDUNGAN ASAM SALISILAT DAN ENZIM PEROKSIDASE PADA TANAMAN TOMAT TERHADAP TINGKAT PREFERENSI VEKTOR PENYAKIT *CUCUMBER MOSAIK VIRUS (CMV)***

**Neni Gunaeni, A.W. Wulandari**

Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Jl. Tangkuban Perahu No. 517 Lembang - Bandung (40391).  
e-mail: nenigunaeni@yahoo.com

---

**Abstrak.** *Tanaman tomat yang resisten terhadap jenis virus CMV memberikan andil dalam menciptakan kondisi ketahanan pangan dan pengembangan agribisnis sayuran di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh asam salisilat dan enzim peroksidase tanaman tomat terhadap tingkat preferensi vektor CMV. Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Sayuran pada bulan Agustus sampai Desember 2015. Tingkat preferensi vektor menggunakan benih tomat sebanyak 50 nomor galur yang diulang empat kali. Pengujian dilakukan terhadap asam salisilat dan enzim peroksidase. Hasil penelitian : (1). Tingkat preferensi vektor diperoleh 6 galur yang tidak disukai vektor, 22 galur agak disukai, 17 galur disukai dan 5 galur sangat disukai vektor. (2). Kandungan asam salisilat dan enzim peroksidase tanaman tomat mempengaruhi tingkat preferensi vektor, makin tinggi kandungan asam salisilat dan enzim peroksidase tanaman tomat makin tidak disukai vektor. (3). Jumlah dan berat buah tanaman tomat yang tidak disukai vektor cenderung lebih rendah dibandingkan tanaman tomat yang disukai vektor.*

**Kata Kunci :** *Lycopersicum esculentum L., Vektor, Asam Salisilat, Enzim Peroksidase, Cucumber Mosaik Virus (CMV)*

**Abstract.** *Tomato plants resistant strain of CMV contributes to creating conditions of food security and development agribisnis vegetables in Indonesia. The purpose of this study was to determine the effect of salicylic acid and the enzyme peroxidase tomato plants against CMV vector preference level. The study was conducted at the Indonesia of Vegetable Research Institute from August to December 2015. The level of preference vectors using tomato seed line as many as 50 numbers that are repeated four times. Tests conducted on salicylic acid and the enzyme peroxidase. Result : (1). The level of preference vectors obtained 6 line were not preferably vector, 22 line rather preferred, preferably 17 line and 5 line highly preferred vector. (2). The content of salicylic acid and the enzyme peroxidase tomato plants affects the level of preference vectors, the higher the content of salicylic acid and the enzyme peroxidase tomato plants increasingly non-preferensi vector. (3). The number and weight of fruit crops like tomatoes that are not vectors tend to be lower than the preferred vector of tomato plants.*

**Keywords:** *Lycopersicum esculentum L., Vectors, Salicylic Acid, peroxidase enzymes, Cucumber Mosaic Virus (CMV)*

### **PENDAHULUAN**

Salah satu penyebab rendahnya hasil panen tomat yang dilaporkan oleh beberapa negara adalah serangan virus *Cucumber Mosaik Virus (CMV)*. Tanaman tomat yang terinfeksi virus memperlihatkan gejala kerdil parah, tunas dan tangkai daun keriting dan menggulung ke atas, dan warna tulang daun menjadi ungu. Ukuran buah mengecil sampai 1/5 atau 1/10 nya. Warna merah buah matang tidak merata, begitupun permukaan buah juga tidak rata,



## Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

### “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

berbenjol-benjol terutama sekitar bahu buah. Kehilangan hasil panen ini bisa mencapai 100% bila yang menyerang strain CMV yang ganas pada tanaman tomat yang sangat rentan, dimana tanaman yang terinfeksi menjadi mati muda (Mohamed 2010). Di alam CMV ditularkan oleh lebih dari 65 jenis afid, dan termasuk ke dalam virus tular stylet atau virus yang non persisten *Myzus persicae* adalah afid vektor yang paling aktif dan efektif dalam menularkan berbagai virus di lapang. Respon tanaman terhadap serangan hama dapat dibedakan dengan menjadi non-preferensi atau preferensi, antibiosis dan toleran. Preferensi vektor afid ditunjukkan dengan tingginya populasi pada tanaman. Sebaliknya jika populasi sangat rendah merupakan pertanda bahwa tanaman tersebut menimbulkan non-preferensi atau tidak disukai vektor tersebut.

Asam salisilat merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antioksidatif seperti senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, steroid dan terpenoid, berperan sebagai molecule system signal yang menginduksi pemebentukan pathogenesis related (PR) protein dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen (Setiawati et al. 2008; Chen et al. 2010; Verdhana 2011). Aktivitas enzim peroksidase berperan dalam mekanisme ketahanan tanaman terhadap virus pada tanaman. Peroksidase merupakan suatu kelompok PR-Protein dari golongan PR-9 yang terakumulasi pada saat tanaman sakit atau sejenisnya. Selain itu peningkatan aktivitas enzim peoksidase dipengaruhi juga oleh adanya serangan virus dengan ekspresi meningkatnya aktifitas virus yang akan berkorelasi dengan tingkat ketahanan terhadap virus (Rubiyo et al. 2010; Yanti 2011 ).

Usaha pengendalian yang telah dilakukan yaitu pengendalian terhadap vektor virus dengan menggunakan pestisida, kultur teknis, penggunaan vaksin Carna -5 yang berfungsi sebagai vaksin kekebalan terhadap CMV. Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara pengendalian hayati penyakit virus dan mempunyai kelebihan dibandingkan pengendalian dengan menggunakan pestisida. Derajat ketahanan pada suatu tanaman ditentukan oleh banyak faktor yang mengadakan interaksi antara derajat virulensi patogen, umur dan kondisi tanaman, serta lingkungan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kandungan asam salisilat dan enzim peroksidase tanaman tomat terhadap tingkat preferensi vektor CMV.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium, rumah kaca dan kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Lembang dengan ketinggian 1250 meter di atas permukaan air laut pada bulan Agustus sampai Desember 2015.

Pelaksanaan :

Lima puluh nomor galur tomat disemai, sebelum dilakukan penyemaian benih direndam dalam larutan fungisida Previkur N (1 cc/L) selama satu jam. Setelah berumur 7-8 hari setelah semai, bibit tomat dibumbun menggunakan daun pisang. Pada umur 10 hari setelah setelah semai dan tanaman tampak segar setelah dibumbun, semaian dibagi tiga bagian. Bagian pertama untuk kegiatan tingkat preferensi vektor afid menggunakan benih tomat sebanyak 50 galur yang diulang 4 (empat) kali dengan waktu Preferensi 5, 30, 60 menit dan 24 jam. Preferensi vektor menggunakan afid *Myzus persicae* pada tanaman tomat dan ditentukan menjadi 4 kelompok yaitu ;

1. Tanaman tomat yang tidak disukai aphid (0 - 20 ekor)
2. Tanaman tomat yang agak disukai aphid ( 21 - 40 ekor)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

3. Tanaman tomat yang disukai aphid (41 -60 ekor)
4. Tanaman tomat yang sangat disukai aphid (> 60 ekor).

Bagian kedua benih tomat diinfeksi dengan CMV secara mekanis dan bagian ketiga benih tomat tidak diinfeksi virus CMV (sehat). Masing-masing bagian dibedakan berdasarkan empat kelompok hasil preferensi vektor afid ditanam dilapangan dengan jarak tanam 40 cm x 60 cm, per populasi ditanam 10 tanam. Pemupukan berimbang diaplikasikan pada semua petak percobaan dengan dosis (Rekomendasi bagian Agronomi Balitsa), pupuk kandang digunakan 30 t/ha, pupuk N (urea 110 kg/ha, ZA 350 kg/ha), P (SP-36) 300 kg/ha, K (KCl) 300 kg/ha. Pemeliharaan tanaman dan tindakan pencegahan terhadap hama dan penyakit dilakukan secara intensif sesuai keadaan pertanaman dilapangan menggunakan bahan aktif Mnkozeb 2 g/L, Metalaksil 2 g/L, Betasiflutrin 2 cc/L dan Klorotalonil 2g/L. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak kelompok yang diulang tiga kali. Perlakuan yang dicoba adalah:

- a. Tanaman tomat yang tidak disukai afid + diinokulasi CMV
- b. Tanaman tomat yang agak disukai afid + diinokulasi CMV
- c. Tanaman tomat yang disukai afid + diinokulasi CMV
- d. Tanaman tomat yang sangat disukai afid diinokulasi CMV
- e. Tanaman tomat yang tidak disukai afid tidak diinokulasi CMV
- f. Tanaman tomat yang agak disukai afid tidak diinokulasi CMV
- g. Tanaman tomat yang disukai afid tidak diinokulasi CMV
- h. Tanaman tomat yang sangat tidak disukai afid tidak diinokulasi CMV

Parameter pengamatan dilakukan terhadap :

1. Tinggi tanaman, diamati pada 5 tanaman contoh. Pengamatan dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam. Pengukuran dilakukan dari permukaan tanah sampai pucuk tanaman.
2. Insiden gejala virus , diamati pada semua tanaman. Pengamatan terhadap insiden gejala virus dihitung dengan rumus :  
$$I = a/b \times 100\%$$

Dimana : I = Persentase tanaman terserang

a =Jumlah tanaman terserang

b = Jumlah tanaman yang diamati

3. Pengujian Serologi dengan Teknik Elisa tidak langsung
4. Pengujian Enzim peroksidase
5. Pengujian asam salisilat.
6. Panen

*Prosedur Uji Serologi dengan Teknik Elisa tidak langsung*

Sampel yang telah ditambahkan coating buffer dengan konsentrasi 1 : (10 -20) diisi pada lubang plate sebanyak 100  $\mu$ L. Setiap sampel dibuat duplo dan diinkubasikan pada temperatur 4<sup>0</sup>C selama satu malam. Kontrol positif dan negatif disiapkan. Lubang pinggir pada plate tidak diisi sampel. Setelah satu malam, plate dicuci dengan PBS-tween dengan cara membuang larutan coating, permukaan plate dikeringkan dengan kertas saring lalu lubang plate diisi dengan PBS-Tween sampai penuh dan dibiarkan selama 3 menit di atas rotary shaker. Pencucian tersebut diulang lima kali. Sementara plate dicuci, dibuat sap daun sehat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

yang ditambah conjugate buffer dengan pengenceran 1 : 20. Sap daun sehat diambil yang sudah diencerkan sebanyak 1/10 bagian volume akhir (conjugate buffer + antiserum + sap daun sehat), lalu tambahkan antiserum dengan final konsentrasi pada volume akhir 1 : 300 untuk CMV. Larutan digoyang halus selama 5 menit setelah itu ditambah conjugate buffer sampai pada temperatur 37<sup>0</sup>C selama 4 jam. Plate dilakukan pencucian diulang 5 kali. Setiap lubang plate diisi dengan conjugate goat anti rabbit yang telah dilarutkan dalam conjugate buffer dengan konsentrasi 1 : 1000. Plate diinkubasikan pada temperature 4<sup>0</sup>C selama satu malam. Pada hari berikutnya isi plate dibuang dan dicuci kembali dengan dilakukan pengulangan pencucian sebanyak 5 kali. Setiap lubang plate diisi dengan 150 µL substrate buffer yang mengandung P-nitrophenyl phosphate (1 mg/mL) lalu plate diinkubasikan pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan 30 - 60 menit setelah pengisian substrate buffer secara visual dan menggunakan Elisa-Reader. Sampel yang terinfeksi akan bereaksi dan menunjukkan warna kuning

*Prosedur pengujian asam salisilat (Tenhaken dan Robel, 1997) :*

1. Sampel (100 mg) dilumatkan dengan menambah 1 ml methanol : aseton (1 : 1, v/v) dan diberi getaran sonifikator selama 10 menit.
2. Supernatan hasil sentrifugasi dikeringkan dengan speed vacuum.
3. Reekstraksi sampel dilakukan dengan menambah 1 ml methanol : aseton (1 : 1, v/v) dan setelah disentrifugasi supernatant pada langkah ini digabungkan dengan supernatant pada langkah kedua.
4. Residu kering diresuspensi dengan menambahkan 20% methanol dengan kontaminan tidak larut dibuang melalui sentrifugasi.
5. Ekstrak diseparasi dengan menggunakan RP 18 Column (5 um particles; Li Chrospher 100, Merk Darmstadt Germany) dengan HPLC (Merck) yang dilengkapi dengan UV-photodiode array dan fluorescence F-1000 spektrofotometer.
6. Dua step gradient dari 0 - 15 menit (1 -12 % asetonitril dalam 5% asam asetat) dan dari 15 - 20 menit (12 - 25 % asetonitril dalam 5% asam asetat) diaplikasikan dengan laju aliran (flow rate) 1ml/menit.
7. Asam salisilat dideteksi dengan emisi fluorescence pada 390 nm dengan ekstasi pada 290 nm.

*Prosedur penentuan aktivitas enzim peroksidase (modifikasi dari Loebenstein dan Lindsev, 19610) :*

1. 1 gram daun sampel tomat dimasukkan ke dalam mortar dan didinginkan pada suhu 4 C selama 30 menit.
2. Sampel digerus dan ditambahkan 0.2 M buffer fosfat pH 6.0 dengan perbandingan (1 : 3).
3. Sap daun disaring dengan kain kasa dan disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm pada suhu 4 C selama 10 menit.
4. Dibuat 0.05 larutan Pirrogalol (harus fresh)
5. 5 ml larutan Pirrogalol tersebut di atas ditambah 6.250 ml buffer fosfat 0.2 M pH 6.0 kemudian diencerkan menjadi 50 ml.
6. 5 ml larutan no. 5 ditambah 0.5 ml larutan hidrogen peroksida 1%.
7. Larutan tersebut di atas diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam kuvet spektrofotometer (Hitachi U-2000) dan dibaca pada panjang gelombang 420 nm.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

8. Ke dalam kuvet tersebut di atas segera dimasukkan 18 ul supernatant dan dihomogenkan kemudian absorban dibaca kembali.
9. Perubahan absorban selama satu menit dicatat untuk setiap sampel.

## HASIL

### 1. Tingkat preferensi vektor afid

Tingkat preferensi vektor afid terhadap tanaman tomat dilakukan pada 50 nomor galur tomat dengan waktu yang berbeda yaitu 5 menit, 30 menit, 60 menit dan 24 jam. Nampak pada lima menit pertama dan 24 jam setelah pelepasan afid populasi afid lebih rendah dibandingkan dengan populasi afid di menit 30 dan 60. Kelimpahan afid terlihat berfluktuatif selama pengamatan (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata preferensi vektor afid pada 50 varietas tomat

No.	Varietas	Waktu Preferensi			
		5 menit	30 menit	60 menit	24 jam
1	1426	18.25	28.25	23.75	30.50
2	1450	20.50	26.00	30.50	27.75
3	1831	25.26	42.00	44.50	28.50
4	1923	32.25	49.25	59.50	36.00
5	1927	17.50	30.50	28.00	29.75
6	1941	18.75	28.25	19.25	23.50
7	2204	16.50	18.50	24.75	13.75
8	2208	22.50	22.75	14.50	19.50
9	2245	18.50	31.50	16.50	24.50
10	2257	18.25	22.50	16.25	15.25
11	3073	19.75	32.00	31.75	26.75
12	3075	27.75	38.25	32.00	27.00
13	3077	25.50	45.25	41.25	30.50
14	Money Maker	37.00	64.25	58.00	32.25
15	3083	22.50	33.75	30.75	30.25
16	4377	32.00	42.75	40.00	35.00
17	4444	34.50	48.50	48.25	39.25
18	4491	39.00	52.25	50.50	39.75
19	Kada	36.75	64.75	55.75	38.50
20	4507	42.75	58.50	61.00	42.00
21	4574	16.75	24.00	26.75	18.25
22	4584	19.75	30.25	28.75	24.00
23	4673	22.00	26.50	28.00	25.25
24	4765	35.00	44.75	44.75	34.00
25	4986	38.00	53.75	48.50	39.25
26	4974	54.50	57.50	70.25	47.50



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

27	5015	45.50	61.50	63.50	37.00
28	5016	60.15	80.50	76.00	53.00
29	5040	32.25	48.00	38.00	48.50
30	5048	43.00	84.50	73.75	63.25
31	762	23.50	41.75	42.00	29.50
32	823	26.50	53.25	51.25	42.75
33	898	19.00	47.50	57.75	40.75
34	1039	28.50	57.50	58.00	45.00
35	1176	21.00	31.75	33.75	28.00
36	1184	31.50	36.00	53.00	38.75
37	1217	39.00	47.25	70.00	49.75
38	1430	34.75	34.50	63.00	55.25
39	LV-247 Oval	42.00	29.25	49.00	41.25
40	1829	34.75	42.25	37.75	40.75
41	TKU	6.00	22.00	19.75	17.25
42	Peto#86	9.75	19.00	19.75	16.00
43	CL-6064	7.50	14.00	36.75	34.50
44	CLN-2026-3	8.75	16.50	50.00	35.00
45	CLN-399	29.75	31.00	39.75	33.00
46	CLN-294	36.75	34.75	42.75	48.00
47	LV-3644	29.00	20.75	63.75	40.50
48	Mirah	39.00	28.75	43.25	39.00
49	F1 FMTT#138	17.50	14.50	27.75	25.00
50	Intan	23.00	17.25	29.50	40.25

Berdasarkan tingkat preferensi vektor tersebut di atas diperoleh 6 nomor galur tomat yang tidak disukai afid, 22 nomor agak disukai afid, 17 nomor disukai dan 5 nomor sangat disukai afid. Pengelompokan tanaman tomat dengan tingkat preferensi vektor afid berdasarkan 30 menit setelah pelepasan vektor afid. Rincian nomor galur tanaman tomat per kelompok dapat dilihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Kelompok preferensi vektor afid nomor-nomor tanaman tomat berdasarkan kunjungan pada waktu 30 menit setelah pelepasan.

Tidak disukai	Agak disukai	Disukai	Sangat disukai
1. 2204	1. 1426	1. 1831	Money Maker
2. Peto # 86	2. 1450	2. 1923	2. Kada
3. CL-6064	3. 1927	3. 3077	3. 5015
4. CLN-2026-3	4. 1941	4. 4377	4. 5016
5. F1 FMTT #138	5. 2208	5. 4444	5. 5048
6. Intan	6. 2245	6. 4491	
	7. 2257	7. 4507	
	8. 3073	8. 4765	
	9. 3075	9. 4968	





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

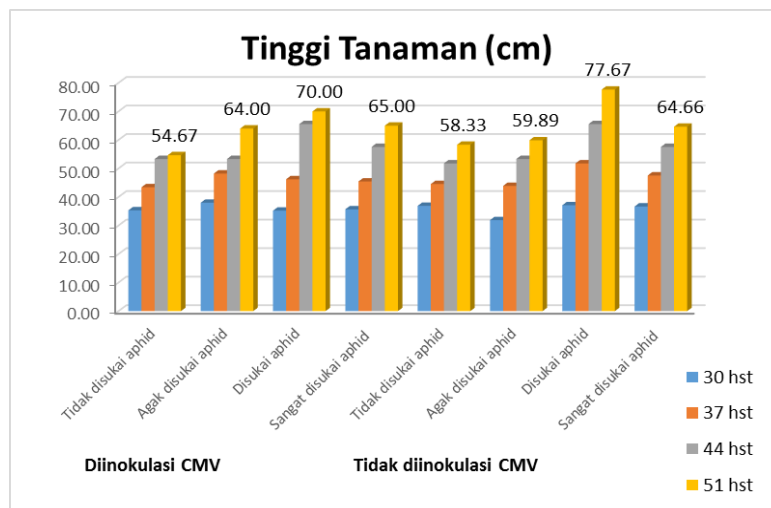
---

10. 3083	10. 4974
11. 4574	11. 5040
12. 4584	12. 762
13. 4673	13. 823
14. 1176	14. 898
15. 1184	15. 1039
16. 1430	16. 1217
17. LV-247 Oval	17.1829
18. TKU	
19. CLN-399	
20. CLN-294	
21. LV-3644	
22. Mirah	

---

2. Tinggi Tanaman

Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman tomat dapat dilihat pada (Gambar1). Nampak nilai rata-rata tinggi tanaman yang tidak diinokulasi lebih tinggi dibandingkan tanaman yang diinokulasi. Perbedaan sudah mulai terlihat sejak pengamatan pertama 30 hari setelah tanam tinggi tanaman meningkat sesuai dengan bertambahnya umur tanaman sampai pengamatan 51 hari setelah tanam. Perbedaan nampak antara rata-rata tinggi tanaman diantara kelompok tingkat preferensi. Pada tanaman yang tidak disukai vektor afid baik pada tanaman yang diinokulasi maupun tidak diinokulasi CMV tidak menunjukkan ukuran yang paling tinggi, sebaliknya menjadi yang paling rendah. Sedangkan kelompok tingkat preferensi disukai afid selalu menunjukkan yang paling tinggi baik pada tanaman yang diinokulasi maupun tidak diinokulasi.



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat

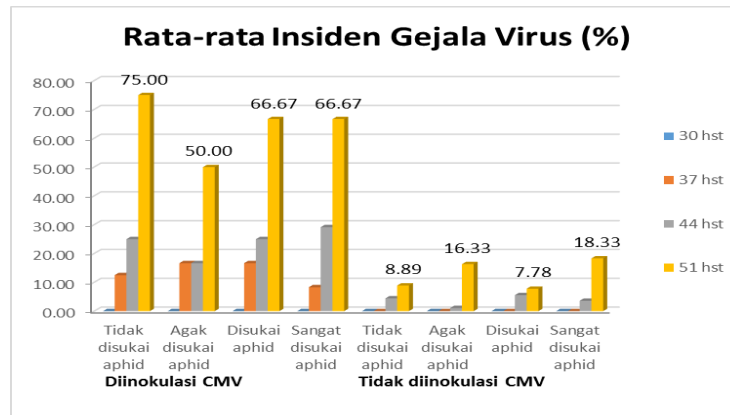


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

3. Insiden gejala virus

Pengamatan insiden gejala virus dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam sampai dengan umur 51 hari setelah tanam, data insiden gejala virus dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2. Rata-rata insiden gejala virus pada tanaman tomat

Insiden virus atau frekuensi penemuan tanaman terserang virus paling rendah terjadi pada kelompok tanaman yang tidak diinokulasi CMV dan tidak disukai afid berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Insiden penyakit dipengaruhi oleh perlakuan inokulasi. Kelompok tanaman yang tidak diinokulasi sampai umur pengamatan 51 hari setelah tanam insiden gejala virus sekitar 18.33%, sedangkan yang diinokulasi jauh lebih tinggi (sekitar 75%) dan berbeda nyata diantara keduanya. Perbedaan nyata juga diperlihatkan oleh perlakuan inokulasi, hal ini sangat logis karena kelompok yang diinokulasi tanamannya diinfeksi virus.

4. Uji Elisa

Pengujian Elisa dilakukan pada umur tanaman 51 hari setelah tanam pada dua nomor yang tidak disukai afid dan dua nomor yang disukai afid dengan masing-masing sampel 3 - 4 sampel. Sampel tanaman yang tidak diinokulasi dan diinokulasi CMV diambil dari tanaman yang secara visual sehat. Nampak dari hasil uji Elisa pada sampel kelompok preferensi vektor tanaman yang tidak disukai afid dan disukai afid serta diinokulasi CMV ternyata semua sampel positif terinfeksi virus CMV (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji menggunakan antiserum CMV

No.	Perlakuan	Tidak diinokulasi CMV	Diinokulasi CMV
Tidak disukai afid			
1	762 (1)	-	+
2	763 (2)	-	+
3	763 (3)	-	+
4	1829(1)	-	+
5	1829(2)	-	+
6	1829(3)	-	+
7	1829(4)	-	+
Disukai afid			
8	CL-6064 (1)	-	+



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

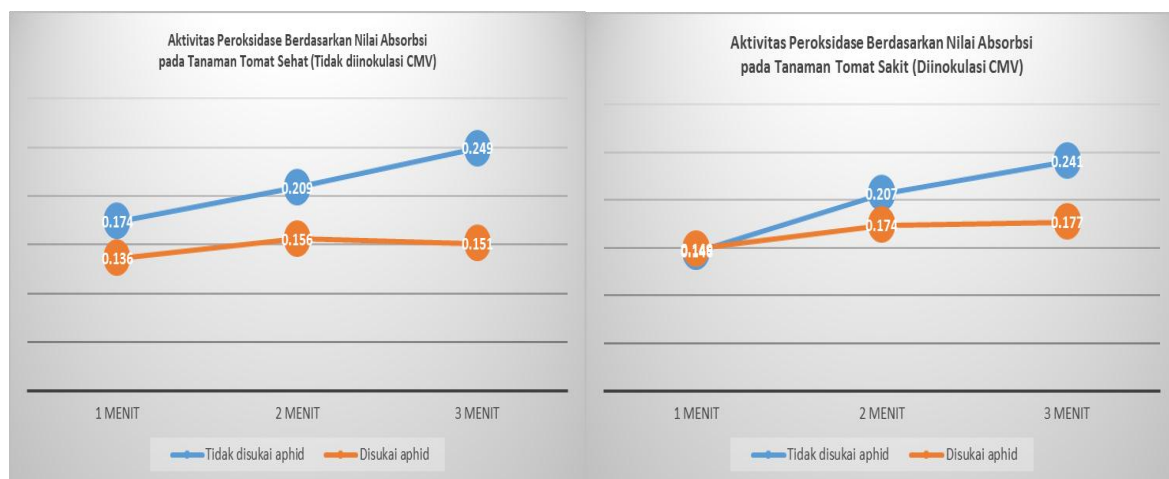
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

9	CL-6064 (2)	-	+
10	CL-6064 (3)	-	+
11	CL-6064 (4)	-	+
12	CLN-2026-3 (1)	-	+
13	CLN-2026-3 (2)	-	+
14	CLN-2026-3 (3)	-	+
15	CLN-2026-3 (4)	-	+

Keterangan : + = Positif terinfeksi virus CMV; - = Negatif tidak terinfeksi virus CMV

### 5. Aktivitas Peroksidase

Hasil analisis aktivitas enzim peroksidase menunjukkan bahwa pada tanaman sehat (tidak diinokulasi CMV) lebih rendah dibandingkan tanaman tomat sakit (diinokulasi CMV). Disamping itu pula tanaman tomat yang disukai afid aktivitas enzim peroksidase lebih rendah dibandingkan tanaman tomat yang tidak disukai afid (Gambar 3).



Gambar 3. Aktivitas peroksidase berdasarkan nilai absorpsi pada tanaman tomat umur 51 hst

### 6. Kandungan Asam Salisilat

Secara umum kandungan asam salisilat pada tanaman yang tidak disukai afid cenderung lebih tinggi dibandingkan tanaman yang disukai afid (Tabel 4).

Tabel 4. Kandungan Asam Salisilat pada Tanaman Tomat

Galur	Kandungan asam salisilat (ppm)
Tidak disukai aphid	
762	9.33
1829	2.50
Disukai aphid	
CL-6064	1.11
CLN-2026-3	1.07



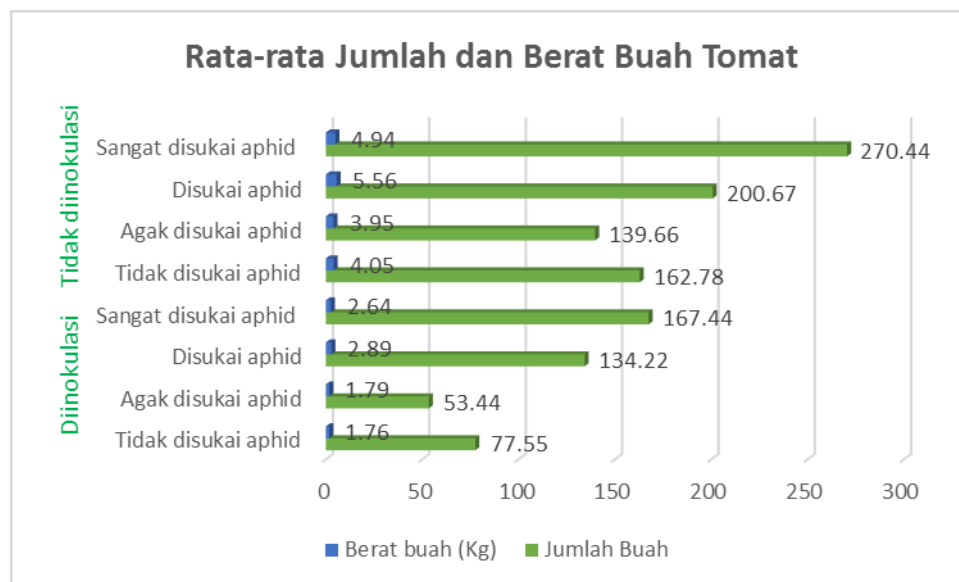
## Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

### “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Analisis kuantitatif diperoleh dengan menghitung perbandingan luas puncak standar asam salisilat. Hasil analisis dengan menggunakan HPLC terlihat waktu retensi yang hampir sama antara sampel tomat yang tidak disukai afid yaitu 10.850 menit dengan standar asam salisilat yaitu 10.569 menit. Ini dapat disimpulkan bahwa sampel tanaman tomat yang diuji mengandung asam salisilat.

## 7. Panen

Rata-rata jumlah dan berat buah tomat persepuluh tanaman pada galur yang tidak disukai dan agak disukai afid lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Begitu pula tanaman yang diinokulasi CMV hasilnya dua kali lebih rendah dibandingkan tanaman yang tidak diinokulasi. Tanaman yang tidak disukai afid cenderung buahnya besar dan tanamannya pendek (Gambar 4).



## PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1 dan 2 tersebut di atas nampak tingkat preferensi vektor afid berbeda-beda respon untuk setiap nomor galur. Pada tingkat preferensi afid 5 menit pertama nampak afid masih rendah. Hal ini mungkin afid masih mencari tanaman yang disukai. Sedangkan pada menit ke 30 dan 60 menit afid sudah diam mengambil posisi, menyukai dan menetap pada tanaman. Adanya perbedaan tingkat preferensi Adanya perbedaan tingkat preferensi setiap galur tanaman tergantung dari morfologi tanaman, jaringan vaskuler daun atau kandungan senyawa kimia tanaman. Selanjutnya senyawa-senyawa dalam tanaman yang merupakan metabolit sekunder seperti gula, asam amino, vitamin-vitamin berperan sebagai stimulant bagi hama untuk menyerang atau memakan suatu tanaman. Serangga hama memiliki kemampuan untuk menemukan tanaman inang, kesesuaian isyarat visual maupun isyarat kimia akan menyebabkan serangga lebih tertarik menemukan inangnya dengan respon dapat berupa gerakan mendekat atau menjauh (Sunarno 2011; Simoda & Honda 2013)

Tinggi tanaman antara tingkat preferensi vektor afid ada perbedaan yang nyata pada pengamatan 30 hari setelah tanam sampai 51 hari setelah tanam. Hal yang berbeda nyata



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

diperlihatkan oleh perlakuan inokulasi CMV, dimana tanaman yang diinokulasi (menjadi sakit) tingginya jadi berkurang. Tidak ada hubungan antara perlakuan tingkat preferensi vektor afid dan inokulasi CMV. Data rincian dari tinggi tanaman dapat dilihat pada (Gambar 1). Nampak perbedaan antara rata-rata tinggi tanaman diantara kelompok tingkat preferensi vektor tanaman tidak disukai afid tidak menunjukkan ukuran yang paling tinggi, sebaliknya menjadi yang paling rendah. Sedangkan kelompok yang disukai afid selalu menunjukkan ukuran yang paling tinggi. Status tinggi tanaman pada umur 30 dan 51 hari setelah tanam berbeda, keduanya memperlihatkan komposisi tinggi tanaman yang berbeda. Perbedaan nyata diperlihatkan oleh perlakuan inokulasi, bahwa tanaman – tanaman yang tidak diinokulasi (tidak diberi virus) memperlihatkan ukuran tanaman yang paling tinggi dibandingkan perlakuan tanpa inokulasi. Hal ini mungkin disebabkan tanaman yang diinokulasi karena diberi penyakit, sehingga memperlihatkan ukuran yang kurang baik. Berkurangnya tinggi tanaman diperkirakan akan mengurangi nodus batang sehingga akan mengurangi jumlah bunga dan buah yang terbentuk. Menurut (Subekti *et al.* 2006; Aeni *et al.* 2007), bahwa infeksi virus menyebabkan terganggunya sistem metabolisme tanaman melalui pemanfaatan fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman untuk replikasi dan sintesis partikel virus, akibatnya tanaman akan kekurangan klorofil dan bahan baku untuk dapat melakukan pertumbuhan vegetatif dan generatif. Selanjutnya dilaporkan bahwa infeksi CMV pada tanaman cabai dapat menyebabkan penghambatan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dan perkembangan cabang tanaman (Taufik *et al.* 2005).

Pada perlakuan yang diinokulasi CMV insiden gejala virus baru nampak pada umur 37 hari setelah tanam dan berbeda nyata antara perlakuan. Disamping itu semakin tua umur tanaman insiden gejala virus semakin meningkat. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh perlakuan inokulasi. Sedangkan perlakuan pada tanaman yang tidak diinokulasi insiden gejala virus mulai nampak pada umur 44 hari setelah tanam dan persentasenya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan inokulasi. Hal ini mungkin disebabkan tanaman terinfeksi virus setelah tumbuh dilapangan. Virus CMV penularannya secara non pesisten. Disamping itu pula mungkin bukan hanya vektor afid saja yang menginfestasi tanaman tetapi mungkin ada serangga lainnya yang membawa virus kemudian hinggap, menggaruk, menggigit atau menghisap pada permukaan daun tomat. Insiden gejala virus rendah belum tentu tingkat preferensi vektor afidnya rendah. Menurut Genefianti *et al.* (2008), semakin besar infeksi tanaman dan skor gejala berarti intensitas penyakit semakin besar.

Pengujian Elisa dilakukan untuk membuktikan pada sampel tanaman tomat pada keempat kelompok preferensi vektor afid terinfeksi virus atau tidak. Perlakuan yang diinokulasi CMV semua sampel ternyata terdeteksi dengan antiserum CMV. Hal ini mungkin pada waktu sampel diambil konsentrasi virus cukup tinggi walaupun gejala tidak nampak pada sampel atau laten. Sampel tanaman yang sehat dan terinfeksi CMV berdasarkan hasil uji Elisa digunakan untuk pengujian aktivitas peroksidase dan kandungan asam salisilat.

Aktivitas peroksidase pada tanaman tomat umumnya lebih tinggi atau meningkat pada tanaman yang tidak disukai afid dibandingkan tanaman yang disukai afid. Hal ini mungkin pada tanaman yang tidak disukai afid aktivitas peroksidasenya sudah tinggi sehingga apabila tanaman terluka peroksidase yang dibutuhkan relatif sedikit. Pada tanaman yang disukai afid banyak membuat pelukaan pada tanaman sehingga tanaman banyak membutuhkan aktivitas peroksidase lebih tinggi untuk penyembuhan jaringan yang luka. Pada tanaman sakit (diinokulasi CMV) aktivitas peroksidase lebih tinggi dibandingkan tanaman sehat (tidak diinokulasi CMV). Hal ini mungkin disebabkan tanaman sakit (diinokulasi CMV) lebih



## Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

### “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

tercekam dibandingkan tanaman sehat (tidak diinokulasi CMV). Disamping itu dapat menyebabkan gangguan metabolisme akibat refleksi virus di dalam tanaman, sedangkan pada tanaman sehat infeksi CMV menyebabkan cekaman lebih ringan. Pada tanaman yang tidak disukai afid nilai absorpsi aktivitas peroksidase lebih tinggi dibandingkan tanaman yang disukai afid (Gambar 3). Perubahan tersebut meliputi peningkatan aktivitas enzim peroksidase dan sintesis senyawa-senyawa fenol untuk membentuk pertahanan. Horison *et al* (2007), bahwa genotif rentan memiliki aktivitas enzim peroksidase lebih tinggi dibandingkan genotif tahan terhadap CMV. Peningkatan aktivitas enzim peroksidase cenderung merupakan respon sekunder. Genotif rentan memiliki akumulasi enzim peroksidase yang tinggi dan berpengaruh terhadap tingginya konsentrasi virus pada tanaman rentan.

Sedangkan hasil pengamatan analisis asam salisilat pada tanaman tomat yang tidak disukai afid memperlihatkan perbedaan dengan tanaman tomat yang disukai afid. Peningkatan kandungan asam salisilat pada tanaman tomat yang tidak disukai afid mungkin disebabkan adanya senyawa-senyawa yang dapat meningkatkan kandungan asam salisilat dalam tanaman tomat. Asam salisilat merupakan senyawa yang penting bagi tanaman merupakan peran yang penting dalam proses pertahanan terhadap patogen. Asam salisilat merupakan komponen kunci dari sinyal transduksi yang mengaktifasi gen ketahanan berbagai macam jamur, bakteri dan virus secara sistemik. Ketahanan sistemik yang diperoleh tersebut memberikan sinyal pertahanan pada tempat patogen berada. Sinyal ini bersifat sistemik dan bergerak dalam floem. Menurut Vlot *et al.* (2009), asam salisilat diketahui merupakan sinyal endogenous pada ketahanan sistemik. Senyawa turunan asam salisilat berperan dalam mengaktifkan *systemic acquired resistance* melalui jalur asam salisilat-phenyl propanoid (El-Dougdoug *et al.* 2007; Vogt 2010).

Hasil panen tanaman tomat (jumlah dan berat buah) berdasarkan preferensi vektor dan diinokulasi CMV lebih rendah dibandingkan tanaman yang tidak diinokulasi CMV. Secara umum terlihat bahwa hasil panen tomat ada hubungannya dengan pertumbuhan vegetatif tanaman (tinggi tanaman), insiden gejala virus serta hasil uji Elisa. Jumlah dan berat buah tanaman tomat yang tidak disukai afid cenderung lebih rendah dibandingkan tanaman tomat yang disukai afid. Menurut Aeni *et al.* (2009), tanaman yang terinfeksi virus laju asimilasinya lebih rendah dibandingkan laju asimilasi tanaman sehat sehingga berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman. Buah tomat yang dihasilkan tanaman sehat (tidak diinokulasi) memiliki jumlah dan berat buah lebih tinggi dibandingkan jumlah dan berat buah yang dihasilkan tanaman terinfeksi virus.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut di atas maka penelitian ini disimpulkan sbagai berikut :

- (1). Tingkat preferensi vektor diperoleh 6 galur yang tidak disukai vektor, 22 galur agak disukai, 17 galur disukai dan 5 galur sangat disukai vektor.
- (2). Kandungan asam salisilat dan enzim peroksidase tanaman tomat mempengaruhi tingkat preferensi vektor, makin tinggi kandungan asam salisilat dan enzim peroksidase tanaman tomat makin tidak disukai vektor.
- (3). Jumlah dan berat buah tanaman tomat yang tidak disukai vektor cenderung lebih rendah dibandingkan tanaman tomat yang disukai vektor.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

### DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, N., Endang Sulastianingsih, Sedyo Hartono and Dody Kastono. 2007. Effect of Fertilizer Dosages on Red Pepper Growth and Production in Endemic Area of *Pepper Yellow Leaf Curl Virus*. *Proceedings : The Third Asia Conference on Plant Pathology. The Role Plant Pathology in Rapidly Globalizing Economies of Asia*. Yogyakarta, Indonesia August, 20 - 24, 2007. Hal 144 - 145.
- Chen, H, Zhang, Z, Teng, K, Lai, j, Zhang, Y, Huang, y, Li Y, Liang L, Wang, Y & Chu, C. 2010. Up-Regulation of LSBI?GDU3, Effects Gemini Virus Infection by Activating the Salicylic Acid Pathway. *Plant Journal*. Vol. 62, pp. 12-3
- El-DougDoug, Kh, A, Gomaa, HHA & Daoud, RA. 2007. Elimination of Some Viruses Infecting Tomato Plants by Phytoantivirus. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 3 (6): 994 - 1001.
- Genefianti D.W., Sujiprihatis, Hidayat, S.H., dan Syukur, M. 2008. Metode Penularan dan Uji Ketahanan Genotip Cabai terhadap Begomovirus. *Acta Agrosia*. 11 (2) : 162 - 169.
- Horison, C., Rustikawati dan Sudarsono. 2007. Aktivitas Peroksidase, Skor Elisa dan Respon Ketahanan 29 Genotip Cabai Merah terhadap Infeksi Cucumber Mosaic Virus (CMV). *Akta Agrosia*. 10 (1) ; 1 - 3.
- Mohamed. E.F. 2010. Interaction Between some Viruses which Attack Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) Plant and Their Effect on Growth and Yield of Tomato Plants. *Journal of American Science*. 6 (8) 311 – 320.
- Rubiyo. Agus Purwantara dan Sudarsonao. 2010. Aktivitas Kitinase dan Peroksidase, Karapatan Stomata serta Ketahanan kakao terhadap Penyakit Busuk Buah. *Jurnal Pelita Perkebunan*. 26 (2) : 111 - 121.
- Subekti Dwi, Sri Hendrastuti Hidayat, Endang Nurhayati, Sriani Sujiprihati. 2006. Infeksi Cucumber Misaic Virus dan Chili Veinal Mottle Virus terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai. *Jurnal Hayati*, Vol. 13, No. 2, 53 – 57.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Gunaeni. N., dan Rubiati, T. 2008. Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Peneitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 203 hlm.
- Shimoda, M., & Honda. 2013. Review: Insect Reaction to Light and Its Aplications of Pest Management. Springer. *APPL Jurnal Entomologi Zool*. (48): 413 - 421.
- Sunarno, 2011. Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah terhadap Berbagai Papan Perangkap Berwarna Sebagai Salah Satu Teknik Pengendalian. Politeknik Perdamaian Halmahera. Tobelo. *Jurnal Agroforestri*. 4 (2) : 131 - 136.
- Taufik M., Hidayat SH, Suastika G., Sumaraw S.M., Sujiprihati S. 2005. Kajian Plant Growth Promoting Rhizobacteria sebagai Agens proteksi Cucumber Mosaic virus dan Chilli Veinal Mottle Virus pada Cabai. *Jurnal Hayati*, Vol. 12 : 139 – 144.
- Vlot, A.C., Dempsey, D.A., & Klessig, D.F. 2009/ Salicylic Acid a Multifacated Hormone to Combat Disease. *Journal Phytopathol*, no. 47, pp. 177 -206.
- Yanti, Y. 2011. Aktivitas Peroksidase Mutan Pisang Kepok dengan Ethyl Methane Suphonate (EMS) secara In Vitro. *Jurnal Natur Indonesia*. 14 (1) : 32 - 36.
- Vogt, T. 2010. Review Article : Phenylpropanoid Biosynthesis. *Jurnal Moleculer Plant*. 3 (1) : 2 - 20.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Verdhana Harsha, S. 2011. *In Vitro* Antibacterial Activity of *Amaranthus spinosus* Root Extracts. *International Research Journal Pharmacophore*. 2 (5) : 266 - 270





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

FT-15

## ANALISIS KADAR KLOOROFIL DAN KARAKTERISTIK STOMATA BEBERAPA JENIS TUMBUHAN OBAT DI RENGGANIS-CIKAMAL CAGAR ALAM PANGANDARAN

Mohamad Nurzaman<sup>\*1</sup>, Selly Silvia<sup>2</sup>, Tia Setiawati<sup>3</sup>, Asep Zaenal Mutaqin<sup>4</sup>,  
Ruly Budiono<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Departemen Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran; Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21.  
Kode Pos 45363, Telp/Fax (022) 7796412  
e-mail: <sup>\*</sup>m.nurzaman@unpad.ac.id

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar klorofil dan karakteristik stomata yang terdapat pada tumbuhan obat di Rengganis-Cikamal, Cagar Alam Pangandaran. Pengambilan sampel menggunakan metode jelajah eksploratif dengan menelusuri jalan sepanjang Rengganis hingga Cikamal. Wilayah yang dilewati selama pengambilan sampel secara berurut dimulai dari Cikamal, Pantai Barat, Ciborok, dan berakhir di Rengganis. Di wilayah pantai barat ditemukan *Hibiscus tiliaceus* (Waru laut). Di Cikamal ditemukan *Blumea balsamifera* (Sembung), *Cissus javana*, *Clausena excavata* (Ki baceta), dan *Melastoma malabathricum* (Harendong). Di Rengganis ditemukan *Andrographis paniculata* (Sambiloto), *Antidesma bunius* (Huni), *Chromolaena odorata* (Ki rinyuh), *Crinum asiaticum* (Bakung), *Psychotria valentonic* (Ki kores), dan *Senna tora*. Sampel daun yang telah diambil dibuat ekstraksi untuk dilakukan analisis kadar klorofil menggunakan spektrofotometer. Sisa sampel diukur kadar klorofilnya dengan menggunakan klorofil meter (CCM). Pengamatan stomata dengan metode replika dengan mengoleskan kuteks kemudian diamati dibawah mikroskop. Kadar klorofil tertinggi berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan CCM dan spektrofotometer secara berurut yaitu *Hibiscus tiliaceus* sebesar 31,7 CCI dan *Clausena excavata* sebesar 66,885 mg/L. Kadar klorofil terendah secara berurut yaitu pada *Cissus javana* sebesar 10,3 CCI dan *Andrographis paniculata* sebesar 26,458 mg/L. Kerapatan stomata tertinggi terdapat pada *Clausena excavata* sebesar 221,939/mm<sup>2</sup>, sedangkan kerapatan stomata terkecil pada *Cissus javana* sebesar 43,595/mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci**—Tumbuhan obat, Kerapatan stomata, Kadar Klorofil

**Abstract.** This research was conducted to find out the content of chlorophyll and the stomatal characteristic of medicinal plants in Cikamal-Rengganis, Pangandaran. Sampling method by tracing the path along Rengganis to Cikamal. *Hibiscus tiliaceus* found in west beach area. *Blumea balsamifera* (Sembung), *Clausena excavata* (Kibaceta), *Cissus javana*, and *Melastoma malabathricum* (Harendong) found in Cikamal. *Andrographis paniculata* (Sambiloto), and *Antidesma bunius* (Huni), *Chromolaena odorata* (Ki rinyuh), *Crinum asiaticum* (Daffodil), *Psychotria valentonic* (Ki kores), and *Senna tora* found in Rengganis. Leaf samples that have been taken extracted for analysis of the chlorophyll content using a spectrophotometer. The rest of the sample measured the chlorophyll content by using chlorophyll meter (CCM). Observation on stomata using replica method by applying nail polish then observed under the microscope. The highest chlorophyll levels based on measurement results using CCM and spectrophotometer in *Hibiscus tiliaceus* amounted to 31.7 CCI and *Clausena excavata* 66.885 mg/L. The lowest are ordered in *Cissus javana* 10,3 CCI and *Andrographis paniculata* 26.458 mg/L. Highest stomata density found in *Clausena excavata* of 221,939/mm<sup>2</sup>, while the lowest stomata density on *Cissus javana* 43,595/mm<sup>2</sup>.

**Keywords**— Medicinal plants, Stomatal density, Chlorophyll content



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

## PENDAHULUAN

Tumbuhan berkhasiat obat adalah jenis tumbuhan yang pada bagian-bagian tertentu baik akar, batang, kulit, daun maupun hasil ekskresinya dipercaya dapat menyembuhkan atau mengurangi rasa sakit. Saat ini, upaya pengobatan dengan bahan-bahan alam berkembang pesat. Perkembangan pemanfaatan tumbuhan obat sangat prospektif ditinjau dari berbagai faktor pendukung, seperti tersedianya sumberdaya hayati yang kaya dan beranekaragam di Indonesia.

Indonesia sebagai negara tropis memiliki kekayaan alam berbagai jenis tumbuhan yang mempunyai kandungan bahan aktif tertentu yang bermanfaat untuk kesehatan. Terdapat kurang lebih dari 7 000 spesies tumbuhan (90% dari spesies tumbuhan Asia) diketahui berkhasiat sebagai obat (BPOM, 2001). Sebagian besar tumbuhan ini (hampir 80%) sudah lama dipergunakan oleh penduduk lokal sebagai obatobatan tradisional, namun belum diusahakan secara optimal untuk pengembangan obat yang memberikan nilai ekonomis dan dapat meningkatkan pendapatan petani tanaman itu sendiri.

Daun tumbuhan mengandung berbagai zat hasil metabolisme maupun non-metabolisme (metabolit sekunder), seperti vitamin, mineral, serat pangan, betakaroten, dan klorofil. Konsumsi bahan pangan nabati (sayuran atau dedaunan) sering dikaitkan dengan menurunnya risiko menderita penyakit degeneratif, khususnya penyakit jantung koroner. Hal ini tidak terlepas dari kandungan senyawa bioaktif dari pangan nabati tersebut. Senyawa antioksidan alami yang diduga banyak terdapat dalam sayuran atau dedaunan hijau adalah klorofil. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa klorofil dan turunannya memiliki kemampuan sebagai antioksidan dan antimutagenik (Nurdin, dkk., 2009).

Ketersediaan klorofil yang tinggi di alam serta khasiat biologis yang dimilikinya, menjadi peluang untuk dikembangkan sebagai bahan suplemen pangan atau pangan fungsional (Prangdimurti, 2007). Sementara itu suplemen pangan berbasis klorofil yang beredar di Indonesia hampir semuanya merupakan produk impor dan memiliki harga jual yang cukup tinggi.

Klorofil merupakan salah satu metabolisme sekunder yang potensial. Zat hijau daun ini tak hanya penting, dalam proses fotosintesis tumbuhan saja, tetapi juga sangat berguna untuk menunjang kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Seorang penelitian bernama Franz Miller menganjurkan menggunakan klorofil sebagai obat istimewa karena keberadaannya dapat memperbaiki kondisi kesehatan yang buruk. Selain itu klorofil juga merupakan zat pewarna hijau bagi tumbuhan (Reece, dkk., 2013).

Stomata merupakan modifikasi dari jaringan epidermis yang terspesialisasi menjadi sebuah organ yang berperan dalam mengatur keluar masuknya udara serta air pada daun. Pengaturan udara dan air ini dilakukan oleh sepasang sel penjaga yang memiliki pori-pori diantara dua sel tersebut. Ukuran pori-pori diatur dengan mekanisme perubahan bentuk dari sel penjaga tersebut dan selalu aktif bekerja, kecuali pada saat tumbuhan mengalami dehidrasi (Cutler dkk., 2007).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

## BAHAN DAN METODE

### *Pengambilan Sampel*

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode jelajah dengan menelusuri jalan sepanjang Cikamal hingga Rengganis. Wilayah yang dilewati selama pengambilan sampel secara berurut dimulai dari Cikamal, Pantai Barat, Ciborok, dan berakhir di Rengganis.

### *Perhitungan Kadar Klorofil*

Sampel masing-masing daun dipotong kecil-kecil dengan menggunakan gunting. Daun yang telah dipotong digerus menggunakan mortar hingga halus. Daun yang telah halus ditimbang sebanyak 0,1 gram, kemudian dicampurkan dengan aseton sebanyak 10 ml. Selanjutnya disaring dengan menggunakan kertas saring sehingga diperoleh ekstraksi dari daun, lalu dimasukkan ke dalam botol vial, kemudian dibungkus menggunakan aluminium foil dan diberi label.

Perhitungan kadar klorofil dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer. Sebelum dilakukan pengukuran, spektrofotometer harus dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan alkohol 96% sebagai pelarut, lalu dimasukkan ke dalam cuvet blanko. Selanjutnya cuvet dicuci menggunakan alkohol. Hasil ekstraksi daun yang telah dibuat diambil sebanyak 2 ml, kemudian dimasukkan ke dalam cuvet spektrometer. Cuvet yang telah berisi ekstrak daun, dimasukkan ke dalam alat spektrofotometer. Ekstrak klorofil diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 665 nm dan 649 nm. Pengukuran diulang dengan menggunakan tiga sampel tanaman untuk setiap spesies. Data yang didapat dihitung menggunakan rumus dari Wintermans dan de Mots, sebagai berikut (Sumenda, 2011).

Klorofil a :  $13,7 \times \text{OD } 665 - 5,76 \times \text{OD } 649$  (mg/L)  
Klorofil b :  $25,8 \times \text{OD } 649 - 7,7 \times \text{OD } 665$  (mg/L)  
Klorofil total :  $20,0 \times \text{OD } 649 + 6,1 \times \text{OD } 665$  (mg/L)

### *Perhitungan Luas dan Ketebalan Daun*

Perhitungan luas daun menggunakan metode gravimetri. Pada prinsipnya luas daun ditaksir melalui perbandingan berat (gravimetri) dilakukan dengan menggambar daun yang akan ditaksir luasnya pada sehelai kertas yang menghasilkan replika (tiruan) daun. Replika daun kemudian digunting dari kertas yang berat dan luasnya sudah diketahui. Luas daun kemudian ditaksir berdasarkan perbandingan berat replika daun dengan berat total kertas dikalikan dengan luas kertas konversi (Pranasari dkk., 2012).

$$\text{Luas daun} = \frac{\text{berat replika daun}}{\text{berat total kertas}} \times \text{Luas total kertas}$$

### *Pengukuran Kerapatan Stomata*

Metode pembuatan preparat untuk mengukur indeks stomata adalah metode replika [9]. Daun-daun yang sudah diambil permukaan atas dan bawahnya dibersihkan dengan tissue untuk menghilangkan debu/kotoran. Permukaan daun diolesi dengan kutek bening, kemudian dibiarkan hingga mengering selama 10-15 menit. Setelah olesan kutek kering, ditempelkan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

pada isolasi transparan merata, lalu dikelupas secara perlahan. Bagian yang menempel diletakkan di atas kaca objek dan diamati jumlah stomatanya di bawah mikroskop. Stomata diamati perbidang pandang pada perbesaran 400x dengan diameter bidang pandang 0,5 mm.

Kerapatan stomata dihitung dengan rumus (Lestari, 2006).

$$\text{Kerapatan stomata} = \frac{\text{jumlah stomata}}{\text{luas bidang pandang}}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas bidang pandang} &= \frac{1}{4} \pi d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 0.52 \\ &= 0.19625 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

## HASIL

Tumbuhan obat yang ditemukan di Cikamal diantaranya adalah *Blumea balsamifera* (Sembung), *Cissus javana*, *Clausena excavate* (Ki baceta), dan *Melastoma malabathricum* (Harendong). Cikamal merupakan wilayah padang rumput yang didominasi oleh tumbuhan herba. Di wilayah pantai barat ditemukan *Hibiscus tiliaceus* (Waru laut), *Cissus javana* juga ditemukan di wilayah Ciborok. Wilayah pantai barat didominasi oleh tumbuhan hutan pantai dan paling banyak ditemukan yaitu *Hibiscus tiliaceus* (Waru laut) Di Rengganis tumbuhan obat yang ditemukan diantaranya *Andrographis paniculata* (Sambiloto), *Antidesma bunius* (Huni), *Chromolaena odorata* (Kirinyuh), *Crinum asiaticum* (Bakung), *Psychotria valentonic* (Ki kores), dan *Senna tora*. Wilayah Ciborok dan Rengganis umumnya didominasi dengan tumbuhan berhabitus pohon, namun dapat ditemukan juga tumbuhan dengan habitus herba dan semak.

Tabel 1. Tipe dan Rata-rata Kerapatan Stomata daun tumbuhan obat di wilayah Cikamal-Rengganis, Cagar Alam Pangandaran

No.	Spesies	Famili	Tipe Stomata	Kerapatan Stomata (/mm <sup>2</sup> )
1	<i>Andrographis paniculata</i> (Sambiloto)	<u>Acanthaceae</u>	<u>Anisositik</u>	130.219
2	<i>Antidesma bunius</i> (Huni)	<u>Euphorbiaceae</u>	<u>Anisositik</u>	63.977
3	<i>Blumea balsamifera</i> (Sembung)*	<u>Asteraceae</u>	-	-
4	<i>Chromolaena odorata</i> (Ki rinyuh)	<u>Asteraceae</u>	<u>Anomositik</u>	127.389
5	<i>Cissus javana</i>	<u>Viraceae</u>	<u>Anomositik</u>	43.595
6	<i>Clausena excavate</i> (Ki baceta)	<u>Rutaceae</u>	<u>Diasitik</u>	221.939
7	<i>Crinum asiaticum</i> (Bakung)	<u>Amaryllidaceae</u>	<u>Anomositik</u>	74.168
8	<i>Hibiscus tiliaceus</i> (Waru laut)*	<u>Malvaceae</u>	-	-
9	<i>Melastoma malabathricum</i> (Harendong)*	<u>Melastomataceae</u>	-	-
10	<i>Psychotria valentonic</i> (Ki kores)	<u>Rubiaceae</u>	<u>Parasitik</u>	63.411
11	<i>Senna tora</i>	<u>Caesalpinaceae</u>	<u>Parasitik</u>	183.439

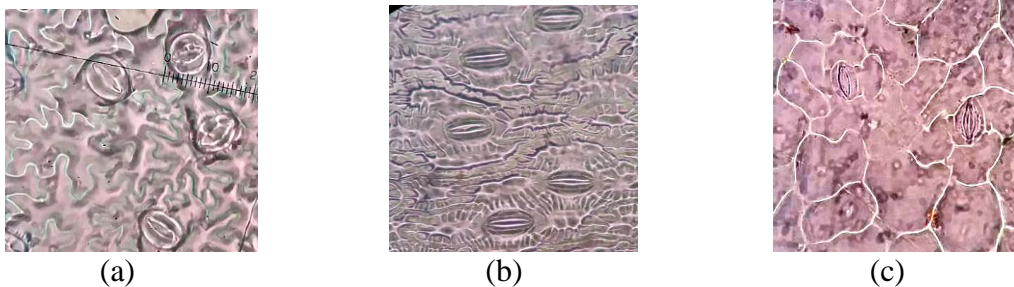
\*stomata tidak dapat diamati



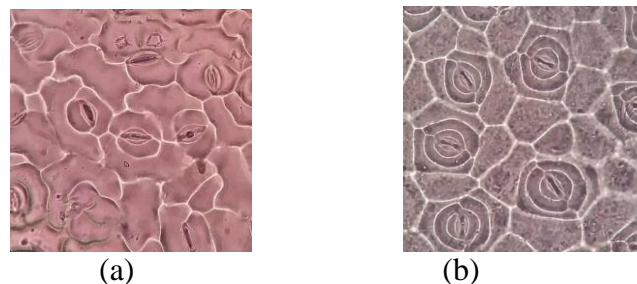
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

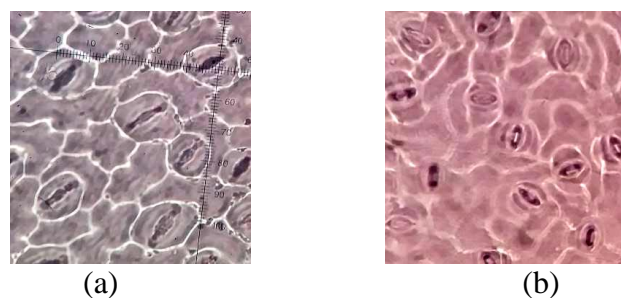
Berdasarkan hasil pengamatan tipe stomata, *Chromolaena odorata* (Kirinyuh), *Crinum asiaticum* (Bakung), dan *Cissus javana* Spesies *Chromolaena odorata* (Ki rinyuh) dan *Blumea balsamifera* (Sembung) memiliki tipe stomata anomositik (Gambar 1), *Senna tora*, *Psychotria valentonic* (Ki kores) memiliki tipe stomata parasitik (Gambar 2), *Andrographis paniculata* (Sambiloto) dan *Clausena excavate* (Ki baceta) memiliki tipe stomata diasitik (Gambar 3), Stomata Anisositik pada *Antidesma bunius* (Huni) memiliki tipe stomata anisositik (Gambar 4.)



Gambar 2. Hasil pengamatan preparat daun pada (a) *Chromolaena odorata* (Kirinyuh), (b) *Crinum asiaticum* (Bakung), dan (c) *Cissus javana* yang memiliki tipe stomata anomositik



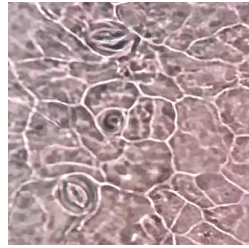
Gambar.3. Hasil pengamatan preparat daun (a) *Senna tora*, dan (b) *Psychotria valentonic* (Ki kores) memiliki tipe stomata parasitik.



Gambar 4. Hasil pengamatan preparat daun (a) *Andrographis paniculata* (Sambiloto) dan (b) *Clausena excavate* (Ki baceta) memiliki tipe stomata diasitik.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”



Gambar 5. Hasil pengamatan preparat daun *Antidesma bunius* (Huni) memiliki tipe stomata anisositik.

Tabel 2. Rata-rata Luas Daun, Ketebalan Daun, dan Kadar Klorofil daun tumbuhan obat di wilayah Cikamal-Rengganis, Cagar Alam Pangandaran

No	Spesies	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Ketebalan Daun (mm)	Kadar klorofil a (mg/L)	Kadar klorofil b (mg/L)	Kadar klorofil total (mg/L)
1	<i>Andrographis paniculata</i> (Sambiloto)	9.229	0.230	21.717	4.581	26.458
2	<i>Antidesma bunius</i> (Huni)	49.556	0.383	15.902	17.213	33.233
3	<i>Blumea balsamifera</i> (Sembung)	50.027	0.173	8.622	24.598	33.286
4	<i>Chromolaena odorata</i> (Ki rinyuh)	23.503	0.095	27.288	4.044	31.533
5	<i>Cissus javana</i>	65.431	0.137	25.895	23.058	49.145
6	<i>Clausena excavate</i> (Ki baceta)	6.815	0.100	30.415	36.243	66.885
7	<i>Crinum asiaticum</i> (Bakung)	76.920	0.380	11.936	18.878	30.903
8	<i>Hibiscus tiliaceus</i> (Waru laut)	158.809	0.153	22.489	23.235	45.891
9	<i>Melastoma malabathricum</i> (Harendong)	21.548	0.230	14.927	15.030	30.069
10	<i>Psychotria valentonic</i> (Ki kores)	88.105	0.257	33.243	23.147	56.637
11	<i>Senna tora</i> )	14.393	0.137	14.423	23.030	37.561

Pengukuran kadar klorofil dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri. Spektrofotometer diatur pada panjang gelombang OD649 dan OD655 secara bergantian. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan alkohol 96%. Ekstrak sampel dimasukkan ke dalam kuvet spektrofotometer sebanyak 2 ml, kemudian secara bergantian tiap kuvet berisi sampel diukur absorbansinya dalam spektrofotometer. Dari hasil pengukuran, diperoleh total kadar klorofil tertinggi pada daun *Clausena excavate* (ki baceta) sebesar 66,885 mg/L; sedangkan total kadar klorofil terendah pada daun *Andrographis paniculata* (sambiloto) sebesar 26,458 mg/L.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan stomata, diperoleh hasil kerapatan stomata tertinggi terdapat pada daun *Clausena excavata* (Ki baceta) sebesar  $221,939/\text{mm}^2$ , sedangkan kerapatan stomata terkecil terdapat pada daun *Cissus javana* sebesar  $43,595/\text{mm}^2$ . Pengamatan pada *Hibiscus tiliaceus* (Waru laut), *Blumea balsamifera* (Sembung), dan *Melastoma malabathricum* (Harendong) bentuk dan jumlah stomata sulit untuk diamati diakibatkan oleh adanya trikoma pada daun yang sangat padat sehingga menutupi stomata. Peningkatan jumlah trikoma sebagai bentuk adaptasi tumbuhan pada kondisi kekeringan dan intensitas cahaya tinggi. Selain itu, tumbuhan juga akan memproduksi metabolit sekunder yang berfungsi sebagai zat pertahanan diri (Taiz dkk., 2006).

Stomata terdapat di permukaan bawah daun, tetapi sering ditemui di kedua permukaan, meskipun lebih banyak terdapat di bagian bawah. Pada tumbuhan air yang daunnya terapung dipermukaan air hanya mempunyai stomata di bagian atas, dan tumbuhan yang terendam air tidak memiliki stomata sama sekali. Pada dikotil berdaun lebar stomata tersebar secara acak, sedangkan pada monokotil berdaun sempit memanjang stomata tersusun dalam baris-baris teratur sejajar dengan panjang daun (Salisbury, F.B., dan Ross. 1995)

Kerapatan stomata dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan intensitas cahaya (Iriawati, 2009). Selain itu kandungan air tanaman yang dapat digunakan tanaman juga mempengaruhi kerapatan stomata daun. Suhu, kelembaban dan intensitas cahaya akan memacu terjadinya transpirasi yang akan menyebabkan aliran air dari tanah ke dalam tanaman. Suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang tinggi akan menyebabkan terjadinya transpirasi oleh tanaman dan juga evaporasi pada tanah yang dapat menyebabkan tanaman kehilangan air dalam jumlah besar sehingga mempengaruhi pembelahan dan pembesaran sel (Lakitan, B. 2011). Pada kondisi kekurangan air dan intensitas cahaya tinggi, tanaman akan melakukan modifikasi anatomi daun berupa kerapatan stomata lebih tinggi, sel yang berada disekitar lebih kecil ukurannya dan daun menjadi lebih tebal (Moraes dkk., 2011).

Intensitas cahaya yang rendah menyebabkan tanaman beradaptasi dengan menghasilkan daun lebih lebar, lebih tipis dengan lapisan epidermis tipis, jaringan palisade sedikit, ruang antar sel lebih lebar dan jumlah stomata lebih banyak. Sebaliknya pada tanaman yang menerima intensitas cahaya tinggi menghasilkan daun yang lebih kecil, lebih tebal, lebih kompak dengan jumlah stomata lebih sedikit, lapisan kutikula dan dinding sel lebih tebal dengan ruang antar sel lebih kecil dan tekstur daun keras (Widiastuti dkk., 2004).

Tingkat kerapatan stomata dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti: suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban. Semakin tinggi intensitas cahaya, kerapatan stomata di kedua permukaan daun juga semakin meningkat. Kerapatan dan jumlah stomata yang banyak merupakan proses adaptasi dari tanaman terhadap kondisi lingkungannya. Intensitas cahaya yang berbeda-beda memperlihatkan bahwa jumlah stomata dapat berkurang seiring dengan menurunnya intensitas cahaya (Fahn, 1990).

Bano dkk., (2015) melakukan studi beberapa famili Asteraceae, melaporkan bahwa terdapat stomata dengan tipe anomositik dari 18 taksa Asteraceae. *Crinum asiaticum* (Bakung) dan *Cissus javana* juga terlihat memiliki tipe stomata anomositik. Stomata pada epidermis daun dari beberapa spesies Amaryllidaceae adalah anomositik. Daun *Cissus* bersifat amfisomatik dengan tipe stomata anomositik, dan lurik kutikula menutupi sel kompleks stomata (Oliveira 2012).



## Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

### “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Berdasarkan hasil pengamatan, *Senna tora* yang merupakan famili Caesalpiniaceae dan *Psycotria valentonic* (Ki kores) dari famili Rubiaceae memiliki tipe stomata parasitik. Berdasarkan literatur, Caesalpiniaceae umumnya memiliki stomata dengan tipe parasitik, namun sering juga tipe stomata lain yaitu anomositik dan anisositik. Menurut Tripathi dan Mondal, *Senna tora* memiliki tipe stomata parasitik dan anisositik pada bagian bawah daun (Tripathi dan Mondal. 2012). Stomata parasitik, umumnya terdapat pada famili Rubiaceae (Moraes dkk., 2011).

Tipe stomata *Andrographis paniculata* umumnya diasitik (Kumar dkk., 2014). *Antidesma bunius* (Huni) berdasarkan hasil pengamatan memiliki tipe stomata anisositik. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang menyatakan bahwa terdapat 3 jenis stomata umum terdapat pada famili Euphorbiaceae (Cronquist, A. 1981). Saat pengamatan stomata pada *Melastoma malabathricum* (Harendong) tidak dapat diamati disebabkan oleh banyaknya trikoma yang menempel pada permukaan daun.

Terdapat perbedaan jumlah kadar klorofil total berdasarkan lokasi pengambilan sampel. Pada daerah Cikamal merupakan daerah terbuka, sehingga total klorofil lebih banyak, sedangkan di daerah ternaungi seperti rengganis dan ciborok, total kadar klorofil pada sampel lebih sedikit dibandingkan dengan daerah terbuka. Jumlah kadar klorofil berkaitan dengan kondisi intensitas cahaya pada suatu tumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rotundo dkk., 2004 dalam Sirait, 2008), bahwa salah satu karakteristik penyesuaian terhadap penyinaran rendah akibat adanya naungan adalah peningkatan kandungan klorofil daun.

## KESIMPULAN

1. Kadar klorofil tertinggi *Clausena excavate* (ki baceta) sebesar 66,885 mg/L. Kadar klorofil terendah yaitu daun *Andrographis paniculata* (sambiloto) sebesar 26,458 mg/L. Peningkatan jumlah kadar klorofil dipengaruhi oleh tingginya intensitas cahaya yang diperoleh.
2. Kerapatan stomata tertinggi terdapat pada daun *Clausena excavata* (Ki baceta) sebesar 221,939/mm<sup>2</sup>, sedangkan kerapatan stomata terkecil terdapat pada daun *Cissus javana* sebesar 43,595/mm<sup>2</sup>. Faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, kelembaban udara, dan pH tanah sangat berpengaruh terhadap bentuk dan jumlah stomata. Pada kondisi tidak ternaungi, stomata daun memiliki jumlah dan kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan ternaungi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Rektor Universitas Padjadjaran Bandung yang telah memberikan bantuan fasilitas dalam penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bano, A. M. Ahmad, M. Zafar, S. Sultana and M. A. Khan. 2015. Comparative Foliar Micromorphological Studies of Some Species of Asteraceae from Alpine Zone of Deosai Plateau, Western Himalayas. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 25(2).
- BPOM. 2001. *Kebijakan Pengembangan Obat Alam/Herbal Medicine Indonesia*. Badan POM, Jakarta.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: The New York Botanical Garden.
- Cutler, D. F., Botha, C. E. J, dan Stevenson, D. W. 2007. *Plant Anatomy: An Applied Approach*. Oxford. Blackwell Publishing Ltd.
- Fahn, A. 1990. *Anatomi Tumbuhan*. (Edisi Keempat). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XVIII No. 2*.
- Iriawati, 2009. *Struktur dan Fungsi Daun*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Kumar, dkk. 2014. Botanical Pharmacognosy on the Leaves of Medicinally Important Plant *Andrographis paniculata* (nees) Collected from the Forest Area of Medak District, Andhra Pradesh, India. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 25(2).
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Edisi ke-9. Rajawali Press
- Lestari, E.G. 2006. Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Biodiversitas*. 7(1): 44-48.
- Moraes, T. M. G. R. Rabelo, C. R. Alexandrino, S. J. Neto, M. D. Cunha. 2011. Comparative leaf anatomy and micromorphology of Psychotria species (Rubiaceae) from the Atlantic Rainforest. *Acta Botanica Brasilica*. 25(1).
- Noorhidayah & Sidiyasa, K. 2006. Konservasi ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binn.) dan pemanfaatannya sebagai tumbuhan obat. *Info Hutan III* (2), 123-130.
- Nurdin, dkk. 2009. Kandungan Klorofil Berbagai Jenis Daun Tanaman dan Cu-Turunan Klorofil Serta Karakteristik Fisiko-Kimianya. *Jurnal Gizi dan Pangan Vol. 4(1)*.
- Prangdimurti E. 2007. *Kapasitas Antioksidan dan Daya Hipokolesterolemik Ekstrak Daun Suji (Pleomele angustifolia N.E. Brown)*. Disertasi Doktoral Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Pranasari R. A., T. Nurhidayati, dan K. I.Purwani. 2012. Persaingan tanaman jagung (*Zea mays*) dan rumput teki (*Cyperus rotundus*) pada pengaruh cekaman NaCl. *Jurnal Sains dan Seni*. Vol. 1, No. 1.
- Reece, [J. B.](#), [L. A. Urry](#), [M. L. Cain](#), [S. A. Wasserman](#), [P. V. Minorsky](#), [R. B. Jackson](#) . 2013. *Campbell Biology*. 10<sup>th</sup> Edition. Benjamin Cummings. California, USA.
- Salisbury, F.B., dan Ross. 1995. *Fisiologi tumbuhan*. Bandung: ITB Press.
- Sirait, J. 2008. Luas Daun, Kandungan Klorofil dan Laju Pertumbuhan Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. *JITV Vol. 13 No.2*
- Sumenda, L., 2011. Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica L.*) pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. *Bioslogos*, 1(1): 20-24.
- Taiz, L. dan E. Zeiger. 2006. 4<sup>th</sup> Ed. *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts.
- Tripathi dan Mondal. 2012. Comparative Studies of Stomata of Selected 6 Medicinally Viable Species of *Cassia L.* *International of Life Science Biotechnology and Pharma Research*. Vol.1 (3).
- Oliveira, A. B., M. S. de Mendonça. A. A..Azevedo. R. M. S. A. Meira. 2012. Anatomy and histochemistry of the vegetative organs of *Cissus verticillata* - a native medicinal plant of the Brazilian Amazon. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*. 22(6).
- Widiastuti, L., Tohari, E Sulistyarningsih. 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan dalam Pot. *Ilmu pertanian*. 11 (2): 35-42.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

FT-18

## **PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI VITAMIN TERHADAP PERTUMBUHAN TALAS BENTUL TETRAPLOID SECARA *IN VITRO***

**Aida Wulansari\*, Dyah Retno Wulandari, Andri F. Martin, Laela Sari,  
Tri Muji Ermayanti**

Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI  
Jalan Raya Bogor Km 46, Cibinong-16911  
e-mail : aida\_wulansari@yahoo.com

---

**Abstrak.** Jenis-jenis talas di Indonesia yang begitu beragam merupakan potensi sumber pangan yang perlu dikembangkan untuk mendukung program diversifikasi pangan. Peningkatan produktivitas talas dapat dilakukan melalui induksi poliploid secara *in vitro*. Dari penelitian sebelumnya telah dihasilkan talas bentul tetraploid yang diharapkan memiliki ukuran dan bobot umbi lebih besar dibandingkan diploidnya. Namun, talas tersebut memiliki pertumbuhan lebih lambat dibandingkan dengan diploidnya. Salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan talas tetraploid adalah melalui peningkatan konsentrasi vitamin pada media pertumbuhannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi vitamin media MS (Murashige & Skoog) terhadap pertumbuhan *in vitro* talas Bentul tetraploid. Tunas *in vitro* talas tetraploid ditanam pada media MS dengan penambahan konsentrasi vitamin 1 kali (kontrol), 2 kali, 4 kali dan 8 kali. Parameter pertumbuhan yang diamati adalah jumlah anakan, panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akar. Pengamatan dilakukan setiap minggu sampai umur 6 minggu. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi vitamin meningkatkan pertumbuhan planlet. Walaupun pada keempat perlakuan tidak menghasilkan tunas anakan, peningkatan konsentrasi vitamin sampai 8 kali mampu meningkatkan panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akar.

**Kata kunci :** Bentul, talas (*Colocasia esculenta* L.), tetraploid, vitamin, pertumbuhan

**Abstract.** High diversity of Indonesian taro is potential to be developed in order to support national food security besides rice. *In vitro* polyploid induction can be used to increase taro productivity. From the previous research, we obtained tetraploid Bentul that can be expected to have bigger size and higher weight than the diploid plants. However, the growth of Bentul tetraploid was slower than the diploid. One of technique to increase Bentul tetraploid growth is through increasing vitamin concentrations in the medium culture. The aim of the research was to investigate the effect of the increase in vitamin concentrations of MS medium on growth of Bentul tetraploid culture. *In vitro* shoot of Bentul tetraploid was subcultured on MS medium with normal level of vitamin, twice, four and eight fold. Growth parameters observed were number of multiple shoots, height of petiole, number of leaves and number of roots. Observation was done every week until 6 weeks of culture. The results showed that increase in vitamin concentrations increased in growth of plantlets. Although all treatment media did not produce multiple shoots, height of petioles, number of leaves and roots increased with increasing of vitamins until eight fold.

**Key words :** Bentul, taro (*Colocasia esculenta* L.), tetraploid, vitamin, growth



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

## PENDAHULUAN

Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) merupakan tanaman yang telah lama dibudidayakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras. Indonesia merupakan salah satu negara yang menjadi pusat asal talas sekaligus pusat pembudidayaannya, sehingga memiliki keanekaragaman kultivar tinggi. Keanekaragaman ini terutama dapat dilihat di daerah-daerah talas banyak dibudidayakan seperti di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi. Sejak tahun 2002, Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI melalui kegiatan eksplorasinya telah berhasil menginventarisasi dan mengidentifikasi lebih dari 180 macam (morfotipe) talas dari 710 contoh talas yang dikumpulkan terutama dari Jawa, Bali, Sulawesi dan Lampung (Prana & Kuswara, 2002). Berdasarkan kajian pendahuluan terutama yang menyangkut kemampuan produksi, kualitas umbi dan beberapa karakter agronomi lainnya, telah dipilih sebanyak 20 kultivar yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai tanaman induk bagi pengembangan lebih lanjut melalui program seleksi atau pemuliaan (Prana, 2007). Salah satu kultivar tersebut adalah talas Bentul. Talas ini memiliki umbi yang rasanya enak, tekstur daging umbinya cukup bagus, bentuk umbinya bulat agak lonjong dengan bagian ujung yang meruncing dan beratnya 0,5 – 3 kg. Di Bogor, kultivar Bentul telah berhasil menyisihkan talas Bogor yang sebelumnya sangat populer tetapi kurang diminati petani karena rumit merawatnya sebab anakannya banyak. Selain itu, kultivar Bentul ini mudah beradaptasi baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi sampai pada ketinggian sekitar 1000 m (Prana & Kuswara, 2002).

Manipulasi sel somatik pada talas Bentul merupakan salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk pengembangan talas dalam mendukung program diversifikasi pangan. Teknik manipulasi sel somatik dapat dilakukan melalui induksi poliploid secara *in vitro* menggunakan orizalin. Poliploidi adalah kondisi pada suatu organisme yang memiliki set kromosom (genom) lebih dari sepasang. Penggunaan senyawa anti mitotik seperti orizalin untuk menggandakan kromosom telah dilakukan pada banyak spesies tanaman. Pada tanaman sumber pangan, induksi poliploid antara lain bertujuan untuk meningkatkan produktivitas atau hasil panen mengingat tanaman poliploid (triploid atau tetraploid) diketahui mempunyai sosok, ukuran buah, umbi atau bunga lebih besar dibandingkan dengan tanaman diploidnya (Suryo, 2007). Penelitian tentang metode yang optimal untuk induksi poliploidi secara *in vitro* pada talas kultivar Bentul telah dilakukan dan menghasilkan klon-klon talas Bentul tetraploid (Wulansari *et al.*, 2016). Talas Bentul poliploid yang dihasilkan selanjutnya akan diseleksi untuk mendapatkan klon yang berdaya hasil tinggi dibandingkan talas diploidnya.

Pertumbuhan tanaman poliploid biasanya lebih lambat dibandingkan tanaman diploidnya (Laere *et al.*, 2011). Kondisi yang sama juga terjadi pada talas tetraploid yang lebih lambat pertumbuhannya dibandingkan talas diploidnya (Wulansari *et al.*, 2016). Perlu suatu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan talas tetraploid, salah satunya melalui peningkatan konsentrasi vitamin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi vitamin media MS terhadap pertumbuhan talas Bentul tetraploid.

## BAHAN DAN METODE

Bahan tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah tunas *in vitro* talas Bentul klon 30-2.3.1 tetraploid (Wulansari *et al.*, 2016). Perbanyakan *in vitro* dilakukan dengan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

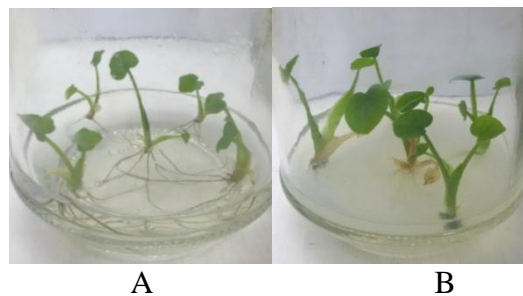
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

subkultur setiap 6 minggu sekali ke media perbanyak optimal yaitu MS + 2 mg/l BAP + 1 mg/l tiamin + 2 mg/l adenin (Wulansari *et al.*, 2013). Media mengandung gula (30 g/l), pH media diatur 5,8 dan dipadatkan dengan agar/Gelrite (3 g/l).

Media perlakuan yang digunakan adalah media MS dengan penambahan konsentrasi vitamin 1 kali (kontrol), 2 kali, 4 kali dan 8 kali. Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap. Setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan (botol) dan tiap ulangan terdiri atas 5 tunas. Tunas dipelihara di dalam ruang inkubasi pada suhu 25 – 26<sup>0</sup>C dengan pencahayaan kontinu. Pengamatan dilakukan setiap minggu terhadap beberapa parameter pertumbuhan yaitu jumlah anakan, panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akar. Data dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test).

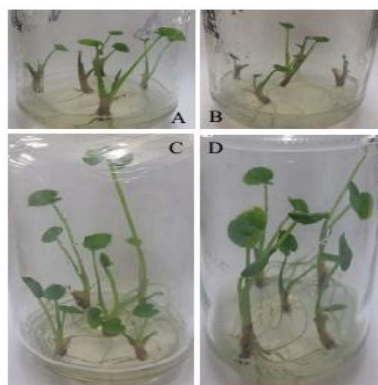
## HASIL

Morfologi tunas *in vitro* talas tetraploid mirip dengan morfologi tunas *in vitro* talas diploid (Gambar 1), namun pertumbuhan talas tetraploid lebih lambat dibandingkan talas diploid.



Gambar 1. Morfologi tunas *in vitro* talas Bentul umur 2 MST. (A) talas diploid, (B) talas tetraploid

Morfologi tunas *in vitro* talas Bentul tetraploid hasil perlakuan konsentrasi vitamin umur 4 MST ditunjukkan pada Gambar 2. Secara visual, semakin tinggi konsentrasi vitamin, maka semakin cepat pertumbuhan panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akarnya. Namun, pengamatan jumlah anakan pada keempat media perlakuan selama 6 MST menunjukkan tidak terbentuk anakan pada semua perlakuan. Tunas yang tumbuh pada semua media perlakuan selama 6 MST tetap menjadi tunas tunggal.



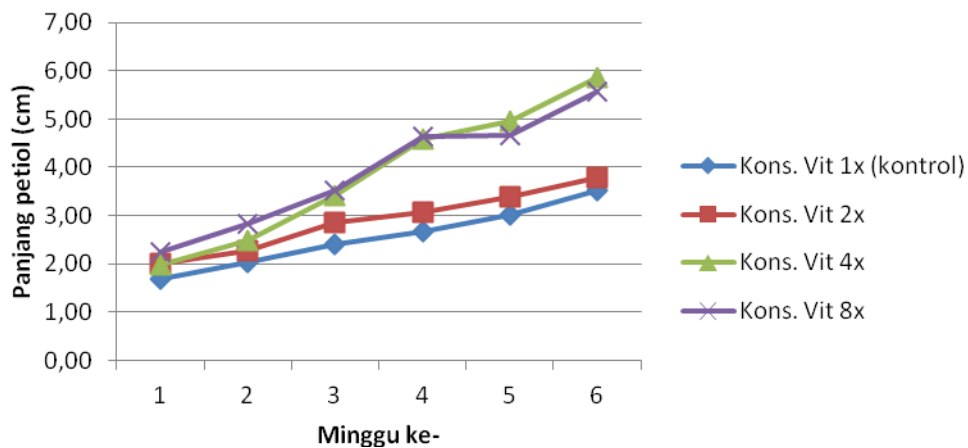
Gambar 2. Morfologi talas Bentul tetraploid hasil perlakuan konsentrasi vitamin umur 4 MST. (A) konsentrasi 1kali (kontrol), (B) konsentrasi 2 kali, (C) konsenrasi 4 kali dan (D) konsentrasi 8 kali



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Panjang petiol yang diamati selama 6 MST, menunjukkan bahwa tunas yang ditanam pada media dengan konsentrasi vitamin 1 kali (normal) dan 2 kali memiliki panjang petiol kisaran 3 – 4 cm, sedangkan tunas yang ditanam pada media dengan konsentrasi vitamin 4 kali dan 8 kali memiliki petiol yang lebih panjang dengan kisaran 5 – 6 cm (Gambar 3). Analisis statistik terhadap panjang petiol pada minggu ke-6 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi vitamin 1 kali (konsentrasi normal) dan 2 kali tidak berbeda nyata namun berbeda nyata terhadap konsentrasi vitamin 4 kali dan 8 kali (Tabel 1).



Gambar 3. Panjang petiol talas Bentul tetraploid pada umur 6 MST

Tabel 1. Pertumbuhan tunas talas bentul tetraploid umur 6 MST pada media perlakuan konsentrasi vitamin

Konsentrasi Vitamin	Panjang petiol (cm)	Jumlah daun	Jumlah akar
1 kali (kontrol)	3.51 <sup>a</sup> ± 1.33	1.93 <sup>a</sup> ± 0.80	6.53 <sup>a</sup> ± 3.89
2 kali	3.79 <sup>a</sup> ± 1.87	2.40 <sup>ab</sup> ± 0.63	5.36 <sup>a</sup> ± 3.21
4 kali	5.86 <sup>b</sup> ± 2.46	2.60 <sup>b</sup> ± 0.83	7.67 <sup>ab</sup> ± 4.53
8 kali	6.01 <sup>b</sup> ± 1.71	2.67 <sup>b</sup> ± 0.49	11.47 <sup>b</sup> ± 4.03

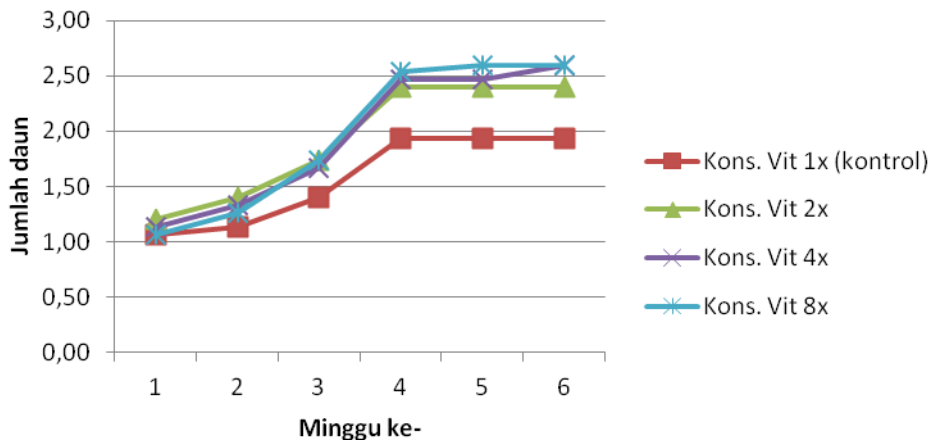
Perbedaan huruf pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan DMRT

Pengamatan terhadap jumlah daun sampai minggu ke-6, menunjukkan bahwa tunas yang ditanam pada media kontrol dengan konsentrasi vitamin 1 kali memiliki jumlah daun yang paling rendah dibandingkan tunas yang ditanam pada media dengan konsentrasi vitamin 2, 4 dan 8 kali (Gambar 4). Analisis statistik terhadap jumlah daun pada minggu ke-6 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi vitamin normal (1 kali) berbeda nyata dibandingkan dengan konsentrasi 2, 4 dan 8 kali (Tabel 1).



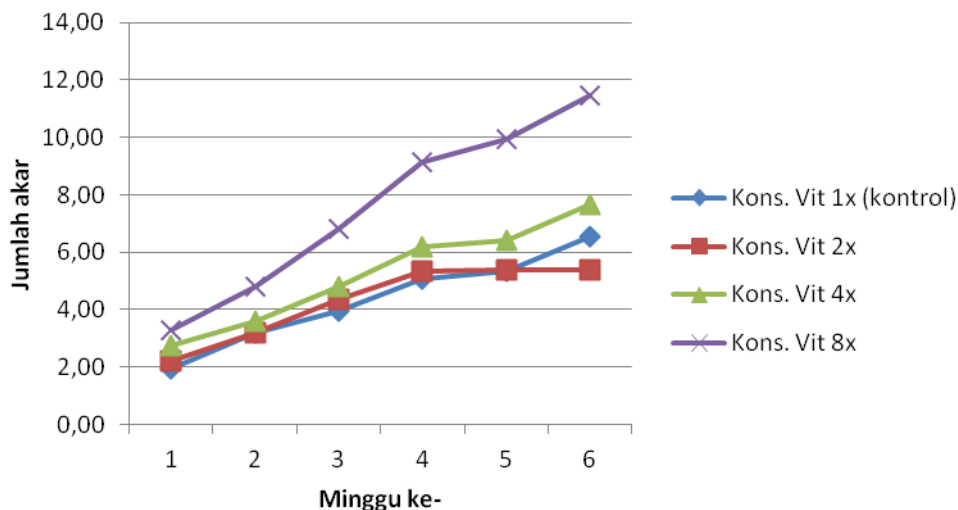
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”



Gambar 4. Jumlah daun talas Bentul tetraploid umur 6 MST

Pengamatan selama 6 minggu terhadap jumlah akar, menunjukkan bahwa konsentrasi vitamin 8 kali memiliki rata-rata jumlah akar terbanyak dibandingkan perlakuan konsentrasi vitamin 1 (kontrol), 2 dan 4 kali (Gambar 5). Analisis statistik terhadap jumlah akar pada minggu ke-6 juga menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi vitamin 8 kali berbeda nyata dibandingkan konsentrasi 1, 2 dan 4 kali (Tabel 1).



Gambar 5. Jumlah akar talas Bentul tetraploid umur 6 MST

## PEMBAHASAN

Pada beberapa jenis tanaman pertumbuhan tanaman tetraploid cenderung lebih lambat dibandingkan tanaman diploidnya. Kondisi tersebut terkait dengan jumlah set kromosom pada tanaman poliploid yang lebih dari 2 set sehingga mengakibatkan proses pembelahan sel memerlukan waktu lebih lama dibandingkan tanaman diploid (Suryo,2007), seperti pada tanaman Adenium (Aryani *et al.*, 2015), jeruk Siam (Yulianti *et al.*, 2015). *Petunia hybrida* (Regalado *et al.*, 2017) dan nilam (Widoretno, 2016),



## Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

### “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara *in vitro* antara lain dengan penambahan konsentrasi yang optimal zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin dan auksin. Penambahan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang berlebihan dapat beresiko menimbulkan variasi somaklonal yang harus dihindari pada teknik mikropropagasi. Metode alternatif untuk peningkatan pertumbuhan adalah melalui peningkatan konsentrasi vitamin. Pada media MS (Murashige & Skoog, 1962), vitamin yang digunakan terdiri dari tiamin (vitamin B1), piridoksin (vitamin B6), asam nikotianat (niasin) dan glisin. Menurut George & Hall (2008), vitamin berperan sebagai katalisator dalam metabolisme sel tanaman.

Peningkatan konsentrasi vitamin pada media pertumbuhan Bentul tetraploid sampai 8 kali konsentrasi normal berpengaruh terhadap panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akar. Ketiga parameter pertumbuhan tersebut meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi vitamin (Tabel 1). Respon serupa juga ditunjukkan pada kultur tanaman *Tacca leontopetaloides* yang pertumbuhan planletnya meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi vitamin MS yang ditambahkan dalam media tumbuh (Martin *et al.*, 2016). Peningkatan konsentrasi vitamin juga berpengaruh terhadap pertumbuhan planlet tanaman herbal *Hypericum perforatum* yang mencapai 100 kali konsentrasi vitamin jenis B (Khakpur *et al.*, 2015). Pada tanaman buah tahunan seperti jeruk, peningkatan konsentrasi vitamin yang tinggi meningkatkan induksi tunas adventif pada embrio somatik hasil fusi protoplas (Grosser & Gmitter, 2011) serta meningkatkan vigor tunas pucuk jeruk (Wulandari & Ermayanti, 2013).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan selama 6 minggu terhadap kultur tunas bentul tetraploid (Tabel 1), maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi vitamin sampai 8 kali konsentrasi normalnya mampu meningkatkan pertumbuhannya. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan bentul tetraploid terhadap peningkatan konsentrasi vitamin lebih dari 8 kali konsentrasi normal, sehingga dapat diketahui konsentrasi maksimal penambahan vitamin. Selain itu perlu diamati pula kemampuan bertahan hidup saat aklimatisasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh DIPA Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI Tahun Anggaran 2016. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Meta Irlanty dalam pembuatan media dan pemeliharaan kultur *in vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, P.Y.T., Pharmawati, M. (2015). Pengamatan Morfologi dan Anatomi Bibit Kamboja Jepang (*Adenium* sp.) Akibat Perendaman Biji dengan Kolkisin. *Jurnal Simbiosis*. III (1) : 322 – 325.
- Grosser, J.W., Gmitter Jr., F.G. (2011). Protoplast Fusion for Production of Tetraploids and Triploids : Applications for Scion and Rootstock Breeding in Citrus. *Plant Cell Tissue Organ Culture*. 104 : 343 – 357.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

- Khakpur, S., Azar, A.M., Hosseini, B., Salte, S.A., Hasani, A. (2015). Optimization of Micropropagation by Different Concentration of Vitamins and Sucrose in St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). *Plant Breeding and Seed Science*. 71 : 67 – 79.
- Laere, K.V., Franc, a, S.C. Vansteenkiste, H. Huylenbroeck, J.V. Steppe, K. Labeke, M.C.V. (2011). Influence of Ploidy Level on Morphology, Growth and Drought Susceptibility in *Spathiphyllum wallisii*. *Acta Physiol Plant*. 33:1149–1156.
- Martin, A.F., Hapsari, B.W., Rudiyanto, Wulandari, D.R., Ermayanti, T.M. (2016). Pengaruh Peningkatan Konsentrasi terhadap Pertumbuhan *Tacca leontopetaloides* secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional XIX “Kimia dalam Pembangunan” Yogyakarta 26 Mei 2016*. Hlmn : 349 – 354.
- Murashige, T., Skoog, F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Culture. *Physiologia Plantarum*. 15 : 473-497.
- Prana, M.S., Kuswara, T. (2002). *Budidaya Talas : Diversifikasi untuk Menunjang Ketahanan Pangan Nasional*. Medikom Pustaka Mandiri.
- Prana, M.S. (2007). Studi Biologi Pembungaan pada Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.). *Biodiversitas*. 8 (1) : 63 -66
- Regalado, J.J, Martín, E.C V., Querol, C.G Veléz, C.L Encina, S.I.P Alvarez. (2017). Production of Compact Petunias through Polyploidization. *Plant Cell Tissue Organ Culture*. 129 : 61–71.
- Suryo. (2007). *Sitogenetika*. Gajah Mada University Press. Hlmn : 213-254.
- Widoretno, W. (2016). In vitro induction and characterization of tetraploid Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) plant. *Plant Cell Tissue Organ Culture*. 125 : 261 -267
- Wulandari, D.R., T.M. Ermayanti. (2013). Pengaruh Konsentrasi BAP pada Media MS yang Mengandung Vitamin Tinggi terhadap Pertumbuhan Kultur Tunas Pucuk Jeruk. *Prosiding Seminar Nasional XIX “Kimia dalam Pembangunan” Yogyakarta 26 Mei 2016*. Hlmn : 751 – 758.
- Wulansari, A., Martin, A.F., Rantau, D.E., Ermayanti, T.M.( 2013). Perbanyak Beberapa Aksesori Talas (*Colocasia esculenta* L.) Diploid secara Kultur Jaringan dan Konservasinya Mendukung Diversifikasi Pangan. *Prosiding Seminar Nasional Riset Pangan, Obat-obatan dan Lingkungan untuk Kesehatan*. Bogor, 27-28 Juni 2013. Hlmn : 11-20.
- Wulansari, A., Martin, A.F., Ermayanti, T.M. (2016). Induksi Tanaman Poliploid Talas (*Colocasia esculenta*) dengan Perlakuan Orizalin secara In Vitro. *Jurnal Biologi Indonesia*. 12 (2) : 297 - 305.
- Yulianti, F., Purwito, A., Husni, A., Dinarti, D. (2015). Induksi Tetraploid Tunas Pucuk Jeruk Siam Simadu (*Citrus nobilis* Lour) Menggunakan Kolkisin secara *In Vitro*. *J. Agron. Indonesia*. 43 (1) : 66-71.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

FT-21

## **RESPON TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*) TERHADAP PEMBERIAN KONSENTRASI *TRICHODERMA* sp.**

**Eti Heni Krestini dan Dini Djuariah**

Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA), Lembang.  
Email : [ntie\\_heni@yahoo.com](mailto:ntie_heni@yahoo.com)

---

**Abstrak.** Selada merupakan tanaman hortikultura yang memiliki prospek cukup baik untuk dikembangkan. Permintaan selada diperkirakan semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya usaha kuliner. Oleh karena itu perlu adanya peningkatan produksi baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Usaha untuk meningkatkan produksi dapat dilakukan meningkatkan kesuburan tanah. Agen hayati *Trichoderma* sp. memiliki peran penting yaitu sebagai pengendali mikroorganisme dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penelitian respon tanaman selada (*Lactuca sativa*) terhadap pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp. bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *Trichoderma* sp. terhadap tanaman selada. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Oktober 2016 di Kebun Citespong, Parongpong Kabupaten Bandung Barat. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 7 perlakuan, perlakuan A: kontrol (tanpa perlakuan), B: 5 ml, C: 10 ml, D: 15 ml, E: 20 ml, F: 30 ml, G: 40 ml, masing-masing perlakuan diulang empat kali. Parameter yang diamati adalah lebar kanopi, bobot tanaman dan panjang akar. Data dianalisis menggunakan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Konsentrasi 15 ml/tanaman memberikan perbedaan nyata pada lebar kanopi dan memberikan pengaruh semakin meningkatnya ukuran lebar kanopi, jumlah bobot tanaman dan panjang akar pada tanaman selada.

**Kata kunci :** agen hayati, *Trichoderma* sp., pertumbuhan, selada (*Lactuca sativa*).

### **PENDAHULUAN**

Selada merupakan tanaman hortikultura yang memiliki prospek cukup baik untuk dikembangkan. Permintaan selada semakin meningkat seiring berkembangnya usaha kuliner, oleh karena itu perlu adanya peningkatan produksi. Selada dapat dibudidayakan di dataran tinggi maupun dataran rendah. Usaha untuk meningkatkan produksi dapat dilakukan dengan meningkatkan kesuburan tanah. Kesuburan tanah dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk kimia maupun organik. Usaha untuk menjaga keseimbangan ekosistem maka dianjurkan pemberian pupuk organik maupun pemberian agen hayati. Agen hayati memiliki peran penting yaitu sebagai pengendali mikroorganisme dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Aplikasi beberapa pupuk hayati dan agen hayati memberikan pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan tanaman selada (Yelanti, 2011). Selain itu penggunaan pupuk dan agen hayati memberikan dampak yang lebih positif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

*Trichoderma* sp. merupakan cendawan yang berperan sebagai agen pengendali patogen secara hayati (Dwiastuti *et al.*, 2015). *Trichoderma* sp. menguntungkan untuk pertumbuhan



tanaman. Keunggulan *Trichoderma* sp. yaitu mekanisme pengendaliannya yang bersifat spesifik melindungi akar dari serangan jamur patogen dengan mengkoloni rhizosfer, sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman dan dapat meningkatkan hasil produksi tanaman (Purwantisari dan Hastuti, 2009). Aplikasi *Trichoderma* sp. pada tanaman memberikan hasil positif pada pertumbuhan dan perkembangan serta produktivitas (Pasetriyani dan Wahyu, 2006). Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. mempunyai potensi untuk dikembangkan. Penelitian mengenai pengaruh *Trichoderma* sp. pada tanaman kentang, kedelai, kakao dan tomat telah banyak dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *Trichoderma* sp. terhadap tanaman selada.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2016, di Kebun Citespong, kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat dan Laboratorium Mikologi-Entomologi dan Fitopalogi Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Lembang kabupaten Bandung Barat.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah selada dan isolat *Trichoderma* sp., alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, sekop, gunting, penggaris dan timbangan.

Prosedur penelitian dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan pemeliharaan, dan panen. Tahap persiapan yaitu tanah di cangkul kemudian dibuat bedengan dan ditutup dengan mulsa. Tahap pelaksanaan yaitu selada ditanam disetiap lubang tanam yang telah dibuat, sedangkan tahap pemeliharaan yaitu aplikasi konsentrasi *Trichoderma* sp, aplikasi dilakukan dua kali yaitu pada saat selada umur 3 HST dan 17 HST. Aplikasi *Trichoderma* sp. dilakukan dengan cara melarutkan isolat *Trichoderma* sp. yang ditumbuhkan pada jagung seberat 250 gram sebanyak dua bungkus dengan air 10 liter kemudian disiramkan pada lubang tanam sesuai perlakuan.

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 7 perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan yang diberikan yaitu konsentrasi *Trichoderma* sp., A: tanpa perlakuan, B: 5 ml, C: 10 ml, D: 15 ml, E: 20 ml, F: 30 ml, G: 40 ml. Parameter yang diamati adalah lebar kanopi, bobot segar tanaman dan panjang akar. Pengamatan lebar kanopi dilakukan pada saat umur 30 HST, pengamatan bobot tanaman dan panjang akar dilakukan pada waktu umur panen 37 HST. Data hasil pengamatan diolah dengan analisis uji Tukey.

## HASIL PENELITIAN

Hasil analisis data pengamatan lebar kanopi, bobot tanaman dan panjang akar tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Statistik Pengamatan Lebar Kanopi, Bobot Tanaman dan Panjang Akar Tanaman Selada

Perlakuan	Lebar Kanopi 30 HST(cm)	Bobot Tanaman (gram)	Panjang Akar (cm)
A ( tanpa perlakuan)	25.45 <sup>ab</sup>	167.50 <sup>a</sup>	6.25 <sup>b</sup>
B (5 ml)	25.42 <sup>ab</sup>	266.25 <sup>a</sup>	10.63 <sup>a</sup>
C (10 ml)	22.28 <sup>ab</sup>	205.00 <sup>a</sup>	9.88 <sup>a</sup>

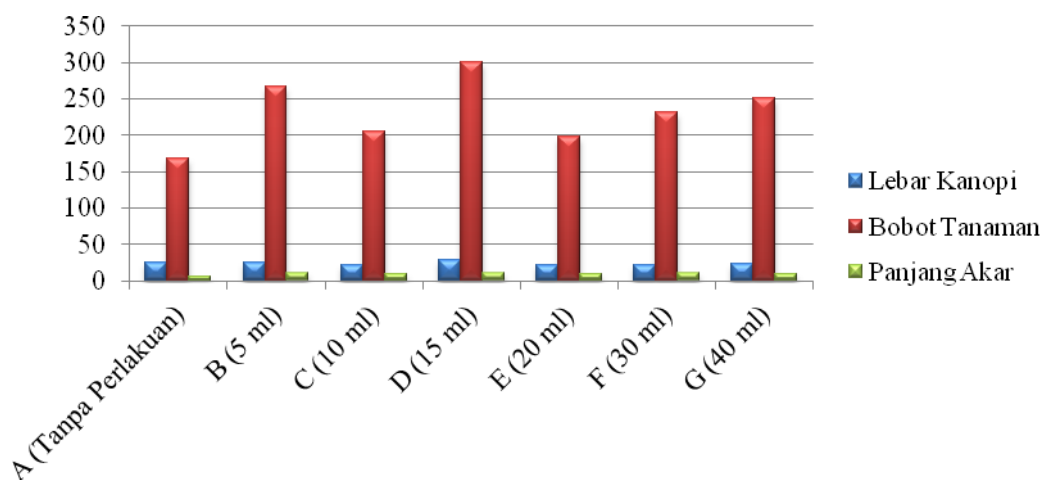


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

D (15 ml)	28.08 <sup>a</sup>	300.00 <sup>a</sup>	11.00 <sup>a</sup>
E (20 ml)	21.55 <sup>b</sup>	197.50 <sup>a</sup>	9.63 <sup>a</sup>
F (30 ml)	22.40 <sup>ab</sup>	231.25 <sup>a</sup>	10.75 <sup>a</sup>
G (40 ml)	23.95 <sup>ab</sup>	251.25 <sup>a</sup>	9.63 <sup>a</sup>
HSD 5%	6.03	234.94	2.05

\*Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey (HSD 0,05)



Gambar 1. Grafik lebar kanopi, bobot tanaman dan panjang akar tanaman selada.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis keseluruhan data dan hasil uji lanjut pada tabel 1 diketahui bahwa perlakuan konsentrasi *Trichoderma* sp. pada tanaman selada terdapat perbedaan nyata pada parameter lebar kanopi selada pada umur 30 HST yaitu perlakuan D (15 ml), dimana lebar kanopi tertinggi selada sebesar 28.08 cm dan lebar kanopi terkecil yaitu 21.55 cm pada perlakuan E (20 ml). Pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp. memberikan pengaruh pada lebar kanopi selada. Pasetriyani dan Wahyu (2006) menyatakan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. pada tanaman memberikan hasil positif pada pertumbuhan, perkembangan dan hasil panen tanaman. *Trichoderma* sp. berperan sebagai pengendali mikroorganisme dalam tanah sehingga dapat meningkatkan unsur hara dalam tanah, unsur hara dalam tanah diserap tanaman sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Umrah *et al.* (2015) pemberian *Trichoderma* sp. ke dalam tanah mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik karena *Trichoderma* sp. menghasilkan tiga enzim yaitu 1) enzim celobiohidrolase (CBH) yang menghidrolisis unit selobiosa menjadi molekul glukosa 2) enzim endoglikonase yang merombak selulosa terlarut; 3) enzim glukosidase yang menghidrolisis unit selobiosa menjadi molekul glukosa. *Trichoderma* sp. berperan sebagai dekomposer bahan organik dalam tanah sehingga unsur hara tersedia dan kegiatan metabolisme tanaman akan meningkat (Nasution *et al.*, 2015).



Parameter bobot tanaman selada hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada perlakuan konsentrasi *Trichoderma* sp., tetapi diketahui bahwa pemberian konsentrasi 15 ml perlakuan D memberikan hasil tertinggi yaitu 300 gram dan bobot tanaman terendah yaitu perlakuan kontrol tanpa pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp. yaitu 167,50 gram. Perlakuan D (15 ml) memiliki selisih yang paling tinggi memberikan pengaruh bobot tanaman dibandingkan perlakuan kontrol yaitu sekitar 11%. Hal ini dapat diketahui bahwa pemberian *Trichoderma* sp. dapat memberikan pengaruh pada bobot tanaman meskipun tidak signifikan dan tidak terdapat perbedaan nyata. Menurut Antara *et al.* (2015) dosis introduksi *Trichoderma* sp. yang semakin meningkat dapat meningkatkan bobot buah tomat, hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. berpengaruh pada bobot tanaman. Ambarita *et al.* (2015) Menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. mampu mendekomposisi bahan organik tanah, sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara dan penyerapan unsur hara meningkatkan bobot tanaman.



**Gambar 3.** Gambar akar tanaman selada masing-masing perlakuan.

Parameter panjang akar terdapat perbedaan nyata yaitu perlakuan A (tanpa perlakuan) memiliki nilai panjang akar terkecil yaitu 6.25 cm dan perlakuan D (15 ml) memiliki nilai tertinggi yaitu 11 cm. *Trichoderma* sp. salah satu mikroorganisme simbiotik yang menguntungkan antara fungi tular tanah dengan akar tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman. Penelitian Subhan *et al.* (2012) menunjukkan bahwa penggunaan *Trichoderma* sp. meningkatkan bobot kering akar, batang dan bobot tanaman dibandingkan tanpa penggunaan *Trichoderma* sp.. Perlakuan pemberian kompos *Trichoderma* sp. 45 gram menghasilkan pertumbuhan akar yang lebih panjang karena *Trichoderma* sp. merangsang pembentukan akar yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Charisma *et al.*, 2012). Menurut Saputri *et al.* (2015) akar yang dilindungi agen hayati memiliki pertumbuhan yang lebih baik sehingga proses fotosintesis akan optimal.

Perlakuan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp. 15 ml pada tanaman selada memberikan nilai tertinggi pada parameter lebar kanopi, bobot tanaman dan panjang akar daripada perlakuan pemberian konsentrasi yang lain. Pemberian konsentrasi yang lebih banyak kurang efektif seperti pada perlakuan konsentrasi 20 ml yang memberikan hasil lebar kanopi, bobot tanaman dan panjang akar lebih kecil daripada perlakuan 15 ml, kemudian pada konsentrasi 30 ml dan 40 ml hasil mulai mengalami kenaikan. Penelitian Pandriyani dan Supriati (2012) menunjukkan bahwa dosis 5, 10 dan 15 gram/tanaman *Trichoderma* sp. memiliki kemampuan yang sama dalam meningkatkan pertumbuhan dan bobot buah tomat. Perlakuan 15 ml merupakan konsentrasi optimal untuk tanaman selada. Afitin dan Darmanti (2009) menyatakan bahwa tanaman mengambil unsur hara sesuai kebutuhannya, jika berlebih maka tidak dimanfaatkan oleh tanaman.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Konsentrasi 15 ml/tanaman memberikan perbedaan nyata pada lebar kanopi dan memberikan pengaruh semakin meningkatnya ukuran lebar kanopi, jumlah bobot tanaman dan panjang akar pada tanaman selada.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan penelitian ini, terutama kepada Nelly Apriliani, ibu Popon dan ibu Yanti R yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dalam membantu pelaksanaan kegiatan dilaboratorium Terpadu Balai Penelitian Tanaman Sayuran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afitin, R. dan S. Darmanti. 2009. Pengaruh dosis kompos dengan stimulator *Trichoderma* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) varietas Pioner-11 pada lahan kering. *Jurnal BIOMA*. **11** (2): 69-75.
- Ambarita, D., Yunasfi, dan M. B. Mulya. 2015. Pemanfaatan fungi *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus* dan *Trichoderma harzanium* meningkatkan pertumbuhan bibit *Rhizophora mucronata* Lamk. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. 1-7.
- Antara, I. M. S., Rosmini, dan J. Panggeso. 2015. Pengaruh berbagai dosis cendawan antagonis *Trichoderma* spp. untuk mengendalikan penyakit layu *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat. *Jurnal Agrotekbis*. **3** (5): 622-629.
- Charisma, A. M., Y. S. Rahayu, dan Isnawati. 2012. Pengaruh kombinasi kompos *Trichoderma* dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada media tanam tanah kapur. *Jurnal LenteraBio*. **1** (3): 111-116.
- Dwiastuti, M. E., M. N. Fajri., dan Yunimar. 2015. Potensi *Trichoderma* spp. sebagai agens pengendali *Fusarium* spp. penyebab penyakit layu padatanaman stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.). *Jurnal Hortikultura*. **25** (4): 331-339.
- Nasution, N., Islan dan S. I. Saputra. 2015. Pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan aplikasi *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk. *Jurnal Online Mahasiswa*. **2** (1): 1–12.
- Pandriyani dan L. Supriati. 2012. Eefektifitas pemberian dan waktu aplikasi jamur antagonis *Trichoderma* spp. sebagai pengendali penyakit layu fusarium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Jurnal AGRI PEAT*. **12** (2): 1-5.
- Pasetriyani, E. T. dan Y. Wahyu Wangsaatmadja. 2006. Pengaruh introduksi jamur (*Trichoderma* sp.) terhadap perkembangan penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum*), pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Majalah Ilmiah Kopertis Wilayah IV*. **21** (11): 1-10.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

- Purwantisari, S. dan R. B., Hastuti. 2009. Uji antagonisme jamur patogen *Phytophthora infestans* penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma* sp. isolat lokal. *Jurnal BIOMA* 11 (1): 24-32.
- Saputri, E., Lisnawati, dan M. I. Pinem. 2015. Enkapulasi beberapa jenis *Trichoderma* sp. pada benih kedelai untuk mengendalikan penyakit *Sclerotium rolfsii* Sac. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3 (3): 1123-1131.
- Subhan, N. Sutrisno, dan R. Sutarya. 2012. Pengaruh cendawan *Trichoderma* sp. terhadap tanaman tomat pada tanah andisol. *Berita Biologi*. 11 (3): 389-400.
- Umrah, F. J. Sugeha, dan Miswan. 2015. Pengaruh pemberian biokompos (bahan aktif *Trichoderma* sp., formula sediaan tablet) terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *jurnal Biocebeles*. 9 (2): 1-8.
- Yelanti, U. 2011. Respon tanaman selada (*Lactuca sativa*) terhadap pemberian pupuk hayati dengan berbagai agen hayati. *Jurnal Biospecies*. 4 (2): 35-39.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

FT-22

## EFEKTIFITAS KONSENTRASI AIR REBUSAN JAGUNG MANIS SEBAGAI MEDIA TUMBUH INDUKAN MISELIUM BAGIAN DALAM STIPE PADA JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)

Fiki Fiqhullah, Liberty Chaidir dan Yati Setiati

Jl. A.H Nasution No. 105 Cibiru. Bandung. Telp 022-78000525 / Fax 022-7803936  
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati, Bandung 40614.  
e-mail: fikifiqhullah1129@gmail.com

**Abstrak.** Jamur tiram merupakan salah satu jamur kayu yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi dan berpotensi untuk dijadikan sebagai obat dan pangan alternatif sehingga permintaan akan jamur tiram terus meningkat setiap tahunnya, penggunaan media alternatif diperlukan untuk menekan biaya produksi dan meningkatkan hasil serta kualitas dari biakan murni untuk meningkatkan hasil panen. Penelitian ini dilakukan di Ruang Kultur Jaringan Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung dari bulan September hingga November 2016. Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan analisis kualitatif dan analisis kuantitatif, sumber indukan miselium berasal dari bagian dalam stipe ditanam pada media jagung manis (J) dengan konsentrasi air rebusan yang berbeda dan diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan, konsentrasi media jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap percepatan pertumbuhan akan tetapi pertumbuhan berat basah miselium terbaik ditunjukkan oleh konsentrasi air rebusan  $400 \text{ g L}^{-1}$ .

**Kata kunci :** Jamur tiram, Konsentrasi jagung manis, Pertumbuhan miselium, Sumber indukan miselium.

**Abstract.** Oyster mushroom is one of fungus that has high economic value and has the potential to be used as medicines and alternative food, so every year demand for oyster mushroom growing up, using alternative media of Oyster mushroom is required to reduce production costs, increase the yield and quality of the pure culture to increase of yields. This study was conducted at Agroteknologi Tissue Culture Room of Science and Technology Faculty of State Islamic University of Sunan Gunung Djati Bandung from September to November 2016. was an experimental study using qualitative analysis an quantitative analysis, mycelium brood stock source comes from the inside of the stipe planted in sweet-corn media with different concentrations and repeated 3 times. Research shows sweet-corn media concentration does not affect to grow but the best growth wet weight mycelial indicated by the extraction water of sweet-corn concentration of 400 gram per liter.

**Keywords:** Oyster Mushrooms, Sweet-corn Concentration, Mycelium Growth, Main Sources of Mycelium.

### PENDAHULUAN

Jamur merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai di alam yang tumbuh subur pada saat musim penghujan atau pada kondisi kelembaban relatif tinggi. Kedudukan jamur dalam rantai makanan di alam yang berperan sebagai dekomposer memungkinkan jamur bisa hidup dan tumbuh pada substrat organik yang mulai lapuk. Beberapa jenis jamur kayu seperti jamur tiram, jamur kuping, jamur shitake (*hiokoui*), jamur maitake dan sebagainya berpotensi dijadikan sebagai obat dan pangan alternatif, karena kandungan vitamin dan mineralnya yang baik untuk tubuh (Cahyana *et al.*, 2001).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Permintaan pasar akan jamur tiram putih cukup tinggi dan cenderung terus meningkat setiap tahunnya (Riyanto, 2010). Jamur tiram awal mulanya tumbuh subur dan liar di alam, akan tetapi seiring pertumbuhan, pendapatan, serta pola konsumsi masyarakat global menyebabkan hasil alam tidak lagi bisa mencukupi permintaan pasar, sehingga muncul sebuah gagasan untuk membudidayakan jamur tiram dengan kondisi lingkungan yang sesuai dan terkontrol agar produksi lebih tinggi dan bisa memenuhi permintaan pasar.

Budidaya jamur tiram dikalangan petani yang terkendala oleh ketersediaan biakan murni karena memerlukan biaya produksi yang cukup tinggi dan tahapan pembiakan yang rumit dilakukan, menyebabkan petani jamur tiram kesulitan untuk meningkatkan hasil panennya sehingga diperlukan penggunaan media biakan alternatif untuk menekan biaya produksi dan meningkatkan hasil serta kualitas dari biakan murni untuk meningkatkan hasil panen.

Tahapan awal dalam budidaya jamur tiram ialah pemilihan indukan jamur, indukan jamur biakan murni ( $F_0$ ) yang akan digunakan berupa bagian jamur yang banyak mengandung spora miselium (Sumiati dan Sopha, 2009). Bagian yang sering digunakan berupa lamella (*gills*) yang terletak tepat di bawah tudung jamur (*pileus*), berwarna putih, lunak, memiliki bentuk berlapis dan rapat seperti insang (Dewi, 2009). Indukan miselium  $F_0$  bisa juga didapat dengan cara isolasi atau membelah bagian badan buah jamur (*stipe*) dan diambil bagian tengahnya agar didapat indukan miselium yang lebih steril (Gambar 1).



Gambar 1. Cara pengambilan indukan miselium jamur tiram  
a) Pengambilan indukan dari dalam stipe  
b) Pengambilan indukan dari lamella

Salah satu tahapan penting dalam proses pembuatan biakan induk adalah media biakan yang digunakan. Pada umumnya hasil isolasi  $F_0$  diperbanyak pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang memiliki kandungan nutrisi berupa karbohidrat, air, dan protein yang berasal dari substrat kentang dan gula (Wartaka, 2006). Selain media PDA, terdapat banyak media alternatif terutama dari tanaman biji-bijian dan *serealia*. Diantaranya ialah biji jagung manis (*sweet corn*) yang dapat digunakan karena mengandung kadar gula, vitamin A serta vitamin C lebih tinggi dan memiliki kadar lemak yang lebih rendah dari jenis jagung lainnya (Iskandar, 2007). Menurut Nurhafni (2013), biji jagung muda mengandung beberapa zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti auksin dan sitokinin yang cukup untuk pertumbuhan eksplan tanaman.

Pertumbuhan miselium dapat berlangsung optimal jika media tanam biakan murni banyak mengandung unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh miselium jamur tiram untuk tumbuh dan menyebar (Suharnowo *et al.*, 2012). Penggunaan media dengan kandungan





nutrisi yang memadai diperlukan untuk menunjang pertumbuhan miselium pada taraf yang maksimal agar didapat bibit miselium yang unggul dengan kualitas baik dan terbebas dari penyakit dan patogen pengganggu.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan jurusan Agroteknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Berlansung dari bulan September sampai November 2016. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental menggunakan analisis kualitatif dan analisis kuantitatif, dimana sumber indukan miselium bagian dalam stipe ditanam pada media jagung manis dengan konsentrasi air rebusan yang terdiri dari 5 taraf yaitu 100 g L<sup>-1</sup> (j1), 200 g L<sup>-1</sup> (j2), 300 g L<sup>-1</sup> (j3), 400 g L<sup>-1</sup> (j4) dan 500 g L<sup>-1</sup> (j5) yang diulang sebanyak 3 kali.

Faktor yang diamati selama penelitian meliputi Awal pertumbuhan, percepatan pertumbuhan koloni miselium dan kualitas miselium. Analisis kuantitatif dilakukan pada variabel percepatan pertumbuhan menggunakan persamaan rumus Barnet dan Lilly (1951) yaitu sebagai berikut :

$$V = \frac{(\text{diameter koloni akhir} - \text{diameter koloni awal})}{\text{rentangan jumlah hari}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Percepatan pertumbuhan koloni miselium

Awal pertumbuhan miselium jamur tiram putih yang diamati miselium mulai tumbuh serempak pada hari ke-2 setelah inokulasi (HSI) miselium belum menyebar sampai hari ke-3 setelah inokulasi, miselium mulai menyebar pada umur ke-4 HSI dan terus tumbuh memenuhi luas permukaan substrat media sampai dengan umur ke-14 HSI (Gambar 2).

Tabel 3. Percepatan Pertumbuhan Miselium pada Beberapa Perlakuan Media

Media	Percepatan pertumbuhan (cm hari <sup>-1</sup> )		Rata-rata pertumbuhan perhari (cm)	Keterangan
	4 HSI	14 HSI		
j1	4,55	26,2	0,72	Tumbuh
j2	4,55	27	0,75	Tumbuh
j3	4,86	21,16	0,54	Terkontaminasi
j4	4,53	27	0,75	Tumbuh
j5	5,37	27	0,72	Tumbuh

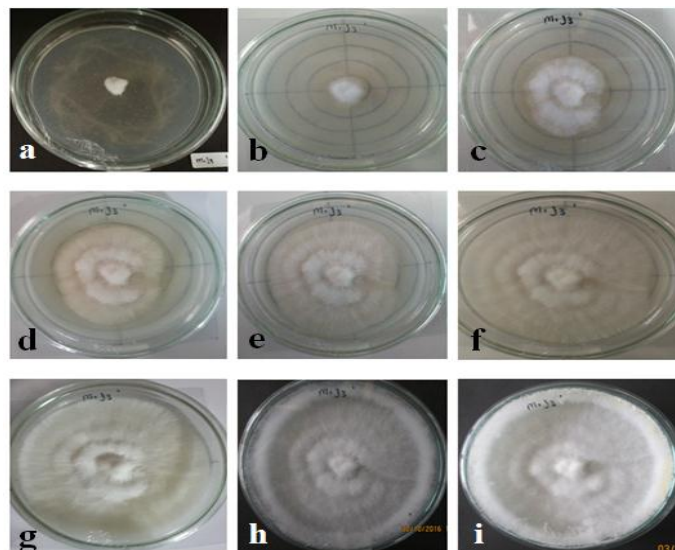
Data percepatan pertumbuhan yang didapat dengan menggunakan metode perhitungan Barnet dan Lilly (1951), menunjukkan bahwa air rebusan jagung manis dengan konsentrasi **j2** (200 g L<sup>-1</sup>) dan **j4** (400 g L<sup>-1</sup>) memiliki pertumbuhan miselium terbaik dengan rata-rata tingkat pertumbuhan mencapai 0,75 cm hari<sup>-1</sup> akan tetapi terjadi penurunan percepatan pertumbuhan pada media **j3**. Penurunan pertumbuhan pada media **j3** dikarenakan pada perlakuan ini terdapat kontaminasi oleh bakteri di sekeliling area penyebaran dan pada bagian bawah koloni miselium sehingga menghambat pertumbuhan. Miselium yang tumbuh diatas kontaminasi akan tampak kurang segar dan cenderung layu karena miselium tidak tumbuh

secara bebas dan sulit mendapatkan asupan hara sehingga hifa miselium jamur tiram yang tidak mampu menembus substrat media. Pertumbuhan terendah miselium jamur ditunjukkan pada media **j1** dan **j5** dengan rata-rata pertumbuhan 0,72 cm hari<sup>-1</sup>.

Menurut Oei (2003), substrat media pembibitan untuk perbanyakkan miselium harus memiliki kandungan dasar berupa karbohidrat, protein, vitamin, zat pengatur tumbuh dan beberapa bahan anorganik lainnya. Keseimbangan antara unsur karbon dan nitrogen akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan miselium jamur (Aini, 2013). Hifa miselium akan terus tumbuh dan berkembang menjadi miselium dan membentuk koloni seperti lingkaran pada media yang mengandung banyak nutrisi. Kekurangan dan kelebihan nutrisi pada substrat media tumbuh dapat mengakibatkan menurunnya kecepatan pertumbuhan miselium jamur tiram (Ganjar *et al.*, 2006).

Media **j4** (400 g L<sup>-1</sup>) memiliki kandungan nutrisi pada taraf maksimum untuk menunjang percepatan pertumbuhan miselium jamur tiram, karena terjadi penurunan percepatan pertumbuhan pada media **j5**. Kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi pada biji jagung bisa digunakan sebagai media tumbuh alternatif pada miselium *M. anisopleae* (Sadad *et al.*, 2014).

Pertumbuhan miselium jamur tiram diawali dengan munculnya hifa-hifa miselium dari badan indukan pada umur 2 HSI yang kemudian hifa tersebut mulai berekspansi menyebar kepermukaan media dan menyerap nutrisi pada substrat melalui hifa miselium. Miselium jamur mulai memenuhi lingkaran diameter 2 cm pada umur ke- 4 HSI dan terus memperluas koloni dengan tumbuh secara beraturan sampai memenuhi cawan petri (diameter 9 cm) pada umur ke- 14 HSI, setelah 14 HSI miselium mulai mempertebal koloni dan hifa miselium sampai terlihat seragam, kompak dan berwarna putih bersih seperti kapas (Gambar 2).



Gambar 2. Tahapan pertumbuhan miselium jamur tiram putih  
a) Umur 2 HSI, b) Umur 4 HSI c) Umur 7 HSI  
d) Umur 8 HSI, e) Umur 9 HSI, f) Umur 10 HSI  
g) Umur 11 HSI, h) Umur 14 HSI, i) Umur 17 HSI

Miselium yang tumbuh keluar dari badan indukan terlihat lebih merata dan kompak pada seluruh permukaan badan indukan serta memiliki pertumbuhan miselium yang lebih seragam



## Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

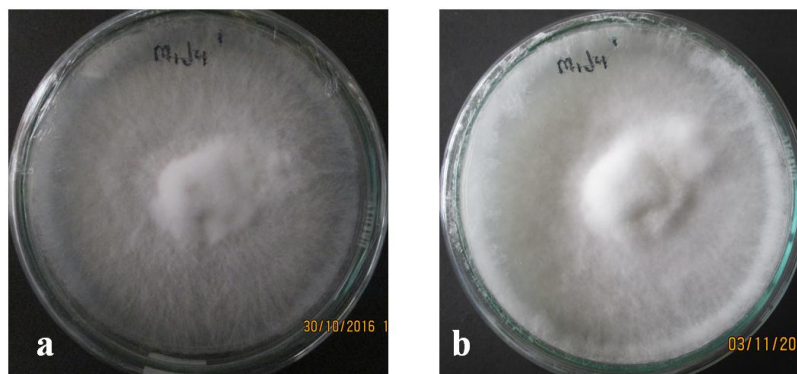
### “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

dan menyebar beraturan dari titik awal pertumbuhan dan miselium tampak putih bersih dan mengkilat seperti kapas. Percepatan pertumbuhan dipengaruhi oleh ada atau tidaknya kontaminasi pada media yang digunakan, keberadaan kontaminasi sangat berpengaruh dalam penyebaran pertumbuhan dan keberlangsungan hidup miselium yang telah tumbuh.

Kehadiran dari mikroorganisme lain dalam substrat media pertumbuhan dapat meningkatkan persaingan dalam perebutan tempat tinggal dan penyerapan nutrisi, sehingga miselium jamur tiram putih tidak mampu tumbuh optimal. Menurut Meina (2007), cendawan sebagai kompetitor miselium jamur tiram sebagian ada yang mampu memproduksi senyawa yang bersifat toksik bagi organisme disekitarnya yang dapat menyebabkan miselium mati.

#### ***b. Kualitas miselium***

Kualitas atau mutu miselium merupakan salah satu indikasi pertumbuhan miselium jamur yang dapat dilihat secara langsung dari segi warna, ketebalan koloni dan berat basah miselium yang telah memenuhi media. Miselium yang baik memiliki warna miselium putih bersih seperti kapas dan bentuk miselium yang kompak beraturan mengikuti alur penyebaran dari titik pusat indukan, serta memiliki ketebalan koloni yang rapat dan seragam. Pertumbuhan awal miselium akan berekspansi dan memperluas koloni miselium terlebih dahulu sampai menutupi luas permukaan substrat media tanam yang membutuhkan waktu selama 2 minggu (14 HSI), penyebaran koloni ini berguna untuk meningkatkan luasan daerah cakupan hifa miselium dalam mencari dan menyerap sumber hara untuk memenuhi kebutuhan nutrisi, setelah substrat media tertutup secara merata barulah hifa miselium akan mempertebal koloni miseliumnya dengan kerapatan miselium yang seragam dan mencapai titik pertumbuhan maksimal setelah 17 HSI (Gambar 3).

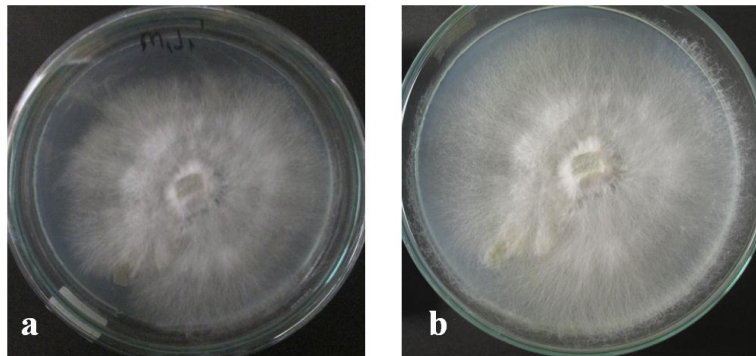


Gambar 3. Pertumbuhan miselium jamur tiram secara normal

- a) Miselium jamur tiram umur 14 HSI
- b) Miselium jamur tiram umur 17 HSI

Percepatan pertumbuhan, diameter dan ketebalan koloni sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang terdapat pada substrat media dan yang diserap oleh hifa miselium. Miselium yang kekurangan nutrisi memiliki koloni miselium yang kurang baik, koloni miselium kurang kompak, ketebalan koloni yang relatif tipis dan miselium terlihat seperti layu, penyebaran perluasan koloni yang lebih lambat dimana koloni miselium belum memenuhi luas substrat media setelah 17 HSI (Gambar 4). Pertumbuhan tidak optimal ini disebabkan hifa miselium yang kekurangan pasokan nutrisi sehingga menghambat pembelahan sel di dalam hifa dan memperlambat pertumbuhan miselium. Warna yang di

hasilkanpun relatif kurang menarik dan terkesan transparan hal ini dikarenakan kandungan air yang terserap oleh hifa miselium lebih tinggi dibandingkan kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh miselium untuk proses metabolisme dalam sel, seperti karbohidrat, nitrogen, vitamin dan bahan anorganik lainnya.



Gambar 4. Pertumbuhan miselium jamur tiram yang terhambat  
 a) Miselium jamur tiram umur 14 HSI  
 b) Miselium jamur tiram umur 17 HSI

Nutrisi yang terkandung dalam media ekstrak jagung manis pada perlakuan **j4** ( $400 \text{ g L}^{-1}$ ) seperti karbohidrat, protein, vitamin, sukrosa dan kandungan lainnya diduga mampu memacu pertumbuhan pembelahan sel yang optimal pada miselium dalam pembentukan hifa dan badan benang miselium. Menurut Hasil penelitian Sumiati dan Shopa (2009), penambahan tepung jagung yang digunakan sebagai suplemen tambahan pada beberapa substrat media pertumbuhan miselium jamur shiitake dapat memacu waktu pertumbuhan awal dan akhir miselium dan memberikan tingkat pertumbuhan yang maksimum pada miselium jamur shiitake. Penggunaan bahan media dari biji-bijian sangat baik digunakan sebagai bahan utama atau suplemen tambahan untuk menunjang pertumbuhan jamur Shitake (Hutasoit, 2004).

Data berat basah yang didapat menunjukkan bahwa pada perlakuan media konsentrasi **j4** ( $400 \text{ g L}^{-1}$ ) berat basah miselium mencapai 0,41 g, pada media **J4** pembelahan sel dalam hifa dan perbanyak koloni berjalan lebih cepat dan baik karena nutrisi yang terkandung berada pada taraf maksimal sehingga potensi pertumbuhan miselium berada pada taraf tertinggi. Media **j1** ( $100 \text{ g L}^{-1}$ ) hanya didapat berat basah miselium sebesar 0,13 g kemungkinan ini disebabkan sel miselium yang tidak mampu melakukan penetrasi dalam penyerapan dan pembelahan sel. Kekurangan nutrisi untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan dalam pembelahan sel miselium menyebabkan perkembangan miselium terhambat dan kualitas miselium rendah, dimana miselium tampak pucat dan ketebalan miselium menjadi lebih tipis.

Tabel 5. Pengaruh Media Ekstrak Jagung Manis Terhadap Berat Basah Indukan Miselium Bagian Stipe

Konsentrasi media	Rata-rata berat basah miselium (g)
j1	0,13
j2	0,33
j3	0,24
j4	0,41
j5	0,32



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Penimbangan berat basah dilakukan 3 hari setelah miselium memenuhi cawan petri atau umur 17 HSI karena dianggap telah tumbuh pada kualitas miselium yang baik dan telah sampai pada puncak pertumbuhan hal ini dikarenakan pertumbuhan miselium telah terhenti dan pada bagian ujung koloni miselium mulai tampak layu (Gambar 5).



Gambar 5. Miselium mulai layu karena kekurangan nutrisi umur 17 HSI

Kelayuan terjadi disebabkan unsur hara pada media telah digunakan pada masa-masa pertumbuhan vegetatif awal dalam penyebaran koloni miselium. Unsur hara yang terkandung dalam substrat media indukan akan mulai berkurang karena telah digunakan untuk proses pertumbuhan spora miselium sehingga diperlukan tahapan subkultur dan indukan miselium di pindah tanam ke media tanam baru untuk menjaga kelangsungan hidup miselium.

### KESIMPULAN

Konsentrasi media terbaik ditunjukkan oleh media **j4** dengan ekstrak jagung manis sebanyak  $400 \text{ g L}^{-1}$ , dimana memiliki percepatan pertumbuhan koloni lebih cepat sebesar  $0,75 \text{ cm hari}^{-1}$  dan memiliki berat basah berkisar  $0,41 \text{ g}$  lebih baik dibandingkan dari perlakuan media lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, A., dan Parjimo. 2007. *Budidaya Jamur (Jamur Kuping, jamur Tiram dan Jamur Merang)*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Aini, F.,N. 2013. Pengaruh Penambahan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terhadap Pertumbuhan jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). Paper. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Barnett, H dan Lilly V. 1951. *Physiology Of the Fungi*. New York: McGraw-Hill.
- Cahyana, Y.A., Muchroji dan M. Bakrun., 2001. *Jamur Tiram*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Dewi, I. K. 2009. Efektivitas Pemberian Blotong Kering Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Media Serbuk Kayu. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

- Ganjar, I., Wellyzar, S., dan O. Ariyani. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Hutasoit, G.F. 2004. Pembuatan Kompos dari Ampas Tebu. Jurnal P3GI Pasuruan. Hlm.85-87.
- Iskandar, D., 2007. Pengaruh Dosis Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis di Lahan Kering. <http://www.iptek.net.id>.
- Meina, I. 2007. Budidaya Jamur Tiram. Jakarta: Azka mulia media. Cetakan pertama.
- Nurhafni. 2013. Respon Pertumbuhan Meristem Kentang (*Solanum tuberosum*L) Terhadap Penambahan NAA dan Ekstrak Jagung Muda pada Medium MS. Skripsi. Fakultas Pertanian Tamansiswa. Padang.
- Oei, P. 2003. Spawn, Breeding and Conservation of Strain in General. Mushroom Cultivation 3rd ed. Appropriate Technology for Mushroom Growers. Backhuys Publishers. Leiden, The Netherlands. pp: 32-34.
- Riyanto, F. 2010. Pembibitan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) di Balai pengembangan dan Promosi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BP2TPH) Ngipiksari Sleman, Yogyakarta. Tugas Akhir. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sadad, A., Asri, M.,T dan E. Ratnasari. 2014. Pemanfaatan Bekatul Padi, Bekatul Jagung, dan Kulit Ari Biji Kedelai sebagai Media Pertumbuhan Miselium Cendawan *Metarhizium anisopliae*. ISSN: 2252-3979. Lentera Bio. Unesa. Surabaya
- Suharnowo, L. S. Budi Pdan Isnawati. 2012. Pertumbuhan Miselium Dan Produksi Tubuh Buah Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Dengan Memanfaatkan Kulit Ari Biji Kedelai Sebagai Campuran pada Media Tanam. Lentera Bio (1) : 125–130. Surabaya
- Sumiati, E. dan G.A. Sopha. 2009. Aplikasi Jenis Bahan Baku Utama dan Bahan Aditif terhadap Kualitas Media Bibit Induk Jamur Shiitake. J. Hort. 19(1):49-58. Balitsa. Bandung.
- Wartaka. 2006. *Studi Pertumbuhan Beberapa Isolat Jamur Tiram (Pleurotus spp.) Pada Berbagai Media Berlignin*. Institut Teknologi Bogor, Bogor.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

FT-23

## TANGGAP MORFOLOGI DAN POLONG KACANG HIJAU PADA KEADAAN KEKERINGAN DI RUMAH KACA

Try Zulchi\*, Nurwita Dewi, dan M. Sabda

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian

Jl. Tentara Pelajar 3 A Bogor. 0251-8337975/0251-8338820

\*Email : [tryzulchi@yahoo.co.id](mailto:tryzulchi@yahoo.co.id)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon morfologi dan polong plasma nutfah kacang hijau terhadap kekeringan di rumah kaca. Sebanyak 20 aksesi plasma nutfah kacang hijau diperlakukan berbeda pemberian air dari kapasitas lapang yaitu normal (90% air yang diberikan) dan keadaan kekeringan (60% air yang diberikan) pada umur 4-5 minggu setelah tanam. Pelaksanaan penapisan plasma nutfah kacang hijau dilakukan di rumah kaca Cikeumeuh Bogor pada bulan Mei – September 2015. Hasil pengamatan menunjukkan interaksi keadaan kekeringan tanah dengan genotipe yang bersifat berbeda sangat nyata pada karakter panjang akar, jumlah cabang, panjang polong, bobot kering akar bersifat berbeda nyata, kecuali bobot polong. Pada bobot polong yang menurun dipengaruhi oleh ketersediaan air tanah 60%. Berdasarkan pada bobot kering dan panjang akar, plasma nutfah kacang hijau dan cekaman kekeringan yang masih mencapai hasil cukup baik yaitu Lokal Tarogong-m (VR. 1021-m), Vima-1 (VR. 1074), Kacang Bubur-a (VR. 969), Calon Haji 1-a (VR. 961), dan Lokal Bombongan-C (VR. 1009) serta Bue Bura (VR. 191).

**Kata kunci:** Kekeringan, plasma nutfah, morfologi, tanggap, kacang hijau

**Abstract.** This study aims to response mungbean germplasm tolerant to drought. Screening of mungbean germplasm conducted at Cikeumeuh Screen House in Bogor in May – September 2015. Total of 20 germplasm of mungbean observed to drought in screen house. The treatment of water supply at field capacity is normal (90% water supply) and drought (60% water supply). The results showed that interaction soil drought and mungbean genotype were significantly different in root length, number of branches, length pod, root dry weight, except weight pod. At decreasing of weight pods was influenced by 60% water supply. Based on the dry weight and root length, mungbean germplasm and drought stress were still achieve enough yield, namely the Local Tarogong-m (VR. 1021-m), Vima-1 (VR. 1074), Kacang Bubur-a (VR. 969), Calon Haji 1-a (VR. 961), and Lokal Bombongan-C (VR. 1009) and Bue Bura (VR. 191).

**Keywords:** Drought, germplasm, morphology, response, mungbean

### PENDAHULUAN

Kacang hijau sering dijadikan sebagai sumber produk protein non hewani yang mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (27%) dan lemak yang rendah (13%), kadar besi yang tinggi (9.7 mg/100 g bahan) dan zat antinutrisi rendah serta merupakan komoditas unggulan nasional aneka kacang setelah kedelai dan kacang tanah (Faradila dan Ekafitri, 2012). Tanaman ini memiliki produktivitas rata-rata 11.83 ku/ha pada tahun 2015 dan produksi terbanyak yang tersebar di daerah Sumatera (Barat dan Selatan), Jawa (Barat,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Tengah, dan Timur), Sulawesi (Selatan, Gorontalo, dan Barat), serta Maluku Utara (BPS, 2017).

Plasma nutfah yang memiliki ciri dan sifat unggul tertentu mempunyai arti penting dalam penyediaan sumber gen yang berguna bagi pemuliaan tanaman seperti karakter hasil produksi berkorelasi dengan jumlah polong dan bobot biji. Sehingga dapat dirakit tanaman unggul dengan produksi yang tinggi (Trustinah et al., 2006). Karakterisasi plasma nutfah dengan karakter tertentu perlu ditekankan dan teridentifikasi yaitu sifat-sifat yang mewarisi dan sedikit atau tidak dipengaruhi oleh lingkungan (Upadhyana et al., 2008). Lingkungan suboptimal (kekeringan) sering menjadi kendala dalam upaya produksi pertanaman sehingga keberadaan varietas diperlukan dengan sifat toleran pada lingkungan suboptimal dan produksi tinggi.

Akar tanaman yang mampu tumbuh dan berkembang akan mencerminkan sifat adaptif pada keadaan lahan yang kurang optimum. Ekspresi berbagai varietas tanaman dengan keadaan lahan yang kering (drought) dapat diindikasikan pada perkembangan akar tanaman (Chang, 1976). Kelembaban tanah yang tidak mencukupi kebutuhan tanaman untuk evapotranspirasi, air dalam sel-sel tanaman akan terpakai untuk evapotranspirasi, yang akan berdampak negatif terhadap pengisian biji dan produktivitas (Suhartina et al., 2014). Penapisan genotype kedelai terhadap lingkungan yang suboptimum dapat dilihat pada bagian perakaran yang panjang dan subur (Hanum et al, 2009), jumlah, panjang, dan kerapatan akar yang lebih besar (Gardner et al, 1991). Sebaliknya tanaman yang tidak toleran kemungkinan tidak berkecambah, akar terbatut, atau perakaran yang rusak (Horst et al, 1992, Kataoka and Nakanishi, 2011). Kemampuan akar tanaman dalam menghadapi cekaman lingkungan dengan upaya memanjangkan akar karena akar yang panjang memiliki kemampuan jangkauan luasan yang lebih besar dalam hal penyerapan air dan unsur hara. Hal ini dimaksudkan pertumbuhan akar yang baik akan diperlukan dalam kekuatan dan pertumbuhan tajuk tanaman (Geetha et al., 2012).

Pembesaran ukuran sel lebih dominan mengalami penghambatan dibanding pembelahan sel tanaman sehingga penurunan pembelahan dan perkembangan sel menjadi faktor terhambatnya pertumbuhan sehingga tanaman kurang mampu menyerap nutrisi dengan baik akibatnya pertumbuhan tanaman terhambat. Dengan kekeringan telah mempengaruhi perakaran, produksi biomassa dan hasil produksi (Ranawake et al. 2012). Laju pergerakan air melalui tanaman dipengaruhi oleh jumlah kelembaban tanah, kontak akar dan tanah, tahanan tanaman dan tanah terhadap aliran air, dan landaian potensial air tumbuhan dan tanah (Begg dan Turner, 1976). Dengan terhambatnya transport air bagi tanaman menyebabkan pengurangan sintesis protein, dinding sel, dan pengembangan sel, daun-daun lebih kecil, LAI, penyerapan cahaya, sintesis klorofil, aktifitas nitrat reduktase yang berkurang, penimbunan asam absisat di daun dan buah, stomata tertutup, dan akumulasi kandungan prolin di daun (Gardner et al., 1991). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon morfologi dan polong plasma nutfah kacang hijau terhadap kekeringan di rumah kaca.

## **BAHAN DAN METODE**

Sebanyak 20 nomor aksesi plasma nutfah kacang hijau ditanam di rumah kaca Cikeumeuh. Materi kacang hijau berasal dari koleksi Bank Gen BB Biogen. Kegiatan menskrining plasma nutfah telah dilaksanakan mulai bulan Mei – September 2015. Setiap aksesi kacang hijau ditanam 2 tanaman per pot. Percobaan ini menggunakan Rancangan Petak





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Terbagi dengan 3 ulangan. Percobaan menggunakan rancangan faktorial, dengan 2 faktor perlakuan yaitu sebagai petak utama menggunakan A. Keadaan pengairan normal (90% kadar air dari kapasitas lapang = 6.77 kg tanah + air), B. Keadaan kekeringan (60% kadar air dari kapasitas lapang = 6.47 kg tanah + air), diperlakukan pada saat tanaman berumur 4 – 5 minggu setelah tanam. Selanjutnya seluruh tanaman dilakukan penyiraman kembali. Faktor kedua sebagai anak petak menggunakan plasma nutfah kacang hijau.

Tabel 1. Nama-nama aksesori kacang hijau

1. Lokal Madura	8. Lokal Kota Kumbah	14. Lokal Majenang A	20. Lokal Garut-k
2. Bue Bura	B	15. Lokal Majenang B	21. Butek
3. Calon Haji 1-a	9. Lokal Kab. Borong	16. Lokal Batang A	Lok.Bungbulang
4. Kacang Bubur-a	10. Tibuang Candi-D	17. Lokal Pangalengan	22. Lokal Kudus
5. Antap Ongko 1-a	11. Lokal Mutaha-m	18. Lokal Garut	23. Walet
6. Lokal Bima - 2a	12. Lokal Mutaha -k-2	19. Lokal Tarogong-m	24. Vima-1
7. Sriti	13. Lokal Bombongan-C		25. Manyar

Pemberian pupuk anorganik sebesar 75 kg Urea, 100 kg TSP dan 75 kg KCl per hektar, diberikan pada saat tanam dan secara larikan. Penyiangian dilakukan pada saat tanaman berumur 3 dan 7 minggu setelah tanam (atau 21 dan 45 hari setelah tanam). Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif dengan bahan aktif 0.5 L bitertanol 300 g/L dan 2 kg chlorotalonil 75% pada umur 7, 9, dan 11 minggu setelah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap karakter agronomi yaitu jumlah cabang, panjang polong, panjang akar, bobot polong, dan bobot kering akar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keragaan tanaman

Pertumbuhan dan hasil polong kacang hijau dari kecambah hingga panen terlihat perbedaan yang nyata antara tanaman yang terbatas pengairan dengan pengairan normal. Pertumbuhan dan hasil panen kacang hijau menunjukkan penurunan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau saat kurang optimalnya pengairan. Dengan pengairan yang kurang tersedia (60% air tanah tersedia) terhadap tanaman telah nampak mengalami hambatan pertumbuhan dan hasil, bahkan bila kurang dari 40% air di lapisan perakaran akan mengakibatkan kematian tanaman. Tanaman akan mengalami kekeringan bila laju transmisi air tanah ke lapisan perakaran tidak sebanding dengan laju evapotranspirasi (Gardner *et al*, 1991), sehingga terjadi terhambatnya proses pembelahan sel, pemanjangan sel, atau keduanya akibat cekaman kekeringan (Kurniawati dan Murniati, 2013). Namun pada keadaan tanah yang optimum pengairan, tanaman akan merespon dalam memproduksi polong dan biji (Kumar dan Sharma, 2009).

Tabel 2. Hasil respon plasma nufah kacang hijau akibat perbedaan keadaan kekeringan di RK Cikeumeuh, Bogor

No.	Karakter	Keadaan pengairan normal air tanah tersedia 90%		Keadaan pengairan air tanah tersedia 60%	
		Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
1	Panjang akar (cm)	4 - 19	10.2	4 - 13	8.1
2	Jumlah cabang (buah)	2 - 16	4.8	1 - 8	2.6
3	Panjang polong (cm)	3.5 - 6.7	5.04	0 - 5	3.4



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

4	Bobot polong/tanaman (gr)	0.19 - 0.50	0.316	0 - 0.2	0.13
5	Bobot kering akar (gr)	0.041 - 0.41	0.16	0.01 - 0.27	0.07

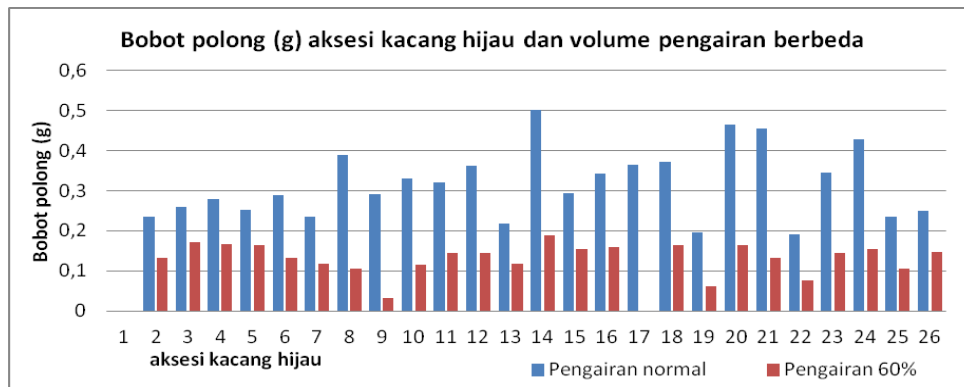
Lingkungan tumbuh yang tidak dalam kapasitas lapang menyebabkan tanaman tumbuh kurang baik. Pada hasil pengamatan pertumbuhan dan perkembangan kacang hijau telah menunjukkan hasil kurang maksimum. Hal ini terlihat dari karakter kuantitatif tanaman baik panjang akar, jumlah cabang, jumlah polong, bobot polong per tanaman, dan berat kering tanaman yang mengalami penurunan. Pada keadaan tanah yang kurang optimum pengairan, tanaman akan mentranslokasi fotosintat pada akar dan batang (Kumar dan Sharma, 2009, Ranawake *et al.*, 2012).

Pada Tabel 2 bahwa keadaan air dan tanah tersedia 60%, seluruh plasma nutfah tanaman kacang hijau menunjukkan respon yang menurun dibandingkan tanaman keadaan normal. Pada keadaan cekaman kekeringan, plasma nutfah kacang hijau yang masih mempunyai panjang akar terpanjang yaitu Lokal Kota Kumbah B, Lokal Kab. Borong, dan Lokal Majenang A ( $\pm 13$  cm); jumlah cabang terbanyak yaitu Lokal Mutaha-m, Lokal Majenang A, Lokal Madura ( $\pm 8$ ); panjang polong per tanaman Lokal Majenang A ( $\pm 5$  cm); sifat bobot polong per tanaman Lokal Madura (0.32 g); dan sifat bobot kering akar per tanaman Vima-1 (0.27 g). Kekeringan terjadi pada pembungaan dan inisiasi polong berakibat rusaknya hasil biji kacang hijau yang disebabkan kurang produksi asimilat dan partisi fotosintat menuju polong dan biji (Ranawake *et al.* 2012).

Tabel 3. Sidik ragam karakter tanaman kacang hijau

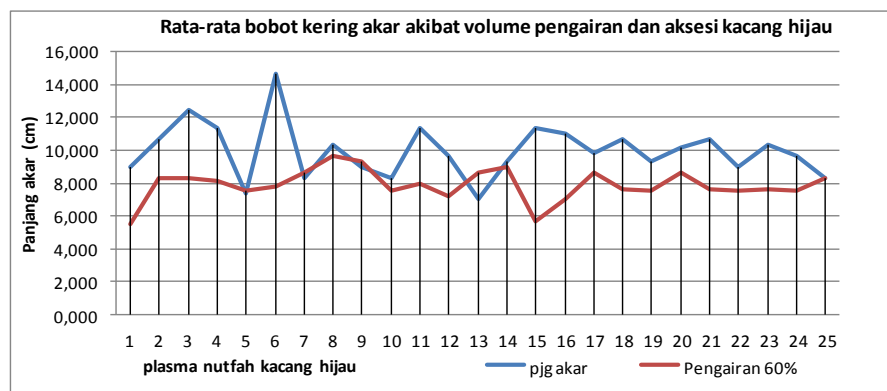
No.	Karakter	Volume pengairan	Sidik ragam	
			Genotipe	Interaksi
1	Panjang akar (cm)	**	**	**
2	Jumlah cabang (buah)	**	**	**
3	Panjang polong (cm)	**	**	**
4	Bobot polong/tanaman (gr)	**	ns	ns
5	Bobot kering akar (gr)	**	*	*

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan terjadinya interaksi keadaan kekeringan tanah dengan genotipe yang bersifat berbeda sangat nyata pada karakter panjang akar, jumlah cabang, panjang polong, sedangkan bobot kering akar bersifat beda nyata, dan bobot polong dipengaruhi air tanah tersedia. Hal ini mengindikasikan plasma nutfah kacang hijau mempunyai perbedaan perilaku dengan adanya lingkungan yang berubah. Pada bobot polong kacang hijau dipengaruhi sangat nyata oleh ketersediaan volume air sebesar 60%.



Gambar 1. Diagram bobot polong aksesi kacang hijau akibat perbedaan volume pengairan

Berdasar uji lanjut menggunakan BNT bahwa plasma nutfah kacang hijau dengan volume pengairan 60% yang mampu mempertahankan pertumbuhan panjang akar yaitu Vima-1 (10.3 cm), Lokal Kota Kumbah B (9.67 cm), Lokal Kab. Borong (9.33), dan Lokal Majenang A (9.0 cm) (Gambar 2). Pada sifat jumlah cabang kacang hijau dan tanah yang kekeringan masih mempunyai pertumbuhan cukup baik yaitu Lokal Mutaha-m (6 buah), Walet (3 cm), dan Lokal Madura (4.33 cm). Kacang hijau dan tanah yang kekeringan memiliki hasil panjang polong yang cukup baik yaitu Lokal Majenang A (4.6 cm). Pada sifat bobot kering akar kacang hijau yang optimum dan volume pengairan 60% terdapat pada Lokal Tarogong-m (0.13 g), Tibuang Candi-D (0.107 g), Lokal Kota Kumbah B (0.105 cm), dan Lokal Bima-2a (0.102 g) (Gambar 3).

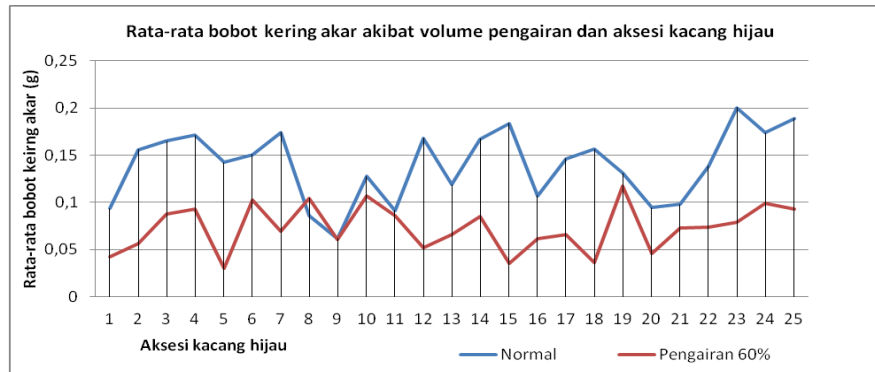


Gambar 2. Grafik panjang akar akibat perbedaan volume pengairan dan aksesi kacang hijau

Pada sifat bobot polong per tanaman kacang hijau, volume pengairan sebesar 60% yang memiliki hasil polong cukup baik yaitu Bue Bura (171 mg), Calon Haji 1-a (166 mg), Kacang Bubur-a (164 mg), Lokal Bombongan-C (188 mg), Lokal Pangalengan (164 mg), dan Lokal Tarogong-m (165 mg) (Gambar 1). Kekurangan air sangat berpengaruh terhadap proses fisiologis, metabolisme tanaman, dan hasil ekonomi kacang hijau (Kumar dan Sharma, 2009, Ranawake *et al.* 2012, Zare *et al.*, 2013). Pengaruh awal dari kekurangan air pada tanaman adalah terhambatnya pembukaan stomata daun serta terjadinya perubahan morfologis (pertumbuhan tanaman) dan fisiologis daun (Sianipar *et al.* 2013), sehingga berpengaruh pada potensial hasil panennya (Gardner *et al.*, 1991), serta mempengaruhi perkembangan polong dan hasil produksi (Zare *et al.*, 2013).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”



Gambar 3. Grafik bobot kering akar akibat perbedaan volume pengairan dan aksesori kacang hijau

Perbedaan tanggapan aksesori kacang hijau di lingkungan tertentu memberi petunjuk adanya interaksi genotipe dengan lingkungan. Beberapa aksesori kacang hijau memberikan respon fenotipik yang cukup baik meskipun dalam volume pengairan 60% dari kapasitas lapang. Nilai toleransi tanaman berkaitan dengan perakaran yang banyak dan kemampuan menyerap air yang tinggi (Suhartina *et al.*, 2014), terlihat kemampuan perakaran yang kuat dalam menyerap air dan nutrisi (Hanum *et al.*, 2009). Hasil pengamatan pada bobot kering dan panjang akar, plasma nutfah kacang hijau dan volume pengairan 60% yang masih mencapai hasil cukup baik dibandingkan volume pengairan normal yaitu Lokal Tarogong-m (VR. 1021 (m), Bue Bura (171 mg), Vima-1 (VR. 1074), Kacang Bubur-a (VR. 969), Calon Haji 1-a (VR. 961), dan Lokal Bombongan-C (VR. 1009). dengan hasil polong masing-masing sebesar 160 mg, 170 mg, 110 mg, 160 mg, 160 mg dan 180 mg.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. (2007). Principles of plant genetics and breeding. Blackwell Publishing. Victoria. 564p.
- Begg, J.E, dan N.C. Turner. (1976). Advance Agronomy Vol. 28:161-217.
- Biro Pusat Statistik (BPS). (2017). Produktivitas Kacang Hijau Menurut Provinsi (kuintal/ha), 1997-2015. Retrieved from <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/878>
- Boote, K.J., J.R. Stansell, A.M. Schubert, and J.F. Stone. (1982). Irrigation, water uses, and water relations. John Wiley & Sons, Inc. Toronto.
- Chang, Te-Tzu. (1976). Manual on Genetic Resources Conservation of Rice Germplasm for Evaluation and Utilization. The International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna
- Faradila, F, dan Ekafitri, R. (2012). Potensi Pemanfaatan Kacang Hijau dan Tauge dalam Olahan Pangan. Jurnal Pangan 21(2): 197-208. Retrieved from <http://www.jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/148-273-1-SM>
- Gardner, F.P; R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Geetha, A, A. Sivasankar, L. Prayoga, J. Suresh, and P. Saidaiah. (2012). Screening of sunflower genotypes for drought tolerance under Laboratory conditions using PEG. Sabrao Journal of Breeding and Genetics 44(1): 28 – 41.
- Hanum, C, Wahyu Q.M, S. Yahya, D. Sopandie, K. Idris, dan A. Sahar. (2009). Penapisan Kedelai Toleran Cekaman Alumunium dan Kekeringan. Forum Pascasarjana 32(4).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

- Horst, W.J, C.J. Asher, I. Cakmak, P. Szulkiewicz, A.H. Wissemeier. (1992). Short-term Responses of Soybean Roots to Aluminium. *Journal of Plant Physiology* 140(2). Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0176161711809302>
- Kasno, A, Trustinah, J. Purnomo dan N. Nugrahaeni. (2006). Seleksi Simultan Beberapa Karakter pada Populasi Galur Homosigot Kacang Tanah. *Prosiding Seminar Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Mei 2006.
- Kataoka, T, and T.M. Nakanishi. (2011). Aluminium distribution in soybean root tip for a short time Al treatment. *Journal of Plant Physiology* 158(6). Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0176161704700905>
- Kurniawati. I dan E. Murniati. (2013). Controlled Deterioration Test untuk Menguji Ketahanan Benih Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terhadap Kondisi Cekaman Kekeringan. *Bul. Agrohorti* 1(4): 51 – 57. Retrieved from <http://www.agrohort.ipb.ac.id/journal/index.php/agh/article/view/99>
- Ranawake AL, Amarasingha UGS, Rodrigo W.D.R.J, Rodrigo U.T.D., and Dahanayaka N. (2012). Effect of water stress on growth and yield of mung bean (*Vigna radiata* L.). *Tropical Agricultural Research & Extension* 14(4): 76-79. Retrieved from DOI: <http://doi.org/10.4038/tare.v14i4.4851>
- Sianipar, J, L.A.P. Putri, dan S. Ilyas. (2013). Pengaruh radiasi sinar gamma terhadap tanaman kacang hijau (*vigna radiata* L.) Pada kondisi kekeringan. *Agroekoteknologi* 1(2): 136-148.
- Suhartina, Purwantoro, Novita Nugrahaeni, dan Abdullah Taufiq. (2014). Stabilitas Hasil Galur Kedelai Toleran Cekaman Kekeringan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 33(1): 54-60. Retrieved from <http://pangan.litbang.pertanian.go.id/files/pp33-01-07-suhartina.pdf>
- Trustinah, A. Kasno dan N. Nugrahaeni. (2006). Pengelompokan Plasma Nutfah Kacang Tanah Varietas Lokal dengan Teknik Peubah Ganda. *Prosiding Seminar Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Mei 2006.
- Upadhyana, H.D., C.L.L. Gowda, and D.V.S.S.R. Sastry. (2008). Management of Germplasm collections and enhancing their use by mini core and molecular approaches. In *APEC-ATCWG Workshop. Capacity Building for Risk Management Systems on Genetic Resources*. 37 – 70 p.
- Zare, M, B. Dehghani, O. Alizadeh, and A. Azarpanah. (2013). The evaluation of various agronomic traits of mungbean (*Vigna radiata* L.) genotypes under drought stress and non-stress conditions. *IJFAS Journal-2013-2-19/764-770*. Retrieved from <http://ijfas.com/wp-content/uploads/2013/10/764-770.pdf>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

**TOPIK 7 : MIKROBIOLOGI**



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

MK-1

## ISOLASI, IDENTIFIKASI, SERTA SELEKSIMIKROBA YANG BERPOTENSI SEBAGAI DEKOLORISATOR ZAT WARNA *BLUE* DAN *RED REMAZOL* DARI SAMPEL TANAH ASAL TAMAN NASIONAL ALAS PURWO

<sup>1</sup>Ina Darliana, <sup>2</sup>Muhammad Iqbal Saputra

<sup>1</sup>Universitas Bandung Raya, Jl. Cikutra No. 48 Bandung

<sup>2</sup>Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung – Sumedang Km. 21 Jatinangor

Email: [inadarliana@ymail.com](mailto:inadarliana@ymail.com), [iqbalsaputra888@gmail.com](mailto:iqbalsaputra888@gmail.com)

---

**Abstrak.** Penggunaan zat warna dewasa ini meningkat, sejalan dengan perkembangan teknologi, khususnya pada bahan tekstil. Zat warna yang sering dipakai oleh industri tekstil adalah *Blue* dan *Red Remazol* yang termasuk dalam kelompok zat warna azo (*Azo Dyes*). Dengan mengisolasi mikroba dari tanah asal Taman Nasional Alas Purwo (TNAP), akan didapatkan mikroba yang berpotensi menjadi dekolorisator zat warna *Blue* dan *Red Remazol*. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode diantaranya Metode Total Plate Count (TPC) untuk mengisolasi bakteri dan mikrofungi. Metode titik untuk pemurnian isolat mikrofungi dan agar miring untuk pemurnian isolat bakteri dengan melihat karakter makroskopis dan mikroskopisnya. Metode Moist Chamber untuk identifikasi genus mikrofungi menggunakan buku acuan *An Introduction to Food Borne Fungi* serta pewarnaan gram, uji katalase dan oksidase untuk menentukan genus bakteri berdasarkan buku identifikasi bakteri *Bergey's manual*. Metode titik digunakan untuk seleksimikrofungi dan metode gores (*streak*) untuk bakteri yang dilakukan dalam 3 variasi konsentrasi yaitu 1%, 0,5%, 0,05% dan 2 macam zat warna pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan NA (*Nutrient Agar*). Terdapat 10 isolat bakteri yang seluruhnya termasuk kedalam genus *Bacillus* (*Bacillus sp1.*, *Bacillus sp2.*, *Bacillus sp3.*, *Bacillus sp4.*, *Bacillus sp5.*, *Bacillus sp6.*, *Bacillus sp7.*, *Bacillus sp8.*, *Bacillus sp9.*, *Bacillus sp10.*) dan 5 isolat mikrofungi (*Aspergillus sp1.*, *Aspergillus sp2.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp3.*, *Monilia sp.*). Seluruh isolat mikroba berpotensi sebagai dekolorisator karena dapat tumbuh dan membentuk zona bening pada medium.

**Kata kunci:** Mikroba, Dekolorisator, Remazol

### PENDAHULUAN

Industri tekstil Indonesia berperan cukup besar dalam menunjang perekonomian Nasional. Pada tahun 2006, industri tekstil memberikan kontribusi sebesar 11,7 % terhadap ekspor Nasional (Departemen Perindustrian Jawa Barat, 2006). Air limbah industri tekstil dapat dengan mudah dikenali karena cemaran zat warna yang bervariasi baik jenis maupun jumlahnya. Zat warna tersebut selalu menjadi kontaminan utama dan terlihat pada limbah tekstil. Limbah yang berwarna tidak hanya menimbulkan polusi secara visual, tetapi dapat meningkatkan resiko kerusakan lingkungan dan kesehatan manusia (Cascio, 1994).

Zat warna sintetis yang banyak digunakan ialah zat warna remazol yang termasuk zat warna reaktif. Zat warna ini merupakan zat warna sintetis yang mengandung paling sedikit



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

satu ikatan ganda N=N. Zat warna remazol banyak digunakan dalam pencelupan kain terutama yang terbuat dari serat selulosa dan rayon. Hal ini disebabkan zat warna remazol dapat terikat kuat pada kain, memberikan warna yang lebih baik dan tidak mudah luntur (Blackburn and Burkinshaw, 2002). Untuk mengatasi kelemahan pengolahan limbah secara fisika dan kimia, maka pengolahan limbah secara biologis merupakan salah satu alternatif yang lebih ramah lingkungan.

Pengolahan limbah secara biologis adalah menggunakan mikroorganisme sebagai agensia pengurai zat warna. Penggunaan mikroorganisme untuk mengolah limbah sangat potensial untuk dikembangkan, karena limbah tekstil mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi dan dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme tertentu sebagai sumber nutrisi. Kandungan bahan organik yang ada dalam limbah memungkinkan mikroorganisme dapat tumbuh pada limbah tekstil. Beberapa mikroba tertentu memiliki kemampuan untuk menggunakan zat warna sebagai sumber karbon dan nitrogen dan mereduksi zat warna tersebut dengan enzim azo reduktase (Eweis, J.B., *et al.* 1985; Sharma *et al.*, 2009).

Dari penelitian ini akan didapatkan genus-genus mikroba yang berpotensi menjadi agen dekolorisator zat warna *Blue* dan *Red Remazol*.

## BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian antara lain :

1. Metode Eksploratif untuk menentukan lokasi pengambilan sampel
2. Metode Pengenceran untuk mengisolasi dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2897:2008, dan *Total Plate Count* (TPC) untuk menghitung jumlah sel permililiter sampel. Sampel tanah yang telah dikoleksi dilakukan pengenceran secara berseri ( $10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}$ ) menggunakan NaCl. Tiga pengenceran terakhir ( $10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}$ ) dituang ke dalam cawan petri, setelah itu dituang medium tumbuh mikrofungi *Potatoes Dextrose Agar* (PDA) dan dalam medium tumbuh bakteri *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 10 ml, dihomogenkan dan diinkubasi selama 72 jam untuk mikrofungi dan 24 jam untuk bakteri. Setelah diinkubasi dan dihitung koloninya berdasarkan rumus berikut :

$$\frac{(\sum \text{Koloni} \times 10^{-2}) + (\sum \text{Koloni} \times 10^{-3}) + (\sum \text{Koloni} \times 10^{-4})}{3} = \text{sel/gram sampel}$$

3. Metode Titik untuk pemurnian isolate mikrofungi. Mikrofungi hasil isolasi ditelaah koloninya, setiap koloni yang berbeda dimurnikan dengan mengambil spora secara aseptis menggunakan ose dan ditanamkan (dititikkan) ke dalam PDA yang sudah membeku. Metode *streak* untuk pemurnian isolat bakteri. Koloni bakteri yang tumbuh dilihat morfologinya dan masing-masing koloni dengan bentuk morfologi berbeda digores (*streak*) pada medium agar miring berisi NA.
4. Metode *Moist chamber* dengan menggunakan buku acuan *An Introduction to Food Borne Fungi*. Metode ini dilakukan secara aseptis dan dilakukan dalam cawan petri. PDA ditetaskan ke atas kaca objek, setelah beku dipotong setengah dan salah satu bagian yang terpotongnya dibuang, sisi yang terisa biarkan di atas kaca objek. Selanjutnya secara





## Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

### “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

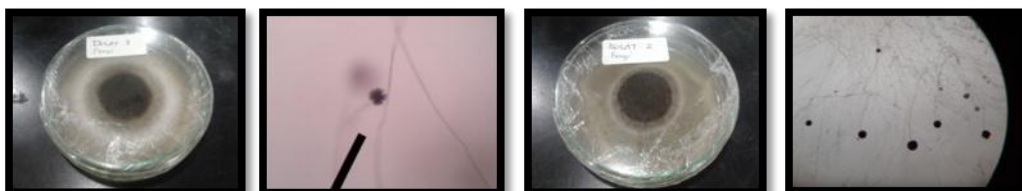
aseptis mikrofungi yang murni diambil sporanya dan ditempelkan ke sisi agar yang tersisa diatas kaca objek. Setelah itu pada masing-masing sudut kaca penutup diberi vaselin dan kaca penutup tersebut ditutupkan diatas agar yang tersisa tersebut. diinkubasi selama 72 jam, lalu hasil diamati dibawah mikroskop dan menggunakan buku acuan diamati morfologi mikrofunginya. Metode pewarnaan gram untuk melihat morfologi secara mikroskopis dari bakteri serta dilakukan uji biokimia berupa uji katalase dan oksidase untuk menentukan genus bakteri dengan dibantu dengan buku identifikasi bakteri yaitu *Bergey's manual*.

5. Metode Titik untuk seleksi mikrofungi yang berpotensi sebagai dekolorisator zat warna *Blue* dan *Red Remazol*. Medium PDA diberikan penambahan zat warna *Blue* dan *Red Remazol* dengan konsentrasi 1%, 0,5%, dan 0,05%. Masing-masing variable dituang kedalam cawan petri sebanyak 10ml dan ditunggu hingga membeku. Lalu, mikrofungi yang telah teridentifikasi kembali diambil sporanya secara aseptis dan dititikkan keatas permukaan PDA yang telah membeku dalam cawan petri. Diinkubasi selama 72 jam, setelah itu diamati pertumbuhan koloni dan zona beningnya. Metode gores (*streak*) untuk seleksi bakteri yang berpotensi sebagai dekolorisator zat warna *Blue* dan *Red Remazol*. Medium NA diberikan penambahan zat warna warna dengan konsentrasi 1%, 0,5%, dan 0,05%. Masing-masing variable dituang kedalam cawan petri sebanyak 10ml dan ditunggu hingga membeku. Lalu, bakteri yang telah teridentifikasi kembali diambil sebanyak 1 ose secara aseptis dan digores keatas permukaan NA pada cawan petri yang telah membeku. Diinkubasi selama 24 jam, setelah itu diamati pertumbuhan koloninya.

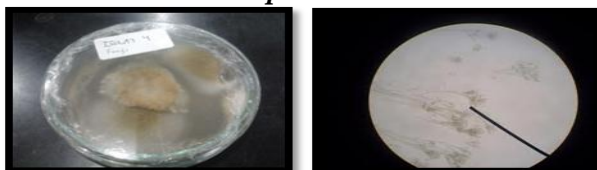
## HASIL

Hasil yang didapatkan dari metode *Total Plate Count* (TPC) adalah didapatkan 5 isolat mikrofungi dan 10 isolat bakteri. Hasil identifikasi dengan *moist chamber*, dari 5 isolat mikrofungi dapat digolongkan kedalam 3 genus yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Monilia*. Gambar spora dan koloni mikrofungi dapat dilihat sebagai berikut :

### 1. Genus *Aspergillus* sp.



### 2. Genus *Penicillium* sp.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

3. Genus *Monilia* sp.

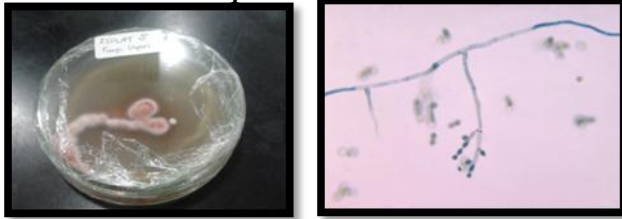
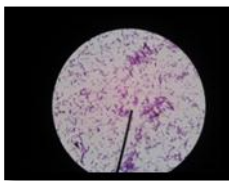


Foto Isolat Bakteri Dalam Medium Agar Miring

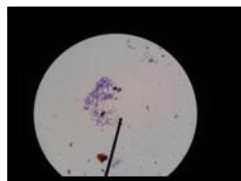


Foto Beberapa Hasil Pewarnaan Gram

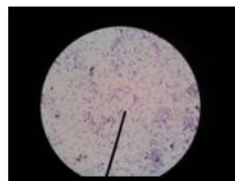
1. Isolat I<sup>1</sup>



4. Isolat I<sup>4</sup>



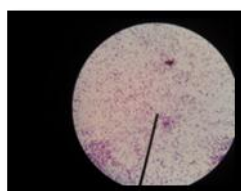
3. Isolat I<sup>3</sup>



2. Isolat I<sup>2</sup>



5. Isolat I<sup>5</sup>



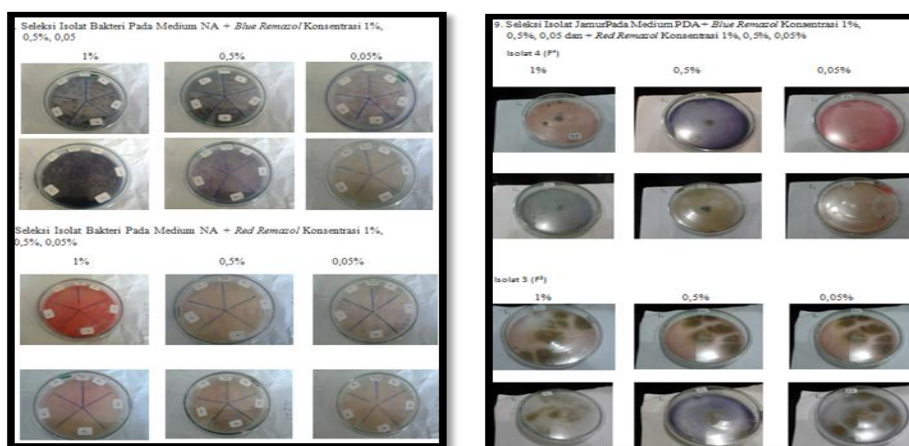
Hasil seleksi mikroba yang berpotensi sebagai dekolorisator zat warna *Blue* dan *Red Remazol* menunjukkan hasil bahwa seluruh isolat dapat tumbuh baik dan membentuk zona bening pada medium yang telah ditambahkan zat warna yang telah ditentukan konsentrasinya. Hal ini menunjukkan seluruh mikroba tersebut sanget berpotensi sebagai agen dekolorisator zat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

warna *Blue* dan *Red Remazol*. Berikut adalah gambar hasil seleksi mikroba dalam konsentrasi zat warna pada medium sebesar 1%, 0,5%, dan 0,05% :



Hasil Screening Isolat Bakteri Hasil Screening Isolat Mikrofungi

## PEMBAHASAN

Pada hasil pengamatan seleksi mikroba yang berpotensi sebagai dekolorisator zat warna *Blue* dan *Red Remazol* didapatkan bahwa seluruh isolat mikrofungi dan bakteri dapat tumbuh baik dan membentuk zona bening pada medium. Maka dapat diduga bahwa mikroba tersebut dapat mengurai ikatan karbon yang ada pada zat warna reaktif (*Blue* dan *Red Remazol*). Ikatan ini yang sulit untuk diurai dan menjadi permasalahan pada lingkungan khususnya pencemaran pada air sungai. Pernyataan ini diperkuat oleh pernyataan Sharma *et al*, 2009, yaitu beberapa mikroba tertentu memiliki kemampuan untuk menggunakan zat warna sebagai sumber karbon dan nitrogen dan mereduksi zat warna tersebut dengan enzim azo reduktase.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada ibu Hj. Nataliningsih selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Bandung Raya yang telah memberikan fasilitas dan atensi nya untuk penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blackburn, R.S. and S.M. Burkinshaw. 2002. *A Greener to Cotton Dyeing With Excellent Wash Fastness*. Green. Chem. 4:47-52.
- Cascio, J. 1994. *Best Management Practices For Pollution Prevention In The Textile Industry*. J. Environmental Protection.
- Eweis, J.B., et al. 1985. *Bioremediation Principles*. Singapore : WCB McGraw-Hill.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Sharma.D.K.,H.S Saini,M. Singh, S.S. Chimini, B.S. Chada. 2004. Isolation and Characterization of Microorganism Capable Of Decolorizing Various Triphenylmethane Dyes. Basic Microbiol 44:59-65.

Standar Nasional Indonesia 2897. 2008. Metode Pengujian Cemaran Mikrobia Dalam Daging, Telur Dan Susu Serta Hasil Olahannya. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

MK-2

## **PENGGUNAAN *Penicillium chermesinum* Biourge DALAM BIODEGRADASI OILY SLUDGE TERHADAP PERUBAHAN KADAR TOTAL PETROLEUM HIDROCARBON (TPH) DAN SENYAWA POLYAROMATIC HYDROCARBON (PAH)**

**Nia Rossiana<sup>\*1</sup>, Asri Peni Wulandari<sup>\*2</sup>, Aida Muthia Khalida<sup>\*3</sup> Poniah Andayaningsih<sup>\*4</sup>**

Laboratorium Mikrobiologi Departemen Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Padjadjaran Jl Raya Jatinangor Bandung 45363/telp 022-7796412  
e-mail : <sup>1</sup>[niarossiana@yahoo.com](mailto:niarossiana@yahoo.com), <sup>2</sup>[aspenwuland@yahoo.com](mailto:aspenwuland@yahoo.com)  
<sup>3</sup>[aidamuthiakha@gmail.com](mailto:aidamuthiakha@gmail.com), <sup>4</sup>[poniahandayaningsih@yahoo.com](mailto:poniahandayaningsih@yahoo.com)

**Abstrak.** *Oily sludge* merupakan limbah padat industri minyak bumi yang berbahaya beracun/toksik, sehingga perlu dilakukan minimalisasi toksikitas dengan bioremediasi. *Penicillium chermesinum* merupakan mikrofungi indigenously oily sludge terseleksi dalam mendegradasi polihidrokarbon.. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, yang terdiri dari 2 tahapan antara lain: (1) tahap persiapan dan (2) tahap biodegradasi oily sludge. Proses fermentasi dilakukan dengan memasukkan starter jamur (10%) ke dalam medium fermentasi padat/Solid State Fermentation, yang terdiri dari 10% oily sludge, 0,4% NaNO<sub>3</sub>, tanah dan pasir (2:1). Parameter yang diamati adalah mengukur kadar TPH dengan metode Gravimetric, analisis senyawa PAH dengan menggunakan GC/MS, dan pertumbuhan jumlah koloni jamur dengan TPC yang diamati selama 15 hari. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar TPH mengalami penurunan sebesar 29,16% dari kadar TPH awal sebesar 21,71% menjadi 15,38%. Pada hari ke-15 terdapat dua senyawa PAH yang terdegradasi, yaitu Azulene dan Fluoranthene. Masing-masing senyawa tersebut memiliki rantai karbon C<sub>10</sub> dan C<sub>16</sub>.

**Kata Kunci:** *Penicillium chermesinum*, profil pertumbuhan, TPH, PAH, oily sludge.

**Abstract.** *Oily sludge* belonged to hazardous and toxic requiring bioremediation efforts to become an environmentally friendly compounds. Bioremediation involve microorganism, one of it is fungal. The fungal that used in this study is the indigenous fungal of oily sludge, namely *Penicillium chermesinum*. The aimed of this study to get the growth profile of *P. chermesinum* Biourge. that caused the changes of TPH level and PAH compound of oily sludge. The method used in this study is descriptive method that consists of two stages, namely the preparation stage and the stage of oily sludge biodegradation. Biodegradation process had been carried out by using solid state fermentation method for 15 days by adding 10% fungal starter from 100 gram total weight of fermentation medium. Parameters observed involve TPH level which measured by using Gravimetric method, PAH compound which analyzed by using GC/MS method, and fungal growth profile which counted by using TPC method. The results of this study showed that TPH level was decreased 29,16% from 21,71% to 15,38%. Two PAH compounds which degraded were Azulane (C<sub>10</sub>) and Fluoranthene (C<sub>16</sub>).

**Keywords:** growth profile, *Penicillium chermesinum*, TPH, PAH, oily sludge



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

## PENDAHULUAN

Kegiatan industri perminyakan di Indonesia mulai dari eksplorasi, eksploitasi, pengolahan, dan transportasi diperkirakan per tahun menghasilkan 150.000 ton limbah *Oil sludge* merupakan salah satu limbah yang dihasilkan oleh Perusahaan Tambang Minyak, selain berkadar *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH) juga mengandung berbagai senyawa kimia berbahaya dan beracun (B3) seperti hidrokarbon alifatik (n-alkana, isoalkana, dan sikloalkana); mono-, di-, dan *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs); dan nonhidrokarbon (seperti nitrogen, oksigen, sulfur, aspalan, dan *trace metals*) yang memiliki sifat toksik terhadap lingkungan.

Total Petroleum Hydrocarbon (TPH) merupakan istilah umum yang digunakan untuk mendefinisikan jumlah konsentrasi hidrokarbon yang terdapat pada minyak mentah (Crude oily) dan minyak pengilangan (refined oily) dan limbah minyak pada atau serta seluruh pencemar hidrokarbon minyak dalam suatu sampel tanah yang sering dinyatakan dalam satuan mg hidrokarbon/kg tanah (Zhyahrial, 2014). Konsentrasi hidrokarbon yang ditunjukkan adalah jumlah hidrogen (H) dan karbon (C) terukur pada suatu lingkungan.

Salah satu senyawa berbahaya yang terkandung dalam oil sludge yaitu Aliphatic Hydrocarbon (AHC). AHC merupakan salah satu jenis senyawa hidrokarbon yang memiliki rantai C terbuka dan rantai C tersebut bisa jadi PAH termasuk senyawa beracun yang terdapat di dalam oily sludge yang berbahaya bagi lingkungan (Ze Bilo'o dan Ngassoum, 2012). Hasil analisis senyawa PAH oily sludge asal Balongan tahun 2011 menunjukkan adanya 1 senyawa, yaitu phenantherene (Istiqomah, 2011), sedangkan tahun 2014 senyawa PAH oily sludge yang terkandung terdapat 5 senyawa di antaranya naphthalene, phenantherene, anthracene, pyrene, dan fluoranthen (Zahra, 2014). Oil sludge yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Cilacap yang telah dianalisis di Laboratorim Kimia Organik Jurusan Kimia FMIPA UNPAD tahun 2016 dengan kandungan TPH sebesar 16,44%.

Untuk itu perlu dilakukan berbagai usaha untuk merehabilitasi lahan yang telah terkontaminasi limbah berbahaya dan beracun. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk merehabilitasi lahan yang telah terkontaminasi limbah berbahaya dan beracun yaitu dengan cara bioremediasi.

Bioremediasi merupakan upaya pemulihan lahan yang telah tercemar dengan menggunakan bantuan agen biologis. Proses bioremediasi, mengambil keuntungan dari degradasi substansi organik dan anorganik oleh mikroba (Pala et al., 2006 dalam Chorom et al., 2009) dan meminimalisir penggunaan bahan kimia yang dalam prosesnya dapat menghasilkan pencemar lingkungan lainnya. Jamur yang memiliki kemampuan menguraikan atau mendegradasi senyawa hidrokarbon yang terdapat dalam limbah minyak bumi disebut jamur hidrokarbonoklastik yang mampu menggunakan hidrokarbon petroleum sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi

*Penicillium* merupakan salah satu genus jamur yang dapat mendegradasi senyawa PAH. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Saraswathy dan Hallberg (2002), menunjukkan bahwa spesies dari *Penicillium* dapat menurunkan kandungan pyrene yang merupakan salah satu dari senyawa PAH. Salah satu spesies dari *Penicillium* menurut penelitian tersebut adalah *Penicillium terrestre* yang mampu menurunkan 75% pyrene. Hal ini



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

terlihat dari laju pertumbuhan spesies *Penicilliumterrestre* bahwa sebagian besar pyrene yang terdegradasi digunakan untuk peningkatan biomassa. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat korelasi antara jumlah biomassa yang terbentuk dan tingkat metabolisme *pyrene*. Penelitian mengenai kemampuan jamur *Penicillium chermesinum* dalam mendegradasi hidrokarbon masih terbatas sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan. Jamur yang digunakan pada penelitian ini adalah jamur *indigenous oily sludge*.

## METODOLOGI PENELITIAN

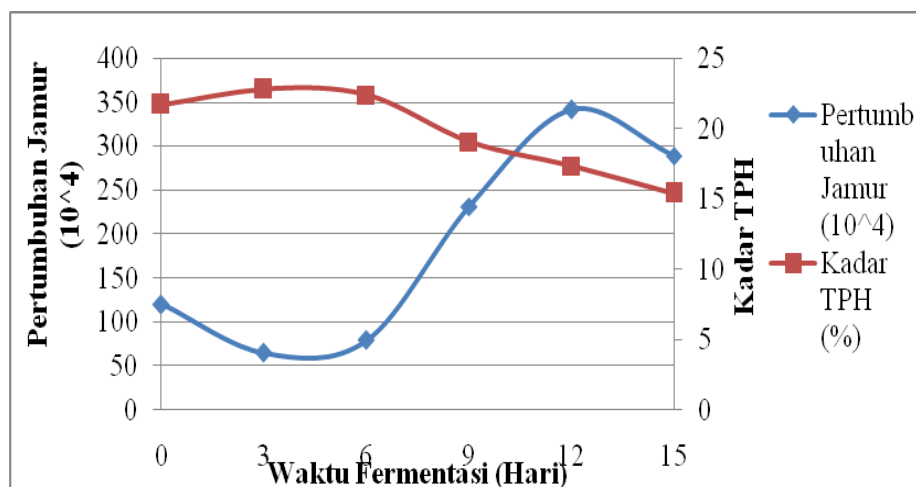
Penelitian ini dilakukan menggunakan metode observasi, dengan mengamati pertumbuhan jamur dalam melakukan biodegradasi *oily sludge*. Tahap biodegradasi *oily sludge* dilakukan dengan menggunakan medium *Solid State Fermentation* (SSF). Medium fermentasi ini dibuat dengan mencampurkan 10% *oily sludge*, 0,4%  $\text{NaNO}_3$ , tanah dan pasir (2:1) dengan derajat keasaman (pH) sesuai dengan kondisi medium. Kemudian, 10% starter jamur dimasukkan ke dalam medium fermentasi.

Parameter yang diamati pada tahap ini adalah pertumbuhan jumlah koloni jamur dengan menggunakan metode Total Plate Count (TPC) menurut Cappuccino dan Sherman (1987), mengukur kadar TPH dengan metode Gravimetric (EPA method 1664, 2004) dan analisis senyawa PAH dengan menggunakan *Gas Chromatography/Mass Spectrometry* (Ikechukwu *et al.* 2012). Data disajikan dalam bentuk grafik yang dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan *Penicillium chermesinum* pada biodegradasi TPH *Oily Sludge*

Pengamatan terhadap pertumbuhan *Penicillium chermesinum* dilakukan dalam medium fermentasi. Meningkatnya pertumbuhan jamur berhubungan dengan terjadinya perubahan kadar TPH *oily sludge*, seperti tertera pada Gambar 3.1



Gambar 1. Profil Pertumbuhan *P. chermesinum* Terhadap Penurunan Kadar TPH *Oily Sludge*



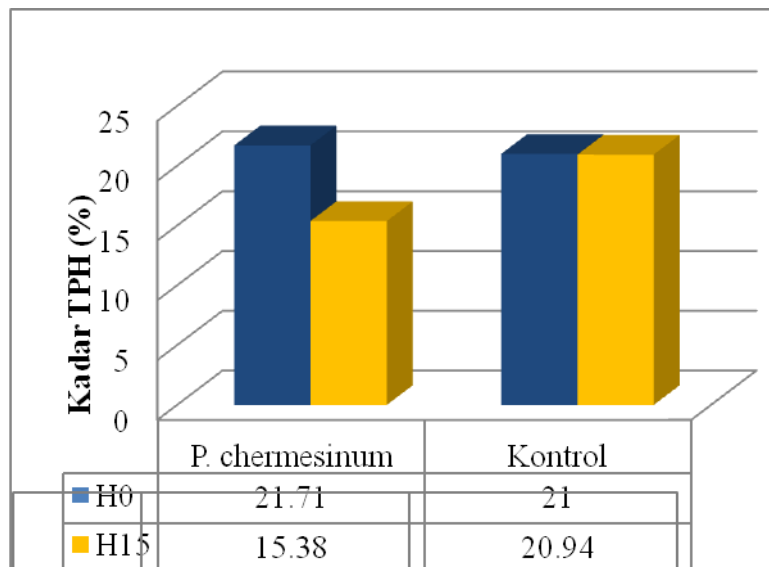
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

Jamur mengalami adaptasi pada fase lag, karena adanya perbedaan dari inokulum starter dengan konsentrasi 2% pada medium SSF dengan 5 % *oily sludge*. Berdasarkan **Gambar 1** menunjukkan bahwa pertumbuhan *P. chermesinum* yang diamati selama 15 hari, mengalami penurunan jumlah koloni mulai hari pertama hingga hari ke-6. Penurunan jumlah koloni jamur ini dapat dikatakan sebagai fase lag, yaitu fase penyesuaian jamur dengan kondisi lingkungan (Gandjar dkk., 2006). Kadar TPH selama 6 hari proses degradasi menunjukkan hasil cenderung konstan, dan tidak adanya perubahan signifikan. Pada hari ke-6 *P. chermesinum* mengalami fase eksponensial terjadi perbanyakan jumlah sel karena peningkatan aktivitas sel, proses biodegradasi hidrokarbon (Lee *et al.*, 2006) sehingga terjadi penurunan persentase kadar TPH sebesar 22,52%. Dalam mendegradasi hidrokarbon, kandungan nutrisi, pH, suhu 20-35°C, kelembaban dan Essien (2014) dan kelembaban (Sari dan Kussuryani, 2013) merupakan kondisi optimum untuk jamur. Pada hari ke-15 jamur mengalami fase menuju kematian. Mengacu pada penelitian Rossiana *et al.* (2015), pada fase kematian akan memicu *Penicillium sp.* menghasilkan biosurfaktan. Adanya biosurfaktan membuat hidrokarbon lebih larut dalam air sehingga jamur akan mendegradasi hidrokarbon lebih mudah (Helmy *et al.*, 2010) dan pada saat yang sama persentase TPH mengalami penurunan.

**Presentase penurunan TPH**

Efektifitas degradasi TPH oleh *P. chermesinum* mampu menurunkan kadar TPH sebesar 29,16% dari kadar TPH awal sebesar 21,71% menjadi 15,38%. Untuk jelasnya terdapat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Persentase Total Penurunan Kadar TPH dalam Degradasi Hidrokarbon





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Leitao (2009) menambahkan bahwa *Penicillium* memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim ekstraseluler dan memetabolisme hidrokarbon. Enzim yang dapat mendegradasi hidrokarbon adalah enzim oksigenase (Peixoto *et al.*, 2011).

**Perubahan Senyawa PolycyclicAromatic Hydrocarbons(PAH) selama Degradasi**

Hasil analisis senyawa PolycyclicAromatic Hydrocarbons(PAH) selama degradasi oily sludge terdeteksi *Naphthalene*, *Azulene*, *Benz[a]azulene*, *Anthracene*, *Phenanthrene*, *Fluoranthene*, *Pyrene*, *Benz[a]anthracene*, dan *Chrysene*. Senyawa-senyawa tersebut memiliki kisaran rantai karbon C<sub>10</sub> hingga C<sub>18</sub>. Selama tahap degradasi, terjadi perubahan proporsi dari masing-masing senyawa PAH seperti pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Keberadaan Senyawa PAH selama Tahap Degradasi

No.	Nama Senyawa	Hari ke-0	Hari ke-15
1	<i>Naphthalene</i>	√	√
2	<i>Azulene</i>	√	-
3	<i>Benz[a]azulene</i>	-	√
4	<i>Anthracene</i>	√	√
5	<i>Phenanthrene</i>	√	√
6	<i>Fluoranthene</i>	√	-
7	<i>Pyrene</i>	√	√
8	<i>Benz[a]anthracene</i>	-	√
9	<i>Chrysene</i>	√	√

Berdasarkan **Tabel 1** dari 9 senyawa utama, lima di antaranya masih terdeteksi oleh GC/MS hingga hari ke-15 seperti *Naphthalene*, *Anthracene*, *Phenanthrene*, *Pyrene*, dan *Chrysene*, sedangkan 2 senyawa seperti *Azulene* dan *Fluoranthene* telah terdegradasi. Namun, dua senyawa lainnya seperti *Benz[a]azulene* dan *Benz[a]anthracene* muncul sebagai senyawa baru. Rantai karbon terendah, yaitu *Naphthalene* (C<sub>10</sub>) dan *Azulene* (C<sub>10</sub>), sedangkan rantai karbon yang tertinggi, yaitu *Benz[a]anthracene* (C<sub>18</sub>) dan *Chrysene* (C<sub>18</sub>).

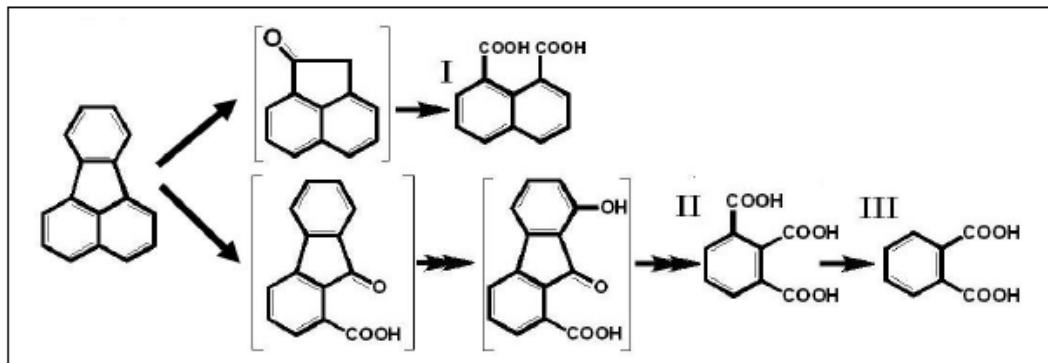
Adanya senyawa yang terdegradasi seperti *Azulene* dan *Fluoranthene* disebabkan oleh adanya aktivitas *P. chermesinum* dalam mendegradasi senyawa tersebut. Senyawa PAH yang telah terurai dapat membentuk senyawa baru (dekomposisi) dan akan bergabung menjadi senyawa yang lebih kompleks (Pippin and Waite, 2016). Senyawa PAH yang mampu terdegradasi oleh *P. chermesinum* adalah *Azulene* dan *Fluoranthene*. *Azulene* diketahui memiliki dua cincin aromatik, *Fluoranthene* diketahui memiliki empat cincin aromatik dan termasuk ke dalam senyawa yang memiliki berat molekul tinggi. Peranan enzim dalam mendegradasi hidrokarbon adalah enzim oksigenase.

Enzim dioksigenase adalah enzim yang menggabungkan dua atom oksigen ke dalam substrat (Karigar dan Rao, 2011). Jamur menggunakan enzim untuk melakukan pemutusan cincin aromatik dan memungkinkan terjadinya pembukaan pada cincin.

Pertama senyawa *fluoranthene* akan terurai menjadi senyawa intermediet yang serupa dengan *naphthalene-1,8 dicarboxylic acid*. Kedua, transformasi *fluoranthene* dari *ethylacetate*



yang diekstrak dari rute lain menunjukkan satu senyawa intermediet seperti *benzene-1,2,3-tricarboxylic acid*. Analisis tersebut dihasilkan dari *fluoranthene* melalui *9-fluorenone-1-carboxylic acid*. Kemudian dari senyawa intermediet yang kedua dapat menjadi senyawa intermediet ketiga, yaitu *phthalic acid*.



Gambar 3. Jalur Metabolisme *Fluoranthene* oleh *Armillaria* sp

#### DAFTAR PUSTAKA

- Cappuccino, J.G and N. Sherman. 1987. *Microbiology: A Laboratory Manual*. 5<sup>th</sup>Ed. Benjamin/Cummings Science Publishing. California.
- Gandjar, I., W. Sjamsuridzal., A. Oetari. 2006. *Mikologi: Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Helmy, Q., E. Kardena., Z. Nurachman., and Wisjnuaprpto. 2010. Application of Biosurfactant Produced by *Azotobacter vinelandii* AV01 for Enhanced Oil Recovery and Biodegradation of Oil Sludge. *International Journal of Civil and Environmental Engineering* 10 (1):6-12.
- Ikechukwu, A.A; S.M. Tanko; D.B. Emmanuel; S.O. Suleiman; and F. Aberuagba. 2012. Effect of extraction methods on the polycyclic aromatic hydrocarbons content Smoked Catfish Species in Niger State of Nigeria. *Jordan Journal of Biological Sciences* 5 (1): 71-78.
- Karigar, C. S dan S. S. Rao. 2011. Role of Microbial Enzymes in the Bioremediation of Pollutants: A Review. *Enzyme Research* 2011: 1-11.
- Lee, S.H., S. Lee., D.Y. Kim., and J.G. Kim. 2006. Degradation Characteristics of Waste Lubricants Under Different Nutrient Conditions. *Journal of Hazardous Materials* 143 (2007): 65-72.
- Leitao, A.L. 2009. Potential of *Penicillium* Species in the Bioremediation Field. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 6: 1393-1417.
- Olajire, A.A and Essien J.P. 2014. Aerobic degradation of petroleum components by microbial consortia. *Journal Petroleum and Environmental Biotechnology* 5 (5): 1-22.
- Peixoto, R.S., A.B. Vermelho., and A.S. Rosado. 2011. Petroleum-Degrading Enzymes: Bioremediation and New Prospects. *Enzyme Research* 2011: 1-7.
- Pertamina. 2001. *Pedoman Pengelolaan Limbah Sludge Minyak Pada Kegiatan Operasi Pertamina*. Pertamina. Jakarta.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017

“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Pippin, O and H. Waite. 2016. Decomposition Reaction. <https://prezi.com/qnkmrptz0duc/decomposition-reaction/> (Diakses pada tanggal 22 November 2016 pukul 23.41 WIB).
- Rossiana, N., A.P. Wulandari., F. Fiandisty., A.S. Rescho., and F.Z. Ghassani. 2015. Biosurfactants activity from exogenous fungi to decreasing total petroleum hydrocarbon (TPH) of Balongan oil sludge. *Asian Journal of Microbiology Biotechnology Environmental Science* 17 (4): 1-4.
- Saraswathy, A and R. Hallberg. 2002. Degradation of pyrene by indigenous fungi from a former gasworks site. *FEMS Microbiology Letters* 210: 227-232.
- Sari, C.N dan Kussuryani, Y. 2013. Seleksi Mikroba dan Nutrisi yang Berpotensi Menghasilkan Biosurfaktan untuk MEOR. *Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi* 47 (2): 59-67.
- Zahra, M. 2014. Pengaruh *Bacillus sphaericus* dan sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) bermikoriza dalam fitoremediasi oil sludge terhadap Kadar Total Petroleum Hydrocarbon (TPH) dan Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH). Skripsi. Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Ze Bilo'o, P and M.B. Ngassoum. 2012. Characterization of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in oily sludge from Cameroon petroleum refinery. *International Journal of Enviromental Science* 3 (1): 509-517.



MK-3

## SELEKSI JAMUR BASIDIOMYCETES UNTUK MENURUNKAN KADAR LIGNIN PADA LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT

Indriani Fransiska<sup>1</sup> dan YB Subowo\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Pakuan

\*<sup>2</sup>Bidang Mikrobiologi, Puslit Biologi-LIPI, Jl. Raya Bogor KM 46 Cibinong Bogor  
email: [yosubowo@yahoo.com](mailto:yosubowo@yahoo.com)

**Abstrak.** Telah dilakukan penelitian mengenai seleksi jamur Basidiomycetes untuk menurunkan kadar lignin pada limbah cair kelapa sawit. Industri kelapa sawit merupakan industri yang sedang berkembang di Indonesia. Selain menghasilkan minyak kelapa sawit, industri ini juga menghasilkan limbah cair kelapa sawit. Limbah ini mempunyai kandungan BOD dan COD yang tinggi, sehingga berbahaya bagi lingkungan bila dibuang sembarangan. Beberapa jamur Basidiomycetes menghasilkan enzim lakase yang dapat menguraikan lignin yang terkandung pada limbah cair kelapa sawit. Tujuan penelitian untuk memperoleh isolat jamur Basidiomycetes yang menghasilkan enzim lakase tinggi sehingga dapat digunakan untuk mendegradasi limbah cair kelapa sawit. Limbah cair kelapa sawit diambil dari industri kelapa sawit di Bangka. Isolat jamur berasal dari sekitar kebun di Cibinong Science Centre. Dari proses isolasi, diperoleh 9 isolat jamur, 7 isolat dapat membentuk clear zone pada media Poly R-478 padat. Jamur *Pycnoporus cinnabarinus* I2 menghasilkan aktivitas enzim lakase paling tinggi, yaitu 10,47 unit/ml. Jamur ini juga dapat mendegradasi Poly R-478 sebanyak 43,45% dalam waktu 20 menit inkubasi. *Pycnoporus cinnabarinus* I2 dapat menurunkan warna limbah cair kelapa sawit sebanyak 72,25% dengan penambahan sukrosa pada kultur dan inkubasi selama 15 hari. *Pycnoporus cinnabarinus* dapat digunakan untuk mendegradasi limbah cair kelapa sawit.

**Kata Kunci :** isolasi, *Pycnoporus cinnabarinus*, degradasi, POME, lakase

**Abstract.** A research about a selection of basidiomycetes fungi used to decrease lignin content in POME had been done. Palm Oil industry is among fast developing industries in Indonesia. Beside its main product, palm oil, this industry also produce palm oil mill effluent (POME) as its side product. POME has high level of COD and BOD number, thus is dangerous for the environment if discarded directly without being processed before. Some species of Basidiomycetes produce laccase which can degrade lignin in POME. The objective of this research was to obtain Basidiomycetes isolates that produce high amount of laccase so can be used in POME waste treatment. POME used in the research was taken from palm oil industry in Bangka. Fungi isolates were taken from Cibinong Science Center. From isolation process, nine fungi isolates were obtained, 7 of them can form clear zone in Poly R-478 solid media. *Pycnoporus cinnabarinus* I2 showed the highest laccase activity, as much as 10.47 unit/mL. The fungus can also degrade Poly R-478 as much as 43.45% in 20 minutes incubation. With the addition of sucrose, *Pycnoporus cinnabarinus* I2 can reduce POME color as much as 72.25 % in 15 days incubation. This fungus can be used in waste treatment of Palm oil mill effluent.

**Keyword:** isolation, *Pycnoporus cinnabarinus*, degradation, POME, laccase



## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara pengekspor terbesar untuk produk kelapa sawit dan turunannya setelah negara Malaysia, dengan persentase mencapai 32,64%. Luas kebun kelapa sawit di Indonesia berkembang dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015 luas perkebunan kelapa sawit 11.444.808 Ha dengan produksi kelapa sawit sebanyak 30.948.931 ton (Anonymous, 2014). Buah kelapa sawit merupakan bagian yang paling sering dipanen untuk diolah menjadi CPO (Crude Palm Oil). Dari pengolahan buah kelapa sawit dihasilkan produk samping berupa limbah padat sebanyak 20-25% dan limbah cair sebanyak 50%-60% dari total tandan buah segar (TBS) yang diolah (Munawarah et al, 2014).

Limbah cair kelapa sawit atau Palm Oil Mill Effluent (POME) merupakan limbah cair yang dihasilkan oleh industri kelapa sawit berupa cairan kental berwarna kecoklatan, seperti bubur atau suspensi dengan koloid tinggi dan memiliki bau tidak enak (Achmad & Chan, 2009). Limbah ini mengandung bahan organik dengan konsentrasi tinggi, minyak, lemak dan senyawa polimer kompleks, memiliki kandungan COD: 40.000-50.000 mg/L dan BOD: 20.000-25.000 mg/L. Pembuangan limbah ini ke badan air tanpa perlakuan sebelumnya akan mencemari lingkungan.

Senyawa lignin yang terkandung di dalam limbah cair kelapa sawit merupakan salah satu polimer fenilpropanoid yang sulit dirombak (*recalcitrant*) karena strukturnya heterogen dan sangat kompleks. Namun, beberapa jenis jamur Basidiomycetes mampu mendegradasi lignin tersebut, terutama kelompok white rot, misalnya: *Phanerochaeta chrysosporium*, *Coriolus hirsutus*, *Phlebia radiata*, *Coriolus versicolor*, *Pycnoporus cinnabarius* dll. Jamur *white rot* mensekresi satu atau lebih, dari tiga enzim ekstraseluler yang penting untuk degradasi lignin: Lignin Peroksidase (EC 1.11.1.14), Mn-dependent Peroksidase (EC 1.11.1.13) dan Phenoloksidase mengandung tembaga, Lakase (EC 1.10.3.2) (Songulashvilli et al, 2007).

Pada beberapa mikroorganisme, aktifitas enzim lakase yang dihasilkan sangat rendah sehingga proses ensimatiknya berjalan lama. Namun, aktivitas enzim lakase dapat ditingkatkan dengan menambahkan beberapa senyawa kimia pada media, misalnya senyawa aromatik atau fenolik, ion logam, alkohol, dan deterjen (Leonowicz et al, 2001). Pengaruh tembaga pada sintesis lakase dipelajari pada *Trametes versicolor* (Collins & Dobson, 1997), Penambahan sukrosa pada submerged kultur *Pleurotus ostreatus* meningkatkan aktivitas lakase (Subowo, 2015). Proses isolasi dan seleksi jamur white rot dilakukan secara terus menerus untuk mendapatkan isolat jamur yang mempunyai aktifitas enzim ligninase tinggi, demikian pula dalam penelitian ini.

Tujuan penelitian ini untuk memperoleh isolat jamur Basidiomycetes yang mempunyai aktifitas enzim lakase tinggi sehingga dapat digunakan untuk mengurai senyawa lignin pada limbah cair pabrik kelapa sawit.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan: Potato Dextrosa Agar (PDA), Potato Dextrosa Broth (PDB), media Poly R-478 padat, media Poly R-478 cair, Syringaldezin, Laminar air flow, sampel jamur, limbah cair kelapa sawit, timbangan, oven, kertas saring Whatman No. 1, spektrofotometer.

### Isolasi jamur

Sampel jamur Basidiomycetes dikumpulkan dari sekitar kebun di Cibinong Science Centre di Cibinong. Jamur ini tumbuh di tonggak-tonggak kayu yang sudah lapuk. Tubuh buah di bawa ke laboratorium. Proses isolasi dilakukan dalam Laminar air flow dengan memotong bagian tubuh buah yang masih segar, kemudian potongan tubuh buah di tempelkan pada permukaan media PDA



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pada cawan petri, semua dilakukan secara aseptis. Cawan petri berisi potongan tubuh buah diinkubasi pada suhu ruang selama 2 hari. Setelah tumbuh benang-benang halus (miselium) pada sekitar potongan tubuh buah, segera miselium dipindahkan ke media PDA baru untuk pemurnian. Setelah diperoleh isolat yang sudah murni, isolat jamur disimpan pada PDA agar miring dalam tabung reaksi.

#### **Pertumbuhan isolat jamur pada media Poly R-478 padat.**

Isolat jamur yang sudah murni diinokulasikan pada media Poly R-478 padat dalam cawan petri, menggunakan ose. Besar inokulan jamur diusahakan sama, dapat menggunakan ose bakteri sebagai ukuran. Inokulan di taruh di tengah media. Kultur diinkubasi di atas meja pada suhu ruang, ditunggu sampai terbentuk zona bening (*clear zone*) disekitar koloni. Zona bening merupakan hasil degradasi enzim jamur terhadap Poly R-478 yang berwarna ungu. Dengan terbentuknya zona bening berarti koloni jamur menghasilkan enzim ligninase salah satunya lakase.

**Pertumbuhan isolat jamur pada media Poly R-478 cair.** Isolat jamur yang positif membentuk zona bening pada media Poly R-478 padat, ditumbuhkan kembali pada media Poly R-478 cair. Sebelumnya jamur ditumbuhkan pada media PDA miring dalam tabung reaksi. Setelah pertumbuhan maksimum, ke dalam tabung dimasukkan air steril sebanyak 5 ml, kemudian miselium jamur dilepaskan dari media agar menggunakan ose. Suspensi miselium sebanyak 5 ml diinokulasikan pada media Poly R-478 cair dalam Erlenmeyer sehingga volume akhir 50 ml. Kultur kemudian diinkubasi di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm pada suhu kamar selama 5 hari. Setelah itu miselium jamur disaring menggunakan kertas Whatman No 1, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 24 jam (Garaway dan Evans, 1991). Bobot miselium kering diperoleh dari bobot kertas saring + miselium jamur dikurangi bobot kertas saring kosong. Isolat jamur yang menghasilkan bobot miselium tinggi berarti dapat menggunakan Poly R-478 lebih baik dari yang lain atau dapat menghasilkan lakase lebih tinggi.

#### **Suspensi miselium**

Untuk membuat suspensi miselium, jamur ditumbuhkan pada media PDA agar miring dalam tabung reaksi. Setelah permukaan agar tertutup oleh miselium, ke dalam tabung reaksi dimasukkan 5 ml aquadest steril, kemudian miselium dilepaskan dari permukaan agar menggunakan ose. Campuran air steril dan miselium diinokulasikan pada media Potato Dextrosa Broth (PDB) sampai volume terakhir 50 ml. Kultur diinkubasi di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm pada suhu ruang selama 7 hari, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 9000 rpm, pada suhu 4°C selama 15 menit. Miselium dicuci dengan aquabidest, miselium dalam aquabidest ini merupakan suspensi miselium.

#### **Aktivitas enzim lakase**

Aktivitas lakase diukur menggunakan spektrofotometer dengan mengamati kenaikan absorbansi dari oksidasi syringaldezin. Campuran reaksi terdiri 2,20 ml bufer Sitrat Posfat pH 6; 0,3 ml syringaldezin 0,216 mM dalam methanol absolut dan 0,5 ml supernatant. Campuran digoyang-goyang supaya homogen, kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 15 menit. Konsentrasi syringaldezin yang teroksidasi dibaca pada panjang gelombang 530 nm (Manole et al, 2008).



### **Kemampuan degradasi jamur terhadap Poly R-478**

Untuk menguji kemampuan degradasi jamur terhadap Poly R-478, sebanyak 9 ml bufer sitrat mengandung 200 mg/L Poly R-478 direaksikan dengan 1 ml suspensi miselium. Kultur diinkubasi diatas shaker dengan kecepatan 120 rpm pada suhu ruang. Selama 30 menit. Konsentrasi Poly R-478 ditentukan pada 0 dan 30 menit inkubasi. Kemampuan degradasi jamur terhadap Poly R-478 ditentukan berdasarkan selisih konsentrasi Poly R dalam media.

### **Kemampuan jamur menurunkan warna pada POME**

Jamur terpilih digunakan untuk menurunkan warna pada limbah cair kelapa sawit (POME). Dalam penelitian ini limbah ditambah dengan sukrosa sebagai inducer untuk meningkatkan aktivitas enzim lakase. Perlakuan media yang diuji: 1) 100 ml limbah cair kelapa sawit + 100 ml aquadest 2) 100 ml limbah cair kelapa sawit + 100 ml aquadest + 15 g sukrosa 3) 100 ml limbah cair kelapa sawit + 100 ml aquadest. Media 1, 2 dan 3 disterilisasi, kemudian dibiarkan dingin. Setelah dingin media 1 dan 2 diinokulasi dengan suspensi miselium sebanyak 20 ml, sedang media 3 tanpa miselium jamur (kontrol). Semua kultur diinkubasi di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm, pada suhu ruang selama 15 hari. Untuk menghitung besarnya penurunan warna limbah cair kelapa sawit, dilakukan pengambilan sampel kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 9000 rpm, pada suhu ruang. Absorbansi supernatan dibaca pada panjang gelombang 600 nm, menggunakan spektrofotometer.

## **HASIL**

Isolasi jamur Basidiomycetes dilakukan dengan mengumpulkan tubuh buah jamur yang tumbuh pada kayu lapuk, tonggak-tonggak kayu di sekitar Cibinong Science Centre di Cibinong. Dari proses isolasi diperoleh 9 isolat jamur Basidiomycetes, yaitu I2, I2a....I9 (Tabel 1). Semua tubuh buah jamur tumbuh pada kayu lapuk dan tonggak kayu atau batang pohon yang sudah mati.

Tabel 1. Hasil isolasi jamur Basidiomycetes

No	Isolat jamur	Substrat
1	I2	kayu
2	I2a	kayu
3	I2b	kayu
4	I3	kayu
5	I4	kayu
6	I5	kayu
7	I7	kayu
8	I8	kayu
9	I9	kayu

Isolat yang berhasil diisolasi kemudian dilakukan seleksi, yaitu dengan menumbuhkan isolat jamur pada media Poly R-478 padat. Poly R-478 adalah senyawa model yang merupakan pewarna (dye). Senyawa ini digunakan untuk mengetahui suatu mikroba menghasilkan enzim ligninolitik atau tidak. Bila menghasilkan enzim ligninolitik maka disekitar koloni jamur terbentuk *clear zone* atau zona jernih, yang merupakan hasil dekolonisasi Poly R-478 oleh enzim ligninolitik. Dari 9 isolat jamur yang ditanam pada media Poly R-478 padat, 7 isolat membentuk *clear zona*, sedang yang dua (I5 dan I7) tidak membentuk (Tabel 2).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 2. Pertumbuhan isolat jamur pada media Poly R-478 padat

No	Isolat jamur	Pembentukan clear zone
1	I2	+
2	I2a	+
3	I2b	+
4	I3	+
5	I4	+
6	I5	-
7	I7	-
8	I8	+
9	I9	+

Isolat jamur yang membentuk *clear zone* pada media Poly R-478 padat berarti menghasilkan enzim ligninase. Untuk melakukan seleksi lebih lanjut maka isolat jamur ditumbuhkan pada media Poly R-478 cair untuk mengetahui kemampuan jamur menghasilkan biomassa. Isolat jamur yang menghasilkan bobot biomassa tinggi, berarti dapat menggunakan Poly R-478 untuk proses fisiologi dan pertumbuhan. Bobot biomassa yang paling tinggi dihasilkan oleh isolat I2a kemudian I4, I2b, I2 dan yang paling kecil I8 (Tabel 3).

Tabel 3. Pertumbuhan isolat jamur pada media Poly R-478 cair

No	Isolat jamur	Bobot kering miselium (g/L)
1	I2	3,34±0,50
2	I2a	<b>3,61±0,44</b>
3	I2b	3,43±0,30
4	I3	2,88±1,00
5	I4	3,49±0,49
6	I8	2,35±0,72
7	I9	3,05±0,90

Seleksi berikutnya yaitu dipilih 5 isolat jamur yang menghasilkan bobot biomassa tinggi yaitu: I2, I9, I4, I2b dan I2a kemudian kelima isolat ini diidentifikasi dengan mencocokkan bentuk morfologi tubuh buah jamur dengan buku identifikasi. Kelima isolat jamur itu adalah: *Pycnoporus cinnabarinus* I2, *Coprinus patoullardi* I9, *Ganoderma neo-japonicum* I4, *Albatrellus subrubescens* I2b, dan *Albatrellus dispansus* I2a. Kelima jamur ditumbuhkan pada media PDB cair, kemudian diukur aktivitas enzim lakase-nya menggunakan syringaldezin. Aktivitas enzim lakase yang paling tinggi dihasilkan oleh *Pycnoporus cinnabarinus* I2 (10,47 U/ml/menit) kemudian *Coprinus patoullardi* I9 (9,95 U/ml/menit), dan yang paling kecil *Albatrellus dispansus* I2a (1,79 U/ml/menit) (Tabel 4).

Tabel 4. Aktivitas lakase jamur Basidiomycetes terpilih

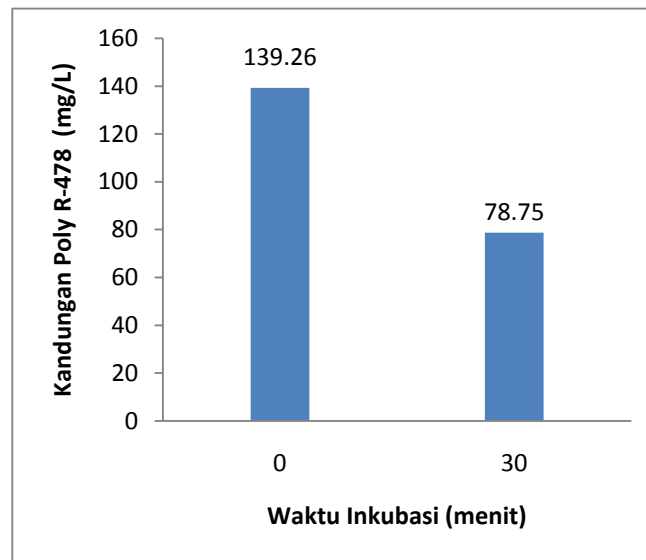
No	Nama Jamur	Aktivitas lakase (U/ml)
1	<i>Pycnoporus cinabarius</i> I2	10,47±0,95
2	<i>Coprinus patoullardi</i> I9	9,95±0,52
3	<i>Ganoderma neo-japonicum</i> I4	9,29±0,73
4	<i>Albatrellus subrubescens</i> I2b	7,84±0,19
5	<i>Albatrellus dispansus</i> I2a	1,79±0,79





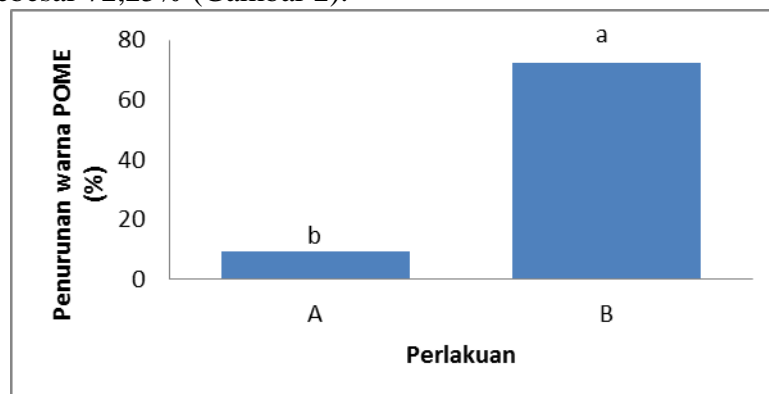
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dari kelima jamur Basidiomycetes yang menghasilkan enzim lakase, dipilih satu isolat yang menghasilkan enzim paling tinggi, yaitu *Pycnoporus cinnabarinus* I2, kemudian jamur ini diuji untuk menguraikan Poly R-478. Setelah diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar, kandungan Poly R dalam media berkurang sebanyak 43,45% atau 60,61 mg/L (Gambar 1).



Gambar 1. Penurunan kandungan Poly R-478 dalam media oleh enzim jamur *Pycnoporus cinnabarinus*

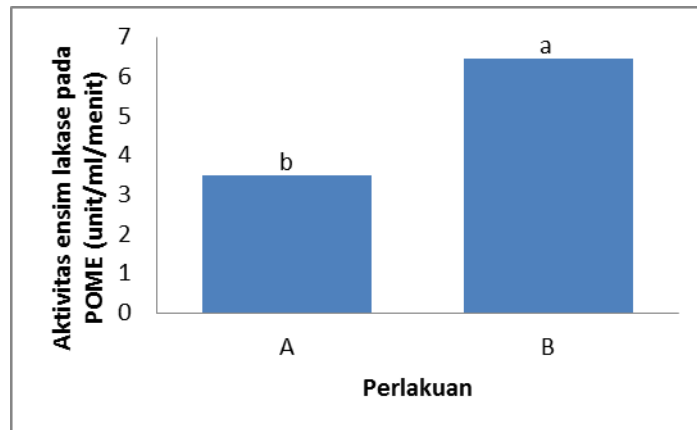
Selanjutnya jamur *Pycnoporus cinnabarinus* I2 digunakan untuk menurunkan warna limbah cair kelapa sawit (POME). Kandungan limbah cair kelapa sawit diantaranya lignin, selulosa dan minyak. Lignin merupakan senyawa yang sukar diuraikan, namun dengan menggunakan enzim lakase yang dihasilkan oleh jamur, senyawa ini bisa diuraikan. Penurunan warna POME mengindikasikan terjadinya proses degradasi senyawa lignin pada limbah cair kelapa sawit. Pada perlakuan A yaitu POME dengan miselium jamur saja, setelah diinkubasi selama 15 hari terjadi penurunan warna sebesar 9,41%, sedangkan dengan penambahan sukrosa pada limbah (B) terjadi penurunan warna sebesar 72,25% (Gambar 2).



Gambar 2. Penurunan warna POME oleh enzim jamur *Pycnoporus cinnabarinus*  
A: POME + suspensi miselium , B: POME+ suspensi miselium + sukrosa.



Penambahan sukrosa sebanyak 15 g/L pada limbah cair kelapa sawit meningkatkan aktivitas enzim lakase yang dihasilkan jamur *Pycnoporus cinnabarinus* I2. Peningkatan aktivitas enzim sebanyak 84,28% atau 2,5 unit/ml (Gambar 3).



Gambar 3. Aktivitas enzim lakase *Pycnoporus cinnabarinus* pada POME A:POME + suspensi miselium, B: POME+ suspensi miselium + sukrosa

## PEMBAHASAN

Dalam proses isolasi diperoleh 9 isolat jamur, pada saat pengumpulan tubuh buah jamur di lapangan kondisi agak kering sehingga tidak banyak tubuh buah jamur yang dijumpai. Pada kondisi kering, tubuh buah jamur lunak seperti anggota kelompok Agaricaceae cepat mengalami kerusakan. Tubuh buah jamur yang bisa bertahan pada kondisi kering biasanya dari kelompok Polyporaceae, Ganodermataceae yang mempunyai tubuh buah keras dan liat seperti kayu. Pada kondisi kering populasi jamur lebih rendah dibandingkan saat kelembaban tinggi. Populasi jamur di musim kemarau cenderung lebih sedikit dibandingkan saat musim penghujan. Populasi jamur meningkat saat curah hujan tinggi, meskipun dampak dari semakin banyaknya hujan degradasi bahan organik yang berkaitan dengan menurunnya populasi jamur pendekomposisi serasah (Rucitawati, 2013). Menurut Moore et al (2008) berbagai faktor lingkungan mempengaruhi waktu pembentukan tubuh buah, diantaranya nutrisi, gas, cahaya, iklim mikro, gangguan dan interaksi antar miselia.

Isolat hasil isolasi kemudian ditumbuhkan pada media Poly R-478 padat, tujuh isolat dapat membentuk zona bening disekitar koloni. Berarti isolat-isolat ini dapat menghasilkan enzim ligninase yang terdiri Lakase, Mangan Peroksidase dan Lignin Peroksidase. Zona bening merupakan hasil penguraian Poly R-478 dari yang semula berwarna ungu menjadi lebih terang oleh enzim ligninase yang dihasilkan jamur. Menurut Moreira et al, (2001) dari hasil penelitian menggunakan enzim murni, MnP terbukti menjadi faktor utama yang bertanggung jawab atas penurunan warna Poly R-478.

Bobot biomassa yang dihasilkan jamur setelah ditumbuhkan pada media Poly R-478 cair dapat digunakan untuk melihat kemampuan jamur menggunakan substrat, semakin tinggi bobot biomassa yang dihasilkan berarti jamur semakin mampu menggunakan Poly R-478 untuk pertumbuhannya. Bobot biomassa paling tinggi isolat I2a (3,61 g/L) kemudian I4 (3,49 g/L), I2b (3,43 g/L), I2 (3,34 g/L), I9 (3,05 g/L) dan terkecil I8 (2,35 g/L). Jamur yang dapat menggunakan Poly R-478 untuk pertumbuhannya, berarti jamur mempunyai kemampuan ligninolitik. Demikian



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pula semakin tinggi bobot biomassa yang dihasilkan berarti semakin tinggi kemampuan ligninolitiknya.

Kelima jamur yang menghasilkan bobot biomassa paling tinggi, kemudian diuji aktivitas enzim lakase-nya. Enzim lakase merupakan salah satu enzim penting ligninase yang menguraikan lignin. Enzim lakase menguraikan lignin menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga dapat digunakan oleh jamur untuk pertumbuhannya. Aktivitas enzim lakase paling tinggi dihasilkan oleh jamur *Pycnoporus cinnabarinus* I2 yaitu sebesar 10,47 unit/ml, kemudian *Coprinus patoullardi* I9 (9,95 unit/ml) dan terkecil *Albatrellus dispansus* I2a (1,79 unit/ml). Aktifitas lakase jamur *Pycnoporus cinnabarinus* dalam penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Herpoel et al (2000) yang melakukan seleksi strain *Pycnoporus cinnabarinus* untuk menghasilkan lakase, strain I-937 menghasilkan lakase sebesar 9500 unit/L.

*Pycnoporus cinnabarinus* I2 kemudian diuji untuk degradasi Poly R-478, bahan ini merupakan senyawa model yang sering digunakan untuk mengetahui kemampuan enzim ligninase suatu mikroba (jamur). Setelah diinkubasi selama 30 menit kandungan Poly R-478 berkurang sebanyak 43,45% atau 60,61 mg/L. Senyawa Poly R-478 didegradasi oleh enzim ligninase yang dihasilkan oleh *P. cinabarinus*. Moreira et al (2004) menggunakan *Trametes versicolor* untuk dekolorisasi Poly R-478. Efisiensi dekolorisasi terbaik (65% - 80%) diperoleh pada kultur jamur, dalam keadaan nitrogen terbatas dan kondisi aerobik.

Jamur *Pycnoporus cinnabarinus* I2 kemudian digunakan untuk degradasi limbah cair kelapa sawit (POME). Limbah cair kelapa sawit mengandung lignin dan selulosa. Pada perlakuan A (POME + jamur), terjadi penurunan warna POME sebanyak 9,41% setelah diinkubasi selama 15 hari. Penurunan warna pada POME ini disebabkan terjadinya proses degradasi senyawa lignin pada limbah oleh enzim ligninase jamur. Penambahan sukrosa pada POME ternyata dapat meningkatkan aktivitas enzim lakase yang dihasilkan oleh jamur sehingga penurunan warna POME berlangsung lebih besar (72,25%) setelah inkubasi selama 15 hari. Hasil ini sejalan dengan penelitian Subowo (2015) bahwa penambahan  $\text{CuSO}_4$  dan sukrosa dapat meningkatkan aktifitas lakase sehingga proses dekolorisasi dan degradasi POME oleh *Pleurotus ostreatus* berlangsung lebih cepat. Neoh et al. (2013) menggunakan *Curvularia clavata* untuk menurunkan warna POME yang disterilkan, sebesar 80% dalam 5 hari.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *Pycnoporus cinnabarius* I2 menghasilkan enzim lakase. Jamur ini dapat digunakan untuk dekolorisasi limbah cair kelapa sawit. Penambahan sukrosa sebanyak 15 g/L pada POME dapat meningkatkan aktivitas lakase, sehingga proses dekolorisasi meningkat menjadi 72,25 % setelah inkubasi 15 hari. Untuk penelitian selanjutnya akan dicoba inducer lain untuk memperoleh aktifitas lakase lebih tinggi

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala Pusat Penelitian Biologi-LIPI atas kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian ini dan sejumlah pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad AL and Chan CY. (2009). Sustainability of Palm Oil Industries: An Innovative treatment via membrane technology. *Journal of Applied Sciences* 9 (17) 3074-3079.  
Anonymous. (2014). Kelapa sawitl. Direktorat Jenderal Perkebunan. 78 pp.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Collins PJ and Dobson AD. (1997). Regulation of laccase gene transcription in *Trametes versicolor*. *Applied and Environmental Microbiology* 63 (9): 3444-3450.
- Garraway MO, Evans RC. (1991). Fungal nutrition and Physiology. Krieger Publishing Company, Malabar FL.
- Herpoel I, Moukha S, Lesage-Meessen L, Sigoillot JC, Asther M. (2000). Selection of *Pycnoporus cinnabarinus* strain for laccase production. *FEMS Microbiology Letters* 183: 301-306.
- Leonowicz A, Cho NS, Luterek J, Wilkolazka A, Wasilewska MW, Matuszewska A, Holfrichter M, Wasenberg D, Rogalski J. (2001). Fungal laccase: properties and activity on lignin. *Journal of Basic Microbiology* 41: 185-227.
- Manole A, Herea D, Chiriac H, Melnig V. (2008). Laccase activity determination. Scientific Annals of Alexandru Ioan Cuza Din Iasi University, 17-24.
- Moreira MT, Palma C, Mielgo I, Feijoo G, Lema JM. (2001). In vitro degradation of a polymeric dye (Poly R-478) by manganese peroxidase. *Biotechnol. Bioeng.* 75 (3): 362-368.
- Moreira MT, Viacava C and Vidal G. (2004). Fed-batch decolorization of Poly R-478 by *Trametes versicolor*. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47 (2): 179-183.
- Munawarah, Zatul H, Zul D, Fibriarti BL. (2014). Aplikasi mikroba lignoselulotik indigenous asal tanah gambut Riau dalam pembuatan kompos dari campuran tandan kosong dan limbah cair pabrik kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal JOM FMIPA* 1 (2): 213-223.
- Neoh CH, Lam CY, Lim CK, Yahya A, Ibrahim Z. (2013). Decolorization of palm oil mill effluent using growing cultures of *Culvularia clavata*. *Environ Sci Pollut Res*. DOI 10.1007/s11356-013-2350-1.
- Moore, D., Gange, A.C., Gange, E.G., Boddy, L., (2008). Fruit bodies: their production and development in relation to environment. In: *Ecology of Saprotrophic Basidiomycetes*. Boddy, L., Frankland, J.C., van West, P. (Eds.), Elsevier, Amsterdam, 79 pp.
- Rucitawati A. (2013). Dinamika populasi jamur pendekomposisi seresah gamal pada musim kemarau dan penghujan di petak 5 dan 6 Wanagama I Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Songulashvili G, Elishasvili V, Wasser SP, Nevo E, Hadar Y. (2007). Basidiomycetes laccase and manganese peroxidase activity in submerged fermentation of food industry wastes. *Enzyme and Microbial Technology* 41: 57-61.



MK-4

## KOMPONEN SENYAWA BIOAKTIF FRAKSI KLOOROFORM DAN PROTEIN SPONS TERHADAP BAKTERI PATOGEN DARI UNGGAS

Asri Saleh

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar  
Jurusan Kimia UIN ALAUDDIN  
email : sdarmawansyih@yahoo.com

**Abstrak.** Dengan berkembangnya penelitian senyawa antibakteri baru, kebutuhan akan metode pendeteksian yang cepat dan efisien merupakan aspek yang sangat penting dalam proses penemuan senyawa aktif. Pemurnian protein dengan metode fraksinasi amonium sulfat diikuti dengan proses dialisis memberikan hasil bahwa semua fraksi amonium sulfat mengandung protein bioaktif dimana zona hambatan tertinggi ditemukan pada spesies spons *Clathria reinwardtii* (20- 40 %) pada *Escherichia coli*, dan (60 – 80 %) terhadap *Staphylococcus aerus*. Pengujian daya hambat pada beberapa variasi jumlah protein bioaktif yang paling tinggi zona hambatannya menunjukkan aktivitas maksimum pada 4000 µg/mL. Fraksi protein tersebut mempunyai aktivitas paling potensial sebagai antibakteri. Sementara struktur senyawa berdasarkan data fisik, spektrum IR dan NMR. Tiga senyawa yang diperoleh diduga sebagai senyawa : (1) golongan steroid, (2) golongan triterpenoid . Senyawa golongan (1) menunjukkan zona hambatan yang tinggi terhadap bakteri patogen dari unggas dengan nilai 9,85 mm senyawa (2) menunjukkan zona hambatan tinggi terhadap bakteri patogen dari unggas dengan nilai 10,3 mm.

**Kata kunci:** Spons, Fraksi kloroform, dan Protein, Zona hambatan

### PENDAHULUAN

Seiring dengan perubahan pola penyakit yang ada, maka usaha penemuan obat-obat baru terus dilakukan dan saat ini penelitian cenderung dikembangkan ke arah laut karena sebagian sumber daya alamnya belum dieksploitasi (Nybakken, 1993). Dengan berkembangnya penelitian senyawa antibakteri baru, kebutuhan akan metode pendeteksian yang cepat dan efisien merupakan aspek yang sangat penting dalam proses penemuan senyawa aktif. Kompleksnya komponen kimia dari ekstrak tanaman atau biota laut telah memacu berkembangnya usaha kajian senyawa-senyawa antibakteri dari ekstrak tersebut. Namun demikian, banyaknya jenis bunga karang dapat memberikan keragaman produk metabolit sekunder dengan aktivitas antimikrobal yang berbeda.

Uji resistensi bakteri terhadap bahan antibakteri sudah banyak dilakukan di Indonesia. Dari informasi diperoleh bahwa *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* yang dikaji dari ayam, babi, dan ternak lain sudah banyak yang resisten terhadap beberapa antibakteri. Disamping itu bakteri *Staphylococcus sp* dan *Streptococcus sp*, dan resistensi *Mycoplasma gallisepticum* yang dikaji dari unggas, banyak yang multiresisten terhadap beberapa antibakteri ( Poultry, 2006 ).

Sebenarnya masalah resistensi bakteri sudah terjadi sejak lama, hanya perhatian terhadap efek resistensi tersebut belum begitu besar saat ini. Pada saat ini untuk mengetahui resistensi tidak saja didasarkan atas uji hambatan pertumbuhan di laboratorium, tetapi ditandai juga dengan adanya perubahan cara pengobatan, yang semula hanya dengan antibiotik biasa kemudian berubah harus dengan obat yang lebih paten. Penyebaran resistensi dapat terjadi secara transfer genetik.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pada penggunaan antibakteri yang memiliki efek membasmi yang sangat cepat, zat-zat antibakteri yang tidak meninggalkan residu tidak dapat menciptakan bakteri yang resistan. Dalam eksperimen, bakteri yang bermutasi masih resisten terhadap antibiotik, seperti chloramphenicol, ampicillin, tetracycline, dan ciprofloxacin.

Peralihan musim bagi sebagian peternak dianggap sebagai hal yang paling menguatirkan, dimana terjadi penurunan kondisi fisik tubuh ternak, terutama ternak yang minim antibodi, sehingga respon terhadap perlakuan apapun pada ternak menurun. Pola penyakit tercatat sebagai penyebab kerugian terbesar di peternakan, seperti penyakit infeksi dan pencernaan meliputi peradangan, berak kapur, kolera, dan kolibasilosis (Infovet, 2006).

Perubahan pengobatan tersebut dapat diartikan bahwa resistensi bakteri akan menyebabkan biaya pengobatan menjadi mahal serta morbiditas penyakit dan mortalitas penderita yang terkena penyakit akan meningkat. Pengadaan bahan baku obat terus dikembangkan apalagi dalam masa krisis moneter seperti saat ini, dimana harga obat-obatan meningkat dengan pesat hingga tidak terjangkau oleh sebagian masyarakat. Dalam pengembangannya, ketersediaan bahan baku, keterjaminan akan kebenaran khasiat, mutu, dan keabsahan obat yang beredar pada masyarakat merupakan faktor yang sangat menentukan (Yuliani, 2001). Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan ekstraksi senyawa antibakteri dari fraksi kloroform dan protein pada beberapa jenis spons dan analisis aktivitas antibakterinya terhadap bakteri patogen dari unggas.

Pencarian obat dari spons di beberapa perairan Indonesia telah dilakukan, namun masih banyak lokasi di Indonesia yang belum tersentuh (Wahyuono, 2003). Berdasarkan potensi tersebut, maka pada penelitian sampel diambil dari perairan sekitar Pulau Barrang Lompo, karena memiliki keanekaragaman spesies spons yang melimpah (Rahman R, 2004). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah fraksi kloroform dan protein mempunyai aktivitas antibakteri.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang akan digunakan adalah spesies spons, Air laut, air suling, amonia, biakan murni (*Pasteurella multocida*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella pullorum* dan *Escherichia coli*. DMSO (Dimetil sulfoksida) (E.Merck), kontrol positif Kloramfenikol, kloroform pa (E.Merck), larutan NaCl fisiologis 0,9 %, medium MHA (Muller Hilton Agar), medium NA (Nutrien Agar) Aquades, buffer (Tris-HCl 0,1 M pH 8,3, BSA (*Bovine Serum Albumin*) 4 mg/mL, kapas, dan aluminium foil

### Ekstraksi dan identifikasi fraksi kloroform

Masing-masing jenis spons ditimbang 3 kg kemudian diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan metanol. Ekstraksi dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh hasil penyarian yang bening dan tidak menampakkan noda pada lempeng kromatografi lapis tipis (KLT). Masing-masing ekstrak metanol dipekatkan dengan rotavapor hingga diperoleh ekstrak kental (ekstrak metanol kasar). Selanjutnya di partisi dengan n-Heksana dan kloroform (ekstrak kloroform).

### Ekstraksi dan isolasi protein bioaktif spons

Ekstraksi dan isolasi protein bioaktif empat spesies dari spons yang telah dikoleksi dipotong-potong kecil lalu ditimbang sebanyak 500 g berat segar, dihomogenisasi dengan blender menggunakan pelarut buffer A (Tris-HCl 0,1 M pH 8,3, NaCl 2 M,  $\text{CaCl}_2$  0,01 M,  $\beta$ -merkuptoetanol 1 %, Triton X- 100 0,5 %) dan disaring dengan corong buchner, selanjutnya filtrat yang di peroleh dibeku-cairkan 2 – 3 kali lalu disentrifugasi pada 12.000 rpm 4°C, selama 30 menit



dan supernatannya disimpan dalam lemari es sebelum dilakukan uji antibakteri dan proses pemurnian selanjutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji antibakteri Fraksi kloroform

Tabel 1. Nilai aktivitas antibakteri 8 fraksi utama hasil fraksinasi ekstrak kloroform spons

Fraksi Utama	Jenis bakteri			
	SA	SP	EC	PM
F1	-	-	-	-
F2	-	12,05	15,5	10,75
F3	-	-	11,15	-
F4	-	12,5	12,5	-
F5	-	18,9	-	-
F6	-	-	-	-
F7	12,2	-	11,6	-
F8	-	-	-	10,5
K +	16.6	13,7	22,1	21,9
K -				

### Uji Fraksi protein

#### Fraksi-fraksi protein yang mengandung aktivitas antibakteri

Ekstrak kasar yang memiliki aktivitas antibakteri difraksinasi dengan menggunakan amonium sulfat pada tingkat kejenuhan masing-masing : 0 – 20 %, 20 – 40 %, 40 – 60 % dan 60 – 80 %. Pada penambahan garam amonium sulfat pada konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi menyebabkan pada setiap tingkat fraksi, berbeda juga jenis protein yang mengendap. Penambahan amonium sulfat yang lebih tinggi konsentrasinya menyebabkan gugus-gugus hidrofob banyak dinetralkan oleh garam amonium sehingga air tidak bisa berikatan lagi, akibatnya kelarutan protein dalam air menurun yang menyebabkan protein mengendap.

Tabel 2. Pola distribusi protein pada setiap tahap pemurnian spons

No	Spesies spons	Tahap pemurnian	Volume setiap fraksi ( ml )	Konsentrasi Protein ( mg/ml)	Total protein ( mg)
		0 – 20 %	600	7,5	4500
		20 - 40 %	610	4,8	2928
1	Clathria Reinwardhti	40 - 60 %	582	5,28	3072,96
		60 - 80 %	576	5,4	3110,4



## HASIL

### Fraksinasi Fraksi

Fraksi utama ketiga (F<sub>3</sub>) dan keenam (H<sub>6</sub>) dari fraksi kloroform dan fraksi utama keenam (H<sub>6</sub>) dari fraksi heksana setelah dianalisis KLT memperlihatkan nilai R<sub>f</sub> yang sama, selanjutnya ketiga fraksi tersebut dikristalisasi / rekristalisasi dengan aseton diperoleh senyawa (1) berupa serbuk putih sebanyak 11,2 mg, dengan titik leleh 118-119 °C. Karakter senyawa tidak berpendar dibawah lampu UV, namun dengan menggunakan pereaksi penampak noda serum sulfat menunjukkan noda berwarna coklat dan larut dalam n-heksana. Senyawa (1) diperoleh sebagai kristal putih berbentuk jarum dengan titik leleh 118-119 °C dan tidak berpendar di bawah lampu UV. Spektrum Infra merah senyawa (1) menunjukkan adanya serapan maksimum pada daerah 3488 cm<sup>-1</sup> untuk gugus hidroksil (OH bebas) dan serapan pada 1043 cm<sup>-1</sup> untuk vibrasi uluran ikatan C-O.

Serapan pada 2931 dan 2866 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya gugus C-H alifatik, serta serapan tekukan dari gugus metilen dan metil masing-masing pada 1463 dan 1377 cm<sup>-1</sup>. Sedangkan serapan pada daerah 1664 cm<sup>-1</sup> memberi isyarat adanya ikatan rangkap C=C. Dari spektrum perbandingan senyawa (1) dengan data standar diperoleh adanya kemiripan sebesar 97,36% dengan senyawa β-sitosterol (Ulfa, 2005).

Golongan senyawa steroid yang hampir selalu dapat ditemukan pada hewan dan tumbuhan. Senyawa ini diduga terbentuk dari asam asetat melalui jalur asam mevalonat kemudian mengalami beberapa reaksi kondensasi, siklisasi dan sebagainya hingga terbentuk senyawa antara/intermediat. Penggunaan senyawa-senyawa aktif farmakologik yang berasal dari alam seperti turunan steroid sangat penting artinya ditinjau dari segi kesehatan karena efek sampingnya relatif kecil dibanding dengan senyawa sintetik. Di samping itu, bahan baku senyawa-senyawa ini juga dapat diperbaharui.

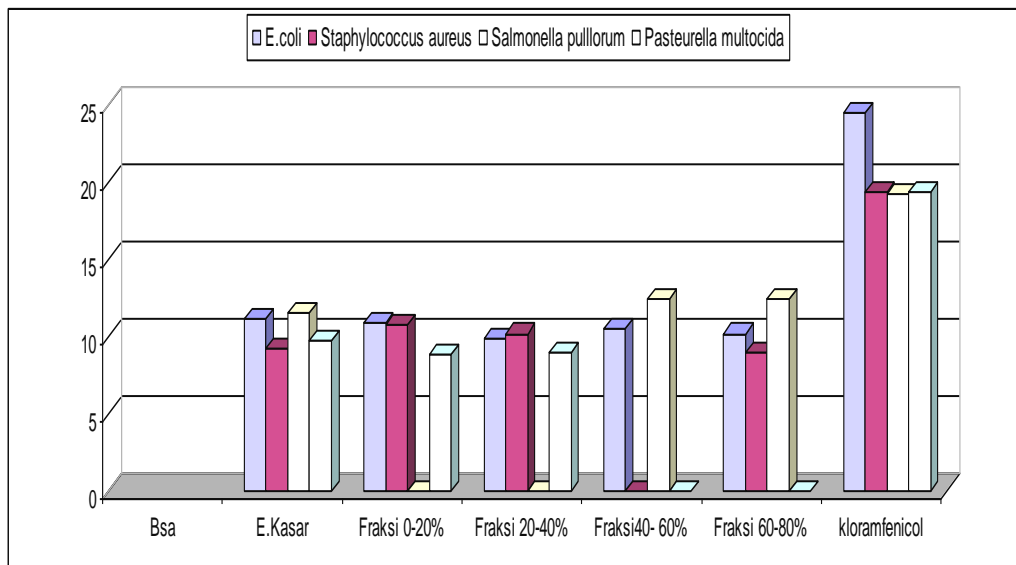
Senyawa 2 diperoleh berbentuk serbuk berwarna putih dengan titik leleh 176–177 °C. Hasil uji kualitatif dengan pereaksi Liebermann Burchard menunjukkan positif warna merah ungu yang mengindikasikan golongan senyawa triterpenoid

### Bioaktivitas antibakteri fraksi protein

Endapan protein yang diperoleh setelah fraksinasi dengan amonium sulfat dilarutkan dengan sejumlah buffer B (Tris-HCl 0,1 M pH 8,3, NaCl 0,2 M, CaCl<sub>2</sub> 0,01 M), sampai tersuspensi sempurna. Selanjutnya masing-masing suspensi protein tersebut dimasukkan dalam kantong selofan. Selofan yang telah diisi dengan suspensi protein didialisis dalam larutan buffer C (Tris-HCl 0,01 M pH 8,3, NaCl 0,2 M, CaCl<sub>2</sub> 0,01 M. Fraksi hasil dialisis diuji antibakterinya seperti yang dilakukan se belumlahnya pada protein ekstrak kasar.

Hal ini dimaksudkan untuk membuktikan bahwa yang memiliki aktivitas antibakteri adalah dari senyawa protein karena kalau pada uji antibakteri pada fraksi kejenuhan amonium sulfat tidak terdapat aktivitas, maka bisa dipastikan bahwa yang memberikan efek inhibisi pada pertumbuhan bakteri patogen adalah senyawa polar bukan protein. Namun dari semua fraksi amonium sulfat memberikan hasil yang positif dengan ditandai muncul zona hambatan pada setiap perlakuan.





Gambar 1. Histogram zona hambatan antibakteri spesies spons *Clathria Reinwardhti*

Pada percobaan uji antibakteri di atas terlihat bahwa setiap fraksi protein pada berbagai tingkat kejenuhan amonium sulfat pada sampel spons menunjukkan aktivitas penghambatan, ditunjukkan dengan zona bening di setiap media uji, hal ini membuktikan bahwa pada sampel spons mengandung senyawa protein yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Pada pengujian antibakteri, daya hambat terbesar diperlihatkan oleh spesies spons dengan kode *Clathria Reinwardhti* pada spesies ini cenderung mengendap pada kejenuhan amonium sulfat 20 – 40 % terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yaitu mencapai 9,85 mm. Jadi dapat disimpulkan bahwa protein yang mempunyai aktivitas antibakteri.

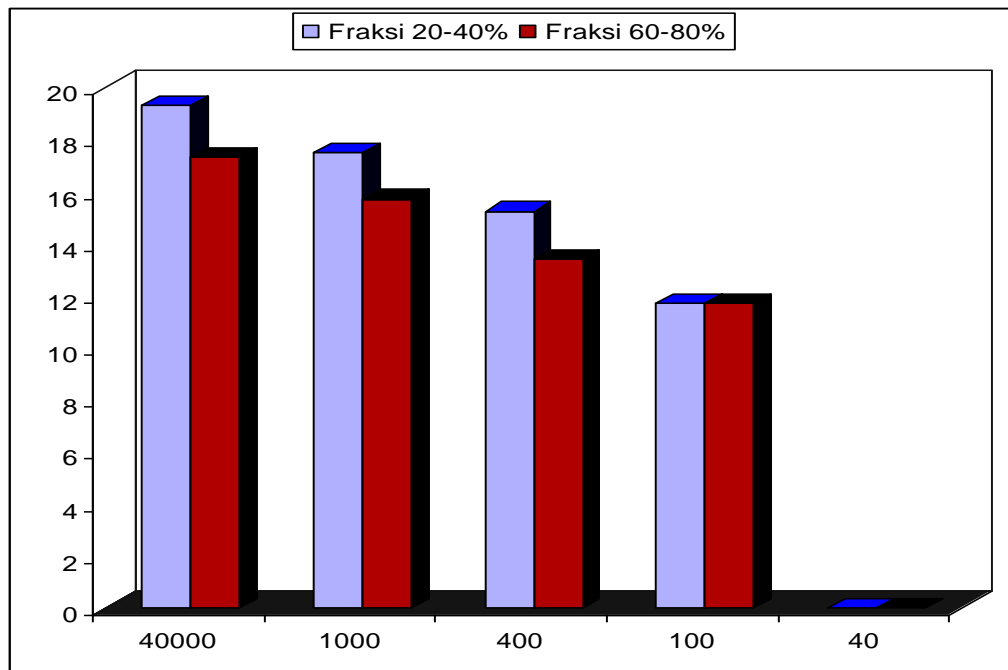
Bioaktivitas fraksi-fraksi protein pada berbagai tingkat kejenuhan amonium sulfat dari spesies spons *Clathria Reinwardhti* terjadi penurunan aktivitas dibandingkan dengan aktivitas pada protein ekstrak kasar dimana zona hambatan terjadi sangat kuat pada ekstrak kasar. Hal ini kemungkinan terjadi karena, pertama pada ekstrak kasar terdapat senyawa polar non protein yang juga dapat berfungsi sebagai agen penghambat pertumbuhan bakteri yang saling sinergi dengan senyawa polar jenis protein, sehingga setelah senyawa tersebut dipisahkan lewat pemurnian protein dengan fraksinasi pada berbagai tingkat kejenuhan amonium sulfat dan dialisis, maka aktivitas penghambatan berkurang atau melemah.

Dugaan yang kedua bahwa setelah diadakan pemurnian dengan fraksinasi pada berbagai tingkat kejenuhan amonium sulfat dan dialisis maka zat-zat baik yang berupa logam, maupun senyawa yang berfungsi sebagai aktivator terpisah dari fraksi protein, karena boleh jadi jenis protein yang berperan menghambat pertumbuhan bakteri adalah jenis protein enzim.

Uji Inhibisi pada berbagai konsentrasi protein bioaktif pada fraksi optimal Protein bioaktif (fraksi 20-40%) yang diisolasi dari spons *Clathria Reinwardhti* maupun protein bioaktif (fraksi 60 – 80 %) menunjukkan aktivitas terkuat, dengan zona hambatan masing-masing mencapai 9.85 dan 10,2 mm terhadap *Escherichia coli* Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi protein pada fraksi tersebut terhadap aktivitas antibakteri dilakukan uji inhibisi pada berbagai konsentrasi protein 4000, 1000, 400, 100 dan 40 µg/ml.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 2. Diagram Zona hambatan terhadap *Escherichia coli* pada beberapa variasi konsentrasi protein dari spons *Clathria Reinwardthi*

Adanya peningkatan aktivitas jika dibandingkan dengan hasil pengujian awal, kemungkinan disebabkan oleh faktor penyimpanan yang menyebabkan protein bioaktif menjadi tidak stabil. Selanjutnya pada konsentrasi protein yang jauh lebih rendah yaitu dari 40-400 µg/mL menunjukkan aktivitas yang drastis, karena konsentrasi rendah. Dari hasil penelusuran pustaka baik dalam dan luar negeri masih sangat terbatas sekali laporan penelitian atau artikel mengenai bioaktivitas anti-bakteri fraksi protein dari spons, sehingga masih kurang sekali informasi yang dapat dirujuk sebagai bahan perbandingan untuk melengkapi pembahasan hasil penelitian ini.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Hasil interpretasi data fisik dan spektrum IR menghasilkan 2 jenis senyawa yang diperoleh merupakan (1) senyawa steroid, (2) senyawa triterpenoid,. Hasil uji hambatan yang dilakukan terhadap bakteri patogen pada unggas memperlihatkan bahwa senyawa (1) mempunyai hambatan lemah terhadap *staphylococcus aerus* 9,85 mm, senyawa (2) mempunyai hambatan kuat 10,3 mm, pada konsentrasi 1 mg/200 µl terhadap bakteri patogen dari unggas.
2. Spesies spons yang diisolasi menunjukkan adanya senyawa protein bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Echerichia coli*. Protein bioaktif pada kejenuhan amonium sulfat 20-40% dari spesies spons dan kejenuhan amonium sulfat 60-80% menunjukkan hambatan kuat.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulisan makalah ini dapat selesai. Ucapan terima kasih kepada staf



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dosen program studi ilmu kimia program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, rekan-rekan kuliah angkatan 20014 program studi kimia, seluruh pihak yang telah mengulurkan tangan namun tak sempat penulis sebut satu persatu, semoga Allah SWT membalas dengan pahala yang berlipat. Harapan penulis semoga makalah ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Colowick, S.P. and Kaplan, N.O. 1957. *Methods in Enzymology*. Vol I. Academic: Press Inc. Publisher, NY.
- Edrada, R. et al 1996. Four New Bioactive Manzamine-Type Alkaloids from the Philippine Marine Sponge *Xestospongia ashmorica*. *J.Nat.Prod.* 59: 1056-1060.
- Faulkner, D. J. 2001. *Marine Natural Product*. Departement of Pharmacognocny Biologycal Field Station University of Mississippi and NIWA: New Zealand.
- Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun cara Modern Mengekstraksi Tumbuhan*. Edisi Kedua. Penerbit ITB, Bandung.
- Higa, T et al 2001. Bioactive Compound of Coral Reef Invertebrates. *Pure Appl. Chem.* 73. 3: 589–593.
- Hooper, J.N.A. 1997. *Guide to Sponge Collection and Identification*. Version Merch. Queensland Museum South Brisbane: Queensland.
- Infonet 2006. *Tangani Penyakit Untuk Kebaikan Ditahun Baik Pada Peternakan*. Edisi 149 desemberi 2006. Bandung
- Ireland, C. Et al 1989. Natural Product Peptides From Marine Organisms. In: Schuer P.J. (ed). *Bioorganic Marine Chemistry*. 62. 1-27.
- Kobayashi, M. dan Rachmaniar, R. 1999. Overview of Marine Natural Product Chemistry. *Prosiding Seminar Bioteknologi Kelautan Indonesia I '98*. Lembaga Ilmu Pengetahuan, Jakarta 14-15 Oktober 1998. 151-158.
- Koen, W. (ed.), 1985. *Kehidupan di Dalam Air*. Terjemahan oleh M. Abe dan S. Kosuga. Penerbit Tira Pustaka, Jakarta.
- Konig, G. M., and Wright, A. D. 1999. *Cymbastella Hoopert and Amphimedon Terpenensis: Where Do They Really Belong? Memoir of The Queensland Museum*. 44: 281-288.
- Kozloff, E. N. 1990. *Invertebrates*. Saunders College Publishing, 73-92.
- Linington, R.G. et al, 2002. Caminoside A, an Antimicrobial Glycolipid Isolated from the Marine Sponge *caminus sphaeroconia*. *Org.Lett.*, 144(23): 4089-4092.
- Muliani, et al 1998. Kajian Bioaktif Bunga Karang Sebagai Fungisida dan Benih Udang Windu *Penaeus monodon*. *Jurnal Perikanan Indonesia*. 2. 2.
- Muniarsih, T. dan Rachmaniar, R. 1999. Identifikasi Senyawa Antibakteri dari Spons *Aaptos aaptos* dari Kepulauan Spermonde dengan Spektroskopi Massa. *Puslitbang Oseonologi LIPI*. Jakarta
- Nybakken, J. W. 1993. *Marine Biology*. Thrid Edition. Harper Collins College Publisher.
- Poultry, 2006 *Perkembangan Terkini Bibit Ayam Petelur*. Edisi maret 2006. Jakarta.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

MK-5

## **PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KADAR PROTEIN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm) PADA BERBAGAI TAKARAN MEDIA CAMPURAN SERBUK GERGAJI KAYU ALBASIA DAN AMPAS TAHU**

**Betty Mayawatie Marzuki\*<sup>1</sup>, Joko Kusmoro<sup>2</sup>**

Departemen Biologi FMIPA UNPAD:Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor  
Sumedang 45363. *email* :[mayawatiebetty@gmail.com](mailto:mayawatiebetty@gmail.com)

**Abstrak.** Tinggi rendahnya produksi jamur tiram tergantung pada kualitas bibit dan media produksi yang dipergunakan, oleh karena itu dibutuhkan jenis dan takaran media yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan takaran Serbuk Gergaji Kayu Albasia (SGKA) dan Ampas Tahu (AT) yang optimal guna mendapatkan pertumbuhan, produktivitas dan kadar protein jamur tiram putih yang maksimal. Metode yang digunakan metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu factor, tujuh perlakuan dan empat kali pengulangan. Perlakuan tersebut yaitu P<sub>0</sub> :100% (SGKA) ditambah 0% (AT); P<sub>1</sub>100 % (SGKA) ditambah 13% (AT); P<sub>2</sub>100 % (SGKA) ditambah14% (AT);P<sub>3</sub>100 % (SGKA) ditambah15 % (AT); P<sub>4</sub>100 % (SGKA) ditambah16 % (AT); P<sub>5</sub>100 % (SGKA) ditambah17 % (AT); P<sub>6</sub> P100 % (SGKA) ditambah18 % (AT); P<sub>7</sub>100 % (SGKA) ditambah19 % (AT) Parameter yang diukur yaitu rata-rata kecepatan pertumbuhan mycelium mencapai100 % (HSI) , Rata-rata Bobot segar tubuh buah per panen (gram) dan Rata-rata kadar protein (%). Hasil penelitian menunjukkan P<sub>4</sub> (100 % SGKA ditambah16 % (AT) merupakan perlakuan terbaik untuk kecepatan pertumbuhan miselium mencapai 100% (20 hari) dan rata rata Bobot segar tubuh buah per panen (166 gram), sedangkan P<sub>7</sub> (100 % (SGKA) ditambah19 % (AT) merupakan perlakuan terbaik untuk rta-rat kadar protein (24,42 %)

**Kata kunci** : jamur, pertumbuhan, produksi, kadar protein

### **PENDAHULUAN**

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm) merupakan salah satu jenis jamur kayu yang sudah banyak di budidayakan oleh petani di Indonesia. Jamur ini memiliki cita rasa yang enak dan lezat, bergizi tinggi mengandung protein (10,5-30,4) %, karbohidrat (57,6 –81,8) % serat (7,5-8,7) % ,lemak (1,6-2,2) % dan abu (6,1-9,8) % (Suriawiria, 20002), harganya relatif murah serta berhasiat obat diantaranya lever, anti kanker, diabetes dan lainnya. Jamur ini populer dikalangan masyarakat menengah kebawah serta masyarakat menengah keatas, dimanfaatkan sebagai bahan sayuran, bahan cemilan ataupun bahan obat

Permintaan pasar akan jamur tiram putih kian hari kian meningkat, peningkatan permintaan pasar tersebut merupakan salah satu dampak dari adanya kecenderungan masyarakat yang beralih pola makan dari bahan an organik menjadi bahan organik serta pemakaian obat herbal. Peningkatan permintaan pasar, tidak diimbangi dengan hasil produksi, sebagai contoh Kebutuhan pasar jamur pada tahun 2015 sekitar 17.500 ton tetapi baru terpenuhi 13.825, permintaan pasar tersebut terus mengalami peningkatan, peningkatannya mencapai (15 -20) % / tahun (MAJI, Masyarakat Agribisnis Jamur Indonesia). Untuk memnuhi permintaan pasar akan jamur tiram putih perlu adanya peningkatan produksi.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tinggi rendahnya produksi jamur tiram tergantung kepadaselain kualitas bibit, media produksi juga memegang peranan penting dalam budidaya jamur. Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas dibutuhkan jenis serta takaran media produksi yang tepat, yang dapat meningkatkan produksi. Menurut Kinasih, 2015 Media harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi jamur seperti lignin, karbohidrat (selulosa dan glukosa), protein, nitrogen, serat, dan vitamin.

Bahan media yang umum dipergunakan oleh para petani di Indonesia adalah serbuk gergaji kayu albasia (Suparti dan Marfuah, 2015). Alasan kenapa banyak dipergunakan, karena serbuk gergaji kayu albasia mudah didapat harganya murah dan relatif lunak sehingga baik sebagai media tanam (Widyastuti, 2008), disamping itu serbuk gergaji kayu albasia tidak mengandung getah kayu, tidak mengandung minyak, serta mengandung selulosa hingga mencapai 49,7%. Selulosa merupakan bahan yang diperlukan dalam pertumbuhan jamur tiram (Reyeki, 2013). Pemakaian serbuk gergaji kayu albasia sebagai media utama belum memenuhi permintaan pasar akan jamur tiram, oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas jamur tiram putih, diperlukan tambahan nutrisi dari bahan lain. Salah satu bahan yang dapat dijadikan nutrisi tambahan dalam media produksi jamur tiram putih adalah ampas tahu.

Ampas tahu adalah limbah padat berasal dari sisa-sisa bubur kedelai yang diperas. Pada umumnya ampas tahu berwarna putih kekuningan dan berbau khas. Hasil analisis komposisi kimia ampas tahu terdiri dari protein 21,12%, karbohidrat 69,57%, lemak kasar 6,68%, serat kasar 2,29% dan energi 3283 kal (Data pribadi). Ditinjau dari kandungan karbohidratnya, ampas tahu dapat digunakan sebagai media tambahan untuk meningkatkan produktivitas jamur tiram putih. Penambahan ampas tahu 12% pada media serbuk gergaji kayu albasia menghasilkan rata-rata bobot segar tubuh buah jamur tiram putih lebih tinggi (66,98 g) dibandingkan tanpa penambahan ampas tahu (39,15 g), dan penambahan ampas tahu 13% pada media serbuk gergaji kayu albasia menghasilkan kadar protein jamur tiram putih lebih tinggi (20,52%) dibandingkan tanpa penambahan ampas tahu (10,1%) (Marzuki, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan takaran Serbuk Gergaji Kayu Albasia (SGKA) dan Ampas Tahu (AT) yang optimal guna mendapatkan pertumbuhan, produktivitas serta kadar protein jamur tiram putih yang maksimal.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini, serbuk gergaji kayu albasia (SGKA), Ampas Tahu (AT), dedak, kapur dan air. Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu factor, terdiri dari tujuh perlakuan dan empat kali pengulangan. Perlakuan tersebut yaitu: (AT) P<sub>0</sub>: 100% (SGKA) ditambah 0% (AT); P<sub>1</sub>: 100% (SGKA) ditambah 13% (AT); P<sub>2</sub>: 100% (SGKA) ditambah 14% (AT); P<sub>3</sub>: 100% (SGKA) ditambah 15% (AT); P<sub>4</sub>: 100% (SGKA) ditambah 16% (AT); P<sub>5</sub>: 100% (SGKA) ditambah 17% (AT); P<sub>6</sub>: 100% (SGKA) ditambah 18% (AT); P<sub>7</sub>: 100% (SGKA) ditambah 19% (AT). Parameter yang diukur yaitu rata-rata kecepatan pertumbuhan mycelium mencapai 100% (HSI), rata-rata bobot segar tubuh buah per panen (gram) dan rata-rata kadar protein (%). Data rata-rata kecepatan pertumbuhan mycelium mencapai 100% (HSI) dan rata-rata bobot segar tubuh buah (gram) yang diperoleh diuji dengan Analisis Sidik Ragam (ANAVA). Apabila terdapat perbedaan nyata, yaitu F hitung lebih besar dari pada F tabel pada taraf 5% maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan, sedangkan data kadar protein dianalisis secara deskriptif.



## HASIL

### Kecepatan pertumbuhan *mycelium* mencapai 100 % (HIS)

Hasil analisis sidik ragam (Anava) menunjukkan bahwa penambahan ampas tahu (13-19) % pada media produksi serbuk gergaji kayu albasia (SGKA) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kecepatan pertumbuhan *mycelium* mencapai 100 % (HIS) hasil analisis tertera pada Tabel.1.

Tabel.1. Kecepatan pertumbuhan *mycelium* Jamur Tiram Putih mencapai 100 % (HIS)

Perlakuan	Kecepatan Pertumbuhan Miselium mencapai 100% (HIS)
P <sub>0</sub>	25
P <sub>1</sub>	23
P <sub>2</sub>	23
P <sub>3</sub>	23
P <sub>4</sub>	22
P <sub>5</sub>	21
P <sub>6</sub>	21
P <sub>7</sub>	20

### Bobot Segar Jamur Tiram putih (g)

Hasil analisis sidik ragam (Anava) menunjukkan bahwa penambahan ampas tahu (13-19) % pada media produksi serbuk gergaji kayu albasia (SGKA) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot segar jamur tiram putih, Selanjutnya dilakukan uji jarak berganda Duncan. Hasil uji jarak Duncan tertera pada pada Tabel .2.

Tabel 2: Bobot Segar Jamur Tiram putih (g)

Perlakuan	Bobot Segar Jamur Tiram Putih (g)	Notasi
P <sub>0</sub>	100.00	a
P <sub>1</sub>	125.00	ab
P <sub>2</sub>	116.67	ab
P <sub>3</sub>	130.00	ab
P <sub>4</sub>	150.00	ab
P <sub>5</sub>	153.33	ab
P <sub>6</sub>	160.00	b
P <sub>7</sub>	166.67	b



### Kadar protein Jamur Tiram putih (%)

Tabel .3 Kadar protein Jamur Tiram putih (%)

Perlakuan	Kadar protein Jamur Tiram Putih (%)
P <sub>0</sub>	16,5
P <sub>1</sub>	16,9
P <sub>3</sub>	18,2
P <sub>4</sub>	24,4
P <sub>5</sub>	17,3
P <sub>6</sub>	16,4
P <sub>7</sub>	15,9

### PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1. P<sub>7</sub>(100 % SGKA ditambah 19 % AT) merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata Kecepatan pertumbuhan mycelium Jamur Tiram Putih mencapai 100 % (HIS) paling cepat (20 HIS) sedangkan Perlakuan P<sub>0</sub> (100% SGKA ditambah 0% (AT), merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata Kecepatan pertumbuhan mycelium Jamur Tiram Putih mencapai 100 % (HIS) paling lambat (25 HIS), Pada perlakuan P<sub>0</sub> tidak ditambahkan ampas tahu sehingga kadar nutrisi dalam media lebih rendah dibandingkan dengan yang ditambah ampas tahu, sedangkan untuk pertumbuhan miselium memerlukan kadar protein tinggi. Penambahan ampas tahu 5 % pada media bibit induk jagung menghasilkan pertumbuhan miselium jamur enoki 100 % lebih cepat (22 hari), dibandingkan dengan tanpa penambahan ampas tahu (24 hari) (Marzuki, 2015). Protein dapat membantu merangsang pertumbuhan miselium, protein didegradasi menjadi asam amino kemudian diubah menjadi amonia (NH<sub>3</sub>), setelah itu amonia akan dioksidasi menjadi nitrit dan nitrat dalam proses nitrifikasi. Senyawa nitrat merupakan nutrisi yang dibutuhkan dalam pembentukan elemen seluler pada pertumbuhan miselium jamur (Irianto dkk 2004), Achmad dkk (2011) mengatakan bahwa protein akan meningkatkan proses pembentukan sel sehingga akan mempercepat pertumbuhan miselium. Hasil Penelitian menunjukkan Semakin banyak penambahan ampas tahu maka semakin besar kadar protein didalam media dan semakin cepat pertumbuhan miselium mencapai 100 %

Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 2) dapat diketahui bahwa perlakuan P<sub>7</sub> (100 % SGKA ditambah 19 % AT) merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata bobot segar tertinggi yaitu 166.67g. P<sub>7</sub> tidak berbeda nyata dengan P<sub>6</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>1</sub> dan berbeda nyata dengan dan P<sub>0</sub>.

Adanya peningkatan karbohidrat dan protein dalam media mulai P<sub>0</sub> sampai P<sub>7</sub> menyebabkan terjadinya peningkatan rata-rata bobot segar jamur tiram putih. Kandungan karbohidrat di dalam media selain berasal dari serbuk gergaji kayu albasia, didapatkan pula dari ampas tahu. Semakin banyak pemakaian ampas tahu pada media produksi jamur tiram putih. Mulai P<sub>1</sub> sampai P<sub>7</sub>, semakin tinggi kadar protein dan kadar karbohidrat yang terkandung didalamnya, sehingga kandungan nutrisi masing-masing perlakuan berbeda dan semakin berat pula bobot segar jamur tiram putih yang dihasilkan. Hasil bobot basah saat panen dapat dipengaruhi oleh perbedaan komposisi nutrisi dan sifat media (Maulana dalam Reyeki, 2013). Rata-rata bobot segar terendah yaitu pada perlakuan P<sub>0</sub> (100% serbuk gergaji kayu albasia) 100 g. Pada perlakuan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

P<sub>0</sub> tidak ditambahkan ampas tahu, sehingga kadar nutrisi dalam media lebih rendah dibandingkan dengan yang ditambahkan daun pisang kering. Media tumbuh merupakan salah satu aspek penting yang menentukan tingkat keberhasilan budidaya jamur (Cahyana, Muchroddi dan Bakrun 2005)

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa perlakuan P<sub>0</sub> (100% serbuk gergajikayu albasia) merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata Kadar protein terendah sedangkan P<sub>4</sub> (100% serbuk gergajikayu albasia ditambah 16 % AT) merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata Kadar protein tertinggi. Semakin besar penambahan ampas tahu semakin tinggi kadar protein jamur Tiram putih sampai batas tertentu (P<sub>4</sub>), Mulai P<sub>5</sub> sampai P<sub>7</sub> terjadi penurunan kadar protein

### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M, Arlianti, dan Azmi, C. 2011. *Panduan Lengkap Jamur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Chang, S.T., and Hayes, W.A. 1978. *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*. Academic Press. New York.
- Chang, S. and Miles, 2004. *Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact*. Second Edition. CRC Press. Washington, D.C.
- Cahyana Y.A, Muchroddi dan M. Bakrun. 2005. *Jamur Tiram: Pembibitan, Pembudidayaan dan Analisis Usaha*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Marzuki, B.M. Tatang Suharmana Erawan, Joko Kusmoro (2015), Pengaruh Penambahan Berbagai Takaran Ampas Tahu Pada Media Bibit Induk Jagung Terhadap Pertumbuhan Miselium Dan Bobot Bibit Induk Jamur Enoki (*Flammulina velutipes* (CURT.:FR.) SING.) prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek UMS
- Marzuki, B.M. Erawan, T.H., Kusmoro, J. 2015, Pengaruh Penambahan Berbagai Takaran Kacang Kedelai dan Ampas Tahu Pada Media Bibit Induk Jagung Terhadap Pertumbuhan Miselium Dan Bobot Bibit Induk Jamur Enoki (*Flammulina velutipes* (CURT.:FR.) SING.) Prosiding Seminar Nasional Biosain 2, Udayana
- Marzuki, B.M, Wardani, A.D., Rossiana, Nia. 2016. Peningkatan Produksi dan Kadar Protein Jamur Tiram Abu-Abu (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer) Pada Berbagai Takaran Media Campuran Serbuk Gergaji Kayu Albasia dan Daun Pisang Kering. Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016
- Marzuki, B.M, Suryana, Yusaputra, K. 2009. Pengaruh Penambahan Ampas Tahu pada Media Tumbuh Serbuk Gergaji Kayu Albasia Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Protein Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* Jacq. ex Fr. Kummer). FMIPA UNpad.
- Reyeki, S. 2013. Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sengon (*Albizia falcataria*) Dan Bekatul Sebagai Media Tanam Budidaya Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Dengan Penambahan Serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*). Doctoral dissertation. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Sumiati, E. dan Sopha G.A. 2009, Aplikasi Jenis Bahan Baku Utama dan Bahan Aditif terhadap Kualitas Media Bibit Induk jamur shiitake. *J. Hort.* Vol. 19, No. 1, pp. 49-58
- Suriawiria, U 2002 Budidaya Jamur tiram. Yogyakarta, Kanisius
- Suparti dan Marfuah, Lismiyati. 2015. Produktivitas Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Media Limbah Sekam Padi Dan Daun Pisang Kering Sebagai Media Alternatif. *Jurnal Bioeksperimen* Volume 1 No.2 ISSN 2460-1365
- Widyastuti, N. 2008. Limbah Gergaji Kayu Sebagai Bahan Formula Media Jamur Shiitake (*Lentinula edodes*). *Jurnal Teknologi Lingkungan* 9 (2).





MK-7

## OPTIMASI PRODUKSI ENZIM LIPASE OLEH *Paecilomyces* sp. BK1 PADA MEDIA *OLIVE OIL*

**Atit Kanti**

InaCC-Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI  
Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong-Bogor 16911  
atityeast@gmail.com

**Abstrak.** Lipase merupakan biokatalis yang sangat penting dalam reaksi esterifikasi, interesterifikasi, transesterifikasi, alkoholisis, asidolisis, dan aminolisis. Enzim ini berperan penting dalam berbagai bidang industri. Tujuan penelitian ini adalah menentukan substrat, suhu dan pH optimum produksi enzim lipase pada sistem fermentasi trendam (submerge fermentation) oleh *Paecilomyces* sp. BK1 yang diisolasi dari tanah perkebunan kelapa sawit. Didapatkan 7 isolat fungi yang diisolasi dari tanah. Isolat kapang berdasarkan analisis ITS1 dan ITS2 dari LSU, diidentifikasi sebagai *Paecilomyces* sp. BK1, *Trichoderma viride* BK2, *Trichoderma* sp. BK3, *Aspergillus flavus* BK4s, *Fusarium oxysporum* BK5, , *Penicillium chrysogenum* BK6, *Alternaria alternaria* BK7. Analisis lipolitik menggunakan medium tributyrin menunjukkan *Paecilomyces* sp. BK1 mempunyai kemampuan lipolitik tertinggi. Selanjutnya *Paecilomyces* sp. BK1 dipilih sebagai isolat lipolitik terseleksi. Aktivitas enzim lipase diuji dengan metode titrasi asam basa yang didasarkan pada reaksi hidrolisisnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Paecilomyces* sp. BK1 menghasilkan enzim lipase optimum pada 72 jam setelah inkubasi pH 7,0 dengan konsentrasi olive oil 1,0 %, menggunakan yeast ekstrak dan peptone sebagai sumber nitrogen. Enzim lipase stabil pada suhu 30°C sampai dengan 50°C. Kemampuan *Paecilomyces* sp. BK1 menghasilkan enzim lipase mengindikasikan bahwa isolat ini dapat digunakan sebagai agen hidrolisis lipid pada pembentukan biofuel dan potensi dikembangkan untuk biokontrol pengendalian hama secara hayati, karena enzim lipase berperan untuk menghidrolisis senyawa lipoprotein pada integument hama target.

**Kata kunci:** Biofuel, biokontrol, Lipase, pepton, *Paecilomyces* sp. BK1, olive oil, yeast ekstrak

**Abstract.** Lipase is multifunction biocatalyst which mediate several reactions including esterification, interesterification, alcohololysis, acidolyses, and aminolyses. The enzymes play key role in industrial processes. The objective of study was to find substrate, temperature, optimal pH for lipase production on submerge fermentation by *Paecilomyces* sp. BK1. which was isolated palm oil plantation soil. We isolated seven isolates from soil. Based on ITS1 and ITS2 analyses, those isolates were identified as *Paecilomyces* sp. BK1, *Trichoderma viride* BK2, *Trichoderma* sp. BK3, *Aspergillus flavus* BK4s, *Fusarium oxysporum* BK5, *Penicillium chrysogenum* BK6, *Alternaria alternaria* BK7. Lipogenesis analyses on media contained tributyrine showed that *Paecilomyces* sp. BK1 produce the highest lipase. Lipase activities was further determined by titration which showed that *Paecilomyces* sp. BK1 produced highest lipase after 72 hours incubation, at pH medium 7.0 with 1.0 % olive oil, using yeast extract and peptone as nitrogen sources. Lipase activity was stable at 30 to 50C. *Paecilomyces* sp. BK1 is candidate isolate for biofuel research and biopesticide development.

**Keywords:** Biofuel, biocontrol, Lipase, peptone, *Paecilomyces* sp. BK1, olive oil, yeast ekstrak

### PENDAHULUAN

Lipase atau triasilgliserol hidrolase (E.C.3.1.1.3) merupakan biokatalis pada proses hidrolisis triasilgliserol menjadi asam lemak dan gliserol (Singh & Mukhopadhyay, 2012). Sifat biokatalitik dari enzim ini berperan penting dalam berbagai bidang, diantaranya produksi detergen, industri



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pangan, pengolahan limbah (Stergiou et al. 2013) dan produksi biodisel (Kalantari et al. 2013). Lipase selain berperan sebagai biokatalis proses hidrolisis triasilgliserol juga berperan pada berbagai reaksi, diantaranya katalis proses esterifikasi, interesterifikasi, transesterifikasi, alkoholisis, asidolisis, dan aminolisis (Rodriguez et al. 2011).

Produksi enzim lipase dapat dilakukan dengan dua proses fermentasi, yaitu submerged fermentation (SmF) dan solid state fermentation (SSF) (Singh & Mukhopadhyay, 2012). Substrat yang biasa digunakan dalam proses fermentasi terendam (submerged fermentation) berupa gula larut, media cair, jus buah dan sayuran, serta limbah cair (Subramaniyam & Vimala, 2012). Secara umum fermentasi menggunakan bahan-bahan yang relatif murah untuk mendapat produk fermentasi bernilai ekonomi tinggi. Sampah kulit buah sebagai substrat fermentasi untuk produksi enzim lipase (Ittrat et al. 2014).

Indonesia memiliki potensi biomassa yang mampu memberikan daya dukung terhadap produksi enzim, salah satunya dedak padi dan ampas tahu. Substrat ini sangat potensial untuk media produksi pembentukan enzim lipase. Menurut BPS (2016), produksi padi tahun 2015 mencapai 75.397.841 ton gabah kering giling. Jumlah dedak yang dihasilkan dari proses penggilingan gabah sekitar 8 hingga 12 % (Prabhu et al. 1999), sehingga diperkirakan produksi dedak padi mencapai 6.03 juta ton hingga 9.05 juta ton, sedangkan ampas tahu yang terbentuk dari proses produksi tahu sekitar 25 % hingga 35 % dengan kapasitas produksi 2.56 juta ton per tahun (Li et al. 2014). Kandungan lipid dari biomassa ini berpotensi untuk menjadi substrat produksi enzim lipase karena lipase merupakan inducible enzyme, yaitu enzim yang akan terekspresi karena pengaruh substrat. Dedak padi memiliki kandungan minyak dedak sekitar 19.97 %. Kandungan lemak dari dedak padi sekitar  $30.4 \pm 0.9$  (b/b) dan didominasi oleh asam lemak tak jenuh berupa asam oleat 42.4 % dan asam linoleat 36.4 % (Rapp & Backhaus, 1992), sedangkan ampas tahu memiliki kandungan lemak sekitar 8.77% hingga 10.05 % (Li et al., 2014). Sebelum menggunakan limbah pertanian dan residu dari agroindustri sebagai media untuk produksi enzim lipase diperlukan informasi biak yang unggul yang mampu memproduksi enzim lipase dengan cepat, karakteristik sintesa enzim lipase pada substrat sintetis dan informasi tentang faktor dan parameter yang berpengaruh terhadap produksi enzim lipase. Produksi enzim lipase memerlukan biak unggul terseleksi dari yang dapat terisolasi dari alam. Fungi tanah dari lahan pengembangan kelapa sawit merupakan sumber mikroorganisme untuk produksi enzim lipase.

Ada banyak mikroorganisme yang menghasilkan lipase. Beberapa ratus jenis fungi, khamir dan bakteri diseleksi untuk mendapatkan mikroorganisme unggul penghasil enzim lipase. *Rhizopus circinans*, *R. microsporus*, *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum*, *R. boreas*, *R. thermosus*, *R. usarii*, *R. stolonifer*, *R. fusiformis*, *Rhodotorula rubra*, dan *Pseudomonas cepacia* merupakan mikroorganisme unggul penghasil enzim lipase pada sistem fermentasi terendam menggunakan olive oil sebagai senyawa penginduksi. *R. circinans* and *R. microsporus* menghasilkan enzim esterase yang menghidrolisis tributyrin (Rapp & Backhaus, 1992). Meningkatnya peran lipase dalam industri menyebabkan eksplorasi mikroorganisma penghasil terus meningkat, dan kegiatan eksplorasi banyak dilakukan terhadap kapang tanah, dan tanah yang tercemar oleh minyak.

Penelitian mengenai produksi enzim lipase telah banyak dilakukan dari penggunaan limbah pertanian atau residu dari industri yang terkait dengan pertanian, optimasi proses, teknik fermentasi produksi enzim sampai penggunaan matematika modeling untuk optimasi produksi, akan tetapi informasi tentang kapang penghasil enzim lipase yang diisolasi dari tanah perkebunan kelapa sawit masih sangat terbatas (Treichel et al. 2010). Penelitian ini bertujuan menentukan substrat, suhu dan pH optimum produksi enzim lipase dari *Paecilomyces sp.* BK1.



## BAHAN DAN METODE

**Bahan.** Bahan-bahan yang digunakan untuk optimasi produksi enzim lipase adalah D-(+)-glukosa,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $KH_2PO_4$ ,  $NaNO_3$  dan *olive oil*, MRS broth (Oxoid CM0359, Inggris), dedak padi, ampas tahu, dan  $K_2HPO_4$ . Bahan untuk pengukuran aktivitas enzim lipase diantaranya *olive oil*, bufer fosfat 0.05 M pH 7.5, NaOH, aseton, alkohol, dan indikator *phenolphthalein* (PP) (Sigma, Canada). Bahan lainnya berupa MRS (*de Man Rogosa Sharpe e*) agar (Difco), PDA (*Potato Dextrose Agar*) (Difco), asam oksalat (*Oxalic Acid*) gum arab (Sigma), reagen Bradford (Sigma), BSA (*Bovine Serum Albumin*) (Bio-Rad, US). **Sumber mikroba** adalah fungi tanah yang berasal dari pengembangan areal kelapa sawit di Bangka, di Desa, Desa Cengkong Abang, Sungailiat, Kepulauan Bangka Belitung-Indonesia.

### Isolasi kapang

Sumber fungi tanah diambil dari pengembangan areal kelapa sawit di Bangka, di Desa Cengkong Abang, Sungailiat, Kepulauan Bangka Belitung-Indonesia. Sebanyak 500 g tanah diambil dengan metoda purposive sampling. Isolasi dilakukan segera menggunakan metode serial dilution menggunakan PDA (*Potato Dextrose Agar*) sebagai agen pertumbuhan kapang. Pencegahan pertumbuhan bakteri dilakukan dengan menambahkan streptomycin (25 µg/mL) kedalam media. Koloni kapang yang terpisah selanjutnya dimurnikan, untuk pengujian kemampuan lipolitik dan indentifikasi molekuler.

### Penapisan fungi untuk produksi lipase pada media padat

Tujuh isolat kapang yang diisolasi dari tanah kelapa sawit selanjutnya diuji kemampuan lipolitik pada medium yang mengandung *tributyryn*. Fungi ditumbuhkan pada media PDA selama 5 hari pada suhu 30°C, dipotong dengan scapel sehingga berukuran 5 mm. Tiga lempeng kultur selanjutnya dipindahkan ke petridisk yang mengandung media media padat GYP (*glucose yeast extract peptone agar*) (glucose 1 g, yeast extract 0.1 g, peptone 0.5 g, agar 16 g dalam 1000 mL akuades), dan 0.2% *tributyryn* pada pH 6,0. Setelah inkubasi selama 72 jam, kultur didalam petridisk dituangi 3 ml larutan 1% larutan sudan black. Terbentuknya zona bening disekitar koloni diukur untuk menentukan tingkat kemampuan lipolitik.

### Identifikasi kapang

Identifikasi kapang dilakukan melalui analisis dari LSU ITS1 dan ITS2 (Nielsen et al. 2010). Biomassa miselia yang tumbuh kemudian dipanen untuk diekstraksi DNA. Ekstraksi DNA dilakukan dengan reagen *nucleon PHYTOpure* (Amersham LIFE SCIENCE).

Amplifikasi PCR dilakukan dengan cara mencampur 1 µl ekstrak genom DNA sebagai cetakan dengan 10 µl akuades steril, 12,5 µl GoTaq Green Master Mix (Promega), 0.5 µl DMSO dan 0,5 µl primer. Amplifikasi dilakukan dengan alat PCR TAKaRa PCR Thermal Cycler P650 (TAKARA BIO Inc.) yang diprogram dengan kondisi: denaturasi pada suhu 95<sup>0</sup> C selama 3 menit, pengulangan sebanyak 35 siklus dari pembukaan untai DNA pada suhu 95<sup>0</sup> C selama 30 detik, penempelan primer pada suhu 55<sup>0</sup> C selama 30 detik, dan pemanjangan primer pada suhu 72<sup>0</sup> C selama 1 menit.

Perangkat primer pada situs ITS1, 5.8S dan ITS2 rDNA menggunakan primer ITS 4F 5'—TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC –3' dan primer ITS 5R 5' –GGA AGT AAA AGT CGT AAC AAG G -3'. Pemilihan situs ITS1, 5.8S dan ITS2 didasarkan pada panjangnya daerah yang dianalisis yaitu 600 bp. Disamping itu daerah ITS1 dan ITS2 merupakan daerah variable yaitu



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

daerah dimana mudah mengalami mutasi. Situs 5.8S merupakan salah satu daerah coding, tidak mudah mengalami mutasi. Dari kedua daerah ini memungkinkan untuk membuat basis data sekuen yang dapat digunakan untuk melakukan identifikasi suatu kapang sampai tingkat jenis (Dorfmeister et al. 2008). DNA yang teramplifikasi kemudian dimurnikan dengan metode PEG precipitation. Hasil PCR yang telah dimurnikan kemudian disekuensing dengan mesin sekuenser ABI PRISM 3130 Genetic Analyzer.

Data hasil sekuensing selanjutnya di trimming dengan menggunakan program MEGA 4 dan assembling dengan program BioEdit dan dikonfersi dalam bentuk FASTA format. Hasil sekuensing DNA tersebut kemudian di BLAST untuk mencari homologi secara *on line* di pusat basis data DNA di DDBJ (<http://www.ddbj.nig.ac.jp>) dan NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>).

### **Optimasi waktu inkubasi untuk menghasilkan enzim lipase**

Penentuan waktu inkubasi optimum digunakan untuk menentukan waktu yang optimum untuk produksi enzim lipase. Selanjutnya informasi yang didapatkan digunakan untuk penentuan waktu inkubasi untuk optimasi konsentrasi senyawa induser *olive oil*, sumber nitrogen, dan pH untuk produksi enzim lipase. Analisis pengaruh suhu inkubasi enzim lipase dilakukan setelah waktu fermentasi, optimum konsentrasi *olive oil*, sumber nitrogen dan pH diketahui. Dari 7 fungi yang diuji satu isolat yang membentuk zona bening terbesar (*Paecilomyces* sp. BK1) dipilih untuk uji optimasi waktu fermentasi, optimum konsentrasi *olive oil*, sumber nitrogen, pH diketahui dan kesatbilan aktivitas enzim pada rentang suhu inkubasi.

Pengujian waktu inkubasi optimum dilakukan pada media dasar yang mengandung glukosa sebagai sumber karbon, olive oil sebagai senyawa induser, dan yeast ekstrak sebagai sumber nitrogen, yang ditambahkan dengan sumber posfat, dan alkalinitas. Kultur ditumbuhkan pada 50 ml medium dasar yang mengandung (g/L) glukosa 15; MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 0,5 g; KCl 5,0 g; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1 g; FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 0,01 g; CaCl<sub>2</sub>0.1 g) ditambahkan dengan 1 % olive oil, dan 0,5 % yeast ekstrak dalam 250 mL Erlenmeyer flasks dan sterilisasi pada suhu 121°C, selama 15 menit. Setelah sterilisasi, Erlenmeyer dibiarkan dingin sehingga mencapai suhu kamar, kemudian sebanyak 1,0 mL suspensi spora ( $2,7 \times 10^8$ ) diinokulasi ke dalam media dan diinkubasi selama 5 hari pada rotary shaker 125 rpm pada suhu 30°C. Media yang tidak diinokulasi dengan fungi digunakan sebagai kontrol. Aktivitas enzim lipase diikuti selama fermentasi.

### **Pengujian pengaruh konsentrasi senyawa induser (*olive oil*)**

Konsentrasi *olive oil* diatur konsentrasinya dari 0% sampai dengan 2,4 %. Komposisi media untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *olive oil* sama dengan komposisi media untuk mengetahui waktu inkubasi optimum, kecuali konsentrasi *olive oil* di dalam media diatur dari 0 % sampai dengan 2,4 % (v/v). Aktivitas enzim lipase diukur pada sesuai dengan waktu inkubasi optimum yang didapatkan dari penelitian optimasi waktu inkubasi. Inkubasi dilakukan pada suhu 30°C, pada rotary shaker 125 rpm.

### **Pengaruh sumber nitrogen terhadap produksi enzim lipase**

Pengaruh sumber nitrogen dilakukan pada media dengan konsentrasi olive oil optimum untuk menghasilkan produksi enzim lipase optimum. Sumber nitrogen yang diuji adalah pepton, yeast ekstrak, ammonium nitrat dan urea pada konsentrasi 0,4 % (b/v). Aktivitas enzim lipase diukur pada saat inkubasi optimum yang diketahui dari penelitian sebelumnya.



### **Pengaruh sumber N**

Fungi yang mempunyai kemampuan lipolitik yang tinggi diuji pada media dasar ditambahkan dengan sumber nitrogen yaitu yeast ekstrak, pepton, urea dan ammonium nitrate pada konsentrasi 0,5 % (b/v).

### **Pengaruh pH terhadap aktivitas lipase**

Pengaruh pH terhadap produksi enzim diukur pada pH 5, 6, 7, 8 dan 9. Fungi lipolitik yang terseleksi diinokulasi kedalam media yang mengandung medium yang telah dioptimasi konsentrasi *olive oil*, sumber senyawa nitrogen. Pengaturan pH dilakukan sebelum sterilisasi medium, dengan penambahan 0,5 N HCl atau 0,1 N NaOH. Pengukuran aktivitas lipase dilakukan pada waktu inkubasi optimum, yang diketahui dari hasil penentuan waktu inkubasi optimum.

### **Kestabilan enzim lipase kasar**

Pengujian kestabilan enzim lipase kasar dilakukan dengan melakukan inkubasi enzim kasar bervariasi yaitu dari 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 50°C dan 60°C, pada inkubator shaker (Inkubator shaker TAITEC PERSONAL 11, Japan). Pengujian ini dilakukan dari enzim kasar yang dihasilkan dari medium yang telah dioptimasi konsentrasi senyawa induser (*olive oil*), sumber nitrogen, dan pH awal media fermentasi. Waktu pengukuran enzim lipase dilakukan pada waktu inkubasi optimum.

### **Penentuan biomassa fungi**

Biomassa kultur fungi dinyatakan dalam berat kering, yaitu dengan mengeringkan miselia yang difilter dengan kertas watman W41, dan dipanaskan pada suhu oven 80°C selama 16 jam.

### **Standardisasi NaOH untuk akurasi pengukuran aktivitas lipase dengan metode titrasi**

Standardisasi NaOH dilakukan dengan menggunakan asam oksalat. Larutan asam oksalat dibuat dengan menimbang sebanyak 0.315 g kemudian dilarutkan dan ditepatkan volumenya hingga 100 mL dalam labu ukur, sedangkan larutan NaOH dibuat dengan melarutkan sebanyak 0.2 g NaOH dalam akuades dan ditepatkan volumenya menjadi 100 mL dalam labu ukur. Selanjutnya diambil 2 mL asam oksalat kemudian ditetesi dengan indikator PP 1% sebanyak tiga tetes dan dititrasi dengan menggunakan larutan NaOH. Indikator PP dibuat dengan menimbang 1 g PP yang dilarutkan dalam 50 mL etanol dan 50 mL akuades (modifikasi Alban 1959). Titrasi dilakukan menggunakan siring volume 1 mL dengan tiga kali ulangan. Selanjutnya dihitung normalitas NaOH sesuai rumus sebagai berikut :

$$N \text{ NaOH} = \frac{\text{massa asam oksalat}}{\text{volume rata-rata NaOH} \times \frac{Mr \text{ Asam Oksalat}}{n} \times \text{Faktor Pengenceran}}$$

### **Pengujian aktivitas lipase dengan metode titrasi**

Pemeriksaan metode dilakukan dengan beberapa parameter pengujian, diantaranya konsentrasi akhir pelarut aseton dalam larutan aseton:alkohol (1:1), suhu inkubasi, dan substrat. Konsentrasi aseton yang diuji yaitu konsentrasi akhir aseton 50 % dan 80 %. Suhu inkubasi yang digunakan adalah suhu ruang dan suhu 35 °C, sedangkan substrat yang digunakan berupa *olive oil* tanpa emulsi dan emulsi *olive oil*. Emulsi *olive oil* dibuat dengan mencampurkan 25 mL *olive oil* dalam 0.7 % larutan gum arab yang dihomogenisasi menggunakan stirer selama 5 menit (Contesini *et al.* 2010; Nielsen *et al.* 1999; Prazeres *et al.* 2006).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pengujian enzim dilakukan dengan dipipet sebanyak 1.25 mL substrat kemudian ditambahkan 0.5 mL enzim lipase kasar dan 1.25 mL larutan bufer fosfat 0.05 M pH 7.5. Campuran larutan tersebut kemudian diaduk hingga homogen, setelah itu diinkubasi pada suhu optimum selama 15 menit. Larutan selanjutnya dibiarkan dalam suhu ruang selama 10 menit dan ditambahkan dengan 2.5 mL aseton-alkohol (1:1) kemudian diaduk hingga homogen. Sebanyak 3 tetes indikator *phenophthalein* (PP) ditambahkan pada larutan. Selanjutnya dilakukan titrasi menggunakan NaOH 0.05 N yang sudah distandardisasi. Titrasi dihentikan setelah warna berubah menjadi merah jambu. Larutan kontrol dibuat dengan cara yang sama dengan larutan sampel akan tetapi enzim dan larutan bufer dipanaskan terlebih dahulu selama 10 menit pada suhu 100 °C. Aktivitas enzim lipase setara dengan 1 µmol asam lemak bebas yang dihasilkan dari hidrolisis substrat oleh enzim lipase per menit (U/mL) (Handayani dan Sulistyono 2005). Aktivitas tersebut dapat dihitung dengan :

$$\frac{(\text{volume NaOH titrasi sampel} - \text{volume NaOH titrasi kontrol}) \times N \text{ NaOH} \times 1000 \times V_{\text{tot}}}{\text{Volume enzim} \times \text{waktu inkubasi (menit)}}$$

#### Analisis statistik

Pengaruh waktu inkubasi, konsentrasi *olive oil*, sumber nitrogen, pH, dan suhu inkubasi enzim kasar, terhadap aktivitas enzim lipase dilakukan menggunakan analisis statistik ONE-WAY ANOVA test, menggunakan SPSS 17.0. Rata-rata dari tiga ulangan dibandingkan dengan Duncan's multiple range test pada tingkat kepercayaan 0,05. Parameter terikatnya adalah waktu inkubasi, konsentrasi *olive oil*, sumber nitrogen, pH, dan suhu inkubasi enzim. Sedangkan parameter bebasnya adalah aktivitas lipase, dengan replikasi (n) = 3.

## HASIL

### Fungi yang diisolasi dari tanah kelapa sawit

Berdasarkan analisis ITS1 dan ITS2 dari LSU fungi yang diisolasi dari tanah diidentifikasi sebagai *Paecilomyces* sp. BK1, *Trichoderma viride* BK2, *Trichoderma* sp. BK3, *Aspergillus flavus*, *Fusarium oxysporum*, *Mucor hiemalis*, *Penicillium chrysogenum*, *Alternaria alternaria* (Tabel 1). Fungi tersebut umum ditemukan di tanah, dan memegang peran penting dalam proses dekomposisi senyawa organik dan sebagai sumber genetik untuk pengembangan enzim hidrolisis, bioremediasi untuk enzim untuk keperluan industri (Bridge & Spooner (2001).

### Fungi lipolitik

Kapang yang mempunyai kemampuan produksi lipase (Tabel 1). *Paecilomyces* sp. BK1 memiliki kemampuan produksi enzim lipase paling tinggi (Gambar 1). Sedangkan kemampuan lipolitik yang paling rendah dimiliki oleh *Fusarium oxysporum* (BK7). Penelitian tentang peran fungi sebagai penghasil enzim hidrolisis sudah banyak dilaporkan (Vidyalakshmi et al. 2009).

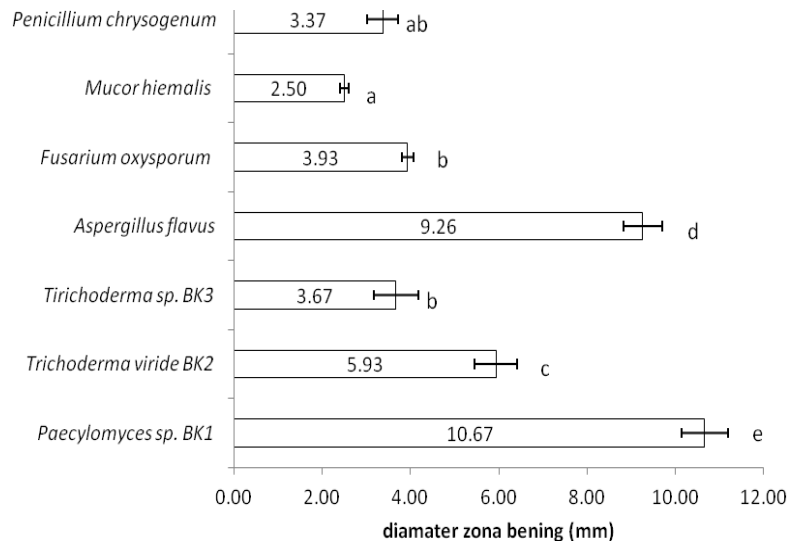
Tabel 1. Jenis-jenis fungi yang diisolasi dari tanah kelapa sawit

No.	Nama jenis	Kode sampel
1	<i>Paecilomyces</i> sp. BK1	BK1
2	<i>Trichoderma viride</i> BK2	BK2
3	<i>Trichoderma</i> sp. BK3	BK3
4	<i>Aspergillus flavus</i>	BK4



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

5	<i>Fusarium oxysporum</i>	BK5
6	<i>Penicillium chrysogenum</i>	BK6
7	<i>Alternaria alternaria</i>	BK7



Gambar 1. Kemampuan lipolitik dari kapang-kapang yang diisolasi dari tanah kelapa sawit. Bar adalah standar deviasi dengan n=3. Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat p=0.05

Banyak kegiatan eksplorasi yang dilakukan untuk mendapatkan sumber genetik baru penghasil enzim lipase. Kegiatan eksplorasi itu tidak hanya difokuskan kepada fungi, tetapi juga bakteri dan khamir. Beberapa jenis mikroorganisme yang potensial dapat dikembangkan sebagai penghasil enzim lipase, diantaranya kelompok marga *Rhizopus*, *Aspergillus* sp., *Rhizopus homothallicus*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium restrictum*, *Penicillium simplicissimum*, *Penicillium verrucosum*, *Geotrichum* sp., *Geotrichum candidum*, *Aspergillus carneus*, *Rhizopus* sp., *Aspergillus niger*, *Rhizopus oryzae*, *Colletotrichum gloesporioides*, *Rhodotorula mucilaginosa*, *Yarrowia lipolytica*, *Candida utilis*, *Trichosporon asahii*, *Candida rugosa*, *Candida cylindracea*, *Candida* sp., *Aureobasidium pullulans*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Williopsis californica*, *Acinetobacter radioresistens*, *Pseudomonas* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus stearothermophilus*, *Burkholderia cepacia*, *Burkholderia multivorans*, *Serratia rubidaea*, *Bacillus* sp., *Bacillus coagulans*, *Bacillus subtilis* (Treichel et al. 2010).

Lipase merupakan enzim yang penting bagi jamur entomopatogen. Lipase berfungsi menghidrolisa ikatan ester pada lipoprotein, lemak dan waxes yang ada pada insect integument. Karakteristik dari produksi ekstraseluler *Isaria fumosoroseus* (Cordycipitaceae; Hypocreales) isolat IF28.2 dipengaruhi oleh komposisi basal medium. Aktivitas lipase optimum sekitar (125.33±2.96 U/mL) dan biomassa sekitar (22.36±0.99 mg/mL) pada media yang mengandung olive oil 2 % (v/v). Penambahan SDS meningkatkan produksi lipase menjadi 110.66±3.52 U/mL. Ion Fe sedikit menghambat aktivitas lipase, sedangkan ion Mg sedikit meningkatkan aktivitas lipase. Kondisi optimum untuk produksi lipase adalah pH 5,7 pada suhu 32°C (Ali et al. 2009).

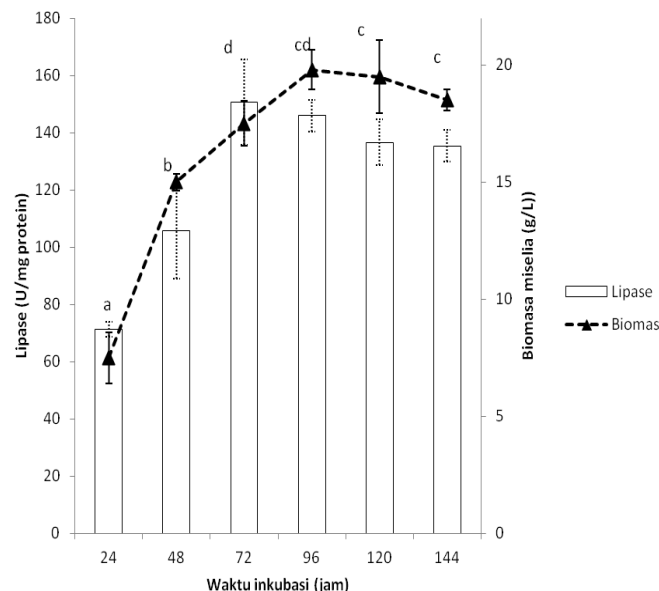


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dari sekian banyak mikroorganisma lipolitik hanya dua jenis yang sudah dipelajari genomnya yaitu *Aspergillus niger* (Mhetras et al., 2009) dan *Yarrowia lipolytica* (Fickers et al. 2011). Hasil penelitian ini memperkaya informasi mikroorganisme lipolitik yaitu dengan didapatkannya *Paecilomyces* sp. BK1 sebagai salah satu fungi lipolitik potensial. Fungi dari marga ini dikenal sebagai fungi entomopatogen Chew et al. (1997).

### Waktu inkubasi optimum

Waktu inkubasi optimum untuk produksi enzim lipase oleh *Paecilomyces* sp. BK1 adalah 3-4 hari, yaitu sekitar 160,57 U/mg.protein, dan terendah pada hari ke 1 (71,33 U/mg protein) (Gambar 2). Waktu inkubasi optimum *Paecilomyces* BK1 hampir sama dengan *Aspergillus niger* strain MTCC 2594 yang menghasilkan enzim lipase tertinggi setelah 72 jam waktu fermentasi. Yaitu sekitar 363.6 U/g per berat kering, pada sistem fermentasi padat menggunakan oil cake sebagai substrat (Kamini et al. 1998). Waktu inkubasi yang sama juga diperlukan oleh *Rhodotorula mucilaginosa* MTCC 873, yang menghasilkan enzim lipase maksimum ( $72 \text{ U mL}^{-1}$ ) setelah 96 jam waktu inkubasi, pada sistem fermentasi SmF, yaitu penggoyangan 200 rpm, pH 7,0 dan suhu  $25^\circ\text{C}$  (Chennupati et al. 2009). Namun kecepatan produksi enzim lipase oleh kapang *Paecilomyces* sp. BK1 lebih lambat dibandingkan dengan *Penicillium aurantiogriseum* yang menghasilkan enzim lipase maksimum pada 48 jam waktu fermentasi (Lima et al. 2003). *Antrodia cinnamomea* menghasilkan enzim lipase paling tinggi sekitar 54 Unit/mL setelah inkubasi 17 hari pada media yang mengandung 5% glycerol, 0.5% sodium nitrate, dan 0.1% thiamine (Lin, Wang, & Sung, 2006). Banyak faktor yang berpengaruh terhadap kecepatan produksi enzim lipase diantaranya teknik fermentasi, suhu inkubasi dan formula substrat, dan mikroorganisma yang digunakan sebagai inokulan (Chennupati et al., 2009).



Gambar 2. Pengaruh waktu fermentasi (inkubasi) terhadap produksi enzim lipase. Bar adalah standar deviasi dengan  $n=3$ . Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat  $p=0.05$

### Pengaruh konsentrasi olive oil

Konsentrasi olive oil berpengaruh terhadap produksi lipase (Gambar 5). Produksi lipase tertinggi diperoleh dari medium yang mengandung 0,8 sampai 1 % (v/v) *olive oil*. Produksi





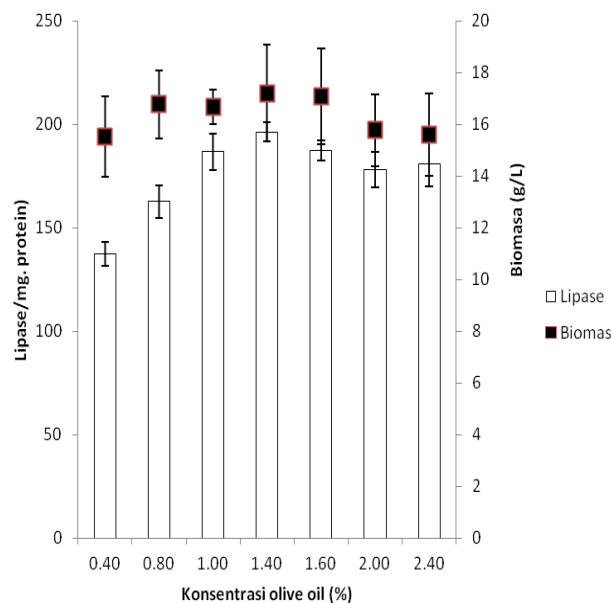
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

terendah lipase didapatkan pada konsentrasi *olive oil* 0,2 %. Penelitian sebelumnya menggunakan *Geotrichum* sp. sebagai inokulan, konsentrasi *olive oil* yang optimal adalah 0,6 % dan konsentrasi *olive oil* yang optimum terhadap produksi enzim lipase tergantung kepada komposisi medium sumber karbon, sumber nitrogen, teknik fermentasi dan mikroorganisme yang digunakan (Burkert et al., 2004).

*Paecilomyces* sp. BK1 menggunakan *olive oil* lebih tinggi dibandingkan dengan *Geotrichum* sp. Aktivitas lipase yang dicapai oleh *Geotrichum* sp, jauh lebih rendah dibandingkan dengan *Paecilomyces* sp. BK1, yaitu sekitar 20 U/mL, sedangkan *Paecilomyces* sp. BK1 sekitar 196 U/mg. protein (Gambar 5). Hal ini menunjukkan *Paecilomyces* sp BK1 sangat potensial untuk dikembangkan lebih lanjut.

Pada *Candida rugosa* penambahan karbohidrat non-lipid tidak signifikan berpengaruh terhadap produksi enzim lipase. Tetapi penambahan glukosa berpengaruh signifikan terhadap produksi enzim lipase (Dalmau et al., 2000). *Penicillium aurantiogriseum* menghasilkan enzim lipase tinggi pada medium yang mengandung 0,5 % *yeast extract* and 1 % *olive oil*. Terjadi peningkatan produksi lipase jika medium ditambahkan dengan penambahan ammonium sulfat. Hasil maksimum dicapai pada 48 jam fermentasi, suhu 29°C yaitu sekitar 25 U/mL, menggunakan *olive oil* 1 % sebagai stimulator (Lima et al. , 2003).

*Candida rugosa* menghasilkan enzim lipase paling tinggi (5,58 U/mL) pada medium yang mengandung yeast ekstrak dan *olive oil* dengan variasi sumber nitrogen. Jika medium tidak mengandung *olive oil* dan hanya mengandung yeast ekstrak, dan pepton maka produksi enzim lipase oleh *Candida rugosa* lebih rendah yaitu sekitar 2,81 U/mL). Hal ini menunjukkan pentingnya *olive oil* untuk menginduksi pembentukan enzim lipase yang dapat berupa enzim ekstraseluler atau terlekat pada membran sel (Lima et al., 2003).



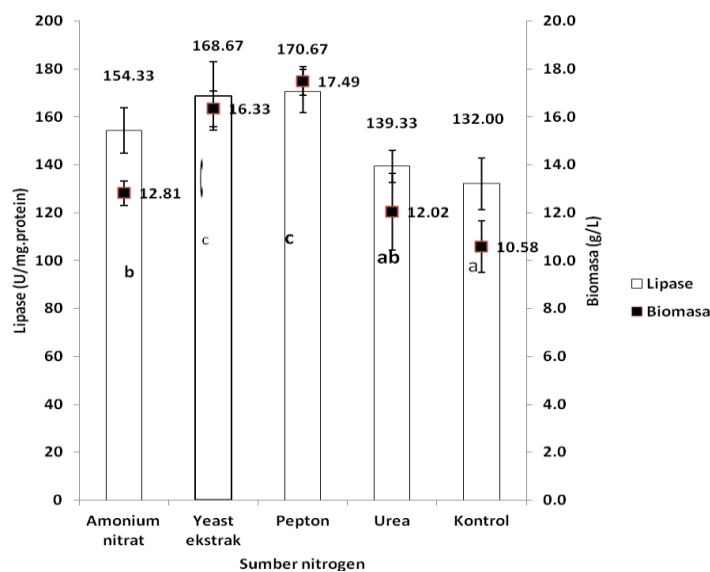
Gambar 3. Pengaruh konsentrasi olive oil terhadap produksi enzim lipase pada *Paecilomyces* sp. BK1. Bar adalah standar deviasi dengan n=3. Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat p=0.05



### Pengaruh sumber nitrogen

Yeast ekstrak dan pepton meningkatkan produksi amylase (Gambar 6). Penambahan urea dan ammonium nitrat menyebabkan pertumbuhan biomassa dan produksi lebih rendah dibandingkan dengan pepton dan yeast ekstrak (Gambar 6). Selain senyawa induser, sumber nitrogen juga berpengaruh terhadap produksi enzim lipase.

*Aspergillus carneus* menghasilkan lipase meningkat 1,8 kali pada medium yang mengandung peptone (Açikel et al. 2010). Sedangkan produksi lipase oleh *P. aeruginosa* meningkat 5,58 kali setelah dioptimasi pada media produksi yang mengandung peptone, tryptone,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ , yeast extract, glucose, glycerol, xylose, arabic gum,  $\text{MgSO}_4$ , and  $\text{NaCl}$ ). Maksimum produksi lipase sekitar  $4.580 \text{ U mL}^{-1}$  (Ruchi et al. 2008). *Paecilomyces* sp. BK1 memiliki kebutuhan nitrogen sama dengan *Pseudomonas aeruginosa* yaitu pepton (Gambar 4). Jenis senyawa nitrogen yang optimum untuk pembentukan lipase tergantung kepada jenis mikroorganisme (Treichel et al. 2010). Produksi lipase oleh *Trichosporon asahii* dicapai dengan menggunakan yeast extract dan malt extract. Perbandingan ratio yeast ekstrak dengan malt ekstrak menentukan produksi enzim lipase. Disamping itu konsentrasi  $\text{MgCl}_2$ , and  $\text{CaCl}_2$  dan waktu inkubasi menentukan sintesa enzim lipase (Rodriguez et al., 2006), yang mengindikasikan perlunya optimasi medium produksi untuk menghasilkan produksi enzim lipase maksimal. Seperti terlihat pada sintesa alkaline lipase meningkat 14 kali lipat oleh *Bacillus multivorans*, pada sistem SmF didalam fermentor volume 14 L. Optimasi medium dilakukan untuk meningkatkan produksi lipase 12 kali lipat. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap produksi lipase diantaranya konsentrasi glukosa, dextran, olive oil,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , trace metals,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  dan densitas inokulum. Optimasi lipase dilakukan menggunakan design dari Plackett–Burman. Variasi konsentrasi yang diubah adalah medium dasar yaitu olive oil sebagai pemacu dan yeast ekstrak sebagai sumber nitrogen. Optimal media untuk produksi lipase adalah (% b/v): glucose 0,1; olive oil 3,0;  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,5; yeast extract 0,36;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  0,1;  $\text{MgCl}_2$  0,01 dan  $\text{CaCl}_2$  0,4 mM (Menocin et al., 2010)

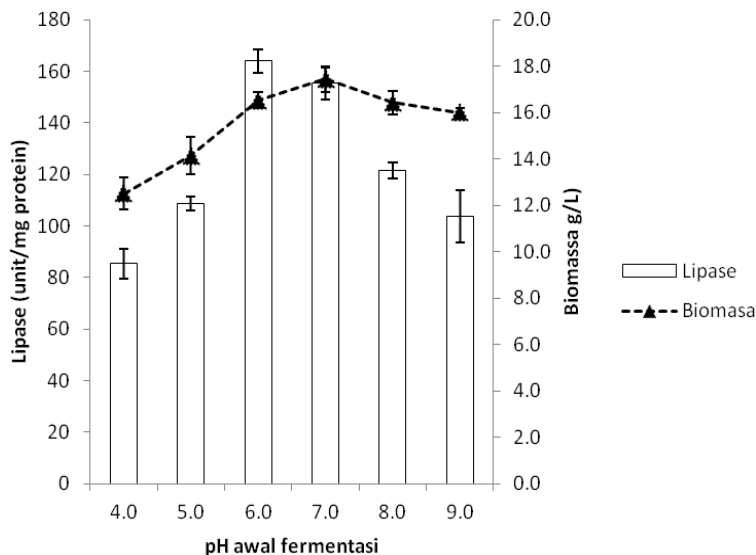


Gambar 4. Pengaruh sumber nitrogen terhadap produksi enzim amilase. Bar adalah standar deviasi dengan n=3. Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat p=0.05



### Pengaruh pH terhadap produksi enzim lipase

Produksi enzim lipase dipengaruhi oleh pH awal medium. Produksi lipase optimum pada pH 6 sampai dengan pH 7 (Gambar 5). Kapang *Paecilomyces* sp. BK1 optimum mensintesa enzim lipase pH sama dengan *Aspergillus niger* strain MTCC yang optimum mensintesa enzim lipase pada pH 7, suhu 37°C, tetapi enzim ini stabil pada suhu 4-50°C, pada pH 4 sd 10. Sehingga dapat digunakan sebagai campuran detergent pencuci (Kamini et al. 1998). Sintesa enzim lipase oleh *Isaria fumosoroseus* (Cordycipitaceae; Hypocreales) isolat IF28.2, salah satu kapang entomopatogen yang penting, optimum pada pH 5,7. Sintesa lipase oleh isolat ini meningkat oleh suplementasi SDS, dan ion Mg pada medium produksi (Ali et al. 2009). Pada kapang entomopatogen lipase berfungsi menghidrolisa ikatan ester pada lipoprotein, lemak dan waxes yang ada pada insect integument.



Gambar 5. Pengaruh pH media terhadap produksi enzim lipase pada *Paecilomyces* sp. BK1 Bar adalah standar deviasi dengan n=3. Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat p=0.05

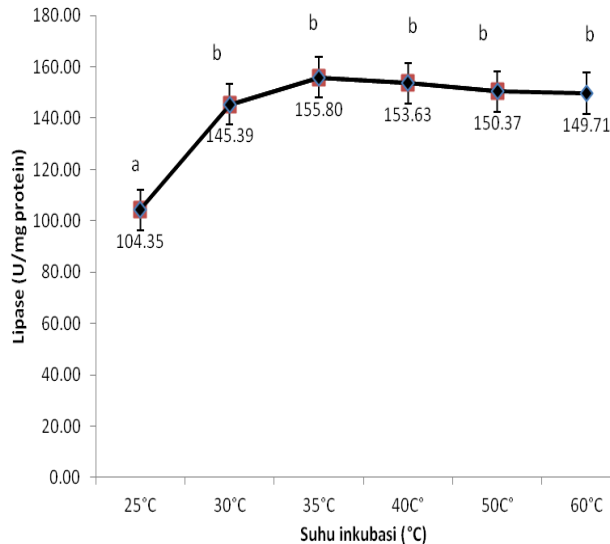
*Thermomyces lagunosus* dulunya dikenal sebagai (*Humicola lagunosus*) menghasilkan enzim lipase yang aktif yang aktif pada pH basa, sehingga dapat digunakan tidak hanya pada industri makanan tetapi juga untuk produksi senyawa kimia yang sangat murni sampai dengan produksi biofuel (Fernandez-Lafuente, 2010).

### Pengaruh suhu enzim assay

Suhu optimum yang menghasilkan aktivitas lipase tertinggi adalah 30-60°C (Gambar 3). Suhu optimum ini hampir sama dengan *Bacillus* spp (Vidyalakshmi et al. 2009), tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan *Aspergillus niger* pada substrat ubi jalar (Vidyalakshmi et al. 2009).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 6. Pengaruh suhu enzim assay terhadap aktivitas enzim lipase pada hari ke 5 waktu fermentasi.. Bar adalah standar deviasi dengan n=3. Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat p=0.05

Teknik produksi lipase merupakan salah satu faktor yang menentukan efektivitas produksi lipase. Teknik tersebut meliputi formulasi media, faktor optimasi faktor abiotik seperti suhu, pH, waktu inkubasi, teknik aerasi, sistem fermentasi dan penggunaan mikroba unggul. *Candida* sp. menghasilkan enzim lipase tinggi (5,000 to 6,230 U mL<sup>-1</sup>) dalam Erlenmeyer yang digoyang jika dikultur pada media yang mengandung soybean oil, soybean meal, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>. Konsentrasi masing-masing komponen, dan aerasi berpengaruh terhadap produksi enzim lipase (Lin et al. 2006).

### Peluang peningkatan produksi enzim lipase

Salah satu masalah utama dalam produksi enzim lipase adalah mahalnya media untuk produksi enzim lipase dengan produktivitas tinggi. Maka banyak peneliti yang melakukan inovasi media produksi melalui pemanfaatan limbah atau residu dari kegiatan agro-industri. Produksi enzim lipase yang tinggi dapat dilakukan dengan optimasi media produksi, kondisi fermentasi (suhu, pH, aerasi, dan penggojokan). Yang paling sulit adalah mengetahui pengaruh interaksi beberapa parameter terhadap efektivitas produksi. Beberapa metoda untuk optimasi produksi seperti Plackett–Burman (PB) yang memungkinkan optimasi produksi enzim melalui pemilihan beberapa variable yang paling menentukan ( Stergiou et al. 2013).

*Aspergillus niger* strain MTCC 2594 mensintesa lipase pada sistem fermentasi padat menggunakan oil cake mapu meghasilkan enzim 363.6 U/g per berat kering substrat setelah 72 jam. Penambahan berbagai jenis sumber nitrogen tidak meningkatkan produksi enzim lipase. Aktivitas enzim optimum pada pH 7, suhu 37°C, tetapi enzim ini stabil pada suhu 4-50°C, pada pH 4 sd 10. Sehingga dapat digunakan sebagai campuran detergent pencuci (Kamini et al. 1998). Dengan menggunakan mixed solid state menggunakan *Aspergillus niger* MTCC 2594 pada substrat wheat bran dan gingelly oil cake mampu meningkatkan produksi enzim lipase sekitar 36 %, dari aktivitas semula sekitar 384,3 U/g susbtrat pada suhu 30°C setelah 72 jam .

Produksi alkaline lipase untuk industri detergent dilakukan pada fermentor dengan volume 14 L menggunakan *Bacillus multivorans*. Produksi enzim alkaline lipase lebih cepat dan 12 kali lebih



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tinggi melalui optimasi formula media yang terdiri dari glukosa, dextran, olive oil,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , trace metals,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  dan pengaturan densitas inokulan (Terpe, 2006)

Optimasi konsentrasi glukosa pada media produksi yang mengandung *olive oil*, yeast extract, malt extract,  $\text{MgCl}_2$ , dan  $\text{CaCl}_2$  dilakukan dioptimasi untuk menghasilkan produksi lipase yang maksimal oleh isolat *Trichosporon asahii*. Hasil yang tinggi dicapai melalui pengaturan konsentrasi glukosa, ratio malt ekstrak dan yeast ekstrak, dan penggunaan Tween 80 sebagai inducer sintesa enzim lipase (Rodriguez et al., 2006). Produksi enzim lipase oleh *Candida rugosa* dipengaruhi oleh formulasi, media produksi yang terdiri dari adalah glukosa, *olive oil*, peptone, dan  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (Rajendran & Thangavelu, 2007). Penggunaan glukosa dan minyak zaitun meningkatkan produksi enzim lipase oleh *Bacillus subtilis* sekitar 80% sampai dengan 98% (Ertuğrul et al. 2007; Ma et al. 2006). *Rhizopus chinensis* berbeda dengan *Candida rugosa*, pembentukan lipase dipengaruhi oleh peptone, olive oil, maltose,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ , and  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (Hama et al. 2006). *Aspergillus carneus* menghasilkan lipase meningkat 1,8 kali, pada sistem fermentasi SmF, dengan peningkatan penggoyangan, pada media yang mengandung glukosa, sunflower oil, dan peptone (Açikel et al. 2010). *Bacillus stearothermophilus* AB-1, menghasilkan lipase lebih tinggi pada media yang mengandung xylose, tryptophan, alanine, phenylalanine, dan potassium (Abada, 2008).

Produksi lipase oleh *P. aeruginosa* meningkat 5,58 kali setelah dioptimasi pada media produksi yang mengandung peptone, tryptone,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ , yeast extract, glucose, glycerol, xylose, arabic gum,  $\text{MgSO}_4$ , and  $\text{NaCl}$ . Maksimum produksi lipase sekitar  $4.580 \text{ U mL}^{-1}$  (Ruchi, et al. 2008). Pada *Aspergillus carneus* menghasilkan lipase meningkat 1,8 kali pada media yang optimasi yang mengandung sunflower oil, glucose, peptone, agitation rate, and incubation period) and a 1.8-fold increase in production was reported at optimized conditions (Açikel, 2010).

*Paecilomyces* sp. BK1 merupakan kapang tanah yang mampu menghasilkan enzim lipase tinggi (164.0 U/mg protein) dan lipase yang dihasilkan stabil pada suhu  $30\text{-}50^\circ\text{C}$ , perlu dikembangkan lebih lanjut untuk berbagai keperluan diantaranya untuk industry biofuel, biokontrol dan sebagai informasi baru bahwa *Paecilomyces* sp. BK1 juga menghasilkan enzim lipase yang penting untuk hidrolisis lipoprotein pada hama target untuk pengembangan biokontrol.

## KESIMPULAN

*Paecilomyces* sp. BK1 menghasilkan enzim lipase, konsentrasi *olive oil* optimum untuk menghasilkan enzim lipase adalah 1,0-1,4 % dan sumber nitrogen berpengaruh terhadap produksi enzim lipase. Aktivitas enzim optimal pada suhu  $30^\circ\text{C}$ - $35^\circ\text{C}$ . Yeast extract merupakan sumber carbon terbaik untuk *Paecilomyces* sp. BK1. pH optimal untuk memproduksi enzim amylase adalah 7,0. Isolat ini sangat penting untuk penelitian produksi biofuel berbasis penggunaan mikroba fungsional dan penelitian biokontrol untuk pengendalian hama secara hayati.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh INSENTIF Sinas Kemenristek DIKTI 2013-2014, Proyek Unggulan Pangan dan Obat LIPI-2016-2017 dan proyek bioreasources dari Pusat Penelitian Biologi-2017. Terimakasih kepada Yeni Yuliani, Fatim, Dwi Ayu, yang telah membantu pekerjaan laboratorium.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abada, E. A. E. M. (2008). Production and characterization of a mesophilic lipase isolated from *Bacillus stearothermophilus* AB-1. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(8), 1100-1106.
- Açikel, Ü., Erşan, M., & Açikel, Y. S. (2010). Optimization of critical medium components using response surface methodology for lipase production by *Rhizopus delemar*. *Food and Bioproducts Processing*, 88(1), 31-39.
- Ali, S., Huang, Z., & Ren, S. X. (2009). Production and extraction of extracellular lipase from the entomopathogenic fungus *Isaria fumosoroseus* (Cordycipitaceae; Hypocreales). *Biocontrol Science and Technology*, 19(1), 81-89.
- Bridge, P., & Spooner, B. (2001). Soil fungi: diversity and detection. *Plant and soil*, 232(1-2), 147-154.
- Burkert, J. F. D. M., Maugeri, F., & Rodrigues, M. I. (2004). Optimization of extracellular lipase production by *Geotrichum* sp. using factorial design. *Bioresource technology*, 91(1), 77-84.
- Chennupati, S., Potumarthi, R., Rao, M. G., Manga, P. L., Sridevi, M., & Jetty, A. (2009). Multiple responses optimization and modeling of lipase production by *Rhodotorula mucilaginosa* MTCC-8737 using response surface methodology. *Applied biochemistry and biotechnology*, 159(2), 317-329.
- Chew, J. S. K., Strongman, D. B., & MacKay, R. M. (1997). RFLP analysis of rRNA intergenic spacer regions of 23 isolates of the entomopathogen *Paecilomyces farinosus*. *Canadian journal of botany*, 75(12), 2038-2044.
- Contesini, F. J., Lopes, D. B., Macedo, G. A., da Graça Nascimento, M., & de Oliveira Carvalho, P. (2010). *Aspergillus* sp. lipase: potential biocatalyst for industrial use. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 67(3), 163-171.
- Dalmau, E., Montesinos, J. L., Lotti, M., & Casas, C. (2000). Effect of different carbon sources on lipase production by *Candida rugosa*. *Enzyme and Microbial Technology*, 26(9), 657-663.
- Dorfmeister, B., Zeng, W. W., Dichlberger, A., Nilsson, S. K., Schaap, F. G., Hubacek, J. A., & Whittall, R. (2008). Effects of six APOA5 variants, identified in patients with severe hypertriglyceridemia, on in vitro lipoprotein lipase activity and receptor binding. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 28(10), 1866-1871.
- Fickers, P., Marty, A., & Nicaud, J. M. (2011). The lipases from *Yarrowia lipolytica*: genetics, production, regulation, biochemical characterization and biotechnological applications. *Biotechnology advances*, 29(6), 632-644.
- Fernandez-Lafuente, R. (2010). Lipase from *Thermomyces lanuginosus*: uses and prospects as an industrial biocatalyst. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 62(3), 197-212.
- Ittrat, P., Chacho, T., Pholprayoon, J., Suttiwarayanon, N., & Charoenpanich, J. (2014). Application of agriculture waste as a support for lipase immobilization. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 3(3), 77-82.
- Kamini, N. R., Mala, J. G. S., & Puvanakrishnan, R. (1998). Lipase production from *Aspergillus niger* by solid-state fermentation using gingelly oil cake. *Process Biochemistry*, 33(5), 505-511.
- Kerscher, S., Durstewitz, G., Casaregola, S., Gaillardin, C., & Brandt, U. (2001). The complete mitochondrial genome of *Yarrowia lipolytica*. *Comparative and functional genomics*, 2(2), 80-90.
- Rodriguez, J. A., Mateos, J. C., Nungaray, J., González, V., Bhagnagar, T., Roussos, S., ... & Baratti, J. (2006). Improving lipase production by nutrient source modification using *Rhizopus homothallicus* cultured in solid state fermentation. *Process Biochemistry*, 41(11), 2264-2269.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Li, S., Wang, L., Song, C., Hu, X., Sun, H., Yang, Y., & Zhang, Z. (2014). Utilization of soybean curd residue for polysaccharides by *Wolfiporia extensa* (Peck) Ginns and the antioxidant activities in vitro. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 45(1), 6-11.
- Lima, V. M., Krieger, N., Sarquis, M. I. M., Mitchell, D. A., Ramos, L. P., & Fontana, J. D. (2003). Effect of nitrogen and carbon sources on lipase production by *Penicillium aurantiogriseum*. *Food Technology and Biotechnology*, 41(2), 105-110.
- Lin, E. S., Wang, C. C., & Sung, S. C. (2006). Cultivating conditions influence lipase production by the edible Basidiomycete *Antrodia cinnamomea* in submerged culture. *Enzyme and Microbial Technology*, 39(1), 98-102.
- Menoncin, S., Domingues, N. M., Freire, D. M. G., Toniazzo, G., Cansian, R. L., Oliveira, J. V., & Treichel, H. (2010). Study of the extraction, concentration, and partial characterization of lipases obtained from *Penicillium verrucosum* using solid-state fermentation of soybean bran. *Food and Bioprocess Technology*, 3(4), 537-544.
- Mhetras, N. C., Bastawde, K. B., & Gokhale, D. V. (2009). Purification and characterization of acidic lipase from *Aspergillus niger* NCIM 1207. *Bioresource Technology*, 100(3), 1486-1490.
- Nielsen, M. S., Jacobsen, C., Olivecrona, G., Gliemann, J., & Petersen, C. M. (1999). Sortilin/neurotensin receptor-3 binds and mediates degradation of lipoprotein lipase. *Journal of Biological Chemistry*, 274(13), 8832-8836.
- Prabhu, A. V., Tambe, S. P., Gandhi, N. N., Sawant, S. B., & Joshi, J. B. (1999). Rice bran lipase: extraction, activity, and stability. *Biotechnology progress*, 15(6), 1083-1089.
- Prazeres, J. N. D., Cruz, J. A. B., & Pastore, G. M. (2006). Characterization of alkaline lipase from *Fusarium oxysporum* and the effect of different surfactants and detergents on the enzyme activity. *Brazilian Journal of Microbiology*, 37(4), 505-509.
- Rapp, P., & Backhaus, S. (1992). Formation of extracellular lipases by filamentous fungi, yeasts, and bacteria. *Enzyme and Microbial Technology*, 14(11), 938-943.
- Rodriguez, Y. (2011). Biodiesel production from pomace oil by using lipase immobilized onto olive pomace. *Bioresource technology*, 102(4), 3977-3980.
- Ruchi, G., Anshu, G., & Khare, S. K. (2008). Lipase from solvent tolerant *Pseudomonas aeruginosa* strain: Production optimization by response surface methodology and application. *Bioresource technology*, 99(11), 4796-4802.
- Ruchi, G., Anshu, G., & Khare, S. K. (2008). Lipase from solvent tolerant *Pseudomonas aeruginosa* strain: Production optimization by response surface methodology and application. *Bioresource technology*, 99(11), 4796-4802.
- Singh, A. K., & Mukhopadhyay, M. (2012). Overview of fungal lipase: a review. *Applied biochemistry and biotechnology*, 166(2), 486-520.
- Stergiou, P. Y., Foukis, A., Filippou, M., Koukouritaki, M., Parapouli, M., Theodorou, L. G., ... & Papamichael, E. M. (2013). Advances in lipase-catalyzed esterification reactions. *Biotechnology advances*, 31(8), 1846-1859.
- Subramaniyam, R., & Vimala, R. (2012). Solid state and submerged fermentation for the production of bioactive substances: a comparative study. *Int J Sci Nat*, 3, 480-486.
- Treichel, H., de Oliveira, D., Mazutti, M. A., Di Luccio, M., & Oliveira, J. V. (2010). A review on microbial lipases production. *Food and bioprocess technology*, 3(2), 182-196.
- Vidyalakshmi, R., Paranthaman, R., & Indhumathi, J. (2009). Amylase production on submerged fermentation by *Bacillus* spp. *World Journal of Chemistry*, 4(1), 89-91.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Kalantari, M., Kazemeini, M., & Arpanaei, A. (2013). Evaluation of biodiesel production using lipase immobilized on magnetic silica nanocomposite particles of various structures. *Biochemical engineering journal*, 79, 267-273.





MK-9

## **AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK JAMUR EDIBLE *Pleurotus flabellatus*, *Pleurotus citrinipileatus*, *Pleurotus cystidiosus* DAN *Pleurotus sayor jacu* TERHADAP BAKTERI *Bacillus cereus* DAN *Salmonella thypi***

**Nia Rossiana\*<sup>1</sup>, Betty Mayawatie Marzuki<sup>2</sup>, Ajeng Amalia Nur<sup>3</sup>, Poniah Andayaningsih<sup>4</sup>**

Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor 45363 telp./fax. : 022-7796412  
e-mail: \*<sup>1</sup>[niarossiana@yahoo.com](mailto:niarossiana@yahoo.com), <sup>2</sup>[bettymayawatie@gmail.com](mailto:bettymayawatie@gmail.com), <sup>3</sup>[ajengamalianur@gmail.com](mailto:ajengamalianur@gmail.com),  
<sup>4</sup>[poniahandayaningsih@yahoo.com](mailto:poniahandayaningsih@yahoo.com)

**Abstrak.** Jamur mampu menghasilkan senyawa yang berpotensi diaplikasikan dalam dunia kesehatan dan telah dibuktikan memiliki banyak sumber metabolit sekunder aktif yang unik secara struktur. Pemanfaatan bahan alam yang berasal dari jamur edible sebagai antibakteri merupakan salah satu potensi yang berpeluang besar untuk memaksimalkan pemanfaatan jamur edible yang salah satunya selain dapat dijadikan bahan makanan juga dapat dijadikan bahan antibiotik (antibakteri). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan eksploratif yang dilakukan di lapangan dan laboratorium, meliputi ekstraksi jamur menggunakan pelarut etanol, pengenceran konsentrasi ekstrak jamur dan pengujian antibakteri variasi jamur tiram terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella thypi*. Berdasarkan hasil penelitian, bakteri uji *Salmonella thypi* yang diinokulasi pada medium nutrient agar (NA) dengan ekstrak jamur *Pleurotus cystidiosus* konsentrasi 80 % memiliki luas diameter zona hambat terbesar yaitu 30 mm yang berarti bakteri memiliki sifat sangat sensitif terhadap senyawa antibakteri yang dihasilkan dari proses metabolisme jamur edible tersebut.

**Kata kunci :** *Pleurotus*, antibakteri, *Bacillus cereus*, *Salmonella thypi*

### **PENDAHULUAN**

Penyakit menular yang disebabkan oleh mikroba menjadi salah satu ancaman besar bagi kesehatan manusia. Walaupun jumlah agen antimikroba sintetik-alami telah diisolasi dan dikembangkan untuk membunuh mikroorganisme patogen secara efektif, namun resistensi mikroorganisme patogen terhadap antimikroba akan meningkatkan masalah kesehatan masyarakat (Akyuz *et al.*, 2010). Peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik memberikan peluang besar untuk mendapatkan senyawa antibakteri dengan memanfaatkan senyawa bioaktif dari kekayaankeanekaragaman hayati. Sebagai salah satu bahan yang berasal dari alam, jamur memiliki banyak potensi mulai dari sebagai bahan pangan (jamur *edible*) hingga bahan obat (mikomedisin) (Hendritomo, 2010).

Jamur sebagai makhluk hidup eukariotik, heterotrof dan tidak berklorofil yang akan tumbuh dengan baik utamanya di daerah yang lembab. Selain itu jamur bersifat heterotrof, dinding sporanya mengandung kitin, tidak berplasmid, tidak berfotosintesis tidak bersifat fagotrof, umumnya memiliki hifa yang ber dinding yang dapat berinti banyak (multiseluler), atau berinti tunggal (mononukleat) dan memperoleh nutrien dengan cara absorpsi (Gandjar *et al.*, 2006).

Lebih dari 70.000 jenis jamur telah dikenal sejak lama, jamur tersebut umumnya masih hidup liar di alam. Jamur banyak tumbuh di alam bebas, terutama pada musim hujan atau pada keadaan lembab. Banyak jenis-jenis jamur liar yang belum diketahui oleh masyarakat umum, termasuk jenis-jenis dari jamur konsumsi (*edible mushroom*). Jamur konsumsi ini biasa dijadikan bahan makanan,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

banyak mengandung gizi, dan tidak mengandung racun yang berbahaya bagi kesehatan serta bisa berupa produk hasil budidaya atau panen dari alam. Jamur mampu menghasilkan senyawa yang berpotensi diaplikasikan dalam dunia kesehatan dan telah dibuktikan memiliki banyak sumber metabolit sekunder aktif yang unik secara struktur (Ganiswara, 1995).

Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur yang banyak tumbuh pada media kayu, baik kayu gelondongan ataupun serbuk kayu. Pada limbah hasil hutan dan hampir semua kayu keras, produk samping kayu, tongkol jangung dan lainnya, jamur dapat tumbuh secara luas pada media tersebut. Di Indonesia, jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur yang banyak dibudidayakan. Beberapa jenis jamur tiram yang biasa dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia yaitu jamur tiram putih (*P.ostreatus*), jamur tiram merah muda (*P.flabellatus*), jamur tiram abu-abu (*P.sajor caju*), dan jamur tiram abalone (*P.cystidiosus*). Pada dasarnya semua jenis jamur ini memiliki karakteristik yang hampir sama terutama dari segi morfologi, tetapi secara kasar, warna tubuh buah dapat dibedakan antara jenis yang satu dengan yang lain terutama dalam keadaan segar (Susilowati dan Rahardjo, 2010).

## BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu tahap ekstraksi tubuh buah jamur *edible P.flabellatus*, *P. citrinipileatus*, *P. cystidiosus* dan *P. sayor jacu* dan pengujian antibakteri dengan tahap konsentrasi sebesar 80%, 60%, 40%, 20% dan 10%. Pengukuran efektivitas antibakteri menggunakan metode difusi Kirby-bauer yaitu pengujian sensitivitas bakteri *B. cereus* dan *S. thypi* terhadap ekstrak jamur *edible* pada konsentrasi tertentu dengan adanya zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekeliling kertas cakram.

### ***Sterilisasi Alat dan Bahan***

Autoklaf diisi dengan aquades sampai batas tertentu. Setelah mendidih, alat dan bahan yang akan digunakan dibungkus dengan kertas lalu dimasukkan ke dalam autoklaf dan ditutup sampai kedap udara. Autoklaf dipanaskan hingga temperatur mencapai 121<sup>0</sup> C dengan tekanan 1 atm. Pemanasan ini berlangsung selama kurang lebih 15 menit. Setelah 15 menit, autoklaf dimatikan dan ditunggu hingga tekanan udara didalamnya turun perlahan. Kemudian tutup autoklaf dibuka dan dikeluarkan alat bahan dan dimasukkan ke dalam oven atau lemari pendingin untuk bahan-bahan yang akan digunakan agar terhindar dari kontaminasi.

### ***Pemurnian Bakteri Uji***

Bakteri uji yaitu untuk bakteri gram positif adalah *B. cereus* dan bakteri gram negatif adalah *S. thypi* dimurnikan dari sediaan dengan diambil satu ose lalu digoreskan pada *Nutrient Agar* miring yang sudah dibuat dalam tabung reaksi. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam.

### ***Ekstraksi Etanol dan Aquades***

Tubuh buah jamur *edible P.flabellatus*, *P. citrinipileatus*, *P. cystidiosus* dan *P. sayor jacu* masing-masing dipotong menjadi bagian-bagian kecil lalu dihaluskan dan disaring dengan kertas saring Whatman untuk mendapatkan filtrat, lalu digunakan pompa vakum untuk mempercepat penyaringan. Filtrat dikeringkan dan dihaluskan, kemudian ditimbang berat keringnya. Sebanyak 500 gram tubuh buah jamur ditimbang, selanjutnya dimaserasi selama 3 x 24 jam menggunakan pelarut etanol. Ekstrak disaring dengan kertas saring kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak dalam bentuk pasta (Lusiana, 2015).



### ***Pengenceran Ekstrak Jamur Edible***

Ekstrak jamur *edible* diambil 4 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi pertama yang berisi aquades 5 ml, kemudian dihomogenkan. Diambil 2,5 ml dari tabung reaksi pertama dan dimasukkan kedalam tabung reaksi kedua yang berisi 2,5 ml aquades kemudian dihomogenkan. Selanjutnya dilakukan hal yang sama sampai tabung reaksi ke lima, sehingga didapatkan ekstrak jamur *edible* dengan konsentrasi 80%, 60%, 40%, 20% dan 10%.

Setelah dilakukan pengenceran, botol-botol vial steril yang berisi kertas cakram disiapkan dan diberi masing-masing 7 tetes ekstrak jamur *edible* dengan menggunakan pipet tetes yang berbeda-beda konsentrasinya. Kemudian botol-botol vial dibungkus dengan kertas aluminium foil agar tetap steril dan diinkubasi selama 24 jam.

### ***Pembuatan Suspensi Bakteri Uji***

Untuk pembuatan suspensi bakteri uji, disiapkan dua biakan bakteri uji (*B. cereus* dan *S. thypi*) di dalam medium agar miring. Kemudian dimasukkan NaCl fisiologis steril ke dalam tabung reaksi yang berisi bakteri hingga bakteri menjadi tersuspensi. Kemudian dimasukkan suspensi bakteri ke dalam tabung reaksi lain dan diencerkan sampai dengan kekeruhan Mc Farland 0,5 ( $9 \times 10^8$  sel/ml sampel). Ditutup tabung reaksi dan disimpan pada rak tabung. Hal yang sama dilakukan untuk membuat suspensi bakteri lainnya.

### ***Pembuatan Medium Agar berisi Bakteri Uji***

Untuk pembuatan medium agar yang berisi bakteri uji, pada mulanya suspensi bakteri (*B. cereus*) dimasukkan kedalam cawan petri masing-masing sebanyak 1 ml dengan menggunakan mikropipet. Kemudian hal yang sama dilakukan terhadap suspensi bakteri yang lain (*S. thypi*). Dimasukan nutrient agar 40°C yang telah disterilkan masing-masing sebanyak 20 ml ke dalam semua cawan petri yang telah berisi suspensi bakteri kemudian dihomogenkan perlahan di atas meja hingga agar dan suspensi bakteri menjadi homogen. Kemudian didiamkan hingga memadat atau membeku.

### ***Uji Aktivitas Bakteri Uji***

Setelah pembuatan medium agar yang berisi bakteri uji, kertas cakram yang sudah direndam dalam ekstraksi jamur *edible* dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60% dan 80% selama 24 jam diletakkan menggunakan pinset di atas permukaan lempeng agar yang sudah dihomogenkan dengan suspensi bakteri uji. Selanjutnya medium diinkubasi selama 24-72 jam pada suhu 37<sup>0</sup> C. Setelah diinkubasi diameter daerah hambat (zona bening) yang terbentuk di sekeliling kertas cakram diukur.

Parameter yang digunakan adalah diameter zona hambat (mm) yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang telah direndam dengan ekstrak jamur *edible* dengan berbagai konsentrasi. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur dan dikelompokkan dalam kelompok sensitif sangat kuat, sensitif kuat, semi sensitif dan resisten. Sebagai standar pengukuran zona hambat, digunakan standar pengamatan menurut Stout (2001), yaitu :

- Diameter zona hambat > 20 mm (sangat sensitif)
- Diameter zona hambat 10 – 20 mm (sensitif)
- Diameter zona hambat 5 – 10 mm (kurang sensitif)
- Diameter zona hambat < 5 mm (resisten)







Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

**HASIL**

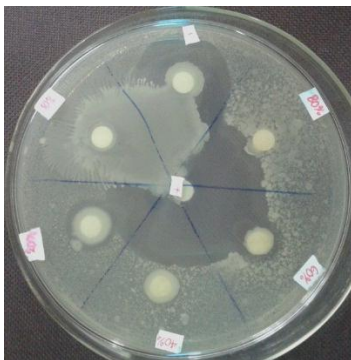
Adapun hasil perhitungan diameter zona hambat dari pengujian antibakteri ekstrak jamur *P.flabellatus*, *P.citrinipileatus*, *P.cystidiosus* dan *P.sayor jacu* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas diameter zona hambat pengujian antibakteri dari ekstrak jamur *P.flabellatus*, *P.citrinipileatus*, *P.cystidiosus* dan *P.sayor jacu*

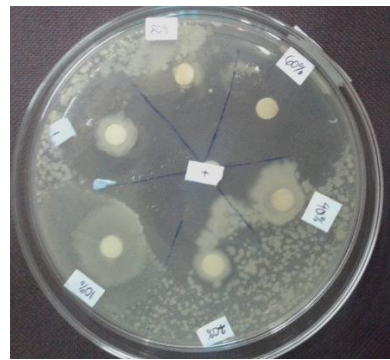
No	Ekstrak jamur	Bakteri uji	Konsentrasi	Diameter zona hambat (mm)	
				I	II
1.	Tiram merah <i>(Pleurotus flabellatus)</i> 	<i>Bacillus cereus</i> (gram +)	80 %	15	12
			60 %	13	13
			40%	12	11
			20%	11	11
			10%	-	-
			Kontrol (+)	20	20
			Kontrol (-)	-	-
		<i>Salmonella thypi</i> (gram -)	80%	25	23
			60%	21	21
			40%	12	13
			20%	9	9
			10%	-	-
			Kontrol (+)	22	21
			Kontrol (-)	-	-
2.	Tiram kuning <i>(Pleurotus citrinipileatus)</i> 	<i>Bacillus cereus</i> (gram +)	80%	20	19,5
			60%	20	18
			40%	13	14
			20%	2	2,8
			10%	-	-
			Kontrol (+)	25	24,5
			Kontrol (-)	-	-
		<i>Salmonella thypi</i> (gram -)	80%	23	21,5
			60%	12	13
			40%	10	9
			20%	1,5	2
			10%	-	-
			Kontrol (+)	20	21
			Kontrol (-)	-	-
3.	Tiram coklat <i>(Pleurotus cystidiosus)</i> 	<i>Bacillus cereus</i> (gram +)	80%	13	13
			60%	12	11
			40%	12	10
			20%	5	4,5
			10%	-	-
			Kontrol (+)	32	32
			Kontrol (-)	-	-
		<i>Salmonella thypi</i> (gram -)	80%	30	29
			60%	11	11
			40%	10	9
			20%	-	-
			10%	-	-
			Kontrol (+)	-	-
			Kontrol (-)	-	-

4.	Tiram abu-abu ( <i>Pleurotus sayor jacu</i> )		<i>Bacillus cereus</i> (gram +)	Kontrol (+)	21	21
				Kontrol (-)	-	-
			80%	12	12	
			60%	12	11,5	
			40%	8	7	
			20%	-	-	
			10%	-	-	
			Kontrol (+)	15	16	
			Kontrol (-)	-	-	
			<i>Salmonella thypi</i> (gram -)	80%	23	8
				60%	20	23
				40%	8	5
				20%	7	5
				10%	7	30
Kontrol (+)	20	20				
Kontrol (-)	-	-				

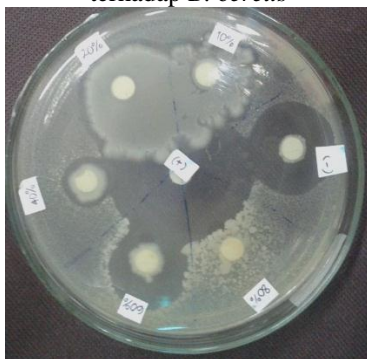
Hasil pengamatan luas diameter zona hambat dari pengujian antibakteri ekstrak jamur *P.flabellatus*, *P.citrinipileatus*, *P.cystidiosus* dan *P.sayor jacu* ditampilkan pada gambar di bawah ini.



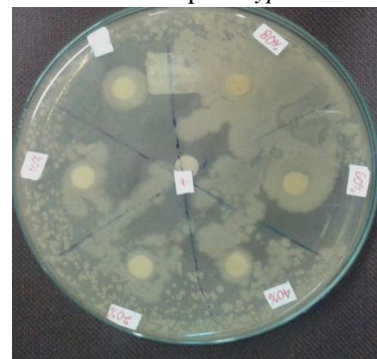
Gambar 1. Hasil uji antibakteri ekstrak *P.flabellatus* terhadap *B. cereus*



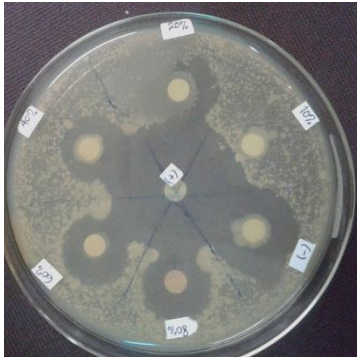
Gambar 2. Hasil uji antibakteri ekstrak *P.flabellatus* terhadap *S. thypi*



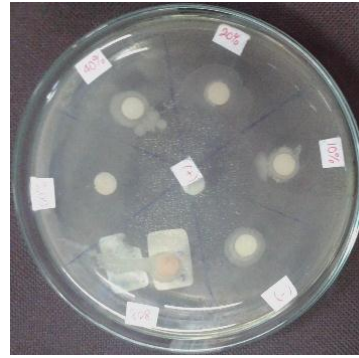
Gambar 3. Hasil uji antibakteri ekstrak *P.citrinipileatus* terhadap *B.cereus*



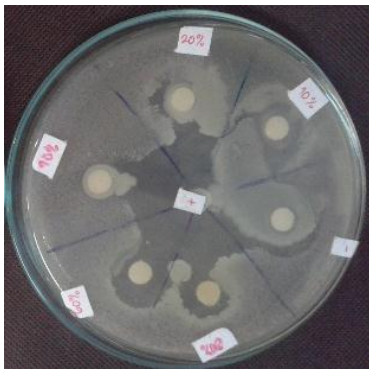
Gambar 4. Hasil uji antibakteri ekstrak *P.citrinipileatus* terhadap *S.thypi*



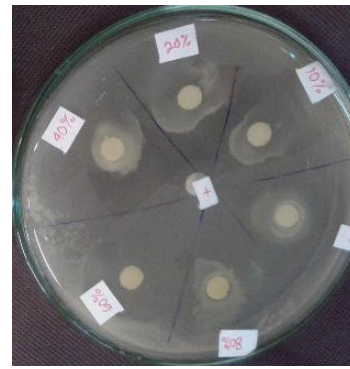
Gambar 5. Hasil uji antibakteri ekstrak *P.cystidiosus* terhadap *B.cereus*



Gambar 6. Hasil uji antibakteri ekstrak *P.cystidiosus* terhadap *S.thypi*



Gambar 7. Hasil uji antibakteri ekstrak *P.sayor jacu* terhadap *B.cereus*



Gambar 8. Hasil uji antibakteri ekstrak *P.sayor jacu* terhadap *S. thypi*

## PEMBAHASAN

Hasil pengujian aktivitas antibakteri dari macam-macam ekstrak jamur *Pleurotus*, yaitu *P.flabellatus* (tiram merah muda), *P.citrinipileatus* (tiram kuning), *P.cystidiosus* (tiram coklat) dan *P.sayor jacu* (tiram abu-abu) terhadap dua jenis bakteri diantaranya *B.cereus* dan *S.thypi* ditandai dengan terbentuknya suatu zona hambat di sekitar kertas cakram. Metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat keresistenan bakteri yaitu metode Kirby-Bauer, yang memiliki prinsip bahwa bukti penghambatan suatu agensia terhadap pertumbuhan mikroorganisme, yaitu zona hambatan akan terlihat sebagai daerah jernih di sekitar cakram kertas yang mengandung zat antibakteri. Diameter zona hambatan pertumbuhan bakteri menunjukkan sensitivitas bakteri terhadap zat antibakteri, makin lebar diameter zona hambatan yang terbentuk bakteri tersebut maka makin kecil tingkat resistensi suatu bakteri (Chambers, 2004).

Zat antimikroba adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau metabolisme mikroba. Berdasarkan aktivitasnya, zat antimikroba dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu yang memiliki aktivitas bakteriostatik atau menghambat pertumbuhan bakteri dan yang memiliki aktivitas bakterisidal atau membunuh bakteri (Saskiawan *et al.*, 2016). Pemilihan bakteri uji *B. cereus* dan *S. thypidid* didasarkan pada pengelompokkan gram yang mengarah pada perbedaan struktur dinding sel bakterinya (*Bacillus cereus* gram positif (+) dan *Salmonella thypi* gram negatif (-)).

Aktivitas antibakteri terbaik terdapat pada ekstrak jamur *P.cystidiosus* yang menghasilkan diameter zona hambat sebesar 30 mm, termasuk ke dalam kategori diameter zona hambat > 20 mm yang berarti bakteri uji sangat sensitif terhadap pemaparan ekstrak jamur *P.cystidiosus*. Hasil ini menunjukkan bahwa senyawa polisakarida dari jamur tiram coklat (*P. cystidiosus*) aktif sebagai



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

senyawa antimikroba terhadap bakteri *S.thypi*. Bakteri *S.thypi* lebih sensitif daripada bakteri *B.cereus* disebabkan karena adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri tersebut. Dinding sel bakteri gram positif memiliki ketebalan antara 15-80 nm dengan kandungan peptidoglikan lebih dari 50% berat kering, sedangkan dinding sel bakteri gram negatif memiliki ketebalan dinding sel antara 10-15 nm dengan kandungan peptidoglikan sekitar 10% (Pelczar and Chan, 1988). Ketebalan dinding sel bakteri grampositif menyebabkan kurang pekanya uji aktivitas antibakteri ekstrak jamur *P.cystidiosus* terhadap *B.cereus*. Kandungan peptidoglikan yang lebih dari 50% berat kering membuat dinding sel menjadi kakudan sulit untuk dirusak.

Saskiawan *et al.* (2016) menyatakan bahwa senyawa eksopolisakarida dari jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) aktif sebagai senyawa antimikroba terhadap *B. subtilis* (bakteri gram positif) dan *E. coli* (bakteri gram negatif). Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Pushpa dan Purushothama (2010), yang melaporkan ekstrak senyawa dari *L.decastes* aktif sebagai senyawa antimikroba terhadap *B. subtilis* dan *E. coli*. Menurut Listiyowati (2005), di dalam 100g *Pleurotus* sp. terdapat protein sekitar 15.2–34.7% yang disusun oleh asam amino berupa glutamat, aspartat, arginin, methionin, cystein, threonin, valin, lisin, leusin, isoleusin dan triptopan. Kandungan energi *Pleurotus* sp. sekitar 4,16-4,23 kkal/g dan karbohidrat 61,1%. Selain itu, *Pleurotus* sp. kaya akan vitamin berupa riboflavin, niacin dan folat disamping Vit.C, Vit.B1, B12 dan D2 dan juga kaya mineral (kalium, kalsium, magnesium, fosfor, mangan dan zink), namun rendah natrium. Selain itu, *Pleurotus* sp. juga berpotensi untuk pengobatan berbagai penyakit karena mengandung senyawa yang bersifat antibakteri, antikanker dan antitumor serta sumber senyawa bioaktif yaitu  $\beta$ -glukan yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh serta kandungan serat pangannya untuk mencegah kanker kolon (Tjokrokusumo, 2015).

Menurut Kusmayati dan Agustini (2007), Mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu dengan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut dan dengan dinding mikroba. Kemungkinan lain adalah flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi sel mikroorganisme dan penghambatan siklus sel mikroba. Mekanisme penghambatan mikroorganisme oleh senyawa antimikroba dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: (1) gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, (2) peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, (3) menginaktivasi enzim, dan (4) destruksi atau kerusakan fungsi material genetik.

Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri ini yaitu ampisilin. Luas diameter zona hambat yang dihasilkan dari ampisilin ini berada pada rentang 20-30 mm yang berarti bakteri uji sangat sensitif terhadap pemaparan ampisilin. Ampisilin adalah anggota kelompok penisilin yang tahan asam termasuk tahan asam lambung. Kelompok penisilin ini memiliki gugus *phenoxyl* yang terikat oleh gugus alkil dari rantai alkilnya. Kemampuan membunuh bakteri ini karena penisilin menghambat perkembangan dinding sel bakteri dengan jalan menjadikan inaktif, dengan demikian tidak memungkinkan terhubungnya kedua lapis linear serabut peptidoglikan yang terdapat di kedua lapis dinding sel sebelah dalam (Yuriadi, 2003). Menurut Brander dan Pugh (1982) dalam Yuriadi (2003), ampisilin efektif melawan bakteri seperti *Streptococcus*, *Staphylococcus fecalis*, *Corynebacterium*, *Clostridium*, *Escherichia coli*, *Brucella* dan *Pasteurella*.

Kemampuan senyawa antimikroba untuk menghambat aktivitas pertumbuhan mikroba dalam sistem pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya temperatur, pH (keasaman), ketersediaan oksigen, dan interaksi/sinergi antara beberapa faktor tersebut. Antibakteri adalah zat yang menghambat pertumbuhan bakteri dan digunakan secara khusus untuk mengobati infeksi. Mekanisme kerja antibakteri dapat terjadi melalui beberapa cara yaitu kerusakan pada dinding sel,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

perubahan permeabilitas sel, dan menghambat sintesis protein dan asam nukleat. Banyak faktor dan keadaan yang dapat mempengaruhi kerja antibakteri, antara lain konsentrasi antibakteri, jumlah bakteri, spesies bakteri, adanya bahan organik, suhu, dan pH lingkungan. Menurut Majid (2009) antibakteri adalah senyawa-senyawa kimia alami kadar rendah dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu bahan anti bakteri adalah antibiotik. Antimikroba dapat berupa senyawa kimia sintetik atau produk alami. Anti mikroba sintetik dapat dihasilkan dengan membuat suatu senyawa yang sifatnya mirip dengan aslinya yang dibuat secara besar-besaran sedangkan yang alami didapatkan langsung dari organisme yang menghasilkan senyawa tersebut dengan melakukan proses pengekstrakan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Tim *Academic Leadership Grant* (ALG) Universitas Padjadjaran Prof. Dr. Poniah Andayaningsih, M.S. atas dukungan dan kerjasamanya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akyuz, M., *et al.* 2010. Antimicrobial Activity of Some Edible Mushrooms in the Eastern and Southeast Anatolia Region of Turkey. *Gazi University Journal of Science* 23(2): 125-130.
- Chambers, H. F. 2004. Farmakologi Dasar dan Klinik. 8th ed. Jakarta : Salemba Medika.
- Gandjar, I., Syamsuridzal dan A. Oetari. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Ganiswara. 1995. *Farmakologi dan Terapi edisi IV*. Jakarta : UI Press.
- Hendritomo, H. K. 2010. Jamur Konsumsi Berkhasiat Obat. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Kusmayati, dan N.W.R. Agustini. 2007. Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga (*Porphyridium cruentum*), *J Biod.* 8 (1) : 48 – 53.
- Listiyowati, E. 2005. 10 Jurusan Beragribisnis Jamur. Jakarta : Ganeshatama.
- Lusiana. 2015. Potensi Antioksidasi Estrak Etanol Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Gradien* 11 (1) : 1066-1069.
- Majid, 2009. Senyawa Antibakteri dan Mekanisme Kerjanya. Universitas Diponegoro. Semarang. <http://Majid-Undip-Senyawa-Antibakteri-Dan-Mekanisme-Kerjanya.html> (Diakses pada 20 Maret 2017 pukul 21.00 WIB).
- Pelczar, M.J., and E.C.S. Chan. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi jilid 2. The McGraw-Hill Companies.
- Pushpa H and KB Purushothama. 2010. Antimicrobial activity of Lyophyllum decastes an edible wild mushroom. *World Journal of Agriculture Science* 6(5) : 506-509.
- Saskiawan, I., M. Munir, dan S. S. Achmadi. 2016. Optimasi Produksi Serta Analisis Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Senyawa Ekspolisakarida dari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Cair [Optimization of Exopolysaccharide Production from *Pleurotus ostreatus* Growth on Liquid Medium and Analysis of Its Antioxidant and Antimicrobial Activity]. *Berita Biologi* 15 (2) : 139.
- Stout, D. 2001. Bahan Anti Bakteri. Dalam <http://alumni.ipb.ac.id/content.php?idm=5&idwil=1&news=253> (Diakses pada 26 Maret 2017 pukul 21.12 WIB).
- Susilowati dan B. Rahardjo. 2010. Petunjuk Teknis Budidaya Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* var *florida*) yang Ramah Lingkungan. Materi Pelatihan Agribisnis KMPH. Kerjasama GTZ Germany dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatra Selatan.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Tjokrokusumo, D. 2015. Diversitas Jamur Pangan Berdasarkan Kandungan  $\beta$ -Glukan dan Manfaatnya terhadap Kesehatan. *Pros SemNas Biodiv IV Indo.1* (6) : 1520-1523.
- Yuriadi. 2003. Resistensi dan Sensitivitas bakteri Pada Kuda Penderita Pneumonia di Wilayah DIY. *Jurnal Sain Veteriner*. 21(2) : 6-13.



MK-10

## PENGENDALIAN VIRUS CMV PADA VARIETAS TOMAT PROSESING DENGAN VAKSIN CARNA-5

Astri Windia Wulandari<sup>\*1</sup> Neni Gunaeni<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Balai Penelitian Tanaman Sayuran; Jl. Tangkuban Perahu No. 517, Lembang-Bandung Barat 40391, 022-2786245. e-mail : [aww\\_28@yahoo.com](mailto:aww_28@yahoo.com), [nenigunaeni@yahoo.com](mailto:nenigunaeni@yahoo.com)

**Abstrak.** Tanaman tomat rentan terhadap berbagai penyakit seperti layu, busuk daun, nematoda dan virus kompleks yang kesemuanya berdampak pengurangan hasil panen. Diantara penyakit tanaman yang mengganggu tanaman tomat, patogen virus penyebab penyakit yang sulit diberantas karena belum ada obatnya, sementara penular alaminya cukup banyak. Efikasi vaksin CARNA-5 untuk imunisasi tanaman tomat terhadap serangan virus mosaik ketimun (CMV) cukup menggembirakan. Pada cabai penggunaan vaksin CARNA-5 selain dapat menekan serangan CMV juga dapat menekan virus kentang PVY pada cabai. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan vaksin CARNA-5 terhadap pertumbuhan, insiden virus dan hasil panen tomat. Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan kebun percobaan Balitsa pada bulan April sampai Juli 2016. Rancangan percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan. Benih tomat yang digunakan varietas Marta. Hasil penelitian : 1). Waktu inokulasi dan konsentrasi vaksin sampai  $10^{-3}$  secara umum tidak mempengaruhi tinggi tanaman tomat, 2). Inokulasi pada umur tanaman lebih muda membuat daya perlindungan tanaman lebih kuat, 3). Hasil panen tanaman yang divaksinasi tidak berbeda dengan tanaman sehat (kontrol).

**Kata kunci :** *Lycopersicum esculentum*, CARNA-5, Cucumber Mosaic Virus, Pengendalian

**Abstract.** Tomato plants susceptible to various diseases such as wilt, blight, nematodes and viruses all affect the reduction of complex crop. Among the plant diseases that interfere with tomato plants, pathogenic viruses that cause disease are difficult to eradicate because there is no cure, while transmitting natural enough. Efficacy of vaccines Carna-5 for immunization against virus attacks tomato plants cucumber mosaic is quite encouraging. On the chili use of vaccines Carna-5 in addition to CMV can suppress the attack can also press PVY in pepper. The research objective is to investigate the use of effect vaccines Carna-5 on the growth, the incidence of virus and tomato crops. The experiments were conducted in the Lembang from April-July 2016. Randomized experimental design with the randomized block design factorial with repeated three times. Tomato varieties used Marta. The results showed that: 1). Vaccine inoculation time and concentration to  $10^{-3}$  generally did not inhibit plant growth, 2). Inoculation at a younger of the plant to make plants more robust protection, 3). Crop yields are vaccinated are not different from healthy plants.

**Key word:** *Lycopersicum esculentum*, CARNA-5, Cucumber Mosaic Virus, Control

### PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat potensial untuk dikembangkan, selain sebagai sumber gizi juga sebagai bahan baku industri serta mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi. Daerah sentra produksi tomat di Indonesia tersebar di beberapa provinsi, antara lain di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali dan Sumatera Utara.

Beberapa kendala yang dihadapi dalam upaya mendukung pengembangan dan peningkatan produksi dan mutu hasil produk untuk memenuhi kebutuhan nasional antara lain kurang tersedianya bibit yang bermutu, besarnya biaya produksi yang disebabkan oleh penggunaan pestisida dan pupuk yang berlebihan, dan gangguan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang dapat menggagalkan panen.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Salah satu kendala dalam budidaya tomat adalah adanya infeksi virus, diantaranya virus mosaik mentimun (CMV) merupakan jenis virus yang paling sering ditemukan. Tanaman inang CMV sangat banyak terutama dari famili Solanaceae. Patogen CMV pada tomat di Indonesia pertama kali dilaporkan oleh Komuro (1971). Di Indonesia, virus yang banyak menyerang tanaman tomat adalah *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Potato virus Y* (PVY) dan *Cucumber mosaic virus* (CMV). Infeksi virus ganda dapat menurunkan produksi sampai 50% tergantung umur tanaman saat infeksi dan varietas tomat (Sutarya 1989; Korlina 1989). Tanaman tomat yang terinfeksi CMV sejak tanaman masih muda memperlihatkan gejala yang parah, pertumbuhannya sangat kerdil, daun defoliasi menyempit seperti tali sepatu, bunga dan buah abortus atau gugur, sehingga hasil panen rendah sekali, CMV juga sering terdeteksi terbawa oleh benih walaupun kemungkinan ini jarang dilaporkan (Duriat *et al.* 2005).

Tanaman tomat yang sudah terinfeksi virus sulit sekali disembuhkan. Virus-virus tomat kebanyakan ditularkan melalui vektor serangga. Sejauh ini petani tomat dalam mengatasi gangguan OPT termasuk virus masih tergantung pada penggunaan pestisida, sehingga berdampak kurang baik terhadap lingkungan dan produk. Pengendalian virus dapat dilakukan melalui beberapa cara seperti penggunaan tanaman resisten, pengendalian vektor, isolasi, dan proteksi silang atau imunisasi.

Pengendalian CMV dapat dilakukan dengan menggunakan vaksin CARNA-5 (*Cucumber mosaic virus associated RNA-5*) adalah virus yang sudah dilemahkan, yang terdiri dari helper virus (CMV-2) dan satelitnya (CARNA-5). Penggunaan vaksin CARNA-5 yang dirakit dari virus pembantu dan satelit RNA merupakan vaksin yang dapat menstimulasi kekebalan terhadap CMV (Waterworth *et al.* 1979; Kaper 1984). Efikasi vaksin CARNA-5 untuk imunisasi pada tanaman tomat terhadap infeksi CMV cukup. Penggunaan CARNA-5 selain dapat menekan serangan CMV juga dapat menekan virus kentang Y (PVY) pada cabai baik (Zulverdi 1996). Proteksi tanaman dengan CARNA-5 juga dicoba pada tomat prosesing untuk melindungi terhadap infeksi virus kompleks. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan CARNA-5 terhadap pertumbuhan, insidensi virus dan produksi tomat.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran pada bulan April sampai dengan Juli 2016. Varietas tomat yang digunakan adalah Marta dengan populasi tanaman per kombinasi perlakuan 100 tanaman. Rancangan percobaan acak kelompok pola faktorial. Kombinasi perlakuan yang dicoba adalah :

Faktor I : umur tanaman untuk diinokulasi

U1. 10 hari setelah semai

U2. 17 hari setelah semai

Faktor II : konsentrasi vaksin CARNA-5

K1.  $10^{-1}$

K2.  $5 \times 10^{-2}$

K3.  $5 \times 10^{-3}$

K4.  $10^{-3}$

K5. Kontrol (0)

Vaksin CARNA-5 yang digunakan berasal dari isolat CMV-2. Sumber inokulum vaksin CARNA-5 terlebih dahulu diperbanyak pada tanaman tembakau dan daunnya dipanen pada 14 hari setelah inokulasi (HSI). Inokulum dilumatkan dan ditambah dengan bufer fosfat pH 7.0 dengan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

perbandingan 1:10. Sap diinokulasikan pada semaian tomat berumur 2 minggu setelah semai. Daun yang akan diinokulasi ditabur dengan karborundum 600 mesh. Setelah diinokulasi daun dibilas dengan air untuk membersihkan sisa kelebihan sap dan karborundum. Tanaman tomat dipindahkan ke lapangan pada umur 30 hari setelah semai. Data penunjang dari mikroplot yang menggunakan perlakuan yang sama kemudian disuperinfeksi dengan CMV-2.

Efektifitas sumber inokulum diuji secara hayati dan serologi dengan metode Elisa (Clark & Adam, 1977). Pemeliharaan tanaman dan tindakan pencegahan terhadap hama dan penyakit dilakukan secara intensif sesuai keadaan pertanaman dilapang. Pengamatan dilakukan terhadap perbanyakan vaksin pada tanaman, pertumbuhan tanaman, insidensi infeksi virus, hama dan penyakit lain, dan produksi tomat.

Presentase insidensi infeksi virus dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan : P = Persentase tanaman terinfeksi  
 n = Jumlah tanaman terinfeksi  
 N = Jumlah tanaman yang diamati

## HASIL

Pengujian efektifitas vaksin CARNA-5 dilakukan setiap kali inokulasi menggunakan tanaman indikator *Chenopodium quinoa* dan uji Elisa menggunakan antibodi CMV (Tabel 1).

Uji hayati dan Elisa terhadap sampel daun tanaman tomat yang telah diinokulasi dengan vaksin CARNA-5 menunjukkan bahwa sampel daun yang diinokulasi pada umur 10 hari bereaksi positif dengan antiserum CMV dan bergejala pada tanaman *C. quinoa*. Sedangkan sampel daun tanaman tomat yang diinokulasi pada umur 17 hari bereaksi dan tidak bergejala pada tanaman *C. quinoa*.

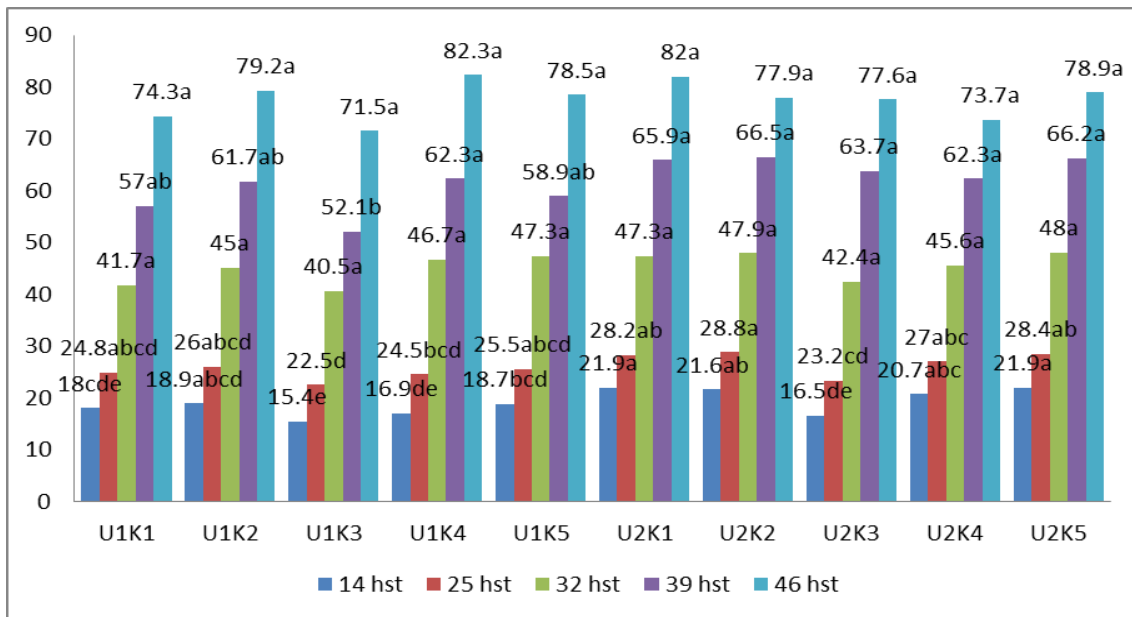
Tabel 1. Efektifitas sumber inokulum

Perlakuan	Reaksi pada <i>C. quinoa</i>	Uji Elisa		
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
U1K1	++	-	-	-
U1K2	++	-	+	+
U1K3	+	-	+	+
U1K4	+	-	+	+
U1K5	-	-	-	-
U2K1	-	-	-	+
U2K2	-	-	-	-
U2K3	-	+	+	-
U2K4	-	-	+	+
U2K5	-	+	-	-

Keterangan : + = terjadi reaksi; - = tidak bereaksi; jumlah + menunjukkan kekuatan reaksi



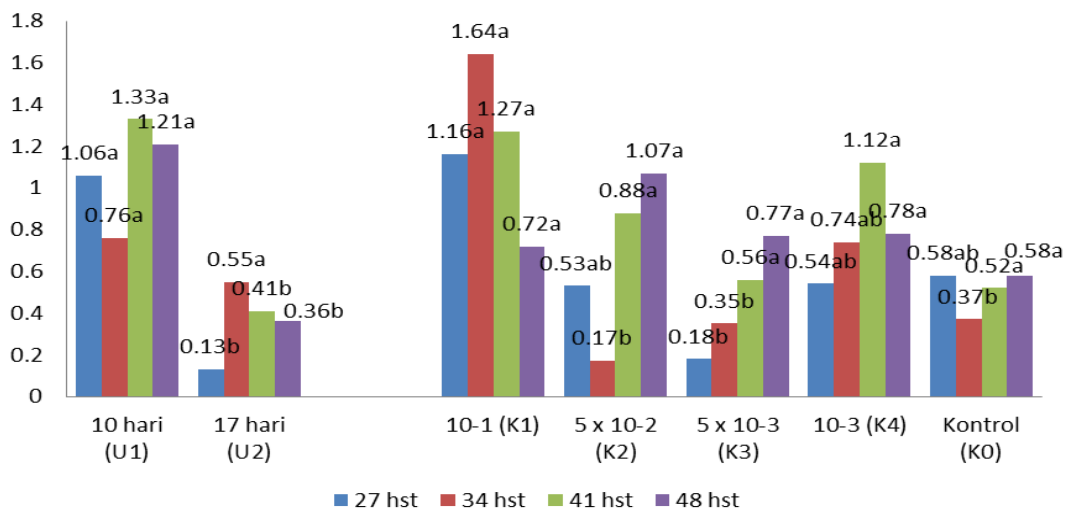
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 1. Pengaruh inokulasi CARNA-5 dan umur inokulasi terhadap pertumbuhan tanaman tomat

Pada awal inokulasi terjadi stres pada tanaman, pertumbuhan menjadi terhambat terutama pada tanaman yang diinokulasi pada umur 10 hari setelah tanam. Sedangkan pada umur inokulasi 17 hari hampir tidak ada perbedaan tinggi tanaman diantara perlakuan kecuali pada konsentrasi CARNA-5  $5 \times 10^{-3}$  tanamannya lebih rendah. Keadaan ini berjalan sampai umur pengamatan 25 hari, selanjutnya sejak waktu pengamatan 32 hari tanaman tumbuh seragam dan tidak ada perbedaan antar perlakuan (Gambar 1).

Insidensi gejala virus CMV pada tanaman yang diinokulasi vaksin pada umur 17 hari setelah tanam cenderung lebih rendah dibanding pada umur 10 hari setelah tanam. Konsentrasi vaksin tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap insidensi virus (Gambar 2).



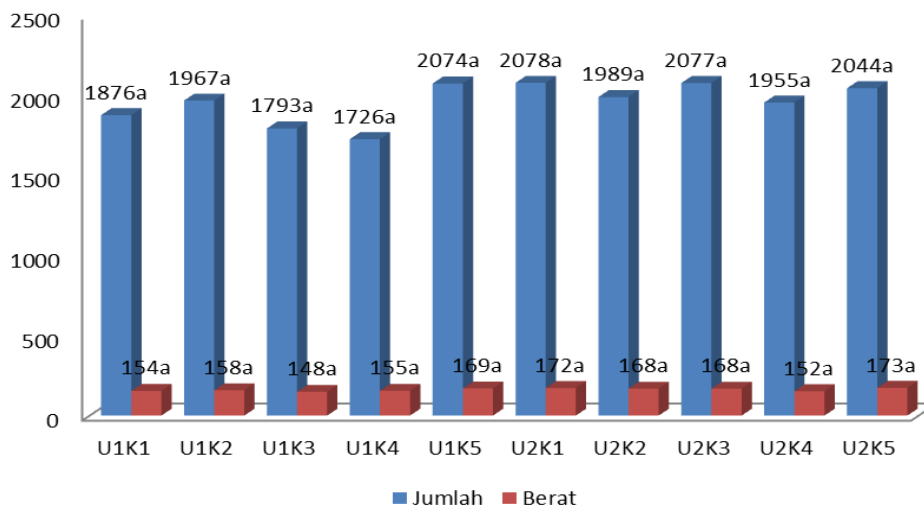
Gambar 2. Pengaruh inokulasi CARNA-5 dan umur inokulasi terhadap insidensi tanaman terinfeksi virus



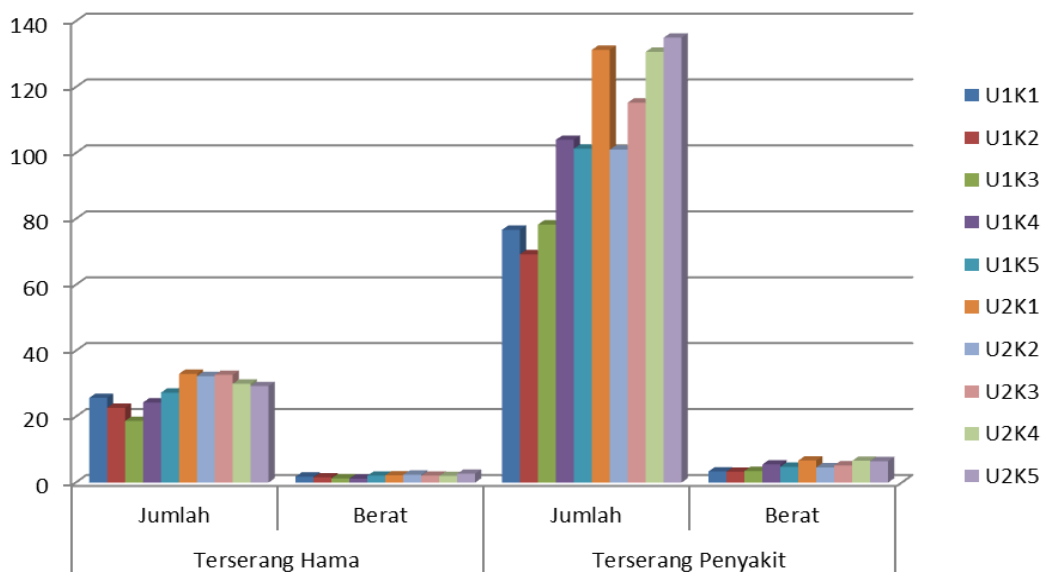
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Serangan penyakit bercak daun *Alternaria solani* cukup tinggi, namun dapat diatasi dengan penyemprotan fungisida. Insidensi dan intensitas hama (kutudaun trips, ulat pemakan daun) dan penyakit (layu, busuk daun) pada daun atau batang serangannya rendah dibawah 0,1%.

Hasil panen pada kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata dengan rata-rata per buah yang juga tidak berbeda nyata (Gambar 3). Jumlah buah dan berat buah yang terserang penyakit lebih tinggi dibanding yang terserang hama. Serangan hama penggerek buah merata pada semua petak percobaan dengan kisaran antara 0,9 – 1,5%. Semakin banyak jumlah buah semakin tinggi serangan penyakit dengan kisaran antara 3,3 – 6,1%. Pada perlakuan inokulasi 10 hari, persentase buah yang terserang penyakit cenderung lebih rendah (Gambar 4).



Gambar 3. Pengaruh pemberian CARNA-5 dan umur inokulasi terhadap jumlah dan berat buah sehat



Gambar 4. Pengaruh pemberian CARNA-5 dan umur inokulasi terhadap jumlah dan berat buah terserang hama dan penyakit



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 2. Pengaruh pemberian CARNA-5 dan umur inokulasi terhadap jumlah dan berat total hasil panen

Perlakuan	Jumlah Buah Total	Berat Buah (kg)	Berat per Buah (g)
U1K1	1968,4	159,2	80,83
U1K2	2059,0	162,9	79,11
U1K3	1890,0	152,8	80,84
U1K4	1854,3	161,7	87,20
U1K5	2202,6	175,9	79,86
U2K1	2224,3	180,9	80,67
U2K2	2122,3	175,0	82,45
U2K3	2225,0	175,3	78,78
U2K4	2115,7	160,6	74,50
U2K5	2208,3	182,2	82,50

Tabel 3. Insidensi virus dan intensitas serangan pada tanaman tomat yang telah diinokulasi vaksin CARNA-5 kemudian disuperinfeksi dengan CMV-2

Perlakuan	Insidensi virus (HST)		Intensitas virus (HST)	
	41	48	41	48
10 h, CARNA $10^{-1}$	0	0	0	0
10 h, CARNA $5 \times 10^{-2}$	0	0	0	0
10 h, CARNA $5 \times 10^{-3}$	0	0	0	0
10 h, CARNA $10^{-3}$	0	0	0	0
10 h, tanpa CARNA	0	11,11	0	33,33
17 h, CARNA $10^{-1}$	0	14,28	0	33,33
17 h, CARNA $5 \times 10^{-2}$	0	12,50	0	33,33
17 h, CARNA $5 \times 10^{-3}$	0	12,50	0	33,33
17 h, CARNA $10^{-3}$	0	11,11	0	33,33
17 h, tanpa CARNA	0	11,11	0	33,33

Vaksin dapat bekerja dengan baik yang diperlihatkan oleh data penunjang dimana semua perlakuan diberi superinfeksi CMV-2 yang lebih ganas. Inokulasi vaksin pada umur 10 hari memperlihatkan perlindungan yang lebih baik, setelah superinfeksi dengan CMV-2 hanya perlakuan kontrol yang memperlihatkan insidensi virus. Sedangkan pada perlakuan inokulasi 17 hari semua perlakuan vaksinasi memperlihatkan respon terinfeksi terhadap superinfeksi sebanyak 33% (Tabel 3).

## PEMBAHASAN

Tanaman tomat yang diimunisasi dengan vaksin CARNA-5 tidak menunjukkan gejala infeksi CMV tetapi ketika diuji secara hayati dengan tanaman *C. quinoa* dan Elisa menunjukkan reaksi yang positif menunjukkan bahwa vaksin CARNA-5 dapat berkembang dalam jaringan tanaman.

Vaksin CARNA-5 yang mengandung RNA nomor 5 sebagai asam nukleat tambahan tidak diperlukan oleh CMV untuk memperbanyak diri, tetapi pada keadaan tertentu perkembangan RNA nomor 5 lebih banyak dari perkembangan CMV nya sendiri (bersifat parasit), sehingga CMV tidak dapat berkembang (Kaper 1982; 1983; Yoshida *et al.* 1985).

Secara umum pertumbuhan tanaman yang diinokulasi dengan vaksin tidak berbeda dengan tanaman tanpa divaksin. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Raharjo & Sulyo (2005; 2008);



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Akin *et al.* (2012), bahwa pertumbuhan tanaman yang divaksin tidak berbeda dengan tanaman sehat (tanpa divaksin). Diduga karena vaksin bekerja dari dalam untuk meningkatkan ketahanan tanaman dari pengaruh lingkungan yang tidak menguntungkan. Hal yang berbeda dengan hasil penelitian Ratnawati *et al.* (2001a; 2001b), bahwa pertumbuhan tanaman yang divaksin lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman sehat (tanpa vaksin).

Insidensi infeksi virus CMV pada tanaman yang divaksin pada umur 10 hst lebih tinggi dibanding pada umur 17 hst. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman yang diberi vaksin sedikit menimbulkan gejala karena diberi virus walaupun sudah dilemahkan menjadi vaksin. Vaksin setelah diberikan pada tanaman akan berkembang secara sistemik dan menekan perkembangan CMV, sehingga kandungan CMV akan rendah. Namun bila mempelajari perkembangan vaksinnya sendiri, inokulasi pada umur tanaman lebih muda tetap lebih baik. Duriat *et al.* (1992) dan Kaper *et al.* (1980), bahwa tanaman yang lebih muda sangat responsif dan penyebaran virus atau vaksin menjadi lebih merata. Sehingga pada waktu tanaman tomat dipindahkan ke lapangan sudah dalam keadaan terproteksi terhadap serangan CMV yang lebih ganas. Hasil penelitian menunjukkan : 1). waktu inokulasi dan konsentrasi vaksin sampai  $10^{-3}$  tidak mempengaruhi tinggi tanaman tomat, 2). inokulasi pada umur tanaman lebih muda membuat daya perlindungan tanaman lebih kuat dan 3). hasil panen tanaman yang divaksinasi tidak berbeda dengan kontrol, jadi vaksin walaupun dibuat dari virus yang dilemahkan tidak menyebabkan kehilangan hasil yang serius.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akin, H.M, Nurdin, M., Simamora, P.B., & Sitorus, M. (2012). Efektifitas Satelit RNA yang Berasosiasi dengan *Cucumber Mosaic Virus* (CARNA-5) untuk Mengendalikan Penyakit Virus pada Tanaman Tomat. *Jurnal HPT Tropika* 12(2): 1411-7525.
- Clark, M.F. & A.N. Adam (1977). Characteristic of The Microplate Method of Enzyme Linked Immunosorbent Assay for The Detection of Plant Viruses. *Journal Gen. Virol* 34:475-483.
- Duriat, A.S., Sulyo, Y., Sutarya, R., Muharam, A., Korlina, A., & Asandhi, A.A. (1992). Evaluasi Penggunaan Vaksin CARNA-5 pada Tanaman Cabai. *Buletin Penelitian Hortikultura* 22(4):41-50.
- Duriat, A.S., N. Gunaeni, E.S. Widjaja, O.S. Gunawan, R. Kirana, R. Gaswanto, A.W. Wulandari, I. Sulastrini, M.L. Ratnawati, J.M. van der Wolf & P. van der Zouwen (2005). Pengelolaan Penyakit Tular Benih Terpenting pada Tanaman Sayuran. Laporan Kegiatan Hortin-Seed. Kerjasama Balai Penelitian Tanaman Sayuran dengan Wageningen University. 13 hal.
- Kaper, J.M. (1982). Rapid Synthesis of Double-stranded Cucumber Mosaic Virus-associated RNA 5: Mechanism Controlling Viral Pathogenesis?. *Biochem. Biophys. Res. Comm.* 105:1014-1022.
- Korlina, E. (1989). Jenis Virus Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) dan Daerah Pencarnya di DT II Kabupaten Bandung. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Bandung Raya..
- Rahardjo, I.B. & Y. Sulyo (2005). Proteksi Silang untuk Pengendalian Virus Mosaik Mentimun pada Krisan. *Jurnal Hortikultura* 15(2): 129-134.
- Rahardjo, I.B., E. Diningsih & Y. Sulyo (2008). Vaksin CARNA-5 untuk Memproteksi Tanaman Krisan Varietas Reagent Orange dari Infeksi Virus Mosaik Mentimun.
- Ratnawati, M.L., Gunaeni, N., & Duriat, A.S. (2001a). Uji Daya Proteksi Vaksin CARNA-5 dan Biopestisida Agonal untuk Mengendalikan Serangan Cucumber Mosaic Virus (CMV) pada





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Tanaman Tomat. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Bogor, 22-24 Agustus 2001. Hlm 221-224.
- Ratnawati, M.L., Gunaeni, N., & Duriat, A.S. (2001b). Uji Efikasi Beberapa Sediaan Vaksin CARNA-5. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Bogor, 22-24 Agustus 2001. Hlm 225-227.
- Sutarya, R. (1989). Beberapa Virus Penting pada Tanaman Tomat Di Kecamatan Lembang (Kabupaten Bandung). Buletin Penelitian Hortikultura:72-79.
- Waterwort, H.E., J.M. Kaper & E. Tousignant (1979). CARNA 5, Small Cucumber Mosaic Virus-Dependent Replicating RNA, Regulates Disease Expression. *SCI*. 204:845-847.
- Yoshida, K., T. Goto, & N. Iizuka (1985). Attenuated Isolates of Cucumber Mosaic Virus Produced by Satellite RNA and Cross Protection between Attenuated Isolates and Virulents Ones. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*. 51:238-242.
- Zulverdi, Y.A. (1996). Uji Efektifitas Perlindungan Silang CMV2-CARNA5 Terhadap Cucumber Mosaic Virus (CMV) pada Beberapa Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Miller). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.



MK-11

## UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN *Avicennia marina* DAN *Rhizopora mucronata* TERHADAP BAKTERI *Bacillus cereus* DAN *Salmonella typhi*

Sri Rejeki Rahayuningsih<sup>1</sup>, Nia Rossiana<sup>2</sup>, Yulisa Mustika<sup>3</sup>, Poniah Andayaningsih<sup>4</sup>

Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor 45363 telp./fax. : 022-7796412  
e-mail: \*<sup>1</sup>rahayuningsih.sr@gmail.com, <sup>2</sup>niarossiana@yahoo.com, <sup>3</sup>yulisamstk@gmail.com,  
<sup>4</sup>poniahandayaningsih@yahoo.com

---

**Abstrak.** Tumbuhan mangrove memiliki banyak manfaat, antara lain manfaat ekologi, pangan, dan obat. Tumbuhan tersebut juga telah diteliti kandungan kimianya dan dikenal sebagai produsen bioaktif senyawa metabolit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya potensi antibakteri dari ekstrak daun *Avicennia marina* dan *Rhizopora mucronata* terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak daun *Avicennia marina* dan *Rhizopora mucronata* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi*. Dilihat dari luas zona hambat yang terbentuk, bakteri uji *Bacillus cereus* lebih sensitive terhadap adanya zat antibakteri. Diameter zona hambat terbesar terhadap bakteri *Bacillus cereus* dihasilkan oleh ekstrak daun *Avicennia marina* yaitu sebesar 33mm pada konsentrasi 80%, sedangkan diameter zona hambat terbesar terhadap bakteri *Salmonella typhi* dihasilkan oleh ekstrak daun *Rhizopora mucronata* yaitu sebesar 16mm pada konsentrasi 80%.

**Kata Kunci :** antibakteri, tumbuhan mangrove, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhi*

### PENDAHULUAN

Masalah timbulnya penyakit semakin meningkat seiring dengan berkembangnya zaman. Penganggulan dan pengobatan penyakit pun terus dikembangkan. Salah satu penyebab penyakit adalah bakteri. Bakteri tertentu diketahui merupakan mikroba penyebab penyakit (patogen) bagi manusia maupun makhluk hidup lainnya. Upaya yang telah dilakukan untuk melawan bakteri patogen adalah dengan ditemukannya senyawa antibakteri. Salah satu zat antibakteri yang digunakan adalah antibiotik (Absor, 2006). Namun, seiring dengan meluasnya penggunaan antibiotik, timbul masalah baru yaitu meningkatnya resistensi bakteri terhadap obat antibakteri (Mardiastuti, *et al*, 2007).

Resistensi antibiotik merupakan konsekuensi dari penggunaan antibiotik yang salah, dan perkembangan dari suatu mikroorganisme itu sendiri, bisa jadi karena adanya mutasi atau gen resistensi yang didapat. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengisolasi metabolit yang aktif sebagai antibakteri, termasuk yang bersumber dari tumbuhan. Salah satu cara untuk mencegah resistensi antibakteri dari spesies patogen adalah dengan menggunakan senyawa baru yang tidak didasarkan pada agen antibakteri sintetik (Suciati, 2012).

Tumbuhan bakau (mangrove) memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, antara lain manfaat ekologi, pangan, dan obat. Tumbuhan bakau di Indonesia merupakan yang terbanyak di dunia, baik dari segi kuantitas area lebih dari 42.550 km<sup>2</sup> maupun jumlah spesies lebih dari 45



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

spesies. Tumbuhan bakau secara turun temurun dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan berkhasiat obat (Purnobasuki, 2004).

Tarman dkk (2013) menyatakan bahwa senyawa metabolit sekunder berfungsi untuk mencegah infeksi bakteri patogen. Ekstrak dari beberapa spesies mangrove secara biologis mengandung senyawa aktif antiviral, antibakterial dan antijamur. Berdasarkan struktur kimianya, senyawa-senyawa hasil isolasi mengandung steroid, triterpen, saponin, flavonoid, alkaloid, tanin, dan fenolik yang mempunyai jangkauan luas terhadap kemungkinan penyembuhan (Stefana dkk, 2015).

Penelitian ini menguji ekstrak daun dua tumbuhan mangrove yaitu *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Bakteri gram positif yang digunakan adalah *Bacillus cereus*. Bakteri ini dapat menyebabkan keracunan makanan, ada dua tipe penyakit yang diakibatkannya, yaitu tipe emetik dan tipe diare. Tipe emetic ditandai dengan mual dan muntah, muncul gejala setelah masa inkubasi sekitar 1-6 jam. Tipe diare ditandai dengan rasa sakit perut dan buang air besar, muncul gejala setelah masa inkubasi sekitar 6-24 jam (Todar, 2008). Adapun bakteri gram negatif yang digunakan adalah *Salmonella thypi* yang merupakan bakteri penyebab salmonellosis yang merupakan salah satu penyakit edemis dan menimbulkan kerugian yang serius terutama di Negara berkembang termasuk Indonesia. Bakteri *Salmonella* ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi kotoran atau tinja dari seorang penderita tifoid. Jika bakteri yang masuk dengan jumlah yang banyak maka bakteri akan masuk ke dalam usus halus selanjutnya masuk ke dalam sistem peredaran darah sehingga menyebabkan bakterimia, demam tifoid, dan komplikasi organ lain (Parama, 2013).

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri terhadap ekstrak daun dua tumbuhan mangrove (*Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata*) terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella thypi* guna mencari sumber antibakteri baru dalam hal penanggulangan penyakit.

## BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu tahap ekstraksi daun *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* dan pengujian antibakteri dengan tahap konsentrasi sebesar 80%, 60%, 40%, 20% dan 10%. Pengukuran efektivitas antibakteri menggunakan metode difusi Kirby-bauer yaitu pengujian sensitivitas bakteri *B. cereus* dan *S. typhi* terhadap ekstrak daun pada konsentrasi tertentu dengan adanya zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekeliling kertas cakram.

### Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, batang L batang pengaduk, beaker glass, botol aquades, botol semprot, botol vial, bunsen, cawan petri, corong, erlenmeyer, gelas ukur, inkubator, jarum ose, kertas saring, kertas label, mortar dan penumbuknya, neraca analitis, pinset, pipet, pisau, plastik sample, tabung reaksi dan rak tabung.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70%, alkohol 96%, aluminium foil, aquades steril, ekstrak daun *Avicennia marina* dan ekstrak daun *Rhizophora mucronata* kultur bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella thypi*, kertas cakram (cakram disc), NaCl fisiologis, dan medium NA (Nutrien Agar).

Alat-alat yang akan digunakan sebelumnya sudah dalam kondisi bersih dan kering, kemudian dibungkus menggunakan kertas bersih. Medium yang akan disterilisasi juga ditutup menggunakan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sumbat dan aluminium foil untuk mencegah terjadinya kontaminasi. Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf dengan temperature mencapai  $121^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 1 atm selama 15-20 menit.

### **Pemurnian Bakteri Uji**

Bakteri uji yaitu untuk bakteri gram positif adalah *Bacillus cereus* dan bakteri gram negatif adalah *Salmonella typhi* dimurnikan dari sediaan dengan diambil satu ose lalu digoreskan pada Nutrien Agar miring yang sudah dibuat dalam tabung reaksi. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam.

### **Pewarnaan Gram**

Satu ose biakan bakteri uji diambil dan digoreskan pada kaca objek yang telah dibersihkan dengan alkohol 70%. Preparat dikeringkan dan difiksasi di atas Bunsen. Preparat ditetesi dengan zat warna karbol gentian violet dan didiamkan 30 detik, zat warna dibilas dengan akuades. Preparat ditetesi zat pemantek lugol dan didiamkan 30 detik, dibilas dengan akuades. Preparat ditetesi alkohol 96% 2 detik dan dibilas dengan akuades. Preparat ditetesi zat warna pembanding Air Fucshin 30 detik, dibilas dengan akuades. Preparat dikeringkan dan ditetesi minyak imersi untuk diamati pada mikroskop dengan perbesaran 1000X. Bakteri gram positif akan terlihat berwarna ungu, sedangkan bakteri gram negatif akan terlihat berwarna merah. Biakan bakteri uji yang murni kemudian dilakukan peremajaan pada medium agar miring

### **Ekstraksi Daun**

Sampel daun dicuci dan dipotong-potong kecil dan ditimbang 100 gram. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode evaporasi. Hasil potongan daun kemudian diberi pretreatment dengan menggunakan etanol 96 % yang telah diencerkan sebanyak 500 mL selama 10 menit. Hasil rendaman daun dihancurkan dengan juicer. Hasilnya diradiasi menggunakan microwave lalu disaring menggunakan kertas saring. Setelah diradiasi dan disaring, daun kemudian dievaporasi menggunakan evaporator.

### **Pengenceran Ekstrak Daun**

Ekstrak daun dari masing-masing spesies diambil 4gr dan dimasukkan kedalam tabung reaksi pertama yang berisi akuades 5ml, kemudian dihomogenkan. Diambil 2,5 ml dari tabung reaksi pertama dan dimasukkan kedalam tabung reaksi kedua yang berisi 2,5 ml akuades kemudian dihomogenkan. Selanjutnya dilakukan hal yang sama sampai tabung reaksi keempat, sehingga didapatkan ekstrak daun mangrove dari masing-masing spesies dengan konsentrasi 10%; 20%; 40%;60; dan 80%.

Setelah dilakukan pengenceran, botol-botol vial steril yang berisi kertas cakram disiapkan dan diberi masing-masing 7 tetes ekstrak daun dengan menggunakan pipet tetes yang berbeda-beda konsentrasinya. Kemudian botol-botol vial dibungkus dengan kertas aluminium foil supaya steril dan diinkubasi selama 24 jam.

### **Pembuatan Suspensi Bakteri Uji**

Untuk pembuatan suspensi bakteri uji, disiapkan dua biakan bakteri uji (*Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi*) di dalam medium agar miring. Lalu dimasukan NaCL Fisiologis steril ke dalam tabung reaksi yang berisi bakteri hingga bakteri menjadi suspensi. Kemudian dimasukkan suspensi bakteri ke dalam tabung reaksi lain dan diencerkan sampai dengan kekeruhan Mc Farland 0,5 ( $9 \times$



$10^8$  sel/ml sampel). Ditutup tabung reaksi dan disimpan pada rak tabung. Hal yang sama dilakukan untuk membuat suspensi bakteri lainnya.

### Pembuatan Medium Agar Berisi Bakteri Uji

Untuk pembuatan medium agar yang berisi bakteri uji, pada mulanya suspensi bakteri (*Bacillus cereus*) dimasukkan kedalam dua belas cawan petri masing-masing sebanyak 1 ml dengan menggunakan mikropipet. Kemudian hal yang sama dilakukan terhadap suspensi bakteri yang lain (*Salmonella typhi*). Dimasukkan nutrient agar  $40^{\circ}\text{C}$  yang telah disterilkan masing-masing sebanyak 20 ml ke dalam semua cawan petri yang telah berisi suspensi bakteri kemudian dihomogenkan perlahan di atas meja hingga Agar dan suspensi bakteri menjadi homogen. Kemudian didiamkan hingga padat atau membeku.

### Uji Aktivitas Bakteri Uji

Setelah pembuatan medium agar yang berisi bakteri uji, kertas cakram yang sudah direndam dalam ekstrak daun dengan konsentrasi masing-masing 10%; 20%; 40%; 60% dan 80% selama 24 jam diletakkan menggunakan pinset diatas permukaan lempeng agar yang sudah dihomogenkan dengan suspensi bakteri uji. Selanjutnya medium diinkubasi selama 24-72 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Setelah diinkubasi diameter daerah hambat (zona bening) yang terbentuk di sekeliling kertas cakram diukur.

Parameter yang digunakan adalah diameter zona hambat (mm) yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang telah direndam dengan ekstrak daun dengan berbagai konsentrasi. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur dan dikelompokkan dalam kelompok sensitif sangat kuat, sensitif kuat, semi sensitif dan resisten. Sebagai standar pengukuran zona hambat, digunakan standar pengamatan menurut Stout (2001), yaitu:

Diameter zona hambat > 20 mm	Sangat sensitif
Diameter zona hambat 10 – 20 mm	Sensitif
Diameter zona hambat 5 – 10 mm	Kurang sensitif
Diameter zona hambat < 5 mm	Resisten

## HASIL

Hasil perhitungan diameter zona hambat dari pengujian antibakteri ekstrak daun *Avicennia marina* dan *Rhizopora mucrnata* terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Luas diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun *Avicennia marina* dan *Rhizopora mucrnata* terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhii*

No	Ekstrak daun	Bakteri	Konsentrasi	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata	Kategori
				I	II	III		
1.	<i>Avicennia marina</i>	<i>B.cereus</i> (+)	80 %	35	33	34	33	SS
			60 %	28	25	32	28.3	SS
			40 %	27	23	29	26	SS
			20 %	23	21	19	21	SS
			10 %	22	20	18	20	S
			Kontrol (+)	43	40	39	40	SS
2.	<i>Avicennia</i>	<i>S.typhii</i>	Kontrol (-)	-	-	-	-	R
			80 %	7	6	6.5	6.5	KS



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

3.	<i>Rhizopora mucronata</i>	<i>B.cereus</i>	<i>a</i> (-)	60 %	6	6	6	6	KS
				40 %	-	-	-	-	R
				20 %	-	-	-	-	R
				10 %	-	-	-	-	R
				Kontrol (+)	37	32	40	36	SS
		Kontrol (-)	-	-	-	-	R		
		<i>a</i> (+)	80 %	15	16	15	15.3	S	
			60 %	10	10	14	11.3	S	
			40 %	9	7	12	9.5	KS	
			20 %	9	6	7	7.3	KS	
4.	<i>Rhizopora mucronata</i>	<i>S.typhi</i>	<i>a</i> (-)	80 %	16	15	17	16	S
				60 %	10	8	12	10	KS
				40 %	6	7	9	8	KS
				20 %	7	7	7	7	KS
				10 %	6	6	6	6	KS
		Kontrol (+)	37	32	40	36.3	SS		
		Kontrol (-)	-	-	-	-	R		

Keterangan :

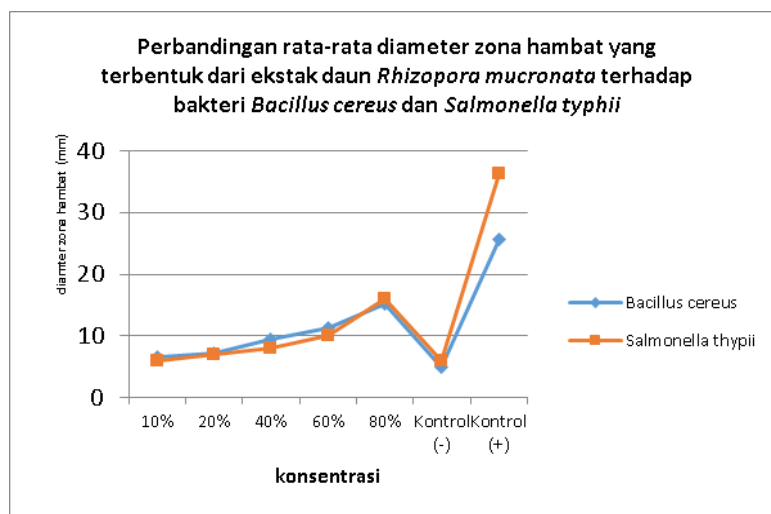
SS : Zona hambat termasuk kategori Sangat Sensitif diameter zona hambat >20 mm

S : Zona hambat termasuk kategori Sensitif diameter zona hambat 10-20 mm

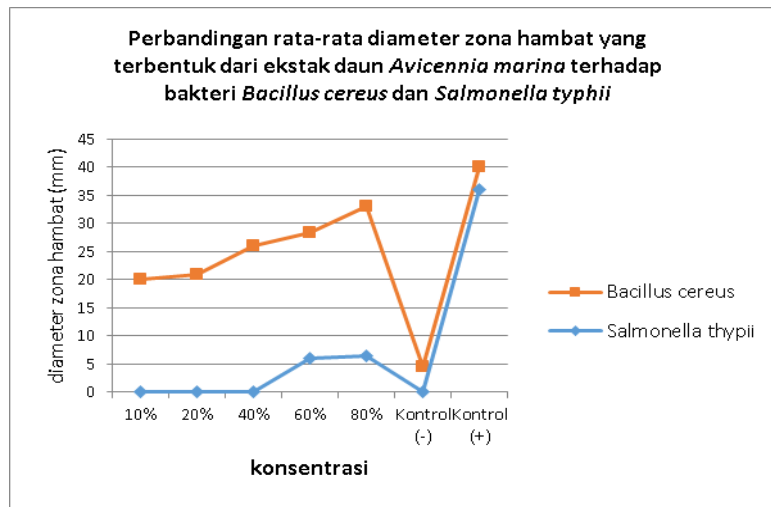
KS : Zona hambat termasuk kategori Kurang Sensitif diameter zona hambat 5-10

R : Zona hambat termasuk kategori Resisten diameter zona hambat <5 mm

Bakteri *B.cereus* dan *S.typhi* memiliki kemampuan berbeda dalam menghambat zat antibakteri dari ekstrak daun *Avicennia marina* dan *Rhizopora mucronata*. Hal ini terlihat dari luas diameter zona hambat yang terbentuk. Untuk lebih jelasnya terdapat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Rata-Rata diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun *Rhizopora mucronata* terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi*.



Gambar 2 Grafik Perbandingan Rata-Rata diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun *Avicennia marina* terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi*

Hasil pengamatan luas diameter zona hambat dari pengujian antibakteri ekstrak daun *Avicennia marina* dan *Rhizopora mucronata* terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi* ditampilkan pada gambar di bawah ini.



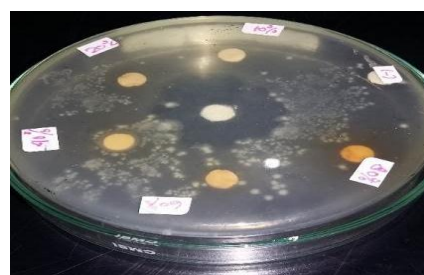
Gambar 3. Hasil uji antibakteri ekstrak *A. marina* terhadap *B. Cereus*



Gambar 4. Hasil uji antibakteri ekstrak *A. marina* terhadap *S.typhi*



Gambar 5. Hasil uji antibakteri ekstrak *R. mucronata* terhadap *B. Cereus*



Gambar 6. Hasil uji antibakteri ekstrak *R. mucronata* terhadap *S.typhi*

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang didapat, diketahui bahwa terdapat perbedaan kemampuan dari ekstrak daun *A.marina* dan *R. mucronata* dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Hasil yang berbeda juga dapat dilihat dari luas diameter zona hambat yang dihasilkan dari ekstrak daun terhadap bakteri uji Gram positif dan bakteri uji Gram negatif. Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian ini



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

adalah antibiotik Ampisilin, sedangkan kontrol negatifnya adalah aquades. Ampisilin merupakan antibiotik dengan spektrum luas, artinya antibiotik Ampisilin dapat menghambat pertumbuhan bakteri baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif dan bersifat bakteristatik maupun bakterisid. Sehingga, dapat dilihat diameter zona hambat yang terbentuk dari setiap pengujian pada kontrol positif termasuk ke dalam kategori Sangat sensitif ( $>20\text{mm}$ ).

Ekstrak daun *Avicennia marina* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dengan sangat baik, terlihat pada setiap konsentrasi (konsentrasi 10%-80%) diameter zona hambat yang terbentuk termasuk dalam kategori sangat sensitif, dengan rata-rata diameter sebesar 33mm pada konsentrasi 80%, 28.3mm pada konsentrasi 60%, 26mm pada konsentrasi 40%, 21mm pada konsentrasi 20% dan 20mm pada konsentrasi 10%. Akan tetapi, dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif *Salmonella typhi* ekstrak daun *Avicennia marina* memberikan hasil yang berbeda. Diameter zona hambat yang terbentuk tidak sebesar pada bakteri gram positif *Bacillus cereus*. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1. Diameter hambat yang terbentuk hanya ada pada konsentrasi 80% dengan rata-rata 6.5mm, serta konsentrasi 60% dengan rata-rata yaitu sebesar 6mm.

Berdasarkan tabel dan gambar 1, dapat diketahui bahwa ekstrak daun *Avicennia marina* dapat menghambat pertumbuhan bakteri/berpotensi sebagai antibakteri, namun terbatas hanya pada bakteri gram positif *Bacillus cereus*. *Avicennia marina* yang terdapat di Indonesia mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid dan glikosida serta tidak ditemukan adanya steroid (Wibowo et al., 2009). *Avicennia marina* mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai obat herbal untuk mengobati berbagai macam gangguan biologis seperti sebagai antioksidan, antitumor, antiinflamatory, antialergi, antimikroba, antiageing, anticholinergic, anticonvulsant, antiatherosclerotic dan antituberculin (Prabhu et al., 2012).

Sampel kedua yang digunakan adalah ekstrak daun *Rhizopora mucronata*. Berdasarkan tabel 1 dan gambar 2, diketahui ekstrak daun *Rhizopora mucronata* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*. Diameter zona hambat yang terbentuk ada pada kategori Sensitif dan kurang sensitif. Diameter zona hambat yang termasuk dalam kategori sensitif ada pada konsentrasi 80% dan 60%. Sedangkan yang termasuk kategori kurang sensitif terdapat pada konsentrasi 10%, 20% dan 40%. Besarnya diameter zona hambat meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi dalam pengenceran. Diameter hambat terbesar ada pada konsentrasi 80% yaitu sebesar 16mm.

Berbeda spesies sebelumnya yaitu ekstrak daun *Avicennia marina*, ekstrak daun *Rhizopora mucronata* mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif *Salmonella typhi*. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun *Rhizopora mucronata* dengan konsentrasi 80% dan 60% termasuk ke dalam kategori sensitif dengan rata-rata besar diameter masing-masing sebesar 16mm dan 10mm. Sedangkan pada konsentrasi 40%, 20% dan 10% diameter zona hambat termasuk ke dalam kategori kurang sensitif.

Ekstrak daun *Rhizopora mucronata* dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif *Bacillus cereus* maupun bakteri gram negatif *Salmonella typhi* meskipun rata-rata diameter hambat yang terbentuk masih lebih besar terhadap bakteri gram positif *Bacillus cereus*. Pada konsentrasi 80%, ekstrak daun *Rhizopora mucronata* menghasilkan diameter zona hambat yang termasuk ke dalam kategori sensitif baik pada bakteri *Bacillus cereus* maupun bakteri gram negatif *Salmonella typhi* yaitu sebesar 15.3mm dan 16mm. Menurut Nurdiani et al. (2012), komponen aktif yang terdeteksi pada ekstrak metanol daun *R. mucronata* yaitu mengandung komponen aktif berupa alkaloid, tanin, saponin, fenol, flavonoid, dan triterpenoid





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Adanya perbedaan kemampuan dari kedua sampel ekstrak daun dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif dikarenakan perbedaan sensitivitas dan ketahanan bakteri dalam menerima zat antibakteri. Menurut Jawetz (2001) ketahanan bakteri Gram negatif dan Gram positif terhadap senyawa antibakteri berbeda-beda. Perbedaan kepekaan bakteri Gram negatif dan Gram positif berkaitan dengan struktur dalam dinding selnya, seperti jumlah peptidoglikan (adanya reseptor, pori-pori dan lipid), sifat ikatan silang dan aktivitas enzim autolitik. Komponen tersebut merupakan faktor yang menentukan penetrasi, pengikatan dan aktivitas senyawa antimikroba. Bakteri Gram-positif cenderung lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri. Struktur dinding sel bakteri Gram-positif berlapis tunggal yang relatif lebih sederhana sehingga memudahkan senyawa untuk masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran (Pelczar dan Chan 2008).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak daun *Avicennia marina* dan ekstrak daun *Rhizophora mucronata* berpotensi sebagai senyawa penghasil antibakteri
2. Ekstrak daun *Avicennia marina* memiliki zona hambat terbesar pada pengujian bakteri *Bacillus cereus* yaitu dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 33mm, sedangkan ekstrak daun *Rhizophora mucronata* memiliki zona hambat terbesar pada pengujian bakteri *Salmonella typhi* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 16mm.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada *Tim Academic Leadership Grant (ALG)* Universitas Padjadjaran Prof. Dr. Poniah Andayaningsih M.S atas dukungan dan kerjasamanya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Absor, U. 2006. Aktivitas Antibakteri Ranting Patah Tulang (*Euphorbia triculli* Linn). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Handriany, Ridha Danata. Yamindago Ade. 2014. Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia marina* Dari Kabupaten Trenggalek Dan Kabupaten Pasuruan Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kelautan* (7): 1. ISSN: 1907-9931
- Jawetz, E., J.C. Melnick dan E.A. Adelberg, 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika. Jakarta
- Mardiastuti, Karuniawati, A., Kiranasari, A., et al, 2007. *Emerging Resistance Pathogen*. Missouri. Elsevier
- Nurdiani R, Firdaus M, Prihanto AA. 2012. Phytochemical screening and antibacterial activity of methanol extract of mangrove plant (*Rhizophora mucronata*) from Porong River Estuary. *Journal Basic Science and Technology* 1(2): 27-29
- Pelczar, Michael J. ECS. Chan. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Prabhu, V., & Guruvayoorappan, C. (2012). Phytochemical screening of methanolic extract of mangrove *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. *Der Pharmacia Sinica*, 3(1), 64-70.
- Purnobasuki, H, 2005. Potensi Mangrove sebagai Tanaman obat. *Biota*.9(2):125-126.
- Stefana, S. Hingkua, Euis Julaeha, Dikdik Kurnia. 2013. Senyawa Terpenoid Dari Batang Tumbuhan *Avicennia Marina* Yang Beraktivitas Antibakteri. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR – BATAN*. Bandung, 4 Juli 2013



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Suciati, Annisa. Wardiyanto. Sumino. 2012. Efektifitas Ekstrak Daun *Rhizophora mucronata* Dalam Menghambat Pertumbuhan *Aeromonas salmonicida* Dan *Vibrio harveyi*. e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Volume 1(1) ISSN: 2302-360
- Tarman, Kustariyah. Purwaningsih Tri, Anak Ayu Putu Puspita Negara. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata*) Terhadap Bakteri Penyebab Diare  
Antibacterial Activity Of *Rhizophora mucronata* Against Diarrhea Causing Bacteria. JPHPI 2013, Volume 16 Nomor 3.
- Todar. K. 2008. *Bacillus cereus* Keracunan Makanan. ` [www.textbookofbacteriology.net](http://www.textbookofbacteriology.net) [diakses tanggal 1 november 2016 jam 20.00].
- Wibowo, C., Kusmana, A. Suryani, Y. H., & Oktadiyani, P. (2009). Pemanfaatan jenis pohon mangrove api-api (*Avicennia* spp.) sebagai bahan pangan dan obat-obatan. *Seminar Hasil Penelitian*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.



MK-12

## **EFEK TEMPERATUR TERHADAP DINAMIKA POPULASI MIKROBA PADA PENGOMPOSAN FESES AYAM**

**Ellin Harlia\*, Kireina\*\*, D.Suryanto\*\*, D.Z.Badruzaman\*, K.N. Rahmah\*\***

\*Fakultas Peternakan UNPAD, \*\*Alumni Fakultas Peternakan UNPAD  
email: [ellin.harlia@unpad.ac.id](mailto:ellin.harlia@unpad.ac.id)

---

**Abstrak.** Feses ayam memiliki kandungan nisbah C/N yang rendah yaitu 10,84. Nisbah C/N yang rendah menyebabkan feses ayam tidak dapat digunakan secara langsung karena akan merusak lingkungan dan tanaman. Feses ayam dapat diolah menjadi kompos yang berguna untuk tanaman dan baik untuk lingkungan apabila ditambah dengan bahan organik yang kaya akan karbon diantaranya yaitu serbuk gergaji, dengan nisbah C/N yang tinggi yaitu 72,98. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek temperatur terhadap dinamika populasi mikroba pada pengomposan feses ayam. Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif, dengan tiga perlakuan yaitu C/N 25 (P1); C/N 30 (P2) dan C/N 35 (P3). Bahan pengomposan yaitu feses ayam petelur dan serbuk gergaji yang dimasukkan kedalam karung, dengan terlebih dahulu di hitung C/N Ratio dan kadar air. Pengambilan sampel dilakukan secara random dari bagian bawah, tengah dan atas. Peubah yang diamati adalah jumlah bakteri dan jumlah kapang, pengamatan dilakukan setiap hari selama 10 hari dengan indikator temperatur telah kembali pada temperatur awal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa temperatur menentukan mikroba yang berperan pada masing-masing fase yaitu mesofilik-thermofilik-mesofilik. Temperatur mesofilik pada P1, P2 dan P3 terbentuk sampai hari ke 3. Temperatur thermofilik pada P1 terbentuk dari hari ke 4 sampai hari ke 8; pada P2 terbentuk dari hari ke 4 sampai hari ke 7; pada P3 terbentuk dari hari ke 4 sampai hari ke 6. Hari berikutnya temperatur P1; P2 dan P3 kembali ke temperatur mesofilik. Jumlah bakteri pada P1; P2 dan P3 tertinggi pada hari ke 4. Jumlah kapang tertinggi terjadi pada hari ke 2.  
Kata Kunci : feses ayam, nisbah C/N, mikroba, bakteri, kapang

**Abstract.** Chicken manure contains low level of C/N ratio which is 10,84. Low C/N ratio implies that chicken manure cannot be used directly because it risk in damaging the environment and crops. However it can be processed into compost utilized for plants and environment by adding rich carbon content organic materials, such as sawdust with C/N ratio of 72,98. The aim of this study is to determine the effect of temperature on the population dynamics of microbes on composting chicken manure. Exploratory study with three treatments: the C/N 25 (P1); C/N 30 (P2) and C/N 35 (P3) were conducted. Composting materials, namely laying hen manure and sawdust, were placed into sack after it C/N ratio and water content are calculated. Random sampling was applied from bottom, middle, and top parts. Variables measured are the number of bacteria and fungi. The observations were conducted every day for 10 days indicated by the return of temperature to its initial degree. The results showed that the temperature determines the microbes that play role in each phase, namely mesophilic-thermophilic-mesophilic. Mesophilic temperatures in P1, P2 and P3 are formed until day 3. Thermophilic temperatures at P1 formed from day 4 to day 8; at P2 formed from day 4 to day 7; on P3 formed from day 4 until day 6. The next day the temperature of P1; P2 and P3 return into mesophilic temperature. The highest number of bacteria in P1; P2 and P3 were on day 4. The highest number of fungi was on day 2.

**Key words:** chicken manure, C/N, microbes, bacteria, fungi



## PENDAHULUAN

Tahap penting dalam proses pengomposan salah satunya adalah dekomposisi awal. Faktor yang sangat penting untuk dekomposisi awal pada proses pengomposan yaitu nisbah C/N, temperatur, kadar air, aerasi dan pH. Nisbah C/N merupakan salah satu faktor kunci yang mempengaruhi proses pengomposan dan kualitas kompos (Mitchel et al.,1996). Nisbah C/N merupakan sumber makanan yang penting untuk mikroba. Karbon merupakan sumber energi dan untuk pembentukan sel mikroba sedangkan nitrogen merupakan komponen penting dari protein yang diperlukan untuk pertumbuhan dan regenerasi sel membangun jaringan (Miller.,2000). Nisbah C/N yang ideal untuk kompos sekitar 30 atau karbon 30 bagian untuk setiap bagian nitrogen.

Mikroba dapat tumbuh sampai dengan nisbah C/N 8 namun perlu penambahan karbon untuk mensuplai energi yang diperlukan untuk metabolisme dan sintesis sel baru bagi mikroba. Nisbah C/N yang lebih rendah dari 30 menyebabkan pertumbuhan mikroba yang cepat dan mempercepat terjadinya dekomposisi, jika kelebihan nitrogen akan menyebabkan nitrogen hilang sebagai gas amonia dan menyebabkan terjadinya bau yang tidak diinginkan serta hilangnya nutrisi. Nisbah C/N lebih tinggi dari 30 tidak menyediakan cukup nitrogen untuk pertumbuhan mikroba. Beberapa jenis bakteri dan kapang mesofilik maupun termofilik yang umum berada dalam bahan kompos. Bakteri yang tumbuh pada suhu mesofilik yaitu *Pseudomonas spp.*, *Achromobacter spp.*, *Bacillus spp.* Kapang yang tumbuh pada suhu mesofilik yaitu *Alternaria spp.*, *Cladosporium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Mucor spp.*, *Humicola spp.*, *Penicillium spp.* Bakteri dan kapang yang dapat tumbuh dalam kompos pada suhu termofilik diantaranya yaitu *Bacillus spp.*, *Streptomyces spp.*, *Thermoactinomyces spp.*, *Thermus spp.*, *Thermonospora spp.*, *Microplasma spp.* Kapang yang dapat tumbuh dalam kompos pada suhu termofilik diantaranya yaitu *Aspergillus*, *Mucor pusillus*, *Chaetomium thermophile*, *Humicola lanuginosa*, *Absidia ramosa*, *Sporotrichum thermophile* (Chandra, 2005).

Dekomposisi awal dilakukan oleh mikroorganisme mesofilik. Mikroorganisme ini cepat memecah senyawa yang mudah terdegradasi. Panas yang dihasilkan menyebabkan temperatur kompos meningkat pesat pada fase mesofilik. Setelah temperatur meningkat melebihi 40°C mikroorganisme mesofilik menjadi kurang kompetitif dan digantikan oleh mikroorganisme termofilik. Temperatur tinggi pada fase termofilik dapat mempercepat pemecahan protein, lemak dan karbohidrat kompleks seperti selulosa dan hemiselulosa. Temperatur merupakan faktor penting dalam proses pengomposan. Temperatur selama proses pengomposan tergantung pada seberapa banyak panas yang dihasilkan oleh mikroba (Trautman dan Krasny, 1997). Temperatur pengomposan yang optimum berkisar 30-60°C. Temperatur di atas 60°C dapat membunuh sebagian mikroba, patogen tanaman, dan benih gulma. Temperatur yang terlalu rendah mengakibatkan kondisi mikroba dalam keadaan dorman dapat menghambat proses pengomposan (Fraser and Lau, 2000; McCartney and Eftoda, 2002). Tumbuhnya mikroorganisme mesofilik dan termofilik pada proses pengomposan berkaitan dengan adanya perubahan temperatur (Ishii et al., 2000). Berdasarkan perubahan temperatur dalam proses pengomposan, dapat dibagi menjadi tiga tahap: (1) mesofilik (<40°C) berlangsung selama beberapa hari, (2) termofilik (>40°C), dapat berlangsung beberapa hari sampai beberapa bulan tergantung pada ukuran dan komposisi bahan (3) mesofilik atau fase pematangan, dapat berlangsung selama beberapa bulan (Wolna-Maruwka et al.,2009). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dinamika populasi mikroba yang berperan dalam proses pengomposan feses ayam petelur dan serbuk gergaji yaitu bakteri dan kapang.



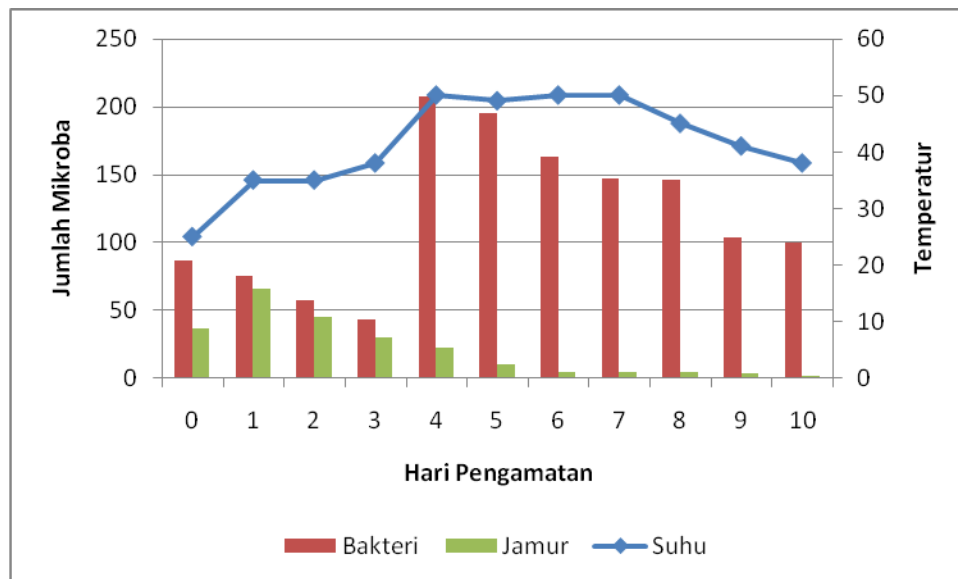
## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Kompos dibuat dari feses ayam, serbuk kayu, air, media *Nutrient Agar*, *Potatoes Dextrose Agar*, NaCl fisiologis dan aquades. sebelum pelaksanaan penelitian dilakukan penghitungan C/N Ratio sesuai dengan perlakuan yaitu 25; 30 dan 35 dan kadar air. Feses ayam, serbuk gergaji dicampur sesuai hitungan C/N Ratio dan jumlah air yang harus ditambah sampai mencapai 60%, masukkan dalam karung ukuran 50Kg.

Peubah yang diamati adalah jumlah bakteri dan jumlah kapang selama proses pengomposan. Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif, dengan tiga perlakuan yaitu C/N 25; C/N 30 dan C/N 35 dengan pengamatan selama 10 hari. Pengambilan sampel setiap hari dilakukan dengan cara random sampling yaitu mengambil dari bagian bawah, bagian tengah dan bagian atas dapat mewakili lalu dihomogenkan. Pengamatan temperatur diamati setiap hari. Data dianalisis secara deskriptif.

## HASIL

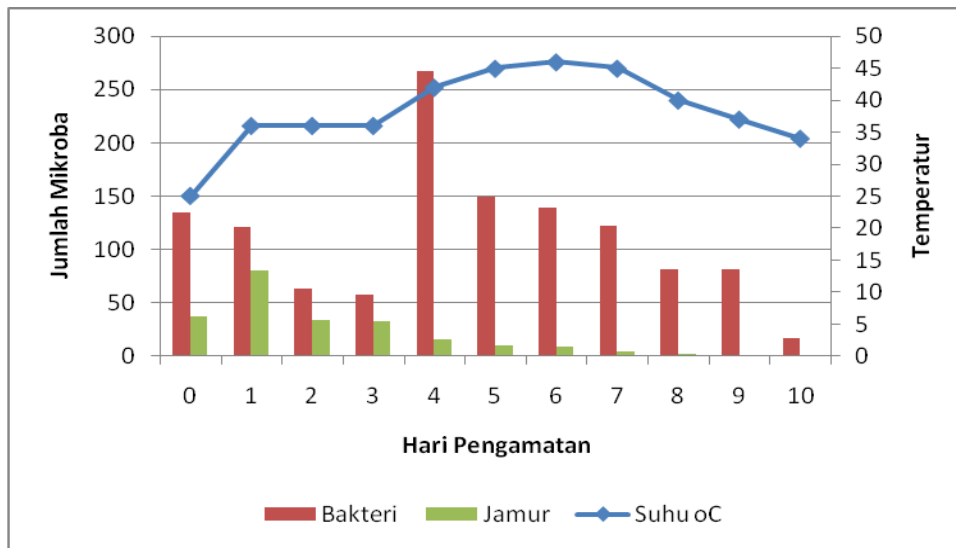
Efek temperatur terhadap jumlah bakteri dan kapang pada proses pengomposan dari campuran feses ayam dan serbuk gergaji dapat dilihat pada Grafik 1, Grafik 2 dan Grafik 3, yang menampilkan temperatur mesofilik ( $< 40^{\circ}\text{C}$ ), meningkat menjadi temperatur termophilik ( $>40^{\circ}\text{C}$ ) dan kembali pada temperatur mesofilik ( $< 40^{\circ}\text{C}$ ).



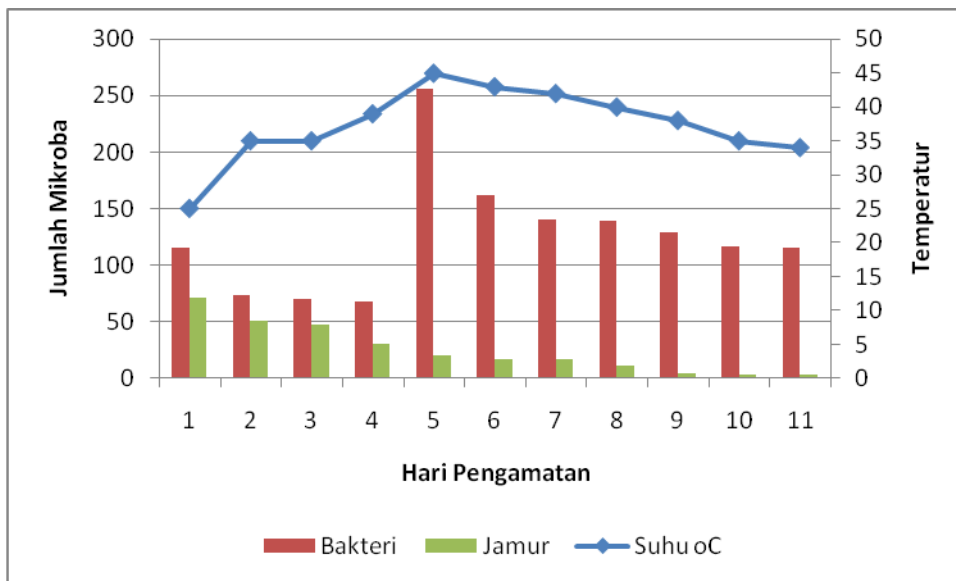
Grafik 1. Perlakuan C/N 25



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Grafik 2. Perlakuan C/N 30



Grafik 3. Perlakuan C/N 35

### PEMBAHASAN

Grafik 1, 2 dan 3 memperlihatkan Aktivitas mikroba dalam proses dekomposisi menghasilkan dinamika populasi bakteri dan kapang seiring dengan naik dan turunnya temperatur pengomposan. Sejalan dengan pendapat Taiwo dan Oso (2004) bahwa temperatur pengomposan ditentukan oleh banyaknya proses biologi dan peranan mikroorgansime dalam menentukan keberhasilan proses dekomposisi. Adanya aktifitas bakteri ditandai dengan perubahan temperatur yang terjadi pada proses dekomposisi. Pada awal proses pengomposan terjadi peningkatan temperatur sampai 40°C, akan didominasi oleh mikroba mesofilik, selanjutnya peningkatan temperatur diatas 40°C akan didominasi oleh mikroba termophilik, Temperatur dan jumlah mikroba termofilik berangsur-angsur menurun lebih rendah dari 40°C kembali pada temperatur



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mesofilik dan didominasi oleh mikroba mesofilik (Polprasert, 1989; Trautman dan Krasny, 1997; Wolna-Maruwka et al., 2009).

Carbon dan nitrogen merupakan sumber makanan yang penting bagi bakteri dan merupakan faktor yang mempengaruhi aktifitas bakteri pada proses dekomposisi. Nisbah C/N yang umum digunakan pada pengomposan adalah 25-40, nisbah C/N 30 memiliki keseimbangan nutrisi yang baik bagi aktifitas bakteri. Jumlah bakteri pada berbagai perlakuan berubah setiap harinya. Sejalan dengan pendapat Tchobanoglous dan Keith, (2002) Nisbah C/N yang lebih rendah dari 30 memungkinkan pertumbuhan mikroba dan dekomposisi yang cepat, akan tetapi kelebihan nitrogen akan hilang sebagai gas amonia yang menyebabkan bau. Nisbah C/N lebih besar dari 30 tidak dapat menyediakan cukup nitrogen untuk pertumbuhan mikroba yang optimal. Bakteri bertanggung jawab untuk sebagian besar proses dekomposisi dan pembentukan panas pada proses pengomposan, bakteri merupakan kelompok yang paling beragam dari beberapa organisme pada kompos. Sejalan dengan kenaikan temperatur, jumlah populasi kapang semakin menurun.

Peningkatan temperatur menyebabkan penurunan jumlah kapang dalam pengomposan (Weyman dan Gluchoska, 2000; Wolna-Maruwka et al., 2009). Kapang bertanggung jawab untuk dekomposisi polimer yang banyak terdapat pada tanaman yang kompleks dalam tanah dan kompos, karena mempunyai kemampuan memecah bahan yang sulit terdekomposisi termasuk selulosa (Fardiaz, 1989). Kapang mendominasi pada temperatur mesofilik, ketika temperatur meningkat (termophilik) sebagian kapang akan hidup terbatas yaitu pada lapisan luar kompos. Kapang pada proses pengomposan terhubung dengan jaringan luas melalui terbentuknya hifa yang membantu dalam proses dekomposisi. Temperatur optimum untuk dekomposisi kompos berada pada kisaran temperatur 35°C-60°C (Bach et al., 1987). Jumlah mikroorganisme patogen akan berkurang dan tidak aktif apabila temperatur lebih tinggi dari 57°C (Finstein dan Hogan, 1993)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dinamika populasi mikroba pada proses pengomposan campuran feses ayam dengan serbuk kayu pada berbagai nisbah C/N dapat disimpulkan bahwa dinamika populasi mikroba dalam proses pengomposan ditentukan oleh waktu sesuai dengan peningkatan temperatur, bakteri mengalami pertumbuhan yang baik pada temperatur termophilik dan fungi tumbuh baik pada temperatur mesofilik awal pengomposan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bach, P.D., K.Nakasaki, M.Shoda & H.Kubota. 1987. Thermal balance in composting operations. *J.Ferment, Technol*, 65(2):199-209
- Chandra, Krishan. 2005. Organic Manures. *Regional of Organic Farming : Kotayam Kerala India*.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan: PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor*.
- Finstein dan Hogan, J.A. 1993. Integration of Composting process microbiology, facility structure and decision making. P 1-23. HAJ. Hotlink and H.M. Keener (eds) *Science and engineering composting: Design, Environmental, microbiological and utilization aspects*. Renaissance Publication, Worthington, Ohio.
- Fraser, B.S. and Lau, A.K. 2000; The effects of process control strategies on composting rate and odor emission analysis. *Journal of Compost Science & Utilization* 8(4):274-292



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Ishii K., Fukui M., Takii S. 2000. Microbial succession during a composting process as evaluated by denaturing gradient gel electrophoresis analysis. *Journal of Applied Microbiology*. 89, 768-777
- McCartney, D. and Eftoda, G. 2002. Choosing bulking agents for windrow composting. *Biocycle*. Vol 43 NO 1, 47-48
- Mitchel, F.C., Forney, L.J., Huang, A.J., Drew, S., Czuprenski, M., Lindeneg, J.D., Reddy, C.A., 1996. Effects of Turning frequency, leaves to grass ratio and windrow vs pile configuration on composting of yard trimmings. *Compost Sci. Util.* 4, 26-43
- Miller, Crow. 2000. Understanding the Carbon-Nitrogen Ratio. *A Voice for Eco Agriculture*. National Journal of Sustainable Agriculture. Vol 30, No.4 P.20
- Polprasert, C. 1989. *Organic waste Recycling*. John Wiley & Son, Chichester
- Taiwo, L.B dan Oso, B.A. 2004. Influence of Composting Techniques on Microbial Succession, Temperatur and pH in a Composting Municipal Solid Waste. *African Journal of Biotechnology*, 3 (4): 239-243
- Tchobanoglous, G., and Keith F. 2002. *Handbook of Solid Waste Management*. Second Edition. Newyork: McGraw-Hill.
- Trautman, Nancy M., Krasny, Marianne E. 1997. *Composting in the Classroom Scientific Inquiry*. National Science Foundation, the Cornell Waste Management Institute, and the Cornell Center for the Environment New York.
- Weyman-Kaczmarkowa W., Gluchoska K. 2000. Microflora of composts from sewage sludge, tobacco dust and sawdust. *International Conference and Congress of the Polish Society of Soil Science*. Role of soil in functioning of ecosystem. Polandia. Lublin. pp.422
- Wolna-Maruwka A., Dach, J., Sawicka, A. 2009. Effect of temperatur on the number of selected microorganism groups and enzymatic activity of sewage sludge composted with different additions in cybernetic bioreactors. *Agronomy Research* 7(2) 875-890





MK-13

## BAKTERI PENGHASIL ENZIM –PENGKONVERSI NITRIL DARI PEGUNUNGAN GANDANG DEWATA SULAWESI BARAT

Nunik Sulistinah<sup>1</sup> dan Rini Riffiani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI  
Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46 Cibinong  
e-mail : <sup>\*1</sup>[nuniksulistinah@gmail.com](mailto:nuniksulistinah@gmail.com), <sup>\*2</sup>[riniriffiani@gmail.com](mailto:riniriffiani@gmail.com)

**Abstrak.** Senyawa nitril digunakan dan diproduksi secara luas dalam industri kimia untuk sintesis senyawa-senyawa penting. Nitril dikenal sebagai senyawa sangat toksik karena adanya gugus CN pada struktur molekulnya, sebagian besar senyawa ini adalah hidropobik dan bersifat karsinogenik. Namun, beberapa mikroba dilaporkan mampu menghidrolisis nitril dengan melibatkan enzim penghidrolisis nitril yang disintesis oleh mikroba. Akhir-akhir ini, aplikasi enzim-penghidrolisis nitril menjadi perhatian oleh karena dapat dimanfaatkan sebagai biokatalis untuk memproduksi beragam senyawa obat penting dan/atau senyawa-senyawa kimia yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Atas dasar potensinya yang juga mampu mengeliminasi senyawa toksik nitril, maka enzim tersebut mempunyai peranan yang signifikan dalam proteksi lingkungan. Peluang untuk memperoleh mikroba potensial sebagai mikroba pendegradasi nitril di alam maupun lingkungan-lingkungan ektrim adalah sangat besar. Beberapa isolat bakteri telah diisolasi dari kawasan pegunungan Gandang Dewata-Sulbar, dan satu diantaranya yaitu isolat bakteri SB1D1 yang teridentifikasi sebagai *Rhodococcus pyridinivorans*, menunjukkan potensi sebagai bakteri penghidrolisis nitril. Bakteri tersebut mampu tumbuh pada asetonitril ( $\text{CH}_3\text{CN}$ ) hingga konsentrasi 1000 mM dan terbukti mampu mendegradasi 50 mM benzonitril ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CN}$ ) dan menghasilkan benzamida, asam benzoat meskipun dalam konsentrasi yang rendah. Sedangkan hidrolisis mandelonitril ( $\text{C}_8\text{H}_7\text{-NO}$ ) oleh *R. pyridinivorans* strain SB1D1 menghasilkan mandelamida dan asam mandelat meskipun konsentrasinya juga masih sangat rendah. Isolat bakteri SB1D1 merupakan bakteri gram positif dan koloni berwarna orange. Berdasarkan penelusuran pustaka, diketahui bahwa *R. pyridinivorans* banyak dipelajari dan dimanfaatkan dalam mendegradasi senyawa-senyawa toksik yang bersifat karsinogenik, seperti piridin, PAH. Dengan demikian, *R. pyridinivorans* strain SB1D1 berpeluang sebagai kandidat isolat bakteri potensial sebagai penghidrolisis senyawa nitril baik alifatik maupun aromatik.

**Kata Kunci :** *Rhodococcus pyridinivorans*, nitrilase, nitril hidratase, bakteri penghidrolisis nitril, pegunungan Gandang Dewata, Sulawesi Barat

**Abstract.** Nitrile compounds are widely used and manufactured by the chemical industry for the synthesis of important compounds. They known as highly toxic because the CN group in its the molecular structure and most of them are hydrophobic and carcinogenic. Nevertheless, some microbes reportedly be able to hydrolyze nitrile by involving nitrile-converting enzymes. Recently, application of these nitrile-hydrolyzing enzymes are now increasingly recognized because it may be used as a biocatalyst to produce a variety of important medicinal compounds and/ or chemical compounds that have high economic values. Based on their capability to eliminate toxic compounds, so these enzymes have a significant role in environmental protection. Opportunity to acquire as potential microbes-degrading nitriles in nature and extreme environments are very large. Some bacteria have been isolated from Gandang Dewata mountain areas, and one of them is SB1D1 bacterial isolate that was identified as *Rhodococcus pyridinivorans*, shows a potential activity as bacteria-hydrolyzing nitrile. The bacteria is able to grow on acetonitrile ( $\text{CH}_3\text{CN}$ ) until 1000 mM concentration and also proved to degrade 50 mM benzonitrile ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CN}$ ) and produce benzamide, benzoic acid even in low concentrations. Hydrolysis mandelonitrile ( $\text{C}_8\text{H}_7\text{-NO}$ ) by *R. pyridinivorans* strain SB1D1 also produce mandelamide and mandelic acid although the concentration is still very low. SB1D1 is a



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

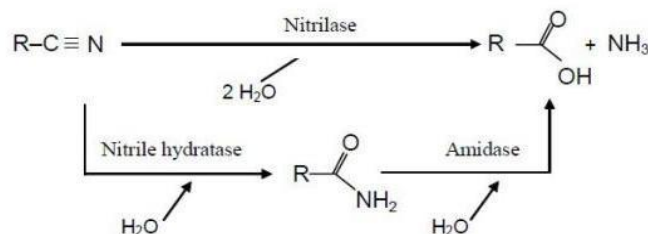
*gram-positive bacteria and the colonies is light orange in colour. Based on the literature review, it is known that R. pyridinivorans widely studied detail and usually used for bioremediation agent to degrade toxic compounds, such as pyridine, PAH etc. Therefore, R. pyridinivorans strain SB1D1 is a good candidates as nitrile hydrolyzing-bacteria for degrading aliphatic and aromatic nitrile.*

**Keywords:** *Rhodococcus pyridinivorans, nitrilase, nitrile hydratase, nitrile-hydrolyzing bacteria, Gandang Dewata mountains, West Sulawesi*

## PENDAHULUAN

Senyawa nitril di produksi dan digunakan secara luas di industri-industri untuk sintesis senyawa-senyawa penting seperti amida, asam-asam karboksilat, amines, ester dsb. Penggunaan nitril secara luas akan memicu timbulnya masalah-masalah lingkungan. Degradasi secara enzimatik dengan melibatkan enzim penghidrolisis nitril (nitril hidratase, amidase, dan atau nitrilase) merupakan cara efisien untuk meminimalisir senyawa nitril dari lingkungan (Santoshkumar *et al.*, 2010). Enzim-enzim tersebut disintesis oleh mikroba potensial sebagai enzim penghidrolisis nitril yang telah dimanfaatkan sebagai biokatalis untuk produksi senyawa-senyawa kimia penting dan juga sebagai agen bioremediasi untuk lingkungan tercemar (Agarwal *et al.*, 2012).

Dalam sepuluh tahun terakhir ini, dilaporkan bahwa ketertarikan industri untuk memanfaatkan enzim-enzim penghidrolisis nitril yang diisolasi dari mikroba potensial/unggul sebagai biokatalis untuk produksi senyawa obat atau kimia yang mempunyai nilai ekonomi tinggi semakin berkembang dengan cepat. Sampai saat ini telah banyak dilaporkan tentang eksploitasi beberapa mikroba penghidrolisis/pendegradasi nitril dan amida untuk mensintesis senyawa-senyawa penting secara komersial, seperti misalnya untuk memproduksi akrilamida, asam nikotinat, asam benzoat, R-(-)-asam mandelat, dan S-(+)-Ibuprofen (Yamamoto *et al.* 1991). Sebagai contoh, akrilamida telah diproduksi secara komersial oleh Mitsubihii –Rayon Chemica Co, dan aplikasi pemanfaatan senyawa nitril menjadi bahan baku obat dapat dijumpai pada proses biotransformasi senyawa rasemat mandelonitril menjadi senyawa R-(-)-asam mandelat maupun S-(-)-asam mandelat dengan melibatkan enzim nitrilase (Yamamoto *et al.* 1991). Produk produk hidrolisisnya (amida dan asam karboksilat turunannya), juga telah banyak diaplikasikan secara luas dalam industri farmasetika, kimia, kosmetik, herbisida, parfum, pangan (Agarwal *et al.*, 2012). Secara umum reaksi hidrolisis nitril dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 1. Alur reaksi hidrolisis senyawa nitril secara enzimatik (Agarwal, 2012)

Gunung Gandang Dewata, Kabupaten Mamasa merupakan gunung tertinggi kedua di Pulau Sulawesi yang dilaporkan memiliki tingkat keberagaman, keaslian, keunikan yang sangat tinggi. Kondisi dataran tinggi (>1600 mdpl) yang ekstrim, berpeluang untuk memperoleh mikrobiota potensial untuk dikembangkan lebih lanjut (i.e. bioprospecting), yang berkaitan dengan mikroba dan enzim penghidrolisis nitril sebagai biokatalis untuk produksi pangan dan bahan baku obat .

Tujuan dari penelitian ini adalah mengisolasi, mengkarakterisasi mikroba indigenous



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Gandang Dewata dan selanjutnya menguji potensinya sebagai mikroba penghidrolisis senyawa sasaran. Dari kegiatan penelitian ini diharapkan diperoleh isolat-isolat bakteri indigenous yang potensial dari ekosistem pegunungan Gandang Dewata, Sulawesi Barat yang mempunyai kemampuan tumbuh dan aktivitas tinggi dalam menghidrolisis senyawa nitril baik alifatik maupun aromatik sehingga dapat digunakan sebagai landasan untuk penelitian lebih lanjut dan memberikan informasi serta kontribusi mengenai data mikroba penghidrolisis/pengkonversi senyawa nitril di kawasan tersebut.

## BAHAN DAN METODE

Sampel berupa tanah, sedimen dan pasir laut yang diperoleh dari Gunung Gandang Dewata dan sekitarnya, kemudian di *enrichment* menggunakan media mineral cair, masing-masing dengan penambahan senyawa nitril (akrilonitril, laktonitril, isobutironitril, 3-sianopiridin dan benzonitril) dengan konsentrasi tertentu dan diinkubasi di atas *shaker* pada suhu kamar (28 °C) selama 7 hari. Tahap selanjutnya, dilakukan isolasi dari sampel yang telah diaklimatisasi tersebut pada media Nutrient Agar. Koloni mikroba yang tumbuh kemudian diisolasi, dipurifikasi untuk pengujian penapisan.

### 1. Penapisan Mikroba Penghidrolisis Nitril

Penapisan mikroba penghidrolisis nitril dilakukan dengan menumbuhkan isolat bakteri hasil isolasi secara aseptis ke dalam mikrotiter plate (*96 well-microtiter plate*) steril yang berisi medium mineral (1000 µl) dengan penambahan nitril dengan konsentrasi tertentu tergantung toksisitasnya. *Microtiter plate* yang telah diinokulasi tersebut, diinkubasi di atas *shaker* (mesin pengocok) pada kecepatan 120 rpm pada suhu ruang (28 °C) selama 72 jam. Penapisan dilakukan berdasarkan pada uji pertumbuhan dan aktivitas (Sunarko & Sulistinah, 2011). Pengujian pertumbuhan dilakukan dengan cara sebagai berikut : sebanyak 100 µl kultur ditambahkan dengan 14 µl larutan INT (0,5 mg/ml). Reaksi positif kultur ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi pink yang merupakan indikasi awal pertumbuhan mikroba. Sedangkan uji aktivitas dilakukan dengan mengamati terbentuknya amonium berdasarkan metode Nessler. Perubahan warna menjadi kuning kecoklatan mengindikasikan adanya aktivitas mikroba.

### 2. Konfirmasi kemampuan tumbuh isolat pada nitril sebagai satu-satunya sumber karbon, energi dan nitrogen .

Isolat hasil penapisan yang menunjukkan reaksi positif, ditumbuhkan ulang dalam erlenmeyer bervolume 100 ml yang berisi 50 ml medium mineral yang mengandung nitril dengan konsentrasi tertentu. Selanjutnya, kultur di inkubasi di atas *shaker* pada suhu kamar, pertumbuhan ditentukan secara periodik pada jam ke 0, 24, 48 dan 72 dengan mengukur kerapatan optis (*optical density*) kultur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 436 nm. Isolat bakteri yang tumbuh dan mempunyai aktivitas tertinggi akan diuji lebih lanjut.

### 3. Pertumbuhan isolat terpilih dan penentuan aktivitas enzim.

Inokulum isolat terpilih disiapkan dengan menginokulasikan (4% v/v) kultur yang tumbuh pada fase ekponensial ke dalam erlenmeyer berisi 500 ml media pertumbuhan (pH 7,2) yang mengandung nitril alifatik (asetonitril 200 mM) atau aromatik (benzonitril 15 mM), diinkubasi di atas *shaker* pada suhu kamar. Sampel dianalisis secara periodik untuk penentuan pertumbuhan dan aktivitas dengan metode seperti tersebut di atas. Penentuan aktivitas enzim pendegradasi nitril



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dilakukan dengan menentukan kadar amonium berdasarkan metode Nessler. Sebanyak 198  $\mu$ l NaOH 0,1 N ditambahkan ke dalam 2  $\mu$ l kultur, dihomogenkan, kemudian ditambahkan 2  $\mu$ l reagen Nessler B dan 2  $\mu$ l reagen Nessler A. Selanjutnya dihomogenkan, diinkubasi pada suhu ruang  $\pm$  28°C selama 20 menit dan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm. Kadar amonium ditentukan berdasarkan kurva standart amonium yang telah disiapkan sebelumnya. Aktivitas yang tinggi ditandai dengan terbentuknya warna kuning tua hingga kecoklatan (Sulistinah & Sunarko, 2010).

#### 4. Produksi Biomassa Isolat Terpilih

Biomassa isolat diproduksi dalam Erlenmeyer (vol.1000 ml) yang berisi 500 ml media tumbuh yang mengandung benzonitril sebagai substrat. Selanjutnya kultur diinkubasi di atas *shaker* pada suhu ruang ( $\pm$  28 °C) selama 72 jam. Sel diperoleh dengan cara sentrifugasi kultur pada kecepatan 10.000 rpm, suhu 4°C selama 15 menit. Pelet atau sel yang diperoleh dibilas dengan 50 mM fosfat buffer pH 7,2 sebanyak 2-3 kali dan selanjutnya sel/biomassa disimpan pada suhu -4°C sebelum digunakan untuk pengujian berikutnya.

#### 5. Penentuan aktivitas enzim nitril hidratase, amidase dan/atau nitrilase

Aktivitas enzim ditentukan dengan mengukur penurunan konsentrasi substrat (nitril) dan kenaikan konsentrasi produk hidrolisisnya. Substrat yang digunakan adalah 50 mM benzonitril (dilarutkan dalam 10 ml bufer fosfat pH 7,2). Sel sebanyak 1,0 gram (bb/v) ditambahkan ke dalam substrat tersebut dan diinkubasi di atas *shaker* pada suhu kamar selama 60 menit. Pengambilan sampel sebanyak 1,0 ml dilakukan pada menit ke 0, 30 dan 60. Aktivitas enzim dihentikan dengan penambahan 250  $\mu$ l 4N HCL. Sampel-sampel tersebut kemudian disentrifuse selama 10 menit, supernatan yang diperoleh diinjeksikan pada kolom kromatografi. Kadar amonium dilakukan secara spektrofotometri pada panjang gelombang 420 nm.

#### 6. Analisis produk hidrolisis nitril aromatik (benzonitril dan mandelonitril)

Produk hidrolisis benzonitril ditentukan dengan menggunakan HPLC Agilent 1100 dengan kolom C<sub>18</sub> (Supelco, 5 $\mu$ m; 15 cm x 4.6 mm) dan komposisi fase gerak yang dipakai adalah asam ortho fosfat (0,2 %) : asetonitril (25 : 75), *flow rate* 1 mL/menit;  $\lambda$  254 nm, suhu kolom 25°C. Sedangkan produk hidrolisis mandelonitril ditentukan dengan menggunakan HPLC Agilent 1100 dengan kolom, *flow rate* dan suhu yang sama seperti tersebut di atas, hanya komposisi fase gerak yang dipakai adalah buffer fosfat 0.1 M pH 4.8 : methanol (70:30).

### HASIL

Pengambilan sampel penelitian di Gunung Gandang Dewata dan sekitarnya serta proses aklimatisasi sampel ditampilkan pada Gambar 2. Diharapkan dari proses pengkayaan media tumbuh (*enrichment*) dengan senyawa nitril, diperoleh isolat-isolat bakteri potensial sebagai penghidrolisis/pengkonversi senyawa nitril dari kawasan tersebut, khususnya senyawa nitril aromatik.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



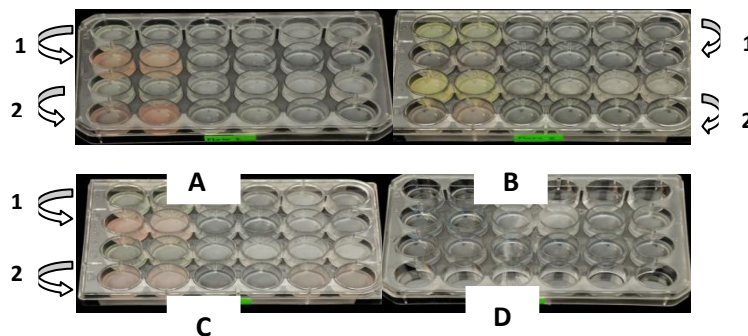
Gambar 2. Pengambilan sampel penelitian dan proses aklimatisasi

**Isolasi dan Penapisan Bakteri Penghasil Enzim Penghidrolisis Nitril**

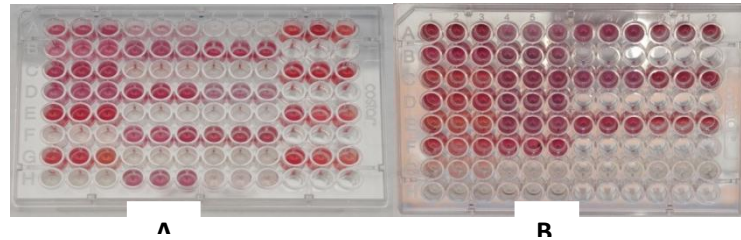
Dengan menggunakan sistem penapisan cepat (*rapid screening*), telah ditapis sekitar 68 isolat bakteri dari beragam sampel (tanah, sedimen, air laut dsb.) dari pegunungan Gandang Dewata, Sulawesi Barat (Tabel 1). Pengujian pertumbuhan dan penapisan mikroba penghidrolisis nitril dari kawasan tersebut ditampilkan pada Gambar 3 dan 4. Hasilnya, menunjukkan bahwa keseluruhan isolat yang diuji, sebagian besar memberikan reaksi positif. Reaksi positif ini ditandai dengan adanya perubahan warna setelah penambahan INT (Iodonitrotetrazolium). Sedangkan aktivitas enzim penghidrolisis nitril diuji berdasarkan terbentuknya amonium sebagai produk hidrolisis nitril ditunjukkan pada Gambar 5. Isolat-isolat hasil penapisan ini (Gambar 6), kemudian dikonfirmasi ulang pertumbuhannya dan dibandingkan satu sama lain, terutama atas dasar pertumbuhan isolat dan aktivitasnya. Isolat yang mempunyai aktivitas enzim dan pertumbuhan tertinggi, kemudian dipilih untuk pengujian lebih lanjut.

Tabel 1. Jumlah bakteri yang tumbuh pada media pengkayaan dengan penambahan nitril.

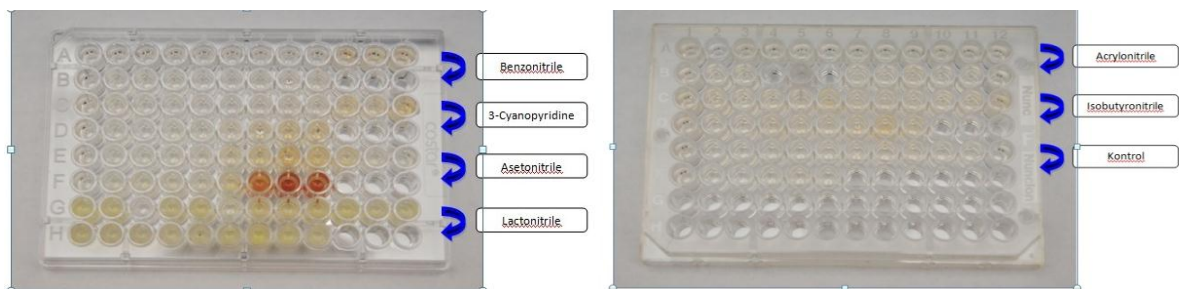
No	Lokasi pengambilan sampel	Substrat Nitril					Jumlah bakteri
		Isobutironitril	Laktonitril	Akrilonitril	Benzonitril	3-Sianopiridin	
1	SB-S1 (air terjun, hutan primer)	1	2	2	2	2	9
2	SB-S2 hutan primer	4	2	1	2	7	16
3	SB-S3 hutan sekunder	4	2	2	9	8	25
4	Mangrove (SBMG-4)						
5	SB-RW2 (Rawa)	5	2	3	4	4	18
<b>Total</b>							<b>68</b>



Gambar 3. Pengujian pertumbuhan isolat hasil isolasi pada berbagai senyawa nitril (A:1. benzonitril dan 2. 3-sianopiridin; B:1. asetonitril dan 2.laktonitril; C: 1.akrilonitril dan 2. isobutironitril) dan D: kontrol

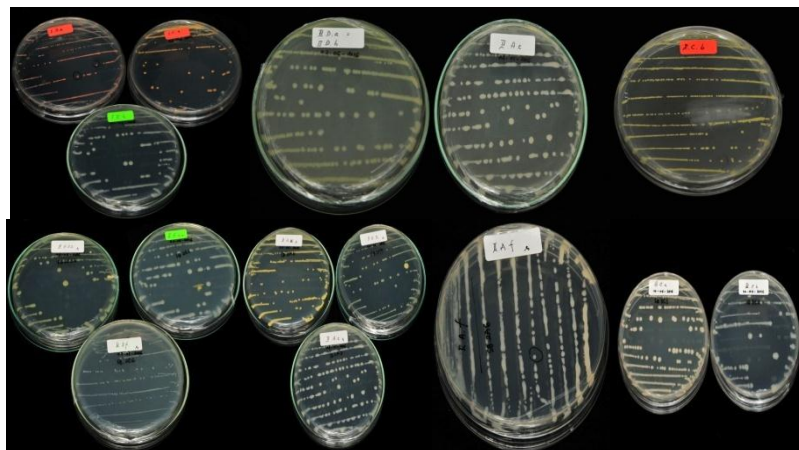


Gambar 4. Penapisan cepat didasarkan pada penentuan pertumbuhan menggunakan INT terhadap isolat-isolat hasil isolasi

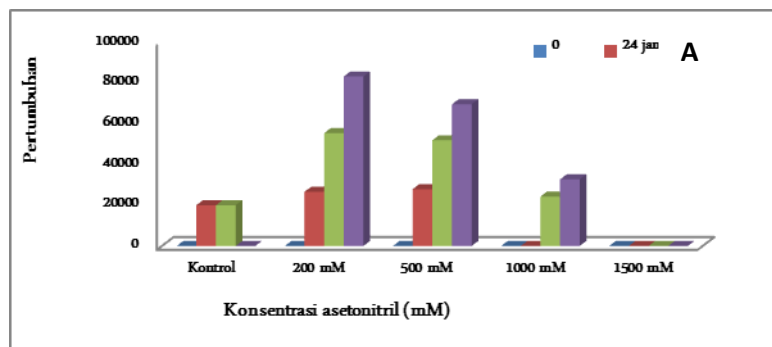


Gambar 5. Penentuan aktivitas beberapa isolat bakteri berdasarkan terbentuknya  $\text{NH}_3$  (metode *Nessler*)

Berdasarkan hasil pengujian pertumbuhan dan aktivitas secara kualitatif juga dapat ditunjukkan, bahwa pertumbuhan dan aktivitas isolat-isolat uji hasil penapisan pada senyawa nitril alifatik relatif lebih baik dibandingkan pada senyawa nitril aromatik maupun heterosiklik.

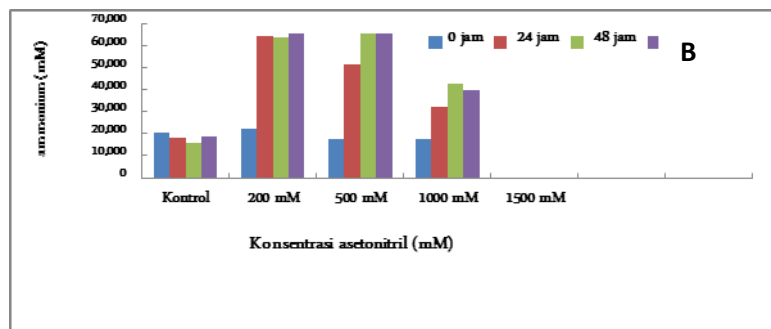


Gambar 6. Isolat-isolat bakteri hasil penapisan





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 7A, B. Pertumbuhan isolat bakteri SB1D1 pada berbagai konsentrasi asetonitril (A) dan pembentukan amonium (B) selama pertumbuhan

### Identitas isolat hasil penapisan

Dari 68 isolat yang ditapis diperoleh 17 isolat bakteri yang menunjukkan pertumbuhan dan aktivitas yang cukup baik terhadap senyawa nitril baik aromatik maupun alifatik. Satu isolat diantaranya yaitu bakteri SB1D1 yang teridentifikasi sebagai *Rhodococcus pyridinivorans* mempunyai kemampuan tumbuh dan aktivitas tertinggi dibandingkan isolat-isolat lainnya. Identifikasi 17 isolat bakteri penghidrolisis nitril dari Gunung Gandang Dewata, Sulawesi Barat ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Identifikasi Bakteri Penghidrolisis Senyawa Nitril

No	Kode Sampel	Hasil Identifikasi Bakteri Penghidrolisis Senyawa Nitril berdasarkan 16S RNA	Homology (%)
1	SB3-E6	<i>Luteipulveratus mongoliensis</i> strain MN07-A0370 genome	99
2	SB1-B2	<i>Bacillus mycoides</i> strain ATCC 6462, complete genome	99
3	SB2-D1	<i>Roseovarius tolerans</i> strain EL-16	99
4	SB1-C2	<i>Bacillus cytotoxicus</i> NVH 391-98, complete genome	100
5	<b>SB1-D1</b>	<b><i>Rhodococcus pyridinivorans</i> SB3094</b>	<b>100</b>
6	SB-E2	<i>Cupriavidus basilensis</i> strain 4G11	99
7	SB-MC	<i>Bacillus pumilus</i> strain NJ-M2,	99
8	SB2-E4	<i>Chryseobacterium vrystaatense</i> strain LMG 22846 c	100
9	SB5-D1	<i>Paracoccus versutus</i> strain DSM 582	100
10	SB2-A4	<i>Micrococcus luteus</i> NCTC 2665,	99
11	SB2-E3B	<i>Cupriavidus basilensis</i> strain 4G11	99
12	SB2-A8	<i>Aeromicrobium marinum</i> DSM	98
13	SB2-D2	<i>Arthrobacter arilaitensis</i> RE117 c	97
14	SB3-A1	<i>Bacillus horikoshii</i> strain FJAT	100
15	SB8-E9	<i>Pseudomonas protegens</i>	99
16	SB3-A6	<i>Arthrobacter phenanthrenivorans</i>	99
17	SB2-D2	<i>Cecembia lonarensis</i> LW9	94

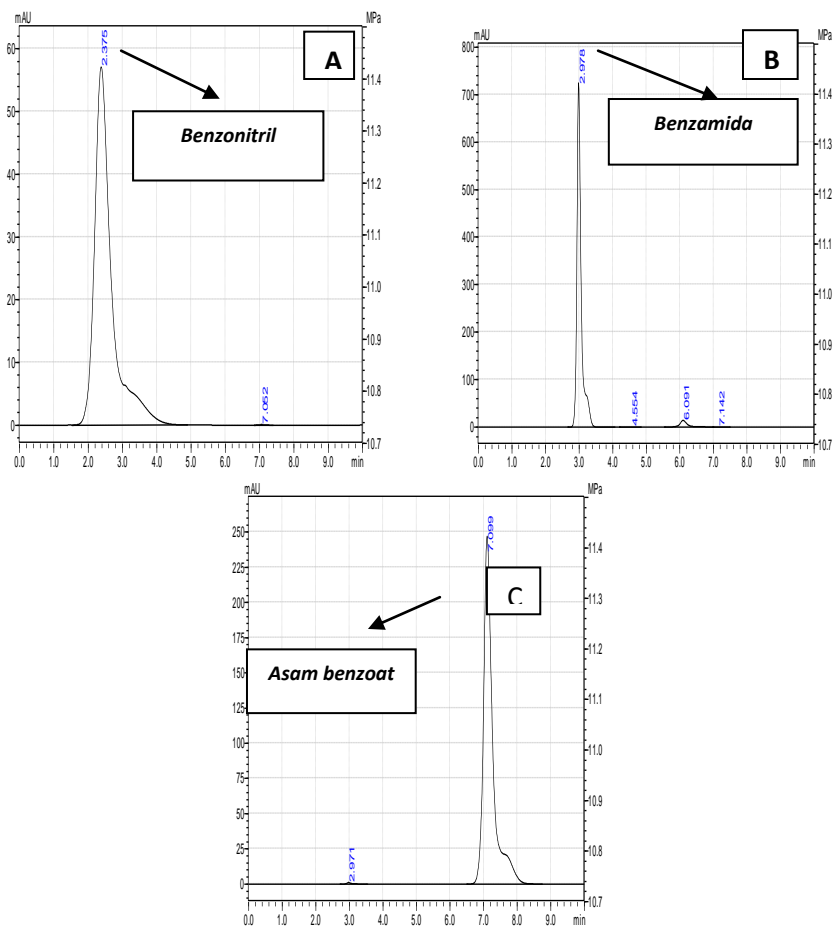
*R. pyridinivorans* strain SB1D1 menunjukkan kemampuan tumbuh yang cukup tinggi pada asetonitril hingga konsentrasi 1000 mM, meskipun pertumbuhannya pada konsentrasi tersebut relatif kecil. Pertumbuhan tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 200 mM (Gambar 7A), sedangkan



amonium yang terbentuk selama pertumbuhan ditunjukkan pada Gambar 7B. Pada umumnya peningkatan amonium yang terbentuk diikuti dengan peningkatan pH. Isolat bakteri SB1D1 juga menunjukkan kemampuan tumbuh yang cukup baik pada 25 mM benzonitril (data tidak ditampilkan). Pada eksperimen ini kegiatan difokuskan pada kemampuan tumbuh *R. pyridinivorans* strain SB1D1 terhadap senyawa nitril aromatik yaitu benzonitril dan mandelonitril.

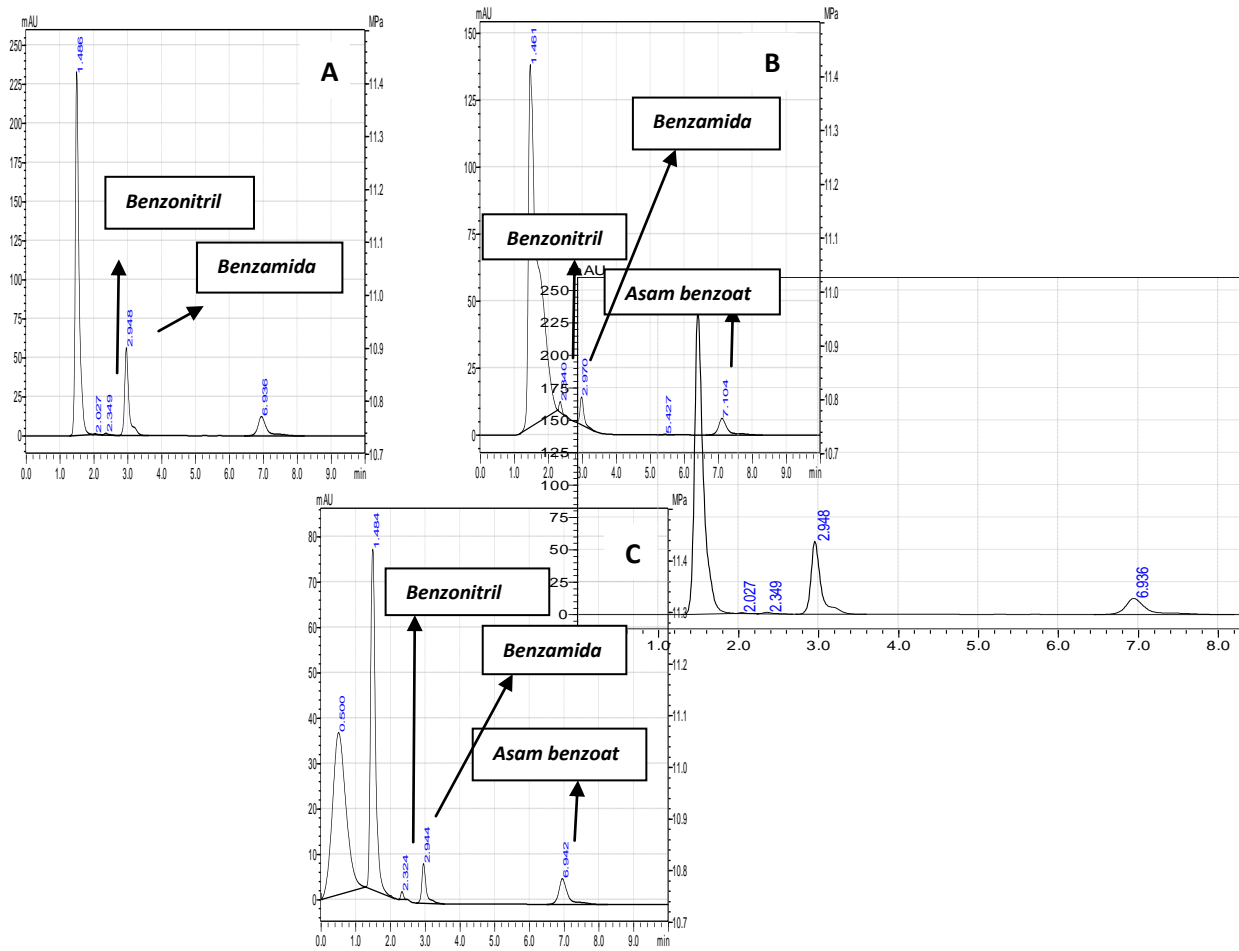
### Hidrolisis benzonitril, mandelonitril oleh isolat terpilih

Hidrolisis benzonitril oleh isolat terpilih (*Rhodococcus pyridinivorans* strain SB1D1) diawali dengan menginjeksikan senyawa standar pada kolom HPLC seperti ditampilkan pada Gambar 8A-8C, sedangkan analisis produk hidrolisis benzonitril oleh *R. pyridinivorans* strain SB1D1 ditentukan berdasarkan senyawa standar. Nampak pada Gambar 9A, 9B, dan 9C, bahwa hidrolisis benzonitril dihasilkan benzamida, asam benzoat sebagai produk transformasinya. Seperti terlihat pula pada Gambar tersebut terjadi penurunan konsentrasi substrat (benzonitril) dan peningkatan konsentrasi asam benzoat. Asam benzoat terbentuk pada menit ke 30 dan konsentrasi asam benzoat meningkat dengan meningkatnya waktu inkubasi, meskipun konsentrasinya masih relatif rendah.



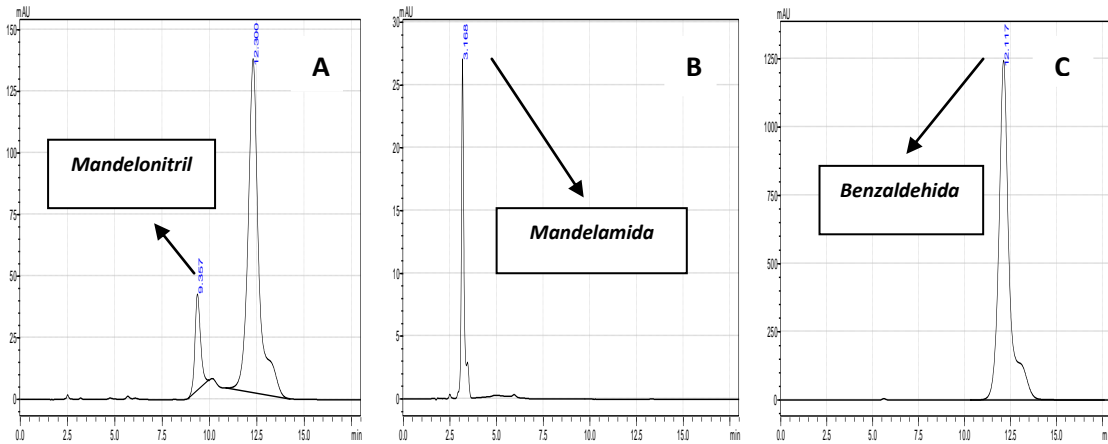
Gambar 8. Kromatogram standar benzonitril (A), benzamida (B), dan asam benzoat (C) masing-masing 50 mM



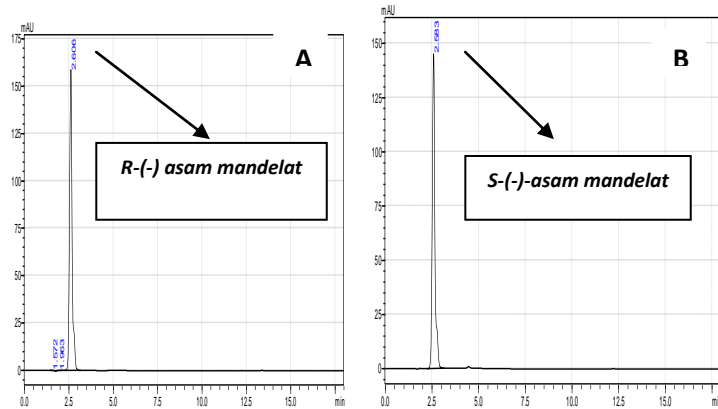


Gambar 9. Kromatogram sampel hidrolisis benzonitril oleh *R. pyridinivorans* strain SB1D1 pada menit ke 0 (A) , 30 (B), dan 60 (C)

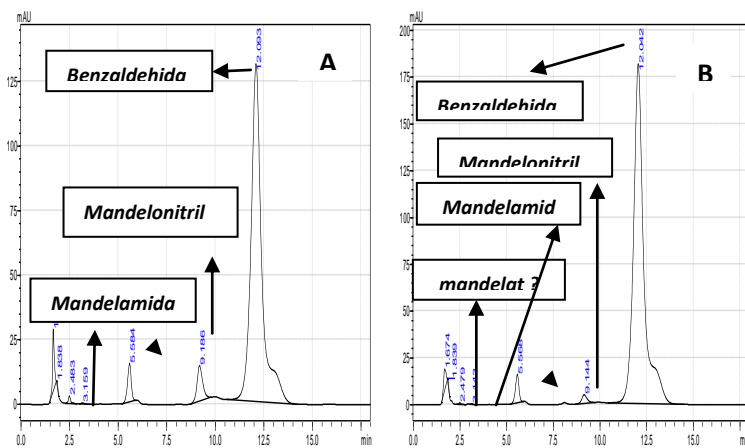
Hidrolisis mandelonitril oleh *R. pyridinivorans* strain SB1D1 ditunjukkan pada Gambar 10-12. Dalam pengujian ditunjukkan bahwa *R. pyridinivorans* strain SB1D1 tidak mampu tumbuh pada mandelonitril. Meskipun isolat SB1D1 tidak dapat memanfaatkan mandelonitril sebagai substrat tumbuhnya namun Gambar 12B memperlihatkan bahwa bakteri ini ternyata mampu menghidrolisis senyawa tersebut.



Gambar 10. Kromatogram standar mandelonitril (A), mandelamida (B), dan benzaldehida (C) masing-masing 50 mM



Gambar 11. Kromatogram standar R-(-)-asam mandelat (A) dan S-(-) asam mandelat (B) masing-masing 50 mM



Gambar 12. Kromatogram sampel hidrolisis mandelonitril oleh *R. pyridinivorans* strain SB1D1 pada awal reaksi (A) dan setelah 17 jam inkubasi (B)

Hidrolisis mandelonitril menghasilkan mandelamida dan asam mandelat, meskipun asam mandelat yang terbentuk konsentrasinya masih sangat rendah.



## PEMBAHASAN

### Isolasi dan Penapisan Bakteri Penghasil Enzim Penghidrolisis Nitril

Gunung Gandang Dewata, Sulawesi Barat merupakan kawasan konservasi yang dilaporkan mempunyai keberagaman, keaslian dan keunikan diversitas yang sangat tinggi sehingga peluang untuk memperoleh mikroba potensial sebagai penghidrolisis/pendegradasi senyawa-senyawa toksik adalah cukup besar. Dalam kegiatan ini telah ditapis sekitar 68 isolat bakteri dari beragam sampel. Dapat dijelaskan, bahwa sistem penapisan yang digunakan dilandaskan pada pertumbuhan mikroba pada substrat yang mengandung senyawa nitril sebagai satu-satunya sumber karbon, energi dan nitrogen. Kemampuan tumbuh isolat yang diujikan pada substrat uji (nitril) diamati secara visual. Reaksi positif ditandai dengan adanya perubahan warna substrat menjadi kemerahan atau pink tua setelah penambahan INT (Gambar 4). Semakin tinggi intensitas warna yang terbentuk mengindikasikan bahwa semakin tinggi pula kemampuan isolat yang diuji pada senyawa nitril. Sedangkan warna putih/bening mengindikasikan bahwa isolat yang diuji tidak mampu tumbuh pada substrat tersebut. Nampaknya, perubahan warna yang terjadi berkorelasi positif dengan pertumbuhan. Isolat yang menunjukkan reaksi positif juga dikonfirmasi dengan menumbuhkan ulang isolat pada medium mineral cair mengandung senyawa nitril baik alifatik maupun aromatik, sehingga diperoleh isolat yang benar-benar terseleksi dengan akurat. Demikian juga dengan pengujian penapisan atas dasar pendeteksian amonium yang merupakan salah satu produk hidrolisis nitril secara enzimatik (Sunarko dan Sulistinah, 2010; Prasad *et al.*, 2007; Agarwal *et al.*, 2012). Sistem penapisan ini didasarkan pada reaksi amonium dengan pereaksi Nessler yang menimbulkan perubahan warna dari bening menjadi kuning sampai kecoklatan. Intensitas warna yang ditimbulkan akan proporsional dengan kadar amonium yang dihasilkan sebagai cerminan dari tinggi rendahnya aktivitas enzim dari proses hidrolisis, yang sekaligus dapat diinterpretasikan sebagai cerminan dari tinggi rendahnya aktivitas enzim penghidrolisis nitril (Gambar 5).

Secara umum dapat ditunjukkan bahwa pertumbuhan dan aktivitas isolat-isolat bakteri hasil penapisan pada asetonitril dan laktonitril relatif lebih baik dibandingkan pada senyawa nitril yang lain (benzonitril, akrilonitril, isobutironitril dan 3-sianopiridin). Hal ini dapat dimengerti karena asetonitril ( $\text{CH}_3\text{CN}$ ) dan laktonitril ( $\text{C}_3\text{H}_5\text{NO}$ ) merupakan senyawa alifatik nitril yang sederhana dengan rantai karbon yang pendek sehingga mudah dihidrolisis oleh mikroba, sedangkan akrilonitril ( $\text{CH}_2\text{CHCN}$ ), isobutironitril ( $\text{CH}_3)_2\text{CHCN}$ ), 3-sianopiridin ( $\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2$ ) merupakan nitril heterosiklik yang strukturnya lebih kompleks. Demikian juga dengan benzonitril ( $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}$ ) yang merupakan salah satu senyawa nitril aromatik yang toksisitasnya jauh lebih tinggi dibandingkan asetonitril maupun laktonitril. Benzonitril juga merupakan salah satu bahan aktif pestisida/herbisida (3,5-dichloro-4-hydroxybenzonitril, 3,5-dibromo-4-hydroxybenzonitril), sehingga sedikit mikroba yang mampu tumbuh dan memanfaatkannya sebagai sumber karbon, energi dan nitrogen (Harper, 1999). Namun demikian beberapa mikroba dilaporkan mampu menghidrolisis senyawa-senyawa tersebut, seperti misalnya *Rhodococcus rhodochrous* PA-34 (Prasad *et al.*, 2007), *Corynebacterium* D5 (Sunarko & Sulistinah, 2011), *Rhodococcus pyridinivorans* strain TPIK (Sulistinah *et al.*, 2015). Kemampuan isolat bakteri dalam memanfaatkan nitril baik alifatik maupun aromatik sebagai satu-satunya sumber karbon, energi dan nitrogen merupakan indikasi awal bahwa isolat tersebut mampu mensintesis enzim nitril-hidratase dan/atau nitrilase serta amidase.

### Identitas dan pertumbuhan isolat terpilih pada senyawa nitril.

Bakteri SB1D1 yang teridentifikasi sebagai *Rhodococcus pyridinivorans* mempunyai kemampuan tumbuh dan aktivitas lebih tinggi dibandingkan isolat-isolat yang lain. Dengan



demikian isolat tersebut dianggap sebagai isolat yang potensial untuk pengembangan biokatalis yang akan digunakan sebagai dasar penelitian lebih lanjut. Dari hasil penelusuran pustaka diketahui bahwa *R. pyridinivorans* merupakan bakteri potensial sebagai pendegradasi senyawa-senyawa toksik (Yoon *et al.*, 2000). Dalam eksperimen ini, bakteri tersebut mampu tumbuh pada asetonitril hingga konsentrasi 1000 mM (5%), meskipun pertumbuhan pada konsentrasi tersebut relatif kecil. Pertumbuhan tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 200 mM dan amonium yang terbentuk selama pertumbuhan juga terdeteksi pada substrat tumbuhnya. Hal serupa dilaporkan bahwa *R. pyridinivorans* strain TPIK yang diisolasi dari tailing pond penambangan emas PT. Antam mempunyai kemampuan tumbuh yang sama yaitu mampu tumbuh pada konsentrasi asetonitril yang cukup tinggi yaitu 1M (Sulistinah *et al.*, 2015). Pada umumnya amonium yang terbentuk selama pertumbuhan diikuti dengan kenaikan pH media tumbuh. Peningkatan nilai pH mengindikasikan bahwa dalam pertumbuhan telah terjadi akumulasi ion-ion  $\text{NH}_4^+$  yang merupakan salah satu produk hidrolisis senyawa nitril (Sunarko & Sulistinah, 2011).

*R. pyridinivorans* strain SB1D1 yang merupakan bakteri indigenous Gandang Dewata, Sulawesi baret ternyata juga mampu tumbuh pada 25 mM benzonitril (data tidak ditampilkan). Banyak laporan yang menunjukkan bahwa *Rhodococcus pyridinivorans* merupakan bakteri gram positif yang sangat potensial sebagai bakteri pendegradasi senyawa-senyawa toksik, seperti hidrokarbon, piridin, benzothiazole (Yoon *et al.*, 2000; Haroune *et al.*, 2002).

### **Hidrolisis benzonitril, mandelonitril oleh isolat terpilih**

Hidrolisis benzonitril oleh *Rhodococcus pyridinivorans* strain SB1D1 dihasilkan benzamida, asam benzoat sebagai produk transformasinya (Gambar 9A-9C). Terbentuknya benzamida dalam konversi tersebut mengindikasikan bahwa konversi benzonitril oleh *R. pyridinivorans* SB1D1 melibatkan enzim nitril hidratase dan amidase dan bukan nitrilase. Seperti dilaporkan bahwa nitril hidratase mengkatalisir hidrolisis benzonitril menjadi benzamida, sedangkan amidase mengkatalisir hidrolisis benzamida menjadi asam benzoat dan amonia (Agarwal *et al.*, 2012). Fenomena ini jarang ditemukan karena umumnya yang berperan dalam hidrolisis senyawa nitril aromatik adalah nitrilase, seperti misalnya hidrolisis/degradasi benzonitril menjadi asam benzoat oleh *Nocardia rhodochrous* (Harper, 1977); hidrolisis benzonitril herbisida oleh aktinobakteri tanah (Vesela *et al.*, 2010). Seperti terlihat pada Gambar 9A-9C terjadi penurunan konsentrasi substrat (benzonitril), dan peningkatan konsentrasi asam benzoat. Asam benzoat terdeteksi pada menit ke 30 dan konsentrasi asam benzoat ini nampak meningkat dengan meningkatnya waktu inkubasi, meskipun konsentrasinya masih relatif kecil. Demikian juga pada hidrolisis mandelonitril oleh *R. pyridinivorans* strain SB1D1 juga dihasilkan mandelamida dan asam mandelat setelah 17 jam inkubasi. Rendahnya produk hidrolisis benzonitril maupun mandelonitril mungkin disebabkan oleh karena proses hidrolisis tersebut belum teroptimasi secara optimal. Dilaporkan bahwa proses hidrolisis/transformasi sangat dipengaruhi oleh suhu, pH, dan induktor sehingga optimasi proses hidrolisis perlu dilakukan agar dihasilkan produk optimal (Chen *et al.*, 2009). Laju degradasi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut di atas (suhu, pH, induktor). Dilaporkan bahwa aktivitas enzim nitril hidratase tertinggi ditemukan apabila *Corynebacterium* UBT 9 ditumbuhkan pada 2-pentenitril sehingga laju degradasi asetonitril oleh sel *Corynebacterium* UBT 9 yang diinduksi dengan 2-pentenitril berlangsung sekitar lima kali lebih cepat dibandingkan dengan laju degradasi oleh sel yang diinduksi asetonitril (Sunarko, 1995). Rendahnya konsentrasi produk hidrolisis benzonitril maupun mandelonitril mungkin disebabkan karena proses hidrolisis belum dioptimasi secara optimal. Oleh karena itu perlu dicari induktor yang tepat agar aktivitas enzim yang sintesis mikroba dapat bekerja optimal sehingga mampu menghidrolisis mandelonitril. Dilaporkan bahwa



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

carolactam merupakan induktor terbaik untuk produksi R-(-)-asam mandelat (Yamamoto *et al.*, 1991). Optimasi proses hidrolisis/biotransformasi dan penentuan induktor terbaik merupakan parameter kunci yang sangat penting.

Dari kegiatan penelitian ini diperoleh satu isolat bakteri potensial sebagai penghidrolisis senyawa nitril baik alifatik maupun aromatik yaitu *Rhodococcus pyridinivorans* strain SB1D1. Isolat mampu tumbuh dan menggunakan asetonitril pada konsentrasi yang cukup tinggi yaitu 1000 mM (5% asetonitril). Hidrolisis benzonitril oleh *R. pyridinivorans* strain SB1D1 tersebut menghasilkan senyawa antara yaitu benzamida dan asam benzoat meskipun konsentrasinya masih relatif rendah. Sedangkan hidrolisis mandelonitril oleh isolat tersebut menghasilkan mandelamida dan asam mandelat. Enzim yang terlibat dalam proses hidrolisis benzonitril maupun mandelonitril adalah enzim nitril hidratase, amidase dan bukan nitrilase. Nitril hidratase dan nitrilase merupakan enzim inducibel (*inducible*). *R. pyridinivorans* strain SB1D1 merupakan bakteri kandidat sebagai penghidrolisis nitril yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai biokatalis untuk produksi senyawa-senyawa penting untuk industri obat, kimia, dsb.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Proyek Unggulan Ekspedisi Sulawesi Barat yang telah mendanai kegiatan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada sdr. Resti Siti Muthmainah dan Ismu purnaningsih yang telah membantu dalam analisis dan pengumpulan data.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A., V.K. Nigam, and A.S. Vidyarthi (2012). Nitrilases –An Attractive Nitrile Degrading Biocatalyst. *International Journal of Pharma and Bio Science*, **3**(14) : 232-246.
- Angelini, L.M.L., A. Ribeiro Martin, L.F.CF. Milagre. 2015. A high-throughput screening assay for distinguishing nitrile hydratase from nitrilases. *Brazilian Journal of Microbiology*, **46** (1):113-116.
- Chen, J., Zheng, R.C., Zheng, Y.G., and Shen, Y.C. 2009. Microbial transformation of Nitriles to High-Value Acids or Amides. *Adv. Biochem Engin/Biotechnol* , **113** : 33-77. DOI: 10.1007/10\_2008\_25© Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Harper, D.B. 1977. Microbial metabolism of aromatic nitrile. *Biochemistry Journal*, **167** : 309-319
- Prasad, S., J.Raj and T.C. Bhalla.2007. Bench scale conversion of 3-cyanopyridine to nicotinamide using resting cells of *Rhodococcus rhodochrous* PA-34. *Indian Journal of Microbiology*, **47** : 34-41.
- Santoshkumar, M., A.S. Nayak, O. Anjaneya, and T.B. Karegoudar. 2010. A plate method for screening of bacteria capable of degrading aliphatic nitriles. *Journal Microbiology and Biotechnology*, **37** : 111-115.
- Sunarko, B.1995. Kemampuan berbagai isolat bakteri dalam mendegradasi asetonitril. *Jurnal Mikrobiologi Tropika* **1** : 13-19.
- Sunarko, B dan I. Atmosukarto. 2011. Screening of Nitrile-Degrading Endphytic Bacteria from Biodiversity of Indonesia. *Teknologi Indonesia*, Vol.34, Edisi Khusus : 108-115.
- Sulistinah, N., R. Riffiani, and B. Sunarko. 2015. *Rhodococcus pyridinivorans* strain TPIK, A Nitrile-Degrading Bacterium Isolated from Tailing Pond of Antam Gold Mining Industry, Pongkor. *Jurnal Teknologi Indonesia (JTI)*, Vol. **38** (2) : 61-67.
- Vesela, A.B., M. Franc, H. Pelantova, D. Kubac, V. Vejvoda, M.Sulc, T.C.Bhalla, M. Mackova, P.Lovecka, P.Janu, K. Demnerova, L.Martinkova. 2010. Hydrolysis of benzonitrile herbicides by soil actinobacteria and metabolite toxicity. *Biodegradation*, **21** : 761-770.
- Velankar, H., K.G. Clarke, R. du Preez, D.A. Cowan and S.G. Burton. 2011. Developments in nitrile and amide biotransformation processes. Review. *Trends in Biotechnology*, Vol.28 (11) : 561569.
- Yamamoto, K., K. Oishi, I. Fujimatsu, and K.I. Komatsu. 1991. Production of R-(-)- Mandelic Acid from Mandelonitrile by *Alcaligenes faecalis* ATCC 8750. *Applied and Environmental Microbiology* : 3028-



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

3032.

Yoon, J.H., S.S. Kang, Y.G. Cho, S.T. Lee, Y.H. Kho, C.J. Kim and Y.H. Park. 2000. *Rhodococcus pyridinivorans* sp. nov., a pyridine-degrading bacterium. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 50 : 2173-2180.



MK-15

## KAJIAN BERBAGAI WAKTU PENGASAPAN PADA SUHU 70°C TERHADAP JUMLAH BAKTERI DAN AKSEPTABILITAS DAGING SAPI ASAP

Lilis Suryaningsih<sup>\*1</sup>, Roostita L Balia, Hartati Chairunnisa

<sup>1</sup>Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran  
e-mail: \*lsnelwan@yahoo.com

**Abstrak.** Penelitian bertujuan untuk mengetahui kajian berbagai waktu pengasapan pada suhu 70°C terhadap jumlah bakteri dan akseptabilitas (warna, rasa, bau, dan tekstur) daging sapi asap. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan yaitu lama pengasapan 2 jam (P1), 4 jam (P2) dan 6 jam (P3) dengan pengulangan enam kali untuk tiap peubah yang diukur. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis sidik ragam dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan waktu pengasapan pada suhu 70°C pada daging sapi asap berpengaruh terhadap jumlah bakteri tetapi tidak berpengaruh terhadap akseptabilitas (warna, rasa, bau, dan tekstur). Lama pengasapan selama 6 jam pada suhu 70°C pada daging sapi asap memberikan hasil optimum dalam menghasilkan jumlah bakteri paling rendah yaitu  $0.18 \times 10^4$  CFU/g dan akseptabilitas paling disukai

**Kata Kunci:** waktu pengasapan, daging sapi asap, jumlah bakteri, akseptabilitas

**Abstract.** This research aimed to study the effect of various smoking times at temperature of 70°C on the total bacteria and acceptability (color, taste, smell, and texture) of smoked beef. In this study, a completely randomized design (CRD) with three treatments of smoking time namely fumigation 2 hours (P1), 4 hours (P2) and 6 hours (P3) with six times repetition for each variable. To determine the effect of treatment, analysis of variance was carried out and to obtain the differences among the treatments Duncan's Multiple Range Test was performed. The results showed that the smoking time at 70°C on beef affected the total bacteria but the acceptability (color, taste, smell, and texture) was not influenced. Smoking time of 6 hours at 70°C provided minimum bacterial counts most namely  $0.18 \times 10^4$  CFU/g while its acceptability was the most preferable.

**Keywords:** smoking time, smoked beef, total bacteria, acceptability

### PENDAHULUAN

Daging sapi merupakan bahan pangan asal ternak yang mudah mengalami kerusakan karena memiliki kandungan nilai gizi yang tinggi dan baik untuk pertumbuhan serta perkembangan mikroorganisme, oleh sebab itu perlu penanganan yang tepat salah satunya adalah dengan cara pengasapan. Penyebab kerusakan pada daging selain proses enzimatik, pertumbuhan mikroorganisma paling banyak mengakibatkan kerugian dengan terjadinya perubahan bau, rasa, warna, tekstur, penyusutan berat dan perubahan komposisi (Winarno, 1980). Daya awet produk bahan pangan salah satunya ditentukan oleh kerusakan akibat mikroorganisme, oleh sebab itu agar daya awet produk bahan pangan dapat meningkat, perlu diberikan perlakuan tertentu terhadap bahan pangan tersebut (Buckle, dkk., 2009).

Pengasapan adalah salah satu usaha untuk mengawetkan bahan makanan yang terutama dilakukan terhadap daging sapi, domba, kambing, babi dan unggas yang bertujuan untuk memperoleh masa simpan yang lebih lama serta memperoleh rasa dan aroma yang khas dari daging



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

olahan (Arbele, dkk., 2001). Ashbrook (1955) mengemukakan berdasarkan suhu pengasapan membagi metoda pengasapan menjadi dua macam yaitu: 1) Pengasapan panas (*hot smoking*) adalah proses pengasapan dengan cara meletakkan daging yang diasap langsung berada diatas sumber asap. Suhu yang terbentuk sekitar  $54.5^{\circ}\text{C} - 65.5^{\circ}\text{C}$ , waktu pengasapan hanya dalam hitungan jam. 2) Pengasapan dingin (*cold smoking*) adalah proses pengasapan dengan cara meletakkan bahan yang diasap agak jauh dan terpisah dari sumber asap supaya perpindahan panas dapat menjadi lebih lambat. Suhu yang terbentuk tidak lebih dari  $32.2^{\circ}\text{C}$ . Pengasapan daging sapi pada umumnya didahului dengan proses curing yaitu menambahkan campuran zat-zat seperti garam (NaCl), gula, nitrit dalam bentuk kering (Henrickson, 1978)

### BAHAN DAN METODE

Bahan utama penelitian yang digunakan adalah sapi jantan Peranakan Ongole bagian paha. Daging diperoleh dari Rumah Potong Hewan dengan jumlah daging yang diperlukan sebanyak 4.500 gram untuk 18 satuan percobaan. Tempurung kelapa dan bahan curing terdiri dari garam, gula, dan sendawa diperoleh dari pasar tradisional. NaCl fisiologis diperoleh dari toko bahan kimia. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah daging sapi bagian paha dengan tiga perlakuan yaitu lama pengasapan 2 jam (P1), 4 jam (P2) dan 6 jam (P3) dengan pengulangan enam kali untuk tiap peubah yang diukur. Setiap unit percobaan menggunakan daging sebanyak 250 gram.

Prosedur penelitian yaitu;

1. Daging disiapkan dan pembuatan larutan curing dengan mencampur 140 gram NaCl, 120 gram gula serta 12 gram sendawa dilarutkan dalam 1 liter air per 1 kg daging
2. Daging dicuring selama 24 jam pada suhu  $10^{\circ}\text{C}$  untuk mendapatkan warna yang stabil, aroma, tekstur dan kelezatan yang baik (Henrickson, 1978)
3. Daging yang telah dicuring kemudian dicuci hingga bersih lalu ditiriskan
4. Pengasapan dilakukan dengan cara pengasapan pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam, 4 jam dan 6 jam.
5. Kemudian dilakukan pengujian sesuai dengan peubah yang diukur.

Peubah yang diukur pada berbagai waktu pengasapan pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  yaitu jumlah bakteri dan akseptabilitas (warna, rasa, bau, dan tekstur) daging sapi asap. Data hasil pengujian jumlah bakteri yang diperoleh ditransformasi dengan transformasi  $\log x$  dan akseptabilitas diubah terlebih dahulu kedalam skala numerik kemudian ditransformasikan dengan transformasi  $\sqrt{x}$ . dan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (Gasperz, 1991).

Perhitungan jumlah bakteri total dilakukan dengan metode Total Plate Count (TPC) menggunakan pengenceran sampai  $10^{-6}$ . Mengacu pada prosedur Departemen Kesehatan RI (1991) sebagai berikut:

1. Enam tabung reaksi dan rak tabung reaksi disiapkan, masing-masing tabung secara berurutan diberi tanda 10-1 sampai 10-6 sebagai kode pengenceran dan tanggal pemeriksaan. Pada setiap tabung reaksi diisi dengan 9 ml NaCl fisiologis steril.
2. Siapkan 3 petridish steril, 2 buah petridish diberi tanda di bagian belakang sesuai dengan kode pengencer dan tanggal pemeriksaan, dan satu buah petridish hanya diberi nutrisi agar atau tanda kontrol
3. Timbang 10 gram daging lalu dilakukan penggerusan





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

4. Setelah itu masing-masing daging yang telah digerus dimasukkan ke dalam masing-masing labu erlenmeyer, tambahkan 90 ml larutan NaCl fisiologis dan kocok sampai larutan homogen.
5. Pindahkan 1 ml sampel dari labu erlenmeyer dan masukan kedalam tabung reaksi dengan pengenceran 10-1 menggunakan pipet lalu dikocok sampai homogen
6. Pindahkan 1 ml sampel dari tabung reaksi dengan pengenceran 10-1 ke tabung reaksi dengan pengenceran 10-2 dengan menggunakan pipet, demikian seterusnya sampai tabung reaksi dengan pengenceran 10-6.
7. Dari masing-masing tabung reaksi dengan pengenceran 10-5 sampai dengan 10-6 diambil 1 ml sampel dan dimasukkan kedalam petridish yang sesuai dengan kode pengencer yang sama, lalu petridish diisi dengan 20 ml nutrisi agar cair dengan suhu 45°C. Kemudian petridish digoyangkan secara perlahan-lahan samapai tercampur merata dan biarkan dingin hingga beku dan simpan di inkubator dengan suhu 37°C selama 1x 24 jam dalam keadaan dibalik
8. Kemudian koloni yang tumbuh dihitung. Jumlah bakteri dapat diketahui dengan mengalikan banyaknya koloni dengan konsentrasi pengenceran.

Pengujian akseptabilitas dilakukan oleh panelis agak terlatih sebanyak 20 orang Pengujian tersebut meliputi uji akseptabilitas (warna, rasa, bau, dan tekstur) daging sapi asap. Akseptabilitas menggunakan uji hedonik atau tingkat kesukaan mengikuti aturan Dwi Setyaningsih, dkk., (2010) dimana setiap penilaian diberi nilai yaitu : 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = biasa aja, 5 = agak tidak suka, 6 = tidak suka, dan 7 = sangat tidak suka

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian kajian berbagai waktu pengasapan pada suhu 70°C terhadap jumlah bakteri disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Bakteri Total dari Berbagai Perlakuan

Waktu Pengasapan (Jam)	Rata-rata Jumlah Bakteri (...x 10 <sup>4</sup> CFU/g)
P1 (2 jam)	3.12 a
P2 (4 jam)	1.13 b
P3 (6 jam)	0.18 c

Keterangan: Huruf yang sama ke arah vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah bakteri semakin menurun dengan semakin lamanya waktu pengasapan. Jumlah bakteri daging asap yang terendah diperoleh pada waktu pengasapan 6 jam (0.18 x 10<sup>4</sup>CFU/g). Dilihat dari jumlah bakteri yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar 0.18 x 10<sup>4</sup>CFU/g – 3.12 x 10<sup>4</sup>CFU/g masih memenuhi batas maksimum cemaran bakteri dalam daging asap yaitu 5 x 10<sup>4</sup>CFU/g (Depkes RI,1991).

Pada Suhu 70°C dengan waktu pengasapan semakin lama menghambat pertumbuhan mikroorganisma, hal tersebut disebabkan oleh komponen-komponen yang terkandung dalam asap lebih banyak yang berdifusi kedalam daging sehingga waktu pengasapan paling lama menghasilkan efek bakteriosidal semakin tinggi yang akhirnya menghasilkan jumlah bakteri yang paling rendah sejalan dengan pendapat Soeparno (2009) Sifat bakteriosidal pada asap disebabkan oleh komponen kimia asap yaitu senyawa-senyawa formaldehida, asam asetat, kreosol dan fenol.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Moeljanto (1982) mengemukakan senyawa-senyawa alkohol-alkohol alifatik, aldehida, keton dan asam-asam organik termasuk furfural, formaldehida, asam-asam dan fenol memiliki daya bakteristatik dan bakteriosidal pada daging asap akibat pembakaran kayu atau selululosa yang digunakan pada saat pengasapan selanjutnya Frazier dan Westhoff (1998) mengemukakan kecepatan aksi germisidal asap meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi asap, suhu pengasapan, lama pengasapan dan jenis kayu yang digunakan.

Tabel 2. Rata-rata Akseptabilitas (warna, rasa, bau dan total penerimaan) Dari Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata			
	Warna	Rasa	Bau	Tekstur
P1 (2 Jam)	2,53a	2,72a	3,18a	2,63a
P2 (4 Jam)	2,71a	2,52a	2,71a	2,72a
P3 (6 Jam)	2,74a	2,78a	2,74a	2,68a

Keterangan: Huruf yang sama ke arah vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa warna pada semua perlakuan tidak berpengaruh nyata hal ini disebabkan karena suhu yang digunakan sama sehingga tidak memberikan perubahan warna daging sesuai dengan pendapat Winarno (1992) bahwa zat myoglobin yang terdapat dalam daging apabila mengalami pemanasan akan mengalami perubahan warna dari merah menjadi coklat, selanjutnya Sahidi (1994) mengemukakan pembentukan warna terutama disebabkan oleh hidroksiasetaldehida (glikoaldehida) yang membentuk warna coklat. Komponen lain yang serupa glikoaldehid misalnya glikoaksal dan piruvikaldehida yang memungkinkan warna coklat pada pengasapan.

Rasa pada daging asap mempunyai rasa yang sama dari semua perlakuan hal ini disebabkan karena bahan tambahan sama sesuai dengan pendapat Kramlich (1971) formulasi bahan bumbu yang sama akan menghasilkan produk dengan rasa yang sama. Moeljanto (1982) mengemukakan pengasapan akan menimbulkan rasa yang khas, rasa ini dihasilkan oleh asam-asam dan fenol, formaldehid dan furfuraldehid. Bau daging asap disebabkan selama pengasapan terjadi proses perpindahan asap kedalam daging yang akan menentukan karakteristik bau dari daging asap tersebut, karena adanya senyawa-senyawa volatil, hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2009) bahwa bau daging masak banyak ditentukan oleh prekursor yang larut dalam air dan lemak, dan pembebasan substansi atsiri (volatil) yang terdapat di dalam daging disamping koagulasi protein. serta bau produk daging asap tergantung pada reaksi antara komponen asap dengan protein daging. Pengasapan dapat menyebabkan denaturasi protein, denaturasi akan mempengaruhi tekstur daging asap tersebut hal ini sejalan dengan pendapat Harris dan Karmas (1989) Denaturasi menyebabkan protein daging menjadi lunak, karena melunaknya kolagen dalam jaringan penghubung.

## KESIMPULAN

Waktu pengasapan pada suhu 70°C pada daging sapi asap berpengaruh terhadap jumlah bakteri tetapi tidak berpengaruh terhadap akseptabilitas (warna, rasa, bau, dan tekstur). Lama pengasapan selama 6 jam pada suhu 70°C pada daging sapi asap memberikan hasil optimum dalam menghasilkan jumlah bakteri paling rendah dan akseptabilitas paling disukai.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E.D., J.C Forrest, D.E Gerrard, E.W. Mills. 2001. *Principles of Meat Sciences*. 4th Edition. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa.
- Asbrook, F. G. 1955. *Buchering, Processing and Preservation of Meat*. D. Van Nostrand Inc. New Jersey.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wooton. 2009. *Ilmu Pangan*. Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dwi, S., Apriyantono, A., dan Puspitasari, M. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1991. *Petunjuk Pemeriksaan Mikrobiologi Makanan dan Minuman*. Jakarta.
- Frazier, W. C dan D.C Westhoff. 1998. *Food Microbiology*. MC Graw Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Gaspersz, V. 1991. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan Jilid 1*. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Henrickson, R. L. 1978. *Poultry and Seafood Technology*. Prentise Hal Inc. New Jersey.
- Harris, R. S. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan bahan Pangan*. Diterjemahkan oleh S. Achmadi. ITB. Bandung.
- Kramlich W E, 1971. *The Science of Meat and Meat Product* (J.P. Price and B.S. Schweigert. 2 nd. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Moeljanto. 1982. *Pengasapan dan Fermentasi Ikan*. penebar Swadaya. Jakarta.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Shahidi, F. 1994. *Flavor of Meat, Meat Product and Seafoods*. Chapman and Hall. London.
- Winarno. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT Gramedia Utama. Jakarta.



MK-18

## POTENSI ANTIBAKTERI DARI TEMU (*Curcuma*) TERHADAP BAKTERI PATOGEN (*Bacillus cereus* DAN *Salmonella typhimurium*)

Ida Indrawati\*<sup>1</sup>, Dina Sutresna Diresna <sup>2</sup>

\*<sup>1,2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21 45363  
Tel/Fax (002) 7796412

e-mail: \*<sup>1</sup>[ida.indrawati@gmail.com](mailto:ida.indrawati@gmail.com), <sup>2</sup>[dinasutresna@gmail.com](mailto:dinasutresna@gmail.com)

---

**Abstrak:** *Curcuma* termasuk kedalam family Zingiberaceae yang umumnya digunakan sebagai antibiotik alami. Beberapa jenis *Curcuma* memiliki senyawa antibakteri. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi *C. aeruginosa*, *C. xanthorrhiza* serta *C. zedoria* sebagai antibakteri terhadap bakteri *B. cereus* dan *S. typhimurium*. Metode penelitian yang digunakan metode ekstraksi *Curcuma* dengan pelarut etanol 96% dan uji sensitivitas dengan metode difusi Kirby-bauer, konsentrasi ekstrak *Curcuma* 80, 40, 20, 10, 5, 2.5 dan 1.25%. Hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak *Curcuma* memiliki potensi sebagai antibakteri dengan adanya zona hambat. Ekstak *C. aeruginosa* konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat paling besar yaitu 38 mm terhadap bakteri *B. cereus* dan 13,5 mm terhadap bakteri *S. typhimurium*. Ekstak *C. xanthorrhiza* konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat paling besar yaitu 8,5 mm terhadap bakteri *B. cereus* dan 10 mm terhadap bakteri *S. typhimurium*. Ekstak *C. zedoria* konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat paling besar yaitu 13,5 mm terhadap bakteri *B. cereus* dan 9 mm terhadap bakteri *S. typhimurium*. Ekstak *C. aeruginosa* memiliki potensi antibakteri paling tinggi dibandingkan dengan *C. xanthorrhiza* dan *C. zedoria*  
**Kata Kunci :** *C. aeruginosa*, *C. xanthorrhiza*, *C. zedoria*, Zona hambat, Antibakteri, Bakteri *B. cereus* dan *S. typhimurium*

**Abstract:** *Curcuma* belongs to the family Zingiberaceae which is generally used as a natural antibiotic. Some types of *Curcuma* have antibacterial compounds. This study aims to determine the potential of *C. aeruginosa*, *C. xanthorrhiza* and *C. zedoria* as an antibacterial against bacteria *B. cereus* and *S. typhimurium*. The method used by the solvent extraction method *Curcuma* distilled ethanol 96% and a sensitivity test with Kirby-bauer diffusion method, *Curcuma* extract concentrations of 80, 40, 20, 10, 5, 2.5 and 1.25%. The result showed that the extract of *Curcuma* has potential as an antibacterial in the presence of inhibition zone. *C. aeruginosa* extract concentration of 80% produced the highest inhibition zone is 38 mm against the bacteria *B. cereus* and 13.5 mm against the bacteria *S. typhimurium*. *C. xanthorrhiza* extract concentration of 80% produced the highest inhibition zone is 8.5 mm against bacteria *B. cereus* and 10 mm against the bacteria *S. typhimurium*. *C. zedoria* extract concentration of 80% produced the highest inhibition zone of 13.5 mm against bacteria *B. cereus* and 9 mm against bacteria *S. typhimurium*. *C. aeruginosa* Extract has the highest antibacterial potency compared with *C. xanthorrhiza* and *C. zedoria*.

**Keywords:** *C. aeruginosa*, *C. xanthorrhiza*, *C. zedoria*, Zona resistor, antibacterials, bacteria *B. cereus* and *S. typhimurium*.

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati nomor dua di dunia setelah Brazilia dengan ribuan spesies tumbuhan yang tersebar di hutan tropika (Agoes, 2009). Berbagai jenis tumbuhan dapat dimanfaatkan manusia dalam bidang kesehatan karena dapat dijadikan sebagai obat tradisional atau jamu-jamuan maupun obat herbal dan dikembangkan sebagai obat sintesis (Sumarny et al., 2008).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Penggunaannya sebagai obat tradisional biasanya dibuat dalam bentuk jamu, salah satunya yaitu tumbuhan rimpang. Sebesar 80% tanaman obat yang digunakan sebagai obat tradisional berasal dari famili Zingiberaceae, Piperaceae dan Apiaceae (Rahman et al., 2013).

Tanaman Zingiberaceae atau disebut juga kelompok temu-temuan secara umum digunakan sebagai bumbu dapur, pengawet makanan, pewarna makanan alami, bahan masakan dan juga digunakan sebagai obat alternatif di beberapa negara, khususnya di wilayah Asia. Berdasarkan beberapa penelitian tanaman Zingiberaceae diketahui memiliki berbagai khasiat di antaranya yaitu sebagai antiinflamasi, antitumor, antikanker, anti hiperglikemia, antibakteri serta antilipidemik (Wohlmuth, 2008).

Beberapa kelompok temu-temuan yang banyak digunakan sebagai obat tradisional diantaranya temu ireng (*C. aeruginosa*), temu lawak (*C. xanthorrhiza*) serta temu putih (*C. zedoaria*). Temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) mengandung kurkumindan minyak atsiri yang dapat digunakan untuk membasmi cacang dan meningkatkan metabolisme tubuh (Widowati, 2007). Minyak atsiri dan flavonoid dalam temu ireng mempunyai potensi antioksidan. Sesquiterpene dan monoterpene juga terkandung dalam temu ireng yang dapat dimanfaatkan sebagai anti bakteri (Kamazeri et al., 2012).

Temulawak dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis seperti antitumor, anti inflamasi, antioksidan, hepatoprotektif, dan antibakteri. Aktivitas tersebut disebabkan komponen aktif temulawak yang berupa kurkuminoid dan xantorhizol (Hwang, 2007). Temu putih memiliki banyak kandungan kimia seperti alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, glikosid, steroid dan terpenoid (Sumathi et al., 2013).

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil, autoklaf, baki pewarnaan, botol aquades, blender, botol vial, bunsen, cawan petri, gelas kimia, inkubator, jarum ose, kaca objek, kertas cakram, kertas saring, kertas label, mikropipet, mikroskop, neraca analitis, penggaris, pinset, pipet tetes, pisau, plastic wrap, dan tabung reaksi. Bahan yang digunakan adalah air fucshin, alkohol 70%, alcohol 96%, akuades, temu ireng, temu lawak dan temu putih, karbol gentian violet, kultur bakteri *B.cereus* dan *S.typhimurium*, lugol, minyak imersi, NaCl fisiologis, etanol, dan medium NA (Nutrien Agar).

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksploratif dan deskriptif yaitu meliputi pengambilan sampel di daerah Bandung, pembuatan ekstrak temu ireng, temu lawak dan temu putih dan dilakukan uji aktifitas antibakteri dari ekstrak terhadap bakteri uji *S. typhimurium* dan *B. Cereus*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Biologi, FMIPA Universitas Padjadjaran.

### Prosedur

#### Sterilisasi Alat dan Bahan

Autoklaf diisi dengan aquades sampai batas tertentu. Setelah mendidih, alat dan bahan yang akan digunakan dibungkus dengan kertas lalu dimasukkan ke dalam autoklaf dan ditutup sampai kedap udara. Autoklaf dipanaskan hingga temperature mencapai  $121^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 1 atm. Pemanasan ini berlangsung selama kurang lebih 15 menit. Setelah 15 menit, autoklaf dimatikan dan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

ditunggu hingga tekanan udara didalamnya turun perlahan. Kemudian tutup autoklaf dibuka dan dikeluarkan alat dan dimasukkan ke dalam oven sedangkan bahan dimasukkan ke dalam lemari pendingin.

### **Pewarnaan Gram Bakteri Uji**

Bakteri uji yang digunakan adalah *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhimurium* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Biologi, FMIPA Universitas Padjadjaran. Bakteri uji dimurnikan dari sediaan dengan diambil satu ose lalu digoreskan pada Nutrien Agar miring yang sudah dibuat dalam tabung reaksi. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam. Biakan bakteri uji kemudian dilakukan pewarnaan gram, diambil satu ose kemudian digoreskan pada kaca objek yang telah dibersihkan dengan alkohol 70%. Setelah itu preparat dikeringkan dan difiksasi di atas Bunsen. Preparat ditetesi dengan zat warna karbol gentian violet dan didiamkan selama 30 detik, kemudian zat warna dibilas dengan akuades. Setelah kering, preparat ditetesi zat pemantek lugol dan didiamkan selama 30 detik lalu dibilas dengan akuades.

Selanjutnya preparat ditetesi dengan alkohol 96% selama 2 detik dan dibilas dengan akuades. Setelah itu, preparat ditetesi dengan zat warna pembanding Air Fucshin selama 30 detik, lalu dicuci dengan akuades. Preparat dikeringkan dan ditetesi minyak imersi untuk diamati pada mikroskop dengan perbesaran 1000X untuk mengetahui hasil pemurnian. Bakteri gram positif akan terlihat berwarna ungu, sedangkan bakteri gram negatif akan terlihat berwarna merah. Hasil pemurnian yang didapatkan kemudian dilakukan peremajaan pada medium agar miring yang baru agar didapatkan bakteri uji yang berumur 24 jam.

### **Ekstraksi Temu Ireng, Temu Lawak dan Temu Putih**

Penelitian ini menggunakan bahan temu ireng (*C. aeruginosa*), temu lawak (*C. xanthorrhiza*) dan temu putih (*C. zedoaria*) yang diperoleh dari daerah Bandung. Metode penelitian yang digunakan adalah metode ekstraksi, yaitu temu ireng, temu lawak, temu putih masing-masing ditimbang 500 gr dan dihaluskan. Sampel direndam dengan etanol 96% sebanyak 500 ml selama 24 jam kemudian disaring sehingga didapatkan ekstrak etanol kemudian di dievaporasi menggunakan alat *rotary evaporator* sehingga akan didapatkan ekstrak pekat etanol. Ekstrak etanol temu ireng, temu lawak dan temu putih dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 80, 40, 20, 10, 5, 2.5, dan 1.25% (Amelia, 2011).

### **Pembuatan Suspensi Bakteri Uji**

Bakteri uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl Fisiologis 0,9% steril dan dihomogenkan sampai kekeruhannya setara dengan larutan Mc Farland 0,5 ( $1,5 \times 10^8$  CFU/ml).

### **Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Temu Ireng, Temu Lawak dan Temu Putih**

Uji antibakteri digunakan metode difusi Kirby-bauwer (Ratnasari, 2009) yaitu, suspensi bakteri dimasukkan kedalam cawan petri sebanyak 0,5 ml dengan menggunakan mikropipet. Kemudian dimasukkan NA (Nutrient Agar) sebanyak 20 ml ke dalam cawan petri yang telah berisi suspensi bakteri dan dihomogenkan. Nutrient Agar yang berisi suspensi bakteri uji didiamkan hingga padat atau membeku. Selanjutnya kertas cakram yang steril direndam dalam ekstrak temu ireng, temu lawak dan temu putih dengan konsentrasi 80, 40, 20, 10, 5, 2.5, dan 1.25%. dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Kertas cakram yang sudah diinkubasi diletakkan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

menggunakan pinset diatas permukaan lempeng agar yang sudah berisi suspensi bakteri uji. Selanjutnya medium diinkubasi selama 24-72 jam pada suhu 37<sup>0</sup> C. Setelah diinkubasi diameter zona hambat (zona bening) yang terbentuk di sekeliling kertas cakram diukur.

Hasil dari pengukuran zona hambat dapat dikategorikan dalam kriteria sebagai berikut (Pan, *et al*, 2009):

1. Diameter zona hambat > 20 mm : Sensitif sangat kuat
2. Diameter zona hambat 10-20 mm : Sensitif kuat
3. Diameter zona hambat 5-10 mm : Semisensitif
4. Diameter zona hambat < 5mm : Resisten

### HASIL

Tabel 3. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Temu Ireng Terhadap Bakteri Uji

Bakteri Uji	Diameter Zona Hambat (mm)							Kontrol Ampicillin
	Konsentrasi (%)							
	80	40	20	10	5	2.5	1.25	
<i>B. cereus</i>	37	35	33	31	26	23	21	35
	39	36	34	30	30	29	22	33
Rata-rata	38	35.5	33.5	30.5	28	26	21.5	34
Kategori	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
<i>S. typhimurium</i>	12	11	9	9	8.5	8.5	8	32
	15	12	10	10	10	8	8	34
Rata-rata	13.5	11.5	9.5	9.5	9.25	8.25	8	33
Kategori	S	S	KS	KS	KS	KS	KS	SS

Tabel 4. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Temu Lawak Terhadap Bakteri Uji

Bakteri Uji	Diameter Zona Hambat (mm)							Kontrol Ampicillin
	Konsentrasi (%)							
	80	40	20	10	5	2.5	1.25	
<i>B. cereus</i>	9	8	8	7	7	7	7	35
	8	8	8	7	7	7	7	33
Rata-rata	8.5	8	8	7	7	7	7	34
Kategori	KS	KS	KS	KS	KS	KS	KS	SS
<i>S. typhimurium</i>	10	9	8	7	7	7	7	32
	10	9.5	9	9	8	8	7	34
Rata-rata	10	9.25	8.5	8	7.5	7.5	7	33
Kategori	KS	KS	KS	KS	KS	KS	KS	SS

Tabel 5. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Temu Putih Terhadap Bakteri Uji

Bakteri Uji	Diameter Zona Hambat (mm)							Kontrol Ampicillin
	Konsentrasi (%)							
	80	40	20	10	5	2.5	1.25	
<i>B. cereus</i>	12	10	9	9	8	8	7.5	35
	15	12	11	10	9	8.5	8	33
Rata-rata	13.5	11	10	9.5	8.5	8.25	7.25	34
Kategori	S	S	KS	KS	KS	KS	KS	SS



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

<i>S. typhimurium</i>	9	9	9	8	8	7	7	32
	9	9	8	8	8	8	7	34
Rata-rata	9	9	8.5	8	8	7.5	7	33
Kategori	KS	KS	KS	KS	KS	KS	KS	SS

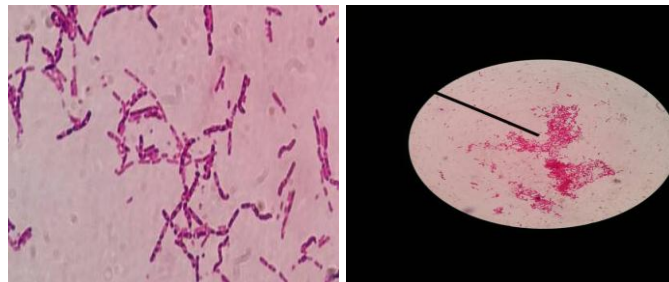
Keterangan :

SS: Zona hambat termasuk katagori Sensitif diameter zona hambat >20 mm

S : Zona hambat termasuk katagori Sensitif diameter zona hambat 10-20 mm

KS : Zona hambat termasuk katagori Semisensitif/Kurang Sensitif diameter zona hambat 5-10

R : Zona hambat termasuk katagori Resisten diameter zona hambat <5 mm



Gambar 1. Hasil pewarnaan bakteri uji *B.cereus* (kiri) dan *S.styphimurium* (kanan)

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa ekstrak temu ireng memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri uji. Hali ini dibuktikan dengan adanya zona hambat yang dihasilkan pada bakteri uji dengan rata-rata diameter zona hambat berkisaran 8-38 mm. Zona hambat yang dihasilkan menunjukkan bahwa bakteri uji memiliki perbedaan terhadap konsentrasi ekstrak temu ireng.

Pada tabel 1. Menunjukkan bahwa ekstrak temu ireng memiliki potensi sebagai antibakteri karena menghasilkan zona hambat pertumbuhan pada bakteri *B.cereus* dan *S.typhimurium*. Ekstrak temu ireng terhadap bakteri *B.cereus* pada konsentrasi 80, 40, 20, 10, 5, 2.5, dan 1.25% menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 21.5-38 mm semuanya tergolong kategori sangat sensitif. Konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat paling besar yaitu rata-rata 38 mm. Konsentrasi 40% menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 35.5 mm, konsentrasi 20% rata-rata berdiameter 33.5 mm, konsentrasi 10% rata-rata berdiameter 30.5 mm, konsentrasi 5% rata-rata berdiameter 28 mm, konsentrasi 2.5% rata-rata berdiameter 26 mm dan konsentrasi 1.25% rata-rata berdiameter 21.5 mm.

Sedangkan pada bakteri *S.typhimurium*, ekstrak Temu Ireng menghasilkan zona hambat rata-rata 8-13.5 mm. Pada konsentrasi 80 dan 40% mengasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 13.5 dan 11.5 mm tergolong kategori sensitif. Pada konsentrasi 20, 10, 5, 2.5, dan 1.25% menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 8-9.5 mm tergolong kategori kurang sensitif. Padan konsentrasi 20% dan 10% menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 9.5 mm, konsentrasi 5 dan 2.5% rata-rata berdiameter 9.25 mm dan konsentrasi 1.25% rata-rata berdiameter 8 mm.

Temu ireng mengandung saponin, minyak atsiri, flavonoid, kurkuminoid, zat pahit, damar, lemak, mineral, minyak dan saponin. Kandungan minyak atsiri terbesar terdapat pada irisan temu ireng, dan kadar minyak atsiri maksimal terdapat pada waktu rimpang belum bertunas dan mengeluarkan batang atau daun yang tumbuh. Minyak atsiri adalah bagian komponen tanaman yang mempunyai banyak manfaatnya. Salah satunya manfaat dalam bidang kesehatan yaitu sebagai anti





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

bakteri (Khoridah, S. 2007). Sesquiterpene dan monoterpene juga terkandung dalam temu ireng yang dapat dimanfaatkan sebagai anti bakteri (Kamazeri dkk., 2012).

Pada percobaan ini digunakan juga kontrol dengan menggunakan antibiotik Ampicillin. Ampicillin merupakan derivat penisilin yang merupakan kelompok antibiotik  $\beta$  –laktam yang memiliki spektrum antimikroba yang luas. Ampicillin efektif terhadap mikroba Gram positif dan Gram negatif (Siahaan. 2011). Diameter zona hambat yang di hasilkan oleh Ampicillin pada bakteri *B.cereus* rata-rata berdiameter 34 mm tergolong kategori sangat sensitif. Sedangkan pada bakteri *S.typhimurium* rata-rata berdiameter 33 mm tergolong kategori sangat sensitif. Mekanisme kerja ampicillin yaitu menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan cara menghambat pembentukan mukopeptida, karena sintesis dinding sel terganggu maka bakteri tersebut tidak mampu mengatasi perbedaan tekanan osmosa di luar dan di dalam sel yang mengakibatkan bakteri mati (Siahaan. 2011).

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa ekstrak Temu Lawak memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri uji. Akan tetapi zona hambat yang dihasilkan rata-rata berdiameter 7-10 mm tergolong kurang sensitif. Berdasarkan hasil yang di dapat ekstrak Temu lawak pada konsentrasi 80, 40, 20, 10, 5, 2,5 dan 1,25% menghasilkan zona hambat terhadap bakteri *B.cereus* rata-rata berdiamet 7-8.5 mm tergolong kategori kurang sensitif. Pada konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 8.5 mm, konsentrasi 40 dan 20% rata-rata berdiameter 8 mm dan pada konsentrasi 10, 5, 2.5 dan 1.25% rata-rata berdiameter 7 mm.

Sedangkan terhadap bakteri *S.typhimurium* menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 7-10 mm tergolong kategori kurang sensitif. Pada konsentrsi 80% menghasilkan zona hambat paling besar yaitu rata-rata 10 mm. Konsentrasi 40% menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 9.25 mm, konsentrasi 20% rata-rata berdiameter 8.5 mm, konsentrasi 10% rata-rata berdiameter 8 mm, konsentrasi 5 dan 2.5% rata-rata berdiameter 7.5 mm dan konsentrasi 1.25% rata-rata berdiameter 7 mm semuanya tergolong kurang sensitif.

Temu Lawak mempunyai khasiat laktagoga, kolagoga, antiinflamasi, tonikum, dan diuretika. Minyak atsiri temu Lawak, juga berkhasiat fungistatik pada beberapa jenis jamur dan bakteriostatik pada mikroba *Staphylococcus* sp. Dan *Salmonella* sp. (Dalimartha,2007).

Pada tabel 3. Menunjukkan bahwa ekstrak Temu Putih juga memiliki potensi antibakteri, hal ini ditunjukkan dengan dihasilkannya zona hambat terhadap bakteri uji. Ekstrak Temu ireng terhadap bakteri *B.cereus* menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 7.25-13.5 mm. Pada konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat paling besar yaitu rata-rata 13.5 mm tergolong kategori sensitif. Konsentrasi 40% menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 11 mm tergolong sensitif, konsentrasi 20% rata-rata berdiameter 10 mm tergolong kategori kurang sensitif, konsentrasi 10% rata-rata berdiameter 9.5 mm tergolong kategori kurang sensitif, konsentrasi 5 dan 2.5% rata-rata berdiameter 8.25 mm tergolong kategori sensitif dan konsentrasi 1.25% rata-rata berdiameter 7.25 mm tergolong kategori kurang sensitif.

Sedangkan pada bakteri *S.typhimurium*, ekstrak Temu Putih menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 7-9 mm semuanya tergolong kurang sensitif. pada konsentasi 80 dan 40% menghasilkan zona hambat rata-rata berdiameter 9 mm, konsentrasi 20% rata-rata berdiameter 33.5 mm, konsentrasi 10 dan 5% rata-rata berdiameter 8.5 mm, konsentrasi 2.5% rata-rata berdiameter 7.5 mm dan konsentrasi 1.25% rata-rata berdiameter 7 mm.

Berdasarkan hasil keseluruhan yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak Temu Ireng memiliki potensi antibakteri yang paling besar dibandingkan dengan ekstrak Temu Lawak dan Temu Putih. Hal ini dikarenakan Temu Ireng memiliki kandungan antibakteri yang lebih banyak dibandingkan yang lainnya, menurut Widowati (2007) kandungan minyak atsiri terbesar terdapat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pada irisan temu ireng, dan kadar minyak atsiri maksimal terdapat pada waktu rimpang belum bertunas dan mengeluarkan batang atau daun yang tumbuh.

Pada Gambar 1. berdasarkan hasil yang didapat dari pemurnian bakteri uji setelah dilakukannya pewarnaan gram pada bakteri uji, yang termasuk bakteri gram negatif adalah bakteri *S. typhimurium*. Bakteri *S. typhimurium* terlihat secara mikroskopik berwarna merah dan sel berbentuk basil. Koloni *S. typhimurium* terlihat berwarna putih, berbentuk bulat, pinggiran yang rata, permukaan halus, dan elevasi rata.

Bakteri uji yang termasuk bakteri gram positif adalah bakteri *B. cereus*. Hasil pengamatan bakteri *B. cereus* secara mikroskopik berwarna ungu dan sel berbentuk basil. Bentuk koloni bakteri *B. cereus* terlihat berwarna kekuningan pinggiran rata, berbentuk bulat, permukaan kasar agak mengkilat dan elevasi cembung,

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat diambil kesimpulannya adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak *Curcuma* (*C. aeruginosa*, *C. xanthorrhiza* serta *C. zedoria*) memiliki kemampuan sebagai antibakteri hal ini ditunjukkan dengan dihasilkannya zona hambat pada bakteri uji.
2. Ekstrak Temu Ireng (*C. aeruginosa*) memiliki potensi anti bakteri yang paling tinggi dibandingkan dengan ekstrak Temu Lawak dan Temu Putih
3. Ekstrak Temu Ireng pada konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat paling besar pada bakteri *B.cereus* berdiameter 38 mm dan pada bakteri *S.typhimurium* berdiameter 13.5 mm. Ekstrak Temu Lawak pada konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat paling besar pada bakteri *B.cereus* berdiameter 8.5 mm dan pada bakteri *S.typhimurium* berdiameter 10 mm. Ekstrak Temu Putih pada konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat paling besar pada bakteri *B.cereus* berdiameter 13.5 mm dan pada bakteri *S.typhimurium* berdiameter 9 mm.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran yang telah memberikan dana bantuan melalui *Academic Leaderships Grant* (Program 1-1-6) .

### DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, P. 2011. Isolasi, Elusidasi Struktur dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia dari Daun *Gracia benthami Pierre*. Universitas Indonesia.
- Dalimartha, S. (2007). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jakarta: Trubus Agriwidya. Hal: 36
- Khoridah, S., 2007, Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanolik Rimpang Temu Hitam ( *Curcuma aeruginosa Roxb.*) dalam Sediaan Salep Terhadap Sifat Fisik dan Daya Antibakteri, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Hwang, J.K. 2007. Xanthorrhizol; A New Bioactivity Natural Compound. Yonsei : Department of Biotechnology, Yonsei University.
- Kamazeri, T.S.A., Samah, O.A., Taher, M., Susanti, D., Qaralleh, H., 2012, Antimicrobial Activity and Essential Oils of *Curcuma aeruginosa*, *Curcuma mangga*, and *Zingiber cassumunar* from Malaysia, A. P. J. Trop. Med., 202-209.
- Rachman, F., Logawa, D. E., Hegartika, H., dan Simanjuntak, P. 2008. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tunggal dan Kombinasinya dari Tumbuhan *Curcuma* spp. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia 6 (2): 69-74.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Rahman, S., Wahab, N. dan Malek, S. (2013). In Vitro Morphological Assessment of Apoptosis Induced by Antiproliferative Constituents from The Rhizomes of *Curcuma zedoaria*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.
- Ratnasari. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Diklorometan Dan Etil Asetat Daun MIMBA (*Azadiracnta indica* A. Jus) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Universitas Islam Negeri Syarifhidayatullah. Jakarta.
- Sumarny, R., Safitri, A. dan Djamil, R. (2006). Kadar Kurkumin dan Potensi Anti Oksidan Ekstrak Etanol *Curcuma Zedoaria* (Berg) Roscoe., Temu Mangga (*Curcuma mangga*. Val et Zyp.) dan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Journal Ilmu Kefarmasian Indonesia.
- Sumathi S, Iswariya GT, Sivaprabha B, Dharani B, Radha P, Padma PR. 2013. Comparative study of radical scavenging activity and phytochemical analysis of fresh and dry rhizomes of *Curcuma zedoaria*. IJPSR; 4(3): 1069–73.
- Pan X, Chen F, Wu T, Tang H, Zhao Z. 2009. The acid, bile tolerance and antimicrobial property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. Food Control 20 : 598-602.
- Widowati, Lucie. 2007. Pemanfaatan Tanaman Obat. Puslitbang Farmasi. Depkes RI. Jakarta.
- Widyawati, M., Darsono, F.I., dan Senny, Y.E.. 2003. Penentuan Kadar Kurkuminoid dari ekstrak Temu Hitam secara Densitometri. <http://www.perpus.wima.ac.id>. . Di akses pada 15 Januari 2017.



MK-19

## PENGARUH PERENDAMAN DAGING DOMBA DALAM BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK DAUN JATI (*Tectona grandis linn. F verbenaceae*) TERHADAP JUMLAH BAKTERI DAN pH

Lilis Suryaningsih<sup>\*1</sup>, Kusmajadi Suradi, Jajang Gumilar, Andry Pratama

<sup>1</sup>Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran  
e-mail: <sup>\*1</sup>lsnelwan@yahoo.com

**Abstrak.** Penelitian bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri dan pH pada daging domba yang diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun jati. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu P0 (tanpa perendaman) P1 (2%), P2(4%), dan P3(6%) dengan pengulangan lima kali untuk tiap peubah yang diukur. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis sidik ragam dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman daging domba dengan konsentrasi ekstrak daun jati 6% menghasilkan jumlah bakteri paling rendah yaitu  $12 \times 10^6$  CFU/g dengan pH 5.39  
**Kata Kunci:** daging domba, daun jati, jumlah bakteri, pH

**Abstrck.**The study aimed to determine the total bacteria and pH in lamb treated with various concentrations of teak leaf extract. In this study, using a completely randomized design (CRD) with four treatments, P0 (without submersion) P1 (2%), P2 (4%), and P3 (6%) by the five times repetition for each variable. To determine the effect of treatment analysis of variance was carried out and to obtain the differences among the treatments Duncan's Multiple Range Test was carried out. The results showed that submersion lamb with teak leaf extract concentration of 6% yield lowest total bacterial of  $12 \times 10^6$  CFU/g and pH 5.39.  
**Keywords:** lamb, teak leaf, total bacteria, pH

### PENDAHULUAN

Daging domba merupakan bahan pangan yang mengandung protein yang bermanfaat sebagai zat pembangun tubuh manusia, misanya untuk pertumbuhan badan dan penggantian sel-sel tubuh yang telah rusak sehingga sangat baik untuk dikonsumsi sebagai salah satu penganekaragaman pangan guna menambah kebutuhan gizi. Kandungan zat kalsium dan fosfor dalam daging bermanfaat untuk pembentukan tulang dan gigi (Bambang,1998). Daging Domba pada saat pemasaran umumnya dalam keadaan terbuka terutama di pasar-pasar tradisional, sehingga menyebabkan timbulnya kerusakan daging yang diakibatkan oleh kontaminasi dari luar, sehingga diperlukan upaya pengawetan. Pengawetan tujuannya untuk memperpanjang umur simpan. Peangawetan biasa dilakukan dengan menggunakan bahan kimia atau bahan alami. Bahan kimia yang biasa digunakan untuk pengawetan daging antara lain nitrit, asam sorbat, asam propionat, dan lain-lain sedangkan pengawetan alami biasa dilakukan dengan menggunakan bawang putih, kunyit, lengkuas, daun jati, daun salam, dan lain-lain.

Daun jati merupakan salah satu tanaman yang mengandung zat-zat antibakteri dan memiliki banyak khasiat antara lain sakit sendi, obat anemia, selain dapat digunakan sebagai pewarna makanan serta pembungkus. Zat-zat antibakteri yang terdapat pada daun jati seperti flavonoid, saponin, tanin galatin, tanin katekat, kuinon dan steroid (Hartati, dkk., 2005 dan Duta, 2011). Flavonoid merupakan senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein (Dwijoseputro,1994).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

senyawa flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran bakteri (Ajizah, dkk., 2007). Ekstrak daun jati mengandung tanin, dimana efek antibakteri pada tanin antara lain melalui reaksi dengan membrane sel, inaktivasi enzim dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Masduki, 1996).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada daging seperti temperatur, kadar air atau kelembaban, oksigen, tingkat keasaman dan kebasahan (pH), dan kandungan gizi daging (Arbele, dkk., 2001). Kontaminasi awal pada daging dapat berasal dari mikroorganisme yang memasuki peredaran darah pada saat penyembelihan, jika alat-alat yang digunakan tidak steril. Umumnya pertumbuhan bakteri pada daging dapat dibagi menjadi empat fase, yaitu fase lag, fase pertumbuhan logaritmik (fase eksponensial), fase konstan (stationary), dan fase pertumbuhan yang menurun atau fase kematian (Soeparno, 2009).

pH merupakan salah satu penentu pertumbuhan bakteri, dimana pH akhir daging berpengaruh terhadap kebusukan pada daging. pH rendah (5,1- 6,1) menyebabkan daging mempunyai struktur terbuka, warna merah muda cerah yang disukai konsumen, aroma yang lebih disukai dan stabilitas yang lebih baik terhadap kerusakan akibat mikroorganisme. pH tinggi (6,2 – 7,2) menyebabkan daging memiliki struktur yang tertutup atau padat dengan warna merah ungu tua, rasa kurang enak dan keadaan memungkinkan untuk perkembangan mikroorganisme (Lawrie, 2003 dan Buckle, dkk., 2009)

## BAHAN DAN METODE

Bahan utama penelitian yang digunakan adalah domba Garut bagian paha. Daging diperoleh dari Rumah Potong Hewan dengan jumlah daging yang diperlukan sebanyak 3000 gram untuk 20 satuan percobaan. Daun jati diperoleh dari pasar tradisional. NaCl fisiologis diperoleh dari toko bahan kimia. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu P0 (tanpa perendaman) P1 (2%), P2(4%), dan P3(6%) dengan pengulangan lima kali untuk tiap peubah yang diukur. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis sidik ragam dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (Gaspersz, 2006). Prosedur penelitian yaitu:

1. Pembuatan ekstrak daun jati (Modifikasi Ilul Urifah, 2011)
  - Daun jati dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran dan debu.
  - Di potong kecil-kecil
2. Pembuatan: 2% yaitu 20 gram daun jati + 1000 ml aquadest diblender, kemudian disaring untuk memisahkan ekstrak dengan ampasnya
  - Ekstrak direbus pada suhu 70°C selama 30 menit
  - Didinginkan
  - Perendaman daging domba selama 10 menit
3. Pembuatan: 4% yaitu 40 gram daun jati + 1000 ml aquadest diblender, kemudian disaring untuk memisahkan ekstrak dengan ampasnya
  - Ekstrak direbus pada suhu 70°C selama 30 menit
  - Didinginkan
  - Perendaman daging domba selama 10 menit
4. Pembuatan: 6% yaitu 60 gram daun jati + 1000 ml aquadest diblender, kemudian disaring untuk memisahkan ekstrak dengan ampasnya
  - Ekstrak direbus pada suhu 70°C selama 30 menit



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Didinginkan
- Perendaman daging domba selama 10 menit

Peubah yang diukur yaitu jumlah bakteri dan pH. Data hasil pengujian jumlah bakteri yang diperoleh ditransformasi dengan transformasi log x dan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (Gasperz, 1991).

Perhitungan jumlah bakteri total dilakukan dengan metode Total Plate Count (TPC) menggunakan pengenceran sampai  $10^{-6}$ . Mengacu pada prosedur Departemen Kesehatan RI (1991) sebagai berikut:

1. Enam tabung reaksi dan rak tabung reaksi disiapkan, masing-masing tabung secara berurutan diberi tanda  $10^{-1}$  sampai  $10^{-6}$  sebagai kode pengenceran dan tanggal pemeriksaan. Pada setiap tabung reaksi diisi dengan 9 ml NaCl fisiologis steril.
2. Siapkan 3 petridish steril, 2 buah petridish diberi tanda di bagian belakang sesuai dengan kode pengencer dan tanggal pemeriksaan, dan satu buah petridish hanya diberi nutrisi agar atau tanda kontrol
3. Timbang 10 gram daging lalu dilakukan penggerusan
4. Setelah itu masing-masing daging yang telah digerus dimasukkan ke dalam masing-masing labu erlenmeyer, tambahkan 90 ml larutan NaCl fisiologis dan kocok sampai larutan homogen.
5. Pindahkan 1 ml sampel dari labu erlenmeyer dan masukan kedalam tabung reaksi dengan pengenceran  $10^{-1}$  menggunakan pipet lalu dikocok sampai homogen
6. Pindahkan 1 ml sampel dari tabung reaksi dengan pengenceran  $10^{-1}$  ke tabung reaksi dengan pengenceran  $10^{-2}$  dengan menggunakan pipet, demikian seterusnya sampai tabung reaksi dengan pengenceran  $10^{-6}$ .
7. Dari masing-masing tabung reaksi dengan pengenceran  $10^{-5}$  sampai dengan  $10^{-6}$  diambil 1 ml sampel dan dimasukkan kedalam petridish yang sesuai dengan kode pengencer yang sama, lalu petridish diisi dengan 20 ml nutrisi agar cair dengan suhu  $45^{\circ}\text{C}$ . Kemudian petridish digoyangkan secara perlahan-lahan sampai tercampur merata dan biarkan dingin hingga beku dan simpan di inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 1x 24 jam dalam keadaan dibalik
8. Kemudian koloni yang tumbuh dihitung. Jumlah bakteri dapat diketahui dengan mengalikan banyaknya koloni dengan konsentrasi pengenceran.

$$\text{Koloni per gram} = \text{jumlah koloni cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Pengukuran pH meter (Anton Apriantono, dkk., 1989):

1. Sampel ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian dihaluskan dengan menggunakan mortal, lalu tambahkan aquades sebanyak 100 ml (perbandingan sampel dan aquades = 1:10), lalu campurkan selama 1 menit sampai homogen.
2. Siapkan pH-meter digital, selanjutnya elektroda dibilas dengan aquades, lalu kalibrasikan dengan buffer pH 4 dan 7.
3. Selanjutnya elektroda dicelupkan ke dalam larutan sampel, dan diamkan selama 5 menit hingga pada monitor pH meter tertera angka yang stabil dan menunjukkan pH sampel.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian perendaman daging domba dalam berbagai konsentrasi ekstrak daun jati terhadap jumlah bakteri total disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Bakteri Total dari Berbagai Perlakuan

Konsentrasi ekstrak daun jati (%)	Rata-rata Jumlah Bakteri ( $\dots \times 10^6$ CFU/g)
P0 (tanpa perendaman)	93 a
P1 (2 %)	32 b
P2 (4 %)	24 c
P3 (6 %)	12 b

Keterangan: Huruf yang sama ke arah vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah bakteri semakin menurun dengan semakin tingginya konsentrasi daun jati yang diberikan, hal ini disebabkan karena daun jati mengandung antibakteri yaitu flavonoid, yang di dalam tumbuhan daun jati telah diidentifikasi yaitu antosianin, flavonol, dan flavon (Salisbury dan Ross, 1995), dimana semakin tinggi konsentasi ekstrak daun jati aktivitas antibakteri semakin meningkat sesuai dengan pendapat (Srikandi, 1992) bahwa penggunaan ekstrak daun jati berfungsi sebagai komponen antimikroba.

Srikandi (1992) mengemukakan bahwa komponen antimikroba dapat secara ilmiah terdapat dalam bahan pangan baik secara alami maupun sengaja ditambahkan, sejalan dengan Trease dan Evans (1978) bahwa pada ekstrak daun jati mengandung senyawa antimikroba flavonoid yang bersifat bakterisidal, dimana cara kerja flavonoid ini untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mendenaturaasi protein yang menyebabkan aktifitas metabolisme sel bakteri berhenti karena semua aktifitas metabolisme sel bakteri dikatalis oleh suatu enzim yang merupakan protein, sehingga mengakibatkan kematian sel bakteri.

Jumlah bakteri daging domba yang terendah diperoleh pada konsentrasi 6 % ( $12 \times 10^6$ CFU/g). Dilihat dari jumlah bakteri yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar  $12 \times 10^6$ CFU/g –  $93 \times 10^6$ CFU/g masih diatas Standar Nasional Indonesia yaitu  $1 \times 10^6$ CFU/g, hal ini disebabkan antara lain kondisi ruang pemotongan hewan kurang higienis, alat-alat yang digunakan tidak disterilkan terlebih dahulu, dan tempat menyimpan daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2009) bahwa sumber kontaminasi bisa berasal dari tanah sekitarnya, isi saluran pencernaan, air, alat-alat yang digunakan selama proses mempersiapkan karkas, kotoran, udara, dan pekerja.

Tabel 2. Rata-rata pH dari Berbagai Perlakuan

Konsentrasi ekstrak daun jati (%)	Rata-rata pH
P0 (tanpa perendaman)	6.11 a
P1 (2 %)	5.65 b
P2 (4 %)	5.47 b
P3 (6 %)	5.39 b

Keterangan: Huruf yang sama ke arah vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa pH semakin menurun dengan semakin tingginya konsentrasi daun jati yang diberikan, hal ini disebabkan karena daun jati mengandung flavonoid dan memiliki sifat asam sehingga semakin tinggi konsentrasi yang dipakai untuk perendaman, pH yang dicapai semakin rendah sesuai dengan pendapat Frazier dan Westhoff (1998) bahwa penurunan pH



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dapat diakibatkan dari penambahan asam dalam bahan pangan, selain itu dipengaruhi oleh temperatur sekitarnya. Sejalan dengan pendapat Artati, dkk. (2009) yang menerangkan bahwa ekstrak daun jati memiliki senyawa asam yaitu asam fenolat.

Daging dengan pH rendah lebih cenderung stabil terhadap kerusakan mikrobial dibandingkan dengan pH netral (Frazier dan Westhoff). Pada perendaman ekstrak daun jati 2%, 4%, dan 6% menunjukkan tidak adanya perbedaan hal ini disebabkan karena pH pada masing-masing ekstrak daun jati memiliki nilai pH yang rendah yaitu ekstrak daun jati 2%(3.25), 4%(3.00), dan 6% (2.85) sehingga menunjukkan hasil yang sama sedangkan pada perlakuan yang tidak mengalami perendaman memiliki pH yang paling tinggi.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman daging domba dengan konsentrasi ekstrak daun jati 6% menghasilkan jumlah bakteri paling rendah yaitu  $12 \times 10^6$ CFU/g dengan pH 5.39.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E.D., J.C Forrest, D.E Gerrard, E.W. Mills. 2001. *Principles of Meat Sciences*.4<sup>th</sup> Edition. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa.
- Anton Apriyantono, Dedi Fardiaz, Ni Luh Puspitasari, Sederhanawati, Slamet Budiyo. 1989. Analisis Pangan. IPB Press. Bogor. hal. 33-35.
- Ajizah, A. Thihana & Mirhanuddin. 2007. Potensi Ekstrak Kayu Ulin dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Bioscientiae* 4(1)37-42.
- Bambang Cahyono. 1998. Beternak Domba dan Kambing. Kanisius. Yogyakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wooton. 2009. Ilmu Pangan. Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Duta. 2011. Jati. <http://www.duta.com/jati.pdf>. Tanggal akses 12 Pebruari 2017.
- Dwidjoseputro. D. 1994. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1991. Petunjuk Pemeriksaan Mikrobiologi Makanan dan Minuman. Jakarta.
- Frazier, W. C dan D.C Westhoff. 1998. Food Microbiology. MCGraw Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Gaspersz, V. 1991. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan Jilid 1. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Hartati R., A. Gana dan K Ruslan. 2005. Detail Penelitian Obat Bahan Alam.<http://bahanalam.fa.itb.ac.id/detail.php?id=104>. Tanggal akses 12 Pebruari 2017.
- Ilul Urifah. 2001. Inhibisi  $\alpha$  – Amilase  $\alpha$  – Glukosidasi, dan Lipase oleh Ekstrak Rosella Menggunakan Metode In – Vitro. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lawrie RA. 1991. Meat Science. Pergamon Press Oxford, Newyork, Seoul, Tokyo.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Salisbury, FB dan CW Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 2. Peterjemah Lukman, Sumaryono. Bandung.
- Srikandi Fardiaz. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Trease, G. E. dan Evans. 1978. W.C. Pharmacognocy. Bailer. London.





MK-21

## DAYA HAMBAT ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT HG6A YANG TELAH DIMURNIKAN PARSIAL MENGGUNAKAN AMMONIUM SULFAT TERHADAP BAKTERI PATOGEN

Andry Pratama\*<sup>1</sup>, Eka Wulandari<sup>2</sup>, Kusmajadi Suradi<sup>3</sup>, Hartati Chairunnisa<sup>4</sup>,  
Lilis Suryaningsih<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan  
Departemen Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor 45363  
e-mail: \*andry.pratama@unpad.ac.id

---

**Abstrak.** Teknologi pengawetan menggunakan bahan alami (biopreservasi) telah banyak dikembangkan pada industri pengolahan pangan. Bakteri asam laktat merupakan salah satu produk pengawet alami yang banyak digunakan karena sifat bakteriosin yang dihasilkannya. Isolat BAL yang dipergunakan diperoleh dari sampel minuman susu fermentasi yang ada dipasaran. Selanjutnya dilakukan pemurnian parsial isolat BAL menggunakan ammonium sulfat kemudian dilanjutkan pengujian daya hambat terhadap bakteri patogen menggunakan metode tumpang. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dipilih satu isolat (HG6A) yang memiliki daya hambat terbesar terhadap bakteri patogen untuk dilakukan pengujian kembali. Hasil dari pengujian didapat zona bening yang dihasilkan terhadap bakteri patogen adalah: *E. Coli* 16,2 mm, *S. Aureus* 9,4 mm, dan *P. aeruginosa* 18,2 mm pada fraksi ammonium sulfat sebesar 60%. Isolat bakteri HG6A dapat digunakan sebagai pengawet alami yang efektif menghambat aktivitas bakteri *E.coli* dan *P.aeruginosa* (Gram negatif).

**Kata Kunci :** Daya hambat, Bakteri asam laktat, Isolat HG6A, ammonium sulfat, bakteri patogen

### PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir ini konsumen semakin sadar akan kesehatan pada makanan yang dikonsumsi. Masyarakat mencari makanan alami tanpa menggunakan bahan pengawet kimia yang menunjang pola hidup sehat. Penggunaan pengawet alami (biopreservasi) menggunakan mikroorganisme telah digunakan untuk dapat meningkatkan keamanan pangan pada produk pangan. Bakteri asam laktat (BAL) mempunyai peran penting dalam proses fermentasi produk pangan karena selain berkontribusi pada meningkatkan nilai mutu organoleptik namun juga dapat meningkatkan keamanan pangan secara mikrobiologi. Produksi lactic- dan asam asetat yang dihasilkan oleh BAL ini mempunyai peran sebagai antimikroba pada pangan sama halnya dengan pengawet konvensional seperti propionic-, sorbic-, asam benzoat, hidrogen peroksida, diasetil etanol dan phenolic- (Cizeikiene et al., 2013). Beberapa strain BAL dapat mensintesis bakteriosin sebagai antimikroba.

Kemampuan antimikroba dan daya hambat oleh bakteriosin yang dihasilkan BAL dalam meningkatkan keamanan pangan secara alami membuat semakin banyak penggunaannya sekarang ini. Menurut Settani et al., (2005) bakteriosin yang dihasilkan oleh BAL secara signifikan merupakan metode baru dalam pengendalian bakteri patogen pada makanan. Sebagian besar bakteriosin telah diidentifikasi dan ditandai namun penelitian mengenai daya hambat antimikroba terhadap bakteri gram negatif jamur dan khamir baru sedikit diketahui (Smaoui et al., 2010). Pengawetan alami menggunakan mikroorganisme alami mungkin menjadi pendekatan baru untuk



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mencegah kerugian ekonomi akibat bakteri pembusuk pada produk pangan dan mengurangi kejadian food borne.

Tulisan ini menjelaskan tentang daya hambat isolat BAL HG6A yang telah dimurnikan partial menggunakan ammonium sulfat terhadap bakteri patogen (*E.coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas*). Seperti yang telah diketahui, penggunaan garam ammonium sulfat sering digunakan untuk salting out protein enzim, karena kelarutannya sangat tinggi, tidak beracun untuk kebanyakan enzim, murah dan pada berbagai kasus memberikan efek menstabilkan enzim (Lee, 1992)

Telah diketahui bahwa penyakit infeksi merupakan penyakit yang banyak di derita oleh masyarakat Indonesia (salah satu negara berkembang) dan sebagian besar infeksi yang menyerang disebabkan oleh bakteri patogen. Menurut Radji (2011) Bakteri adalah mikroorganisme yang tidak dapat dilihat secara fisik dan memerlukan bantuan mikroskop untuk dapat melihatnya. Ditambahkan pula oleh Djide dan Sartini (2008) bakteri patogen berbahaya dan menyebabkan infeksi baik secara sporadik maupun endemik antara lain *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

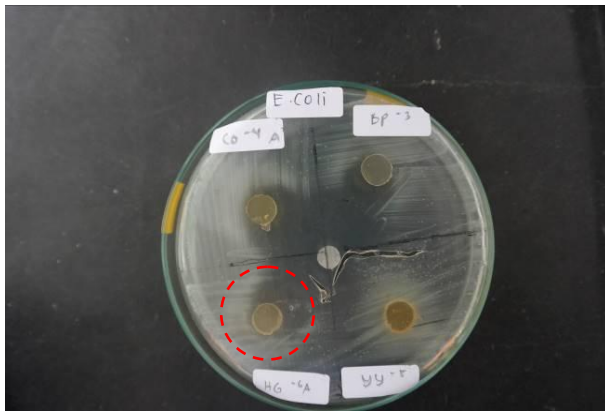
## BAHAN DAN METODE

### Pemurnian Parsial Bakteriosin

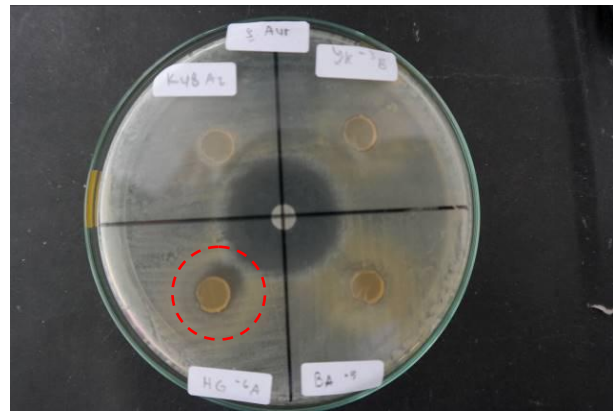
Isolat dengan zona antimikroba maksimum ditumbuhkan pada MRS broth pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, broth di sentrifugasi 5000 g selama 10 menit dan sel dipisahkan. Supernatant digunakan sebagai crude bacteriosin. Beberapa konsentrasi ammonium sulfat (20%, 60%, dan 80%) ditambahkan pada supernatant. Setelah di aduk menggunakan magnetic stirrer, kemudian didiamkan selama semalam pada suhu 4°C. Endapan yang diperoleh dikumpulkan dengan cara disentrifugasi pada 10000 g selama 10 menit kemudian di larutkan kembali pada 20 mmol buffer Sodium fosfat pH 6. Hasilnya dilakukan pengujian daya hambat bakteri dan Zona penghambatan dibandingkan dengan crude bacteriosin.

## HASIL

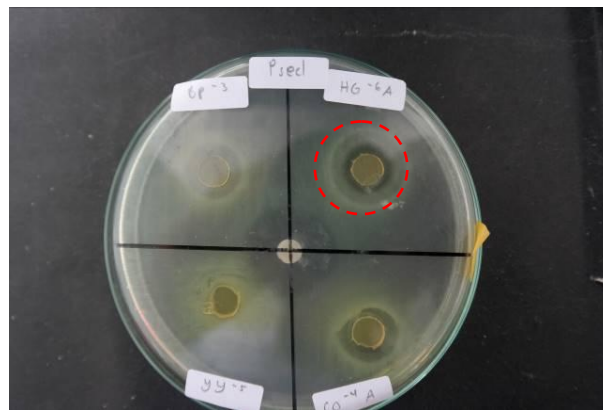
Dari hasil uji zona hambat dari isolat BAL HG6A terhadap bakteri *E.coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* menunjukkan zona bening. Hal ini berarti aktivitas antibakteri bekerja dengan baik. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada gambar 1 dan Tabel 1. Penggunaan Metode Tumpang merupakan metode *screening* awal dapat memberikan gambaran potensi isolat bakteri yang menghasilkan komponen bioaktif (*antimicrobial agent*) yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain. Komponen anti bakteri tersebut dapat berupa asam organik atau protein (enzim). (Wendry, dkk.,2015)



*E. coli*



*S. aureus*



*P. aeruginosa*

Gambar 1. Uji antibakteri isolat terhadap *E. Coli*, *S. Aureus* dan *P. aeruginosa*

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Isolat Dengan Pemurnian Parsial Terhadap Bakteri *E. Coli*, *S. aureus* dan *P. aeruginosa*

No.	Kode Isolat	Zona Hambat (mm)		
		<i>E.coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>
1.	Antibiotik	21,0	22,3	25,8
2.	HG6A (fraksi 20%)	14,9	8,5	17,2
3.	HG6A (fraksi 60%)	16,2	9,4	18,2
4.	HG6A (fraksi 80%)	15,3	8,4	17,3

## PEMBAHASAN

Pengendapan protein dapat terjadi tergantung pada derajat hidrasi, yaitu suatu fenomena ketika molekul-molekul air terikat pada bagian polar yang berada pada bagian luar dari suatu struktur protein. Muatan efektif yang dibawa oleh suatu partikel koloid disebut sebagai potensial zeta, yang tidak hanya dipengaruhi oleh sifat ionik residu asam-asam amino tetapi juga oleh faktor eksternal. Adanya garam dalam lingkungan koloid menyebabkan adanya adsorpsi muatan yang kemudian mereduksi muatan yang diimbangi oleh partikel koloid. Pada saat tertentu, konsentrasi garam akan menyebabkan potensial zeta menjadi nol dan sebagai akibatnya protein akan terendapkan. Proses ini dikenal sebagai salting out. Efek ini terjadi karena adanya perebutan molekul-molekul air oleh konsentrasi garam yang tinggi (Holme & Peck, 1993).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Garam multianionik seperti sulfat, fosfat dan sitrat merupakan garam yang efektif digunakan pada proses pengendapan. Untuk kation, tidaklah terlalu penting, namun didasarkan pada pertimbangan tidak akan membentuk kompleks untuk mencegah terbentuknya kompleks dengan protein. Suatu keuntungan fraksionasi dengan garam amonium sulfat adalah terjadinya suatu stabilisasi protein (Scopes, 1994)

Dari hasil pengujian zona hambat diatas isolat HG6A dengan fraksi 60% mempunyai zona hambat terbesar pada bakteri patogen (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*). Menurut Davis dan Stout (1971) Kriteria kekuatan daya hambat antibakteri: diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.

Menurut Wardani et al. (2012) penambahan ammonium sulfat menyebabkan protein mengendap dan aktivitas enzim menjadi meningkat karena menurunnya jumlah kontaminan yang menghalangi sisi aktif enzim untuk berikatan. Dotambahkan pula oleh Sorensen et al. (1999), salah satu cara memisahkan garam ammonium sulfat yang berlebih dengan cara dialisis protein. Molekul garam akan berdifusi keluar dari kantung dialisis, karena molekul kecil cenderung berdifusi ke larutan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Pada penelitian Wardani et al (2012) menjelaskan tingkat kemurnian enzim mengalami peningkatan setelah pengendapan dan dialisis secara berturut turut sehingga disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat kemurnian enzim maka semakin tinggi pula aktivitas spesifik enzim protease yang ada pada isolat HG6A.

Dari hasil penelitian ini didapat zona bening dari daya hambat isolat HG6A pada bakteri *S. Aureus* menunjukkan penghambatan yang paling kecil hal ini dikarenakan bakteri *S. Aureus* merupakan golongan bakteri gram positif, sedangkan bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri golongan negatif. Dijelaskan oleh Radji (2011) hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri tersebut. Dinding sel bakteri Gram positif terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat, sedangkan dinding sel bakteri Gram negatif terdiri atas satu atau lebih lapisan peptidoglikan yang tipis dan membran di bagian luar lapisan peptidoglikan. Karena hanya mengandung sedikit lapisan peptidoglikan dan tidak mengandung asam teikoat, maka dinding sel bakteri Gram negatif lebih rentan terhadap guncangan fisik, seperti pemberian antibiotik atau bahan antibakteri lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cizeikiene, D., Joudeikiene, G., Paskevicius, A., Bartkiene, E. 2013. *Antimicrobial activity of lactic acid bacteria against pathogenic and spoilage microorganism isolated from food and their control in wheat bread. Journal Food Control.* 31, 539 – 545.
- Holme, D.J., & Peck, H. 1993. *Analytical Biochemistry.* 2nd edition. Longman Scientific & Technical, Singapore, 38-45.
- Lee J. M. 1992. *Biochemical Enggining.* Prentice Hall. New Jersey.
- Radji, M. 2011. *Mikrobiologi.* Buku Kedokteran ECG, Jakarta.
- Settani, L., Massitti, O., Van Sinderen, D., dan Corsetti, A. 2005. *In situ activity of bacteriosin – producing Lactobacillus lactis strain. Influence on the interactions between lactic acid bacteria during sourdough fermentation. Journal of Applied Microbiology.* 99. 670 – 681.
- Scopes, R.K. 1994. *Protein Purification: Principles and Practice.* New York: Springer-Verlag. New York, 71



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Smaoui, S., Elleuch, L, Bejar, sW., Karray-Rebai, I., Ayadi, I., Jaouadi, B., at al. 2010. Inhibitor of fungi and gram-negative bacteria by bacteriocin BacTN635 produced by *Lactobacillus Plantarum* sp. TN635. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 162, 1132 – 1146.
- Sorensen H, Sorensen S, Bjerregaard C, dan Michelson S. 1999. *Chromatography and Capillary Electrophoresis in Food Analysis*. The Royal Society of Chemistry. Cambridge.
- Wardani, Agustin Kristina dan Nindita, Lia Oriana. Purifikasi dan Karakterisasi Protease dari Bakteri Hasil Isolasi dari Whey Tahu. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vo. 13 No. 2, 149 – 156.



MK-23

## ISOLASI DAN IDENTIFIKASI MIKROFUNGI INDIGENOUS LIMBAH SIANIDASI EMAS PT ANTAM PONGKOR, JAWA BARAT

Asri Peni Wulandari\*<sup>1</sup>, Annisa Ekawida Putri<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Laboratorium Mikrobiologi, Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran  
e-mail: \* [asri.peni@unpad.ac.id](mailto:asri.peni@unpad.ac.id)

**Abstrak.** Proses pemisahan emas yang umum digunakan di Indonesia adalah menggunakan bahan kimia sianida. Perlunya upaya teknologi yang lebih ramah lingkungan dengan penggunaan mikroorganisme sebagai agen penghidrolisis emas. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat mikrofungi yang berpotensi untuk dikembangkan dalam proses bioleaching emas. Penelitian dilakukan dengan mengisolasi dan mengidentifikasi mikrofungi indigenous yang terdapat pada limbah sianidasi emas PT. Antam Tbk. Pongkor, Jawa Barat. Dari empat isolate yang diperoleh, dapat diidentifikasi secara morfologis adalah *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Fusarium*. Uji ketahanan hidup koloni isolate mikrofungi dalam medium yang ditambahkan 50mg/L emas ( $AuCl_3$ ) menunjukkan *Aspergillus* dan *Penicillium* berpotensi diaplikasikan untuk proses bioleaching emas.

**Kata kunci:** mikrofungi, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, sianidasi

**Abstract.** The gold separation process commonly used in Indonesia is by using chemically with cyanide. Effort for using environmentally friendly technological is by apply microorganisms as a gold hydrolyzing agent. This study aims to obtain microfungi isolates that have the potential to be developed in the process of gold bioleaching. The research was conducted by isolating and identifying indigenous microfungi found in PT gold cyanidation waste. Antam Tbk. Pongkor, West Java. The microfungi isolates were designated as *Aspergillus*, *Penicillium*, and *Fusarium*. Life-tolerant test for colony of the isolates in medium added 50mg / L gold ( $AuCl_3$ ) showed only *Aspergillus* and *Penicillium* potentially applied to gold bioleaching process.

**Keywords:** microfungi, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, cyanidation

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan alam yang berlimpah, salah satunya emas. Tambang emas Indonesia tersebar dari Sumatera, Jawa, Kalimantan hingga Papua, serta menduduki peringkat ke-8 sebagai salah satu penghasil emas di dunia (Widyawati, 2007). Salah satu metode ekstraksi emas yang saat ini banyak digunakan adalah sianidasi (Steele *et al.*, 2000). Pemisahan emas dengan metode tersebut menggunakan bahan kimia sianida yang sangat efektif dan mudah sehingga hampir semua penambang menggunakan metode tersebut, namun metode tersebut memiliki kelemahan, yaitu limbah yang dibuang ke lingkungan berupa larutan yang mengandung racun sianida yang tidak mudah terurai, merupakan racun sangat berbahaya bagi biota air dan bagi pelestarian lingkungan serta kesehatan manusia (Dasna *et al.*, 2013).

Salah satu daerah dengan deposit emas melimpah adalah pegunungan Pongkor, Jawa Barat yang ditemukan oleh PT. Aneka Tambang, Tbk. Analisis endapan emasnya diperkirakan berkisar 5,4 juta ton dengan kadar Au rata-rata 12,31 gram/ton dan Ag 135,20 gram/ton dengan menggunakan sianidasi. Pengolahan secara sianidasi menimbulkan limbah cair yang dikenal sebagai tailing effluent dan masih mengandung sianida sehingga harus diolah agar tidak berbahaya bagi lingkungan (Sutoto, 2007). Pentingnya upaya ke arah penggunaan teknologi bioleaching sebagai salah satu teknologi alternatif untuk mengolah emas dan logam lainnya di masa mendatang. Metode



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

ini merupakan proses ekstraksi yang dilakukan dengan bantuan mikroba menggunakan teknologi yang lebih efisien, murah, dan ramah lingkungan (Chaudary et al., 2014).

Mikroba dapat beradaptasi di lingkungan tertentu dan bertahan hidup di lingkungan yang tercemar logam berat dengan proses adaptasi yang diikuti dengan seleksi. Paparan logam berat dalam jangka panjang mengarah ke seleksi komunitas mikroba yang kemudian menyesuaikan dengan lingkungan tercemar, serta mengurangi keragaman mikroba di lingkungan tersebut. Beberapa mikrofungi yang dapat bertahan hidup pada lingkungan tercemar limbah di antaranya adalah *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Candida*, *Drechslera* and *Rhodotorula* (Varadarajan dan Sneha, 2014).

Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat mikrofungi yang berpotensi untuk dikembangkan dalam proses *bioleaching* emas.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian di lakukan di Laboratorium Mikrobiologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran.

### Sampel

Sampel limbah sianidasi emas diambil dari *PT ANTAM* (Persero) Tbk., Pongkor, Jawa Barat dan disuplai dari Instansi Teknologi Mineral dan Batu Bara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral yang berlokasi di Bandung. Sampel dipreparasi dengan cara dicampur dengan air kemudian disaring menggunakan ayakan untuk fraksinasi ukuran. Setelah itu sampel dimasukkan ke dalam oven agar kandungan air menguap, kemudian sampel dihaluskan menggunakan *ringmill*.

### Penyiapan suspensi sampel

Sampel padat dipreparasi dengan cara dicampur dengan air steril kemudian disaring menggunakan ayakan untuk fraksinasi ukuran. Setelah itu, sampel dimasukkan ke oven agar kandungan air menguap, kemudian sampel dihaluskan menggunakan *ringmill*. Sampel yang sudah berukuran relative seragam selanjutnya ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian disuspensikan ke dalam air fisiologis (NaCl 0,85%) steril. Suspensi sampel dihomogenkan dengan vorteks selama satu menit. Suspensi sampel yang diperoleh kemudian diencerkan hingga konsentrasi  $10^{-9}$ . Pembiakan kultur pada media pembiakan hanya dilakukan pada tiga pengenceran terakhir

### Pembiakan Mikrofungi

Pembiakan koloni mikrofungi dari suspensi sampel sebanyak 1 ml dilakukan pada cawan petri yang telah diberi medium umum jamur yaitu *Potatoes Dextrose Agar* (PDA) dengan penambahan kloramfenikol 1%. Cawan diinkubasi selama 1-2 minggu dalam suhu  $37^{\circ}\text{C}$ .

### Pembuatan Kultur Murni

Setelah tumbuh bermacam-macam koloni di dalam satu cawan petri, isolasi dilakukan dengan cara memindahkan koloni dengan ciri yang berbeda secara berulang hingga benar-benar diperoleh kultur murni setiap koloni yang tumbuh dipisahkan pada medium PDA dalam cawan petri, kemudian ditanam ke dalam agar miring pada tabung reaksi sehingga didapatkan isolat murni. Penggunaan kultur isolat murni dalam media agar miring digunakan sebagai stok yang selanjutnya disimpan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$ .



### Pengamatan dan Identifikasi

Kultur isolate mikrofungi yang diperoleh akan diamati karakteristik koloninya berdasarkan pertumbuhan, warna, diameter, dan karakteristik hifanya. Pengamatan untuk karakteristik struktur mikrofungi secara mikroskopis dan sporanya dilakukan dengan metode slide culture (Duncan dalam Onions *et.al* 1981), yang dipersiapkan dengan cara menempatkan potongan medium PDA seukuran  $1 \times 1 \times 0,5 \text{ cm}^3$  dan diinokulasikan kultur isolat mikrofungi yang telah murni pada bagian potongan agar tersebut. Kelembaban kondisi agar dalam slide dijaga dengan cara meneteskan akuades steril di atas kertas saring yang ada di dalam cawan petri. Preparat *moist chamber* selanjutnya diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu kamar ( $24^{\circ}\text{C}$ ).

### Skrining Berdasarkan Karakterisasi Daya Tahan

Pertumbuhan koloni digunakan sebagai metode skrining terhadap kemampuan hidup dan ketahanan hidup isolate-isolat mikrofungi pada medium PDA yang telah dicampur dengan 50 mg/L  $\text{AuCl}_3$ , pada pH 4. Penyediaan jumlah sel standar untuk pengujian dilakukan dengan cara yang sama untuk penyiapan suspensi sampel kecuali penggunaan sampel dengan sel kultur yang sebelumnya ditumbuhkan di media agar miring PDA selama 3 hari.

Penghitungan pertumbuhan koloni mikrofungi dilakukan dengan teknik plate count (TPC). Suspensi sel kultur sebanyak 1 ml, kemudian dilakukan pengenceran hingga konsentrasi menjadi  $10^{-9}$ . Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu  $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Pengamatan dilakukan dengan cara melihat munculnya koloni dan berkembangnya koloni hingga hari ke-10. Penghitungan koloni dilakukan secara triplo.

## HASIL

### Hasil isolasi dan identifikasi Mikrofungi

Berdasarkan hasil isolasi mikrofungi limbah sianidasi emas diambil dari *PT ANTAM* (Persero) Tbk., Pongkor, diperoleh empat isolate (kode apw\_aep(1) hingga apw\_aep(4)) yang mampu tumbuh pada medium PDA. Setelah dilakukan identifikasi, ternyata isolat dengan kode apw\_aep(3) dan apw\_aep(4) memiliki karakter morfologis yang sama, baik secara makroskopik maupun mikroskopik.

Hasil pengujian daya tahan hidup isolate-isolat mikrofungi tersebut terhadap kandungan logam ( $\text{AuCl}_3$ ) berat sebanyak 50 mg/L menunjukkan bahwa hanya empat isolate dapat bertahan hidup dengan waktu tumbuh hingga mencapai ukuran koloni diameter 2 – 3 cm selama 10 hari.

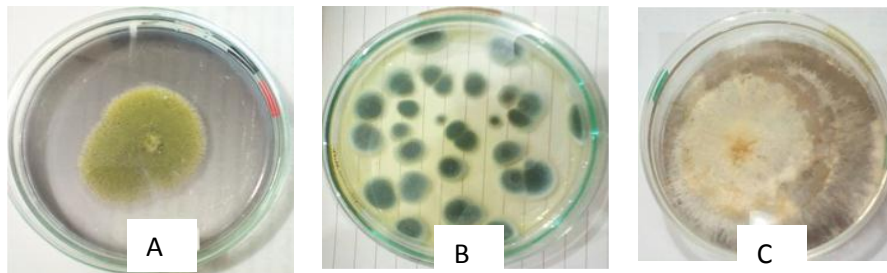
Empat isolat yang diperoleh termasuk pada genus *Aspergillus*, *Penicillium*, dan sedangkan dua isolat lainnya termasuk genus *Fusarium*. Untuk membedakan isolat dengan genus yang sama, maka dalam penamaan genusnya diberi akhiran berupa angka yang ditulis di akhir nama genus menjadi *Fusarium 1* dan *Fusarium2* (Tabel 1).

Tabel 1. Isolat mikrofungi yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi

Isolat	Genus
1	<i>Aspergillus</i>
2	<i>Penicillium</i>
3	<i>Fusarium</i> sp1
4	<i>Fusarium</i> sp2



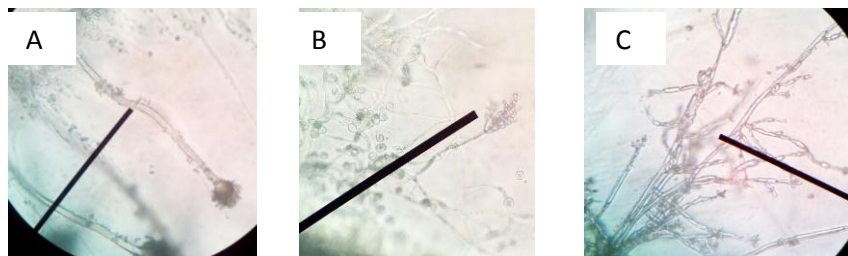
Gambar 1 menampilkan gambar koloni isolat mikrofungi yang tumbuh di medium PDA. Isolat kultur *Aspergillus* setelah tiga hari inkubasi menampilkan warna koloni kuning kehijauan. *Aspergillus* merupakan mikrofungi yang termasuk dalam kelas Ascomycetes dan bersifat kosmopolitan, saprofit terdapat pula pada tanah, debu organik dan makanan. Pertumbuhan hifa dan miselum dari *Aspergillus* terlihat panjang bercabang, dan dalam media biakan membentuk miselia dan konidiospora. Genus *Penicillium* memiliki ciri-ciri makroskopis secara umum pada medium agar PDA yaitu berwarna hijau atau putih. Isolat mikrofungi *Penicillium* pada penelitian ini memiliki ciri-ciri berwarna hijau kebiruan, serta berwarna putih jika masih pada fase muda.



Gambar 1. Isolat mikrofungi yang berhasil diisolasi dari sampel limbah sianidasi emas: (A) *Aspergillus*, (B) *Penicillium*, dan (C) *Fusarium* spp.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Ambreen *et.al*, (2002) bahwa hifa berubah warna dari putih menjadi hijau kebiruan setelah 72 jam, warna hijau kebiruan ini merupakan konidia, karena hifa *Penicillium* tidak berwarna atau putih. Isolat murni *Fusarium* spp. Dari penelitian ini secara makroskopik mempunyai bentuk yang hampir sama dan dapat diamati setelah tiga hari inkubasi berwarna putih kekuningan. Perbedaan dari dua isolate *Fusarium* spp. yang diperoleh menunjukkan perbedaan kecepatan tumbuh pada tiga hari waktu inkubasi, *Fusarium* sp1 telah mencapai diameter 3-5 cm, sedangkan *Fusarium* sp2 hanya mencapai 1 cm.

Penemuan dari penelitian ini menunjukkan rendahnya biodiversitas mikrofungi yang dapat bertahan hidup dalam kondisi ekosistem berupa limbah sianidasi emas yang berasal dari PT ANTAM. Penggunaan metode pengenceran dalam mengisolasi mikrofungi tampaknya harus dilengkapi dengan metode identifikasi DNA, seperti yang dilakukan oleh Varadarajan and sikha (2014), sehingga diperoleh biodiversitas yang lebih tinggi dengan mencakup isolat-isolat mikroorganisme yang tidak dapat dikultur (*uncultured isolates*).



Gambar 2. Struktur mikroskopik dari isolat mikrofungi yang berhasil diisolasi dari sampel limbah sianidasi emas: (A) *Aspergillus*, (B) *Penicillium*, dan (C) *Fusarium* spp.



Gambar 2 menampilkan struktur mikroskopik dari isolate mikrofungi yang telah determinasi struktur makroskopisnya dengan pembesaran 400x. *Aspergillus* yang disiapkan dari hasil moist chamber menunjukkan ciri-ciri hifa berseptata dan miselium bercabang. Konidiofora non septat dengan ujung konidiofornya berbentuk seperti bola dan konidium-konidium berwarna hitam. *Penicillium* sp. memiliki ciri hifa berseptata dengan konidiofor yang menyangga badan spora yang disebut konidium dengan cabang-cabang *phialides* yang membawa konidia atau spora-spora. Dalam Gambar 2(B) tampak konidia (spora yang dihasilkan). *Fusarium* spp. mempunyai miselium bersekat dan membentuk percabangan konidiofor.

### Hasil Skrining Pertumbuhan

Hasil uji pertumbuhan isolat mikrofungi yang memiliki toleransi terhadap kandungan emas ( $\text{AuCl}_3$ ) dengan konsentrasi 50 mg/L dapat ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah koloni sel dalam uji seleksi daya tahan hidup dalam medium yang mengandung emas

Isolat	Jumlah Koloni (Sel/mL) X 10 <sup>9</sup>	
	Kontrol	Medium + AuCl <sub>3</sub>
<i>Aspergillus</i>	137	488
<i>Penicillium</i>	489	746
<i>Fusarium</i> sp1	39	14
<i>Fusarium</i> sp2	6	27

Tabel 2 menunjukkan bahwa isolat-isolat uji yang ditumbuhkan pada medium PDA tanpa diberi logam emas ( $\text{AuCl}_3$ ) digunakan sebagai kontrol untuk menunjukkan perbedaan hasil secara rata-rata pengujian pada medium PDA yang telah diberi logam emas. *Aspergillus* mempunyai ketahanan hidup dari keberadaan logam emas sebanyak 50 mg/L dan tumbuh 3x lipat dibandingkan dengan kontrol, demikian juga untuk *Penicillium* menunjukkan kemampuan hidup sebanyak hampir 2x lebih tinggi dibandingkan bila ditumbuhkan pada medium tanpa ada penambahan emas. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh pertumbuhan isolat *Fusarium* sp1 dan *Fusarium* sp2 tampaknya lebih sensitif dengan keberadaan logam emas pada medium hidupnya.

Penemuan *Aspergillus* dan *Penicillium* dalam sampel limbah sianidasi menunjukkan bahwa kemampuan hidup dua isolat tersebut sangat tinggi di alam dan dapat mudah beradaptasi pada berbagai kondisi nutrisi untuk mendukung pertumbuhannya. Penemuan ini sejalan dengan yang telah dilakukan oleh Madrigal-Arias *et al.*, (2015) dalam menggunakan mikrofungi *Aspergillus* dan *Penicillium* dalam *bioleaching* limbah yang mengandung emas, sehingga kedua isolate berpotensi sebagai agen *bioleaching* dan perlu diujicobakan untuk proses *bioleaching*.

Kehadiran isolat *Fusarium* spp. ternyata sensitif dengan keberadaan logam berat. Paparan logam berat dalam jangka panjang mengarah ke seleksi komunitas mikroba yang kemudian menyesuaikan dengan lingkungan tercemar dan tampaknya sebagai bukti adanya seleksi kultur isolat yang terdapat di dalam sampel dari limbah sianidasi. Berdasarkan kondisi tersebut, kemungkinan belumlah teradaptasinya isolat kultur *Fusarium* spp. tersebut berada dalam situasi yang ada dalam sampel limbah sianidasi emas, sehingga justru dapat menghambat pertumbuhannya.

### SIMPULAN

Kultur isolat mikrofungi yang diperoleh sebanyak empat isolate terdiri dari *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Fusarium*, tetapi hanya isolate kultur *Aspergillus* dan *Penicillium* yang dapat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

bertahan hidup dengan baik pada kondisi medium pertumbuhan PDA dengan kandungan 50 mg/L ( $\text{AuCl}_3$ ). Hasil ini merekomendasikan penggunaan dua isolate kultur tersebut untuk diujicobakan dalam proses bioleaching emas

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atau suplai sampel limbah sianidasi kepada Tatang Wahyudi dari Tekmira.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chaudary, Neha, Trina Banerjee, Neha Ibrahim, and Sibi. (2014). Fungal Leaching of Iron Ore: Isolation, Characterization and Bioleaching Studies of *Penicillium verruculosum*. *American Journal of Microbiology* 5 (1): 27-32.
- Dasna, I Wayan, Parian, dan Dwi Mei Susiyadi. 2013. Pemisahan Emas dari Batuan Alam dengan Metode Reduktor Ramah Lingkungan. Universitas Negeri Malang.
- Madrgal-Arias, Jorge Enrique, Rosalba Argumedo-Delira, Alejandro Alarcón, Ma. Remedios Mendoza-López, Oscar García-Barradas, Jesús Samuel Cruz-Sánchez, Ronald Ferrera-Cerrato, Maribel Jiménez-Fernández (2014). Bioleaching of gold, copper and nickel from waste cellular phone PCBs and computer goldfinger motherboards by two *Aspergillus niger* strains. *Brazilian Journal of Microbiology*. 46, 3, 707-713.
- Olson, James Brierley and Corale Brierley, (2003). Bioleaching review part B: Progress in bioleaching: Applications of the microbial processes by the mineral industries. *Applied Microbiol. Biotechnol.*, 63: 249-257.
- Onions, A.H.S., Allisopp, D., & Eggins, H.O.W. (1981), *Introduction to Industrial Mycology* (7th ed). London: Edward Arnold (Publishers) Ltd
- Steele, Ian, Louis Cabri, Jose Gaspar, Greg McMahon, Marco Marquez, dan Marcos Vasconcellos. (2000). Comparative Analysis of Sulfides for Gold using SXRF and SIMS. *The Canadian Mineralogist*, 38: 1 – 10.
- Varadarajan, Hemamalini, and Sneha Shikha. (2014). Biodiversity Characterization of Bacterial and Fungal Isolates from Gold Electroplating Industry Effluents. *Journal of Applied & Environmental Microbiology* 2(5): 212-219.
- Widyawati, Enny. (2007). Pemanfaatan Bakteri Pereduksi Sulfat untuk Bioremediasi Tanah Bekas Tambang Batubara. *Jurnal Biodiversitas* Vol. 8 No. 4. 283-286.



MK-24

## ISOLASI DAN IDENTIFIKASI RAGI DARI CAIRAN HASIL BIOPROSES BATANG PISANG SEBAGAI *DIRECT FED MICROBIAL*

**Bambang Kholiq Mutaqin dan U. Hidayat Tanuwiria\***

\*Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan  
Universitas Padjadjaran, Indonesia  
*e-mail:* bambang14002@mail.unpad.ac.id \*uhtanwir@yahoo.co.id

---

**Abstrak.** *Direct Fed Microbial* merupakan mikroba menguntungkan yang bermanfaat untuk memperbaiki keseimbangan mikroba di dalam saluran pencernaan. Isolasi ragidari cairan hasil bioproses batang pisang dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan ragi yang berpotensi sebagai *Direct Fed Microbial* untuk ruminansia. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Identifikasi ragi menggunakan metode *RapID yeast Plus System*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empat jenis ragi yang berpotensi sebagai *Direct Fed Microbial*, yaitu *Cryptococcus terreus*, *Cryptococcus albidus*, *Cryptococcus neoformans* dan *Prototheca zopfii* yang ditunjukkan oleh karakteristiknya.

**Kata Kunci :** Isolasi, Identifikasi, Bioproses, Batang Pisang, *Direct Fed Microbial*.

**Abstract.** *Direct Fed Microbial* are beneficial microbes to improve microbial balance in the digestive tract. Yeast isolation from banana stem liquid result aims to obtain the potential yeast as *Direct Fed Microbial* for ruminant. This research used descriptive methods. *RapID yeast Plus System* methods used for identification. The results showed that there are four yeasts has potential as *Direct Fed Microbial*, those are *Cryptococcus terreus*, *Cryptococcus albidus*, *Cryptococcus neoformans* and *Prototheca zopfii* which is identified by characteristic.

**Key words:** Isolation, Identification, Bioprocess, Banana Stem, *Direct Fed Microbial*.

### PENDAHULUAN

Mikroba lokal adalah mikroorganisme yang hidup dan berkembang dalam media yang terbentuk dari campuran bahan-bahan alami dari berbagai sumber daya alam yang tersedia dan disukai oleh mikroorganisme tersebut. Mikroba lokal dapat disebut bioaktivator yang terdiri dari kumpulan mikroorganisme lokal dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam setempat (Budiyani *et al*, 2016). Mikroba lokal terbentuk sangat sederhana yaitu dengan memanfaatkan limbah tanaman di sekitar lingkungan misalnya sisa-sisa tanaman seperti bonggol pisang, batang pisang, jerami padi, dan lain-lain (Mamilianti, 2012).

Mikroba lokal bermanfaat untuk mempercepat proses penguraian bahan-bahan organik dan meningkatkan mutu pakan yang melibatkan proses fermentasi. Mikroba lokal merupakan kumpulan dari beberapa mikroba yang berfungsi sebagai starter dalam pupuk cair ataupun pakan ternak yang berguna untuk mempercepat proses pemecahan serat (Mamilianti, 2012). Mikroba-mikroba yang menguntungkan disebut probiotik.

*Direct Fed Microbial* (DFM) adalah kategori probiotik yang sering digunakan dalam industri pakan ternak (Fuller, 1989; Schrezenmeier & De Vrese, 2001). *Direct Fed Microbial* merupakan mikroba menguntungkan yang bermanfaat untuk memperbaiki keseimbangan mikroba di dalam



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

saluran pencernaan. Direct Fed Microbial dapat diperoleh dari berbagai media yang terbentuk dari campuran bahan-bahan alami dari berbagai sumber daya alam yang tersedia dan disukai oleh mikroorganisme. Mikroorganisme yang terbentuk disebut mikroba lokal (MOL). Mikroorganisme yang tergolong DFM adalah golongan ragi (jamur) (AAFCO, 1999).

Strain DFM mampu bertahan melewati saluran pencernaan, memiliki kemampuan untuk berkembang biak dalam saluran pencernaan, tahan terhadap cairan lambung dan cairan empedu (FAO/WHO, 2001; Kailasapathy & Chin, 2000). Selain itu, DFM juga harus mampu menempel pada sel epitel rumen, mampu membentuk kolonisasi dalam saluran pencernaan, dan memberikan pengaruh yang menguntungkan inangnya tidak bersifat patogen dan aman dikonsumsi. Hubungan yang sinergis antara hewan inang dan ekosistem mikroba sangat penting untuk kesehatan, kesejahteraan, dan efisiensi produksi ternak. Strain probiotik juga harus tahan dan tetap hidup selama proses pengolahan makanan dan penyimpanan, mudah diaplikasikan pada pakan, dan tahan terhadap proses psikokimia pada pakan (Jayne & Fuller, 1971; Kailasapathy & Chin, 2000; Prado et al., 2008).

Beberapa DFM juga telah tercatat memiliki kemampuan mengurangi produksi metana, mengurangi amonia, dan berpengaruh dalam fermentasi rumen (Bergen et al., 2004 dalam Callaway & Ricke, 2012). Strain DFM bisa meningkatkan pencernaan dan penyerapan nutrient dengan lebih mempromosikan pembangunan jaringan otot melalui meningkatkan mikroflora saluran pencernaan dan komposisinya (Zhou et al., 2015).

Mekanisme kerja dari DFM di antaranya membuat keseimbangan ekosistem rumen, menekan produksi asam laktat, dan membantu memecah selulosa. Keseimbangan ekosistem rumen yang terjadi akan merangsang peningkatan pertumbuhan dan produktivitas pada ternak yang indikator pertumbuhannya adalah peningkatan bobot badan. Strain DFM yang ideal seharusnya tidak hanya mampu bertahan melewati saluran pencernaan tetapi juga memiliki kemampuan untuk berkembang biak dalam saluran pencernaan, tahan terhadap cairan lambung dan cairan empedu (FAO/WHO, 2001; Kailasapathy & Chin, 2000).

Identifikasi isolat dari hasil bioproses batang pisang bertujuan untuk memperoleh strain DFM untuk ternak ruminansia. Strain tersebut diidentifikasi lebih lanjut supaya mempermudah pencirian dan pengklasifikasiannya. Ini penting untuk memudahkan pengembangannya. Isolat endofit yang diidentifikasi diharapkan memiliki kemampuan memperbaiki keseimbangan mikroba di dalam saluran pencernaan ruminansia dan berpotensi sebagai DFM.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran. Alat yang digunakan adalah inkubator, autoklaf, erlenmeyer, hotplate, aluminium foil, bunsen, cawan petri, timbangan digital, mortar porselen, gelas ukur, tabung reaksi, pipet tetes, mikroskop, kaca objek, jarum ose, kamera digital, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cairan mikroba lokal dari hasil bioproses batang pisang, media MRS, NA dan PDA, indikator methyl red (merah metil), bahan untuk uji pewarnaan Gram (kristal violet, lugol iodine, safranin, alkohol 95% dan akuades), NaCl, kapas, RapID yeast Plus System KIT.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### Prosedur Penelitian

1. Sterilisasi alat dan bahan.  
Semua alat dan bahan yang akan digunakan disterilkan dengan autoklaf pada temperatur 121°C pada tekanan uap 15 lb selama 15 menit (Marlina, 2008).
2. Pengambilan sampel.  
Pengambilan sampel diperoleh dari cairan mikroba lokal hasil bioproses batang pisang. Sampel ditumbuhkan pada media agar. Setelah tumbuh, ragi diisolasi untuk diidentifikasi.
3. Isolasi ragi.  
Sampel yang telah diperoleh, kemudian dilakukan seri pengenceran. Metode seri pengenceran yang dilakukan dengan mengambil sebanyak 1 mL sampel, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL akuades sehingga didapat pengenceran  $10^{-1}$ , untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-2}$  dilakukan dengan mengambil 1 mL dari pengenceran  $10^{-1}$  dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL akuades, demikian seterusnya dilakukan seri pengenceran hingga  $10^{-9}$ . Pengenceran  $10^{-8}$  dan  $10^{-9}$  diambil 1 mL kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media agar dan diratakan, lalu diinkubasi dengan posisi cawan terbalik selama 24-48 jam pada temperatur 30°C (Darmayasa, 2008).
4. Identifikasi ragi.  
Setelah inkubasi selama 48 jam, dilakukan isolasi ragi dengan metode goresan kuadran beberapa tahap hingga diperoleh 1 isolat yang murni. Isolat-isolat yang diperoleh kemudian diidentifikasi menggunakan RapID yeast Plus System.

### Identifikasi Ragi

Identifikasi mikroba menggunakan RapID yeast Plus System. Isolat ragi yang telah diketahui pada tes awal, selanjutnya dilakukan uji lanjutan untuk menentukan nama spesiesnya. Prosedur RapID yeast Plus System sebagai berikut:

1. Kultur murni disiapkan (usia 48 jam)
2. Kultur murni dimasukkan ke dalam inoculation fluid 2 ml.
3. Cek kekeruhan / turbidity check sampai warna hitam pada visual card tidak tembus terlihat.
4. Buka penutup panel (strip) pada sudut kanan atas. Masukkan inoculation fluid (point 2) ke dalam panel sampai habis.
5. Goyangkan hingga seluruh panel terisi
6. Inkubasi dalam 30°C selama 4 jam
7. Pengamatan ke I, seluruhnya dilihat dan diamati perubahan warnanya (dari kiri ke kanan).
8. Pengamatan ke II, pada sumur/panel ke 7 (NAGA) sampai ke 14 (PCHO) ditetesi Reagen A sebanyak 1 tetes.
9. Pengamatan ke III, pada sumur/panel ke 16 (PRO) sampai ke 18 (LGY) ditetesi Reagen B sebanyak 1 tetes. Tunggu 30 – 60 detik.
10. Selanjutnya perubahan warna diamati
11. Buka <http://www.remel.com/ERIC> masuk dan login dengan membuat akun baru
12. Masuk ke identifikasi RapID yeast plus
13. Masukkan hasil +/- ke dalam kolom sesuai hasil yang didapat
14. Submit dan kemudian spesies/jenis isolate akan muncul.

### Parameter Penelitian

Adapun parameter dari penelitian ini meliputi jumlah dan karakteristik ragi dari cairan hasil bioproses batang pisang yang berpotensi sebagai DFM.

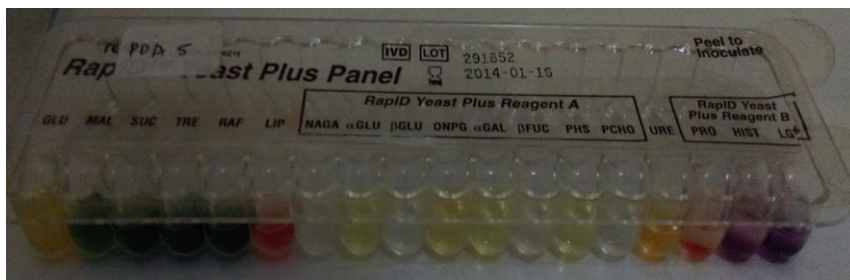


## HASIL

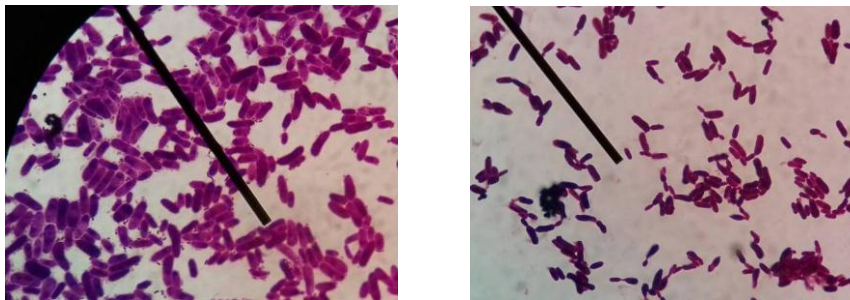
Berdasarkan pengujian menggunakan RapID yeast plus KIT, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empatragiyaitu, *Cryptococcus terreus*, *Cryptococcus albidus*, *Cryptococcus neoformans* dan *Prototheca zopfii*.

Tabel 1. Hasil identifikasi ragi menggunakan RapID yeast plus system.

Choice	Probability	Bioscore	Test	Level	Biofrequency
<i>Cry. terreus</i>	> 99.9%	1/60	Growth 37°C	Satisfactory	Acceptable
<i>Cry. albidus</i>	> 99.9%	1/656	Growth 37°C	Adequate	Atypical
<i>Cry. neoformans</i>	> 99.9%	1/100	Growth 37°C	Adequate	Acceptable
<i>Pro. zofii</i>	> 99.9%	1/708	Growth 37°C	Adequate	Atypical



Gambar 1. Hasil RapID Yeast Plus Reagen A



(a)

(b)

Gambar 2. Foto pengamatan dengan mikroskop (a) *Cryptococcus* sp. (b) *Prototheca zofii*

## PEMBAHASAN

### *Cryptococcus* sp.

Ragi memiliki peranan penting dalam memetabolisme asam-asam organik seperti asam laktat, asam asetat, dan asam propionat (Jimoh *et al.*, 2012). Beberapa ragi yang menunjukkan produksi protease ekstraseluler adalah spesies dalam genera *Candida*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula*, *Pichia*, *Hansenula*, dan *Metschnikowia*. *Cryptococcus terreus* mirip dengan *Cryptococcus albidus* memiliki kemampuan memanfaatkan sukrosa. Hal ini berbeda dari spesies lainnya yang memiliki kemampuannya untuk memanfaatkan glukosa, maltosa, laktosa, galaktosa dan kalium nitrat, tapi tidak sukrosa (Di Menna, 1954; Van Rij, 1964).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Spesies *Cryptococcus* lainnya adalah *Cryptococcus neoformans* yang memiliki morfologi koloni cepat tumbuh, lembut, berkilau kusam, halus, biasanya berlendir, dan berbentuk krim sedikit berwarna merah muda atau kekuningan berwarna coklat. *Cryptococcus neoformans* menghasilkan putaran tunas sel ragi (Husain et al., 2001).

*Cryptococcus neoformans* tumbuh baik pada 25- 37 °C. Kemampuan untuk tumbuh pada 37 °C adalah salah satu fitur yang membedakan *Cryptococcus neoformans* dari *Cryptococcus* lainnya. Namun, sensitif terhadap suhu 37 °. Pada 39-40 ° C, pertumbuhan *Cryptococcus neoformans* mulai melambat. Karakteristik klinis *Cryptococcus neoformans* belum didefinisikan dengan baik. Infeksi karena *Cryptococcus neoformans* kurang umum dibandingkan dengan yang disebabkan oleh *Candida* dan jamur miselium (Husain et al., 2001).

*Cryptococcus neoformans* memproduksi enzim urease dan enzim protease. Enzim protease merupakan enzim yang berperan dalam degradasi protein yang berperan dalam proses pencernaan. Semua strain dapat memanfaatkan amonia dan urea sebagai satu-satunya sumber nitrogen, tetapi tidak dapat memanfaatkan nitrat, karena mereka tidak toleran terhadap ion ammonium (Zakaria et al., 2003). Efek menguntungkan yang disebabkan oleh mikroba bagi hewan inang merupakan kriteria DFM yang berperan dalam proses pencernaan.

*Cryptococcus neoformans* dikenal juga dengan nama *Saccharomyces neoformans*, *Torula neoformans*, *Blastomyces neoformans*, *Torulopsis neoformans*, *Lipomyces neoformans*, *Torulopsis neoformans* var. *Sheppei* (Refai, et al., 2014). *Cryptococcus neoformans* tumbuh baik pada 25- 37 °C. Kemampuan untuk tumbuh pada 37 °C adalah salah satu fitur yang membedakan *Cryptococcus neoformans* dari *Cryptococcus* lainnya. Namun, sensitif terhadap suhu 37 °. Pada 39-40 ° C, pertumbuhan *Cryptococcus neoformans* mulai melambat. Karakteristik klinis *Cryptococcus neoformans* belum didefinisikan dengan baik. Infeksi karena *Cryptococcus neoformans* kurang umum dibandingkan dengan yang disebabkan oleh *Candida* dan jamur miselium (Husain et al., 2001).

Karakteristik yang dimiliki *Cryptococcus* sp. yaitu menghasilkan enzim urease dan enzim protease, berpotensi menyebabkan peningkatan pencernaan bahan kering, memiliki peranan penting dalam memetabolisme asam-asam organik seperti asam laktat, asam asetat, dan asam propionat. Karakteristik tersebut merupakan kriteria mikroba termasuk DFM. Berdasarkan karakteristik dari *Cryptococcus* sp. dapat berpotensi sebagai DFM.

#### *Prototheca zofii*

*Prototheca* pertama kali diisolasi dari fluks lendir pohon dan selama beberapa dekade diperoleh dari berbagai sumber termasuk limbah, tanah, tanaman dan bahkan dari saluran air (Marques et al., 2010). *Prototheca* hidup di mana-mana, terutama di daerah berair mengandung bahan tanaman membusuk. Koloni *Prototheca zofii* berwarna krim putih, halus, cembung dan memiliki rata-rata diameter 2 mm. Tekstur koloni lembut dan kental. Pertumbuhan yang baik pada suhu 28 - 37 oC (Roesler et al., 2006). *Prototheca* genus meliputi lima spesies: *Prototheca blaschkeae*, *Prototheca stagnora*, *Prototheca ulmea*, *Prototheca wickerhamii*, dan *Prototheca zopfii* (Bozzo et al., 2014). Semua *Prototheca zopfii* mengasimilasi gliserol, lisin dan galaktosa (Marques et al., 2010).

Spesies *Prototheca* adalah mikroba aerobik, kriteria ini termasuk pada kriteria DFM yang mempunyai kemampuan menggunakan oksigen di dalam rumen sehingga membantu terciptanya suasana anaerob (Wina, 2005). Kultur ragi dapat memacu atau menstimulasi pertumbuhan bakteri anaerob rumen lebih cepat sehingga populasi bakteri terutama bakteri selulolitik (Pelczar, 1986).

Asam asetat atau asam propionat dioksidasi menghasilkan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O serta komponen yang memiliki rumus empiris karbohidrat. Proses asimilasi oleh *Prototheca zopfii* adalah pelopor





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

proses asimilasi oksidatif karbohidrat yang disimpan didalam sel (Baker, 1936 dalam Sally, 1943; Lloyd & Callely, 1965). Berdasarkan kriteria tersebut, *Prototheca zopfii* dapat berpotensi digunakan sebagai DFM.

Karakteristik DFM yang baik memiliki syarat probiotik (Fuller, 1989), yaitu:

- 1) Strain mampu mengerahkan efek menguntungkan pada hewan inang, misalnya peningkatan pertumbuhan atau ketahanan terhadap penyakit.
- 2) Strain harus non-patogenik dan non-toksik.
- 3) Strain harus hadir sebagai sel yang layak, sebaiknya dalam jumlah besar.
- 4) Strain harus mampu bertahan dan metabolisme dalam lingkungan pencernaan misalnya, harus tahan terhadap pH rendah dan asam organik.
- 5) Strain harus stabil dan mampu tetap bertahan untuk jangka waktu di bawah kondisi penyimpanan.

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan terdapat empat isolate ragi yang berpotensi sebagai DFM hasil bioproses batang pisang yaitu *Cryptococcus terreus*, *Cryptococcus albidus*, *Cryptococcus neoformans* dan *Prototheca zopfii* yang ditunjukkan oleh karakteristik ragi tersebut. Pemaparan karakteristik ragi yang teridentifikasi menyatakan bahwa jenis ragi dari cairan hasil bioproses batang pisang berpotensi sebagai DFM untuk ternak ruminansia mengacu pada karakteristik yang memenuhi syarat DFM. Penggunaan DFM untuk ruminansia bisa diaplikasikan lewat pakan atau air minum.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari tahapan penelitian penulis. Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada ibu Hj. Elvia Hernawan dan ibu Ratu Safitri atas segala dukungan dan bantuannya selama penulis melakukan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Association of American Feed Control Officials (AAFCO). (1999). *AAFCO Official Publication*. Atlanta: Georgia Dept. of Agric., USA. pp. 307-308.
- Bozzo, Giancarlo., Bonerba, Elisabetta., Di Pinto, Angela., Bolzoni, Giuseppe., Ceci, Edmondo., Mottola, Anna., Tantillo, Giuseppina. & Terio, Valentina. (2014). Occurrence of *Prototheca* spp. in cow milk samples. *New Microbiologica*. 37, 459-464.
- Budiyani, Ni Komang., Soniari, Ni Nengah., & Sutari, Ni Wayan Sri. (2016). Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Bali. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* Vol. 5, No. 1.
- Callaway, T.R. & Rieke, S.C. (2012). *Direct-Fed Microbials and Prebiotics for Animals: Science and Mechanisms of Action*. New York. Springer.
- Darmayasa. (2008). Isolasi dan Identifikasi Ragi Pendegradasi Lipid (Lemak) pada Beberapa Tempat Pembuangan Limbah dan Estuari DAM Denpasar. *Jurnal Bumi Lestari* 8:122-127.
- Di Menna, Margaret E. (1954). *Cryptococcus terreus* sp., from Soil in New Zealand. *J. gen. Microbiol.* 11, 195-197.
- FAO/WHO. (2001). *Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria: Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation*



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria*. Córdoba, Argentina. 1-33.
- Fuller, R. (1989). Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.*
- Hadioetomo RS.(1993). *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Penerbit Gramedia; Jakarta.
- Husain, Shahid., Wagener, Marilyn M. & Singh, Nina. (2001). *Cryptococcus neoformans* Infection in Organ Transplant Recipients: Variables Influencing Clinical Characteristics and Outcome. *Synopses Emerging Infectious Diseases* Vol. 7, No. 3. Veterans Affairs Medical Center and University of Pittsburgh, Thomas E. Starzl Transplantation Institute, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.
- Jayne W, D. J. & R. Fuller. (1971). *The influence of the intestinal microflora on nutrition*. In: *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*. D. J. Bell, and B. M. Freeman (Eds.). Vol. 1. Academic Press, London and New York. p. 73-92.
- Jimoh, Simiat O., Ado, Saleh A., Ameh, Joseph B., Whong, & MZ. Clement. (2012). Characteristics and Diversity of Yeast in Locally Fermented Beverages Sold in Nigeria. *World J of Engineering and Pure and Applied Sci.* 2(2):40.
- Kailasapathy, Kaila & Chin, James. (2000). Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium spp.* *J. Immunology and cell biology*.78: 80-88.
- Lloyd, D. & A.G. Callely. (1965). The Assimilation of Acetate and Propionate by *Prototheca zopfii*. *Biochem. Journals* . 97: 176.
- Mamilianti, Wenny. (2012). *Pengaruh Mol (Mikroorganisme Lokal) terhadap Penggemukan Sapi Potong sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Peternak*. Fakultas Agribisnis Universitas Yudharta Pasuruan.
- Marlina. (2008). Identifikasi Ragi *Vibrio parahaemolyticus* dengan Metode BIOLOG dan Deteksi Gen ToxRnya Secara PCR. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1):11-17.
- Marques, Sara., Silva, Eliane., Carvalheira, Júlio & G. Thompson. (2010). Phenotypic characterization of mastitic *Prototheca spp.* isolates. *Research in Veterinary Science*. 89: 5–9.
- Pelczar. (1986). *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Prado, F. C., J. L. Parada, A. Pandey, & C. R. Soccol. (2008). Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Res. Int.* 41: 111-123.
- Refai, Mohamed., El-Hariri, Mahmoud & R. Alarousy. (2014). *Monograph on Cryptococcus and Cryptococcosis In man, animals and birds*. Department of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, Cairo University. 1-182.
- Roesler, Uwe., Moller, Asia., Hensel, Andreas., Baumann, Daniela & Truyen, Uwe. (2006). Diversity within the current algal species *Prototheca zopfii*: a proposal for two *Prototheca zopfii* genotypes and description of a novel species, *Prototheca blaschkeae sp. nov.* *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. 56 : 1419–1425.
- Sally, A.J. (1943). *Fundamental Principles of Bacteriology*. United States Of America: McGraw-Hill Book Company, Inc. hal.300.
- Schrezenmeir, J. & de Vrese M. (2001). Probiotics, Prebiotics and Synbiotics. Approaching a Definition U.3. *Am. J. of Clin. Nutr.*, Vol. 73, No.2: 361S-364S.
- Van Rij, Kreger N.J.W. (1964). The Genus *Cryptococcus*. *An N. Soc. belge Med. Trop.* 44.601-610.
- Wina, Elizabeth. (2005). Mikroorganisme dalam pakan untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminansia di Indonesia. Balai Penelitian Ternak, Bogor. *Wartazoa* Vol. L5 No. 4.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Zakaria, K., Arifin, M., & Mawati, S. (2003). Parameter darah kerbau dara yang mendapat pakan basal jerami padi dan tambahan urea-molases. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Puslitbang Peternakan, Bogor. Hal 120-122.
- Zhou, Xianjian., Jin, Erhui., Li, Shenghe., Wang, Chenfang., Qiao, Enmei., & Wu, Guozhong. (2015). Effects of dietary supplementation of probiotics (*Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, and *Bacillus natto*) on broiler muscle development and meat quality. *Turk J Vet Anim Sci* 39: 203-210.



MK-25

## POTENSI ANTIBAKTERI DARI KUPA (*Syzygium polycephalum*) TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhimurium* DAN *Bacillus cereus*

Ida Indrawati\*<sup>1</sup>, Tri Rahayu Hidayat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Biologi, FMIPA Universitas Padjadjaran  
Jatinangor Km 21, Sumedang 45363, Telepon/Fax (022) 7796412  
e-mail: \*[ida.indrawati81@gmail.com](mailto:ida.indrawati81@gmail.com)

**Abstrak** : Salah satu penyakit umum yang dialami oleh masyarakat adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Untuk menghambat atau membunuh bakteri penyebab infeksi umumnya digunakan antibiotik sintesis. Alternatif untuk mengurangi konsumsi antibiotik sintesis adalah dengan mengonsumsi antibakteri alami yang bersumber dari tumbuhan. Kupa (*Syzygium polycephalum*) merupakan salah satu tumbuhan yang termasuk ke dalam famili Mirtaceae. Senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh buah kupa memiliki potensi sebagai senyawa antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan aktivitas antibakteri dari ekstrak kupa. Untuk mendapatkan ekstrak, kupa diekstraksi dengan cara dimaserasi dengan pelarut etanol. Metode yang digunakan untuk uji antibakteri adalah metode Kirby-Bauer, yaitu metode uji difusi disk dengan cara melakukan pembuatan ekstrak kupa konsentrasi 80, 40, 20, 10, 5, 2.5, hingga 1.25% dan dilakukan pengujian potensi antibakteri kupa terhadap *S. typhimurium* dan *B. cereus*. Dari beberapa konsentrasi ekstrak kupa, aktivitas antibakteri tertinggi dihasilkan pada konsentrasi 80% dengan zona hambat rata-rata 19 mm terhadap bakteri *S. typhimurium* dan konsentrasi 80% dengan zona hambat 14,3 mm terhadap bakteri *B. cereus*. Selain didapatkan aktivitas antibakteri, juga dilakukan uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak kupa terhadap kedua bakteri uji. Konsentrasi Hambat Minimum yang didapatkan untuk kedua bakteri uji adalah 1,25% dengan rata-rata zona hambat 7 mm.

**Kata Kunci** : Antibakteri, Kupa (*S. polycephalum*), *S. typhimurium*, *B. cereus*, Zona hambat

**Abstract** : One of the most common illnesses experienced by the people are infections by bacteria. To inhibit or kill the bacteria causes infection used antibiotic synthetic. Alternatives to reduce antibiotic synthetic is by consuming natural antibacterial sourced from plants. Kupa (*Syzygium polycephalum*) is one of plants which belong to the family Myrtaceae. This bioactive compounds has potential for natural antibacterial. This research aims to get the antibacterial activity of extracts from kupa. To get the extract, kupa extracted by macerated with solvent ethanol (Harbone, 1998). The methods for antibacterial test is Kirby-Bauer test method, i.e. the diffusion disc that is making of extracts of kupa with a concentration of 80, 40, 20, 10, 5, 2.5, until 1.25% and carried out testing potential antibacterial kupa against *S. typhimurium* and *B. cereus*. From some concentration of extract, the highest antibacterial activity resulting in a concentration of 80% with the average inhibition zone 19 mm against the *S. typhimurium* and in 80% with 14.3 mm against the *B. Cereus*. In addition obtained antibacterial activity, also done the Minimum Inhibitory Concentration test (MIC) extract from kupa against both bacteria. Minimum Inhibitory Concentrations obtained for both bacteria is 1.25% with an average inhibition zone 7 mm.

**Keywords** : Antibacterial, Kupa (*S. polycephalum*), *S. typhimurium*, *B. cereus*, Zone of inhibition.

### PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang dialami oleh masyarakat yang paling umum adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Penyakit infeksi yang sering terjadi di Indonesia di antaranya adalah diare. Kasus diare tertinggi adalah karena *foodborne infections* dan *waterborne infections* yang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

disebabkan bakteri *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae* dan *Shigella* spp (Dehi dkk., 2015). Keracunan pangan terutama yang disebabkan oleh bakteri patogen masih menjadi masalah yang serius di berbagai negara termasuk Indonesia. Bakteri dapat menyebabkan keracunan pangan melalui dua mekanisme, yaitu intoksikasi dan infeksi. Keracunan pangan yang disebabkan oleh produk toksik bakteri patogen disebut intoksikasi. Bakteri tumbuh pada pangan dan memproduksi toksin apabila pangan ditelan. Salah satu bakteri patogen yang dapat mengakibatkan keracunan pangan melalui intoksikasi adalah *B.cereus* (Fatmasari, 2015).

*B.cereus* menghasilkan enterotoksin penyebab diare. Menurut WHO (2009), angka insidensi akibat *B. cereus*  $\geq 100$  kasus/1000 penduduk. *B. cereus* masih dapat berkembang walaupun makanan telah dimasak. Jumlah *B. cereus* yang mencapai  $\geq 10^5$  koloni per gram pangan telah mampu menyebabkan keracunan pangan (Rahmawati, 2014). *B. cereus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk batang besar ( $>0,9 \mu\text{m}$ ) dengan ukuran panjang sel 3-5 mikron dan lebarnya 1 mikron. Bakteri ini bersifat aerobik sampai anaerobik fakultatif, katalase positif, dan mempunyai enzim proteolitik. *B. cereus* menghasilkan spora yang berbentuk elips dan terletak di tengah - tengah sel. Spora hanya terbentuk bila terdapat oksigen di lingkungan sekitar (aerob fakultatif). *B. cereus* termasuk salah satu organisme mesofilik yaitu dapat tumbuh pada suhu optimal 30-35°C (Fatmasari, 2015).

Untuk menghambat atau membunuh bakteri-bakteri penyebab infeksi umumnya digunakan antibiotik sintetis. Alternatif untuk mengurangi konsumsi antibiotik sintetis adalah dengan mengonsumsi antibakteri alami yang bersumber dari tumbuhan. *Syzygium* adalah salah satu marga dari suku Myrtaceae yang mempunyai jumlah jenis terbanyak (lebih dari 300 jenis) di Indonesia. Sunarti (2015) menyebutkan ada 25 jenis *Syzygium* yang bermanfaat sebagai sumber bahan obat, beberapa jenisnya antara lain *S.branderhorstii*, *S. polycephalum* (kupa), *S. polyanthum* (salam), *S. cumini* (duwet atau jamblang), dan *S. aromaticum* (cengkeh). Menurut Mahmoud et al. (2001), secara umum genus *Syzygium* mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, tannin, terpenoid, yang digunakan di dalam dunia pengobatan antara lain untuk antiradang, penahan rasa sakit, antibakteri dan anti jamur.

Tumbuhan Kupa diharapkan memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhimurium* dan *B. cereus* serta dapat dijadikan sebagai antibakteri yang alami dalam bidang kesehatan. Maka hal terbaik yang perlu dilakukan adalah melakukan penggalian, penelitian, pengujian, dan pengembangan terhadap tumbuhan yang memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai bahan obat, khususnya obat antibakteri sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara medis.

## BAHAN DAN METODE

### *Alat dan Bahan Penelitian*

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil, autoklaf, baki pewarnaan, botol akuades, botol vial, bunsen, cawan petri, gelas kimia, inkubator, jarum ose, kaca objek, kertas cakram, kertas saring, kertas label, mikropipet, mikroskop, neraca analitis, oven, penggaris, pinset, pipet tetes, pisau, plastik wrap, dan tabung reaksi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air fucshin, alkohol 70%, alkohol 96%, akuades, ekstrak kupa (*S. polycephalum*), etanol, karbol gentian violet, kultur bakteri *S. typhimurium* dan *B. cereus*, lugol, minyak imersi, NaCl fisiologis, dan medium NA (*Nutrient Agar*).



### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode ekspolarasi dan deskriptif, yaitu dengan cara melakukan pengambilan sampel kupa, pembuatan ekstrak kupa, pengenceran ekstrak dengan konsentrasi 80, 40, 20, 10, 5, 2.5, dan 1.25 % serta melakukan pengujian antibakteri ekstrak kupa terhadap *S. typhimurium* dan *B. cereus*. Diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling kertas cakram diukur kemudian dikelompokkan ke dalam sensitif, kurang sensitif dan resisten. Kemudian dilakukan uji KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) terhadap kedua bakteri uji.

### **Prosedur**

#### **Sterilisasi Alat dan Bahan**

Autoklaf diisi dengan akuades sampai batas tertentu, alat dan bahan dibungkus dengan kertas lalu dimasukkan ke dalam autoklaf dan ditutup sampai kedap udara. Autoklaf dipanaskan hingga temperatur mencapai 121 °C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.

#### **Pemurnian Bakteri Uji**

Bakteri uji yang digunakan yaitu bakteri Gram positif *B. cereus* dan bakteri Gram negatif *S. typhimurium*, dari cawan petri dimurnikan dari sediaan dengan diambil satu koloni lalu diinokulasikan ke cawan petri yang berisi *Nutrient Agar* diinkubasi pada 37 °C selama 24 jam. Koloni yang terpisah diinokulasikan ke agar miring dan diinkubasi pada 37 °C selama 24 jam.

#### **Ekstraksi Kupa**

Sampel kupa dicuci bersih menggunakan air mengalir, direndam dalam alkohol 70% selama 5 menit, kemudian direndam dalam akuades steril selama 5 menit, kemudian dikeringkan. Buah kupa ditimbang 500 gram. Setelah itu dimaserasi dengan pelarut etanol sebanyak 1 L dan didiamkan selama 5 hari. Hasil maserasi disaring dengan corong Buchner dan dilakukan evaporasi menggunakan rotary evaporator kemudian ekstrak dipekatkan diatas penangas air dan dimasukkan ke dalam wadah (Mailoa, 2014).

#### **Pengenceran Ekstrak Kupa**

Ekstrak kupa diambil 10 gram kemudian ditambahkan akuades steril sampai 10 ml (100%). Kemudian 2 ml ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi pertama yang berisi 8 ml akuades kemudian dihomogenkan. Ekstrak diambil 5 ml dari tabung reaksi pertama dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kedua yang berisi 5 ml akuades kemudian dihomogenkan. Selanjutnya dilakukan hal yang sama pada tabung reaksi ketiga sampai ketujuh, sehingga didapatkan ekstrak kupa dengan konsentrasi 80, 40, 20, 10, 5, 2.5 dan 1,25%. Setelah dilakukan pengenceran, botol-botol vial steril yang berisi kertas cakram steril disiapkan dan diberi masing-masing ekstrak kupa yang berbeda-beda konsentrasinya dengan menggunakan pipet tetes.

#### **Pembuatan Suspensi Bakteri Uji**

Kedua biakan bakteri uji (*S. typhimurium* dan *B. cereus*) disiapkan di dalam medium agar miring. NaCL Fisiologis steril dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi bakteri hingga menjadi suspensi dan dibandingkan kekeruhannya dengan Mc Farland 0,5 ( $3 \times 10^8$  sel/ml sampel).

#### **Inokulasi Bakteri Uji**

Suspensi bakteri (*S. typhimurium*) dimasukkan ke dalam 4 cawan petri masing-masing sebanyak 1 ml dengan menggunakan mikropipet. Hal yang sama dilakukan terhadap suspensi



bakteri yang lain (*B. cereus*). *Nutrient agar* 40° C yang telah disterilkan dimasukan masing-masing sebanyak 20 ml ke dalam semua cawan petri yang telah berisi suspensi bakteri kemudian dihomogenkan kemudian didiamkan hingga padat atau membeku.

### Uji Aktivitas Antibakteri

Kertas cakram yang telah direndam dalam ekstrak kupa dengan konsentrasi 80, 40, 20, 10, 5, 2,5, dan 1,25% diletakkan menggunakan pinset diatas permukaan lempeng agar yang sudah dihomogenkan dengan suspensi bakteri uji. Medium diinkubasi selama 24-72 jam pada suhu 37° C. Diameter daerah hambat (zona bening) yang terbentuk di sekeliling kertas cakram diukur.

## HASIL

Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kupa

Bakteri Uji	Diameter Zona Hambat (mm)								
	Konsentrasi (%)							Kontrol +	Kontrol -
	80	40	20	10	5	2,5	1,25	Ampisilin	Akuades
<i>S. typhimurium</i>	20	12	10	9	8	7	7	40	-
	18	13	10	9	8	7	7	34	-
	20	13	10	9	8	8	7	38	-
Rata-rata	19	12,7	10	9	8	7,3	7	37	-
Kategori	S	S	S	KS	KS	KS	KS	SS	R
<i>B. cereus</i>	15	11	10	10	9	8	7	35	-
	13	10	9,5	9	8	7	7	34	-
	15	12	12	8	9	7	7	37	-
Rata-rata	14,3	11	10,5	9	8,3	7,3	7	35	-
Kategori	S	S	S	KS	KS	KS	KS	SS	R

Keterangan :

SS : Zona hambat termasuk kategori Sangat Sensitif diameter zona hambat >20 mm

S : Zona hambat termasuk kategori Sensitif diameter zona hambat 10-20 mm

KS : Zona hambat termasuk kategori Kurang Sensitif diameter zona hambat 5-10

R : Zona hambat termasuk kategori Resisten diameter zona hambat <5 mm

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode difusi dengan kertas cakram, terlihat adanya aktivitas zat antibakteri dari ekstrak kupa terhadap kedua bakteri uji. Tingkat sensitivitas yang dihasilkan pun berada pada rentang kategori kurang sensitif hingga sensitif. Dalam penelitian ini, konsentrasi ekstrak kupa yang digunakan adalah 80, 40, 20, 10, 5, 2,5 dan 1,25%. Rata-rata diameter zona hambat berkisar pada 7-19 mm. Diameter zona hambat menghasilkan sedikit perbedaan pada kedua bakteri uji. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing bakteri uji mempunyai tingkat sensitivitas yang berbeda-beda terhadap ekstrak kupa. Selain menggunakan kertas cakram yang mengandung zat antibakteri dari ekstrak kupa, sebagai kontrol positif digunakan antibiotik Ampisilin dan sebagai kontrol negatif digunakan kertas cakram yang hanya direndam oleh akuades. Zona hambat yang dihasilkan pada antibiotik Ampisilin berbeda-beda untuk setiap bakteri uji. Pada *S. typhimurium* menghasilkan zona hambat rata-rata 37 mm sedangkan *B. cereus* menghasilkan zona hambat rata-rata 35 mm. Pada kontrol negatif tidak ditemukan adanya zona hambat yang terbentuk.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Setelah melakukan pengukuran diameter zona hambat, maka dapat dinyatakan bahwa adanya aktivitas zat antibakteri dari ekstrak kupa terhadap bakteri uji yang dapat dikategorikan kurang sensitif hingga sensitif. Hal ini dapat disebabkan karena penghambatan pertumbuhan bakteri oleh zat antibakteri akan tergantung oleh kadar zat antibakteri dari ekstrak kupa dan jumlah koloni bakteri yang digunakan. Oleh karena itu perlunya penyetaraan suspensi bakteri dengan larutan Mc Farland. Pada Tabel 4.1. dapat terlihat bahwa ekstrak kupa dapat berpotensi sebagai antibakteri karena menghasilkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri uji. Hasil zona hambat pada bakteri *S. typhimurium* terhadap ekstrak kupa dengan konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat dengan rata-rata diameter 19 mm, konsentrasi 40% sebesar 12.67 mm, konsentrasi 20% sebesar 10 mm, konsentrasi 10% sebesar 9 mm, konsentrasi 5% sebesar 8 mm, konsentrasi 2.5% sebesar 7.3 mm, dan konsentrasi 1.25% sebesar 7 mm. Pada konsentrasi 80, 40 dan 20% dapat dikategorikan sensitif terhadap ekstrak kupa, sedangkan untuk konsentrasi 10, 5, 2.5, dan 1.25% dikategorikan ke dalam kurang sensitif. Demam tifoid yang disebabkan oleh *S. typhimurium* yang penularannya hampir selalu terjadi melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi (Rampengan, 2008). Obat atau antibiotik yang paling banyak digunakan dalam pengobatan demam tifoid adalah Kloramfenikol, obat ini digunakan sejak tahun 1948 dan sampai saat ini masih digunakan sebagai obat pilihan di Indonesia karena efektivitasnya terhadap *S. typhimurium* masih tinggi disamping harga obat yang relatif murah (Suswati, 2009).

Hasil zona hambat pada bakteri *B. cereus* terhadap ekstrak kupa dengan konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat dengan rata-rata diameternya 14.3 mm, konsentrasi 40% sebesar 11 mm, konsentrasi 20% sebesar 10.5 mm, konsentrasi 10% sebesar 9 mm, konsentrasi 5% sebesar 8.3 mm, konsentrasi 2.5% sebesar 7.3 mm, dan konsentrasi 1.25% sebesar 7 mm. Pada konsentrasi 80, 40 dan 20% dapat dikategorikan sensitif terhadap ekstrak kupa, sedangkan untuk konsentrasi 10, 5, 2.5, dan 1.25% dikategorikan ke dalam kurang sensitif. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada zona hambat kedua bakteri uji. Berdasarkan penelitian Fatmasari (2015), menyatakan bahwa *B. cereus* resisten terhadap penisilin, sulphametoksazol/trimethoprim, gentamisin, kanamisin dan sulbaktam. Namun bakteri ini bersifat sensitif terhadap ampisilin, siprofloksasin, eritromisin, klindamisin, kloramfenikol dan tetrasiklin.

Konsentrasi 80% merupakan konsentrasi ekstrak dari kupa yang menghasilkan zona hambat terbesar yaitu dengan diameter rata-rata 19 mm untuk bakteri uji *S. typhimurium*, dan konsentrasi ekstrak dari kupa yang menghasilkan zona hambat terbesar pada bakteri *B. cereus* adalah konsentrasi 80% yaitu dengan rata-rata zona hambatnya adalah 14,3 mm. Tumbuhan dikenal mengandung berbagai golongan senyawa kimia tertentu sebagai bahan obat yang mempunyai efek fisiologis terhadap organisme lain, atau sering disebut sebagai senyawa bioaktif. Kurang lebih 80% obat-obatan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia berasal dari tumbuhan. Telah banyak senyawa aktif asal tumbuhan yang memasuki aplikasi komersial untuk berbagai kegunaan. Senyawa alam hasil isolasi dari tumbuhan, juga digunakan sebagai bahan asal untuk sintesis bahan-bahan biologis aktif dan sebagai senyawa model untuk merancang senyawa baru yang lebih aktif dengan sifat toksik yang lebih rendah (Salni dkk., 2011).

Ekstrak kupa mampu menghambat pertumbuhan *S. typhimurium* pada konsentrasi terkecil yaitu 1,25% dengan diameter sebesar 7 mm, dan untuk bakteri *B. cereus* pada konsentrasi terkecil yaitu 1,25 % dengan diameter 7 mm. Sehingga dapat dikatakan bahwa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak kupa (*S. polycephalum*) terhadap kedua bakteri uji, baik itu bakteri Gram negatif (*S. typhimurium*) maupun bakteri Gram positif (*B. cereus*) adalah pada konsentrasi 1,25%. Pada grafik pun terlihat bahwa terjadinya kenaikan konsentrasi dari 1,25% sampai 80% ekstrak kupa maka terjadi pula kenaikan daya hambat atau zona hambat yang terbentuk dari kedua





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

bakteri uji. Semakin rendah konsentrasi ekstrak, maka semakin rendah pula sensitivitasnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelczar dan Chan (2008), bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka aktivitas antibakterinya semakin kuat pula. Dengan konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi maka kandungan senyawa fenol ataupun zat antibakterinya juga akan semakin banyak.

Bakteri Gram positif (*B.cereus*) lebih sukar dihambat pertumbuhannya dibandingkan bakteri Gram negatif yaitu bakteri (*S. typhimurium*). Hal ini dikarenakan sel bakteri gram positif jauh lebih tebal dibandingkan gram negatif. Pada bakteri Gram positif, kandungan peptidoglikan dinding selnya lebih banyak daripada lipid dan sebaliknya pada bakteri Gram negatif, pada dinding selnya kandungan lipid lebih banyak daripada peptidoglikan. Bakteri Gram negatif memperlihatkan tiga lapis pembungkus sel yaitu membran bagian luar, lapisan tengah yang merupakan dinding sel dan membran plasma dalam.

Umumnya suatu agen antibakteri berpengaruh terhadap sel bisa melalui penghambatan dinding sel, penghambatan fungsi membran, penghambatan sintesis protein dan asam nukleat, perubahan molekul protein dan asam nukleat serta penghambatan enzim. Bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan pada dinding sel yang dikelilingi lipoprotein, lipopolisakarida, fosfolipid dan beberapa protein. Jika diuraikan lipopolisakarida mempunyai struktur lipid dan polisakarida. Pada bakteri gram positif dinding sel tersusun atas jaringan dengan pori yang banyak dan lapisan peptidoglikan yang tebal serta dikelilingi lapisan asam ketoat (Mulyadi dkk., 2013).

Setelah dilakukan pengamatan dan penelitian mengenai aktivitas antibakteri dari ekstrak kupa, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak kupa memiliki kemampuan sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. typhimurium* dan *B. cereus* dan aktivitas antibakteri yang dihasilkan tergolong kurang sensitif hingga sensitif.
2. Ekstrak kupa yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi dihasilkan pada konsentrasi 80% dengan zona hambat 19 mm terhadap bakteri *S. typhimurium* dan konsentrasi 80% dengan zona hambat 14,3 mm terhadap bakteri *B. cereus*.
3. Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dari ekstrak kupa terhadap bakteri *S. typhimurium* dan *B. cereus* dilihat dari ekstrak kupa yang mampu menghambat pertumbuhan *S. typhimurium* pada konsentrasi terkecil yaitu 1,25% dengan diameter zona hambat 7 mm, dan untuk bakteri *B. cereus* pada konsentrasi terkecil yaitu 1,25 % dengan diameter sebesar 7 mm.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran yang telah memberikan dana bantuan melalui *Academic Leaderships Grant* (Program 1-1-6) .

### DAFTAR PUSTAKA

Dehi. N, Widysusanti.A,Teti.S.T. 2015. *Efektivitas Penggunaan Obat Antibiotik Pada Penyakit Gastroenteritis Akut Anak Di Instalansi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Mm. Dunda Limboto*. Jurusan Farmasi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Fatmasari. 2015. Uji Sensitivitas Antibiotik Klorampenikol, Siprofloksasin, Eritromisin Dan Klindamisin Terhadap *Bacillus Cereus* Yang Diisolasi Dari Daging Sapi Di Pasar Tradisional Dan Pasar Modern Kota Makassar. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Mahmoud I, Marzouk M, Moharram M, El-Gindi M, Hassan A. 2001. Acylated Flavonol Glycosides from *Eugenia jambolana* Leaves. *Phytochemistry* 58:1239-1244
- Mailoa, M.N, Mahendradatta M, Laga A, Djide N. 2014. Antimicrobial Activities Of Tannins Extract From Guava Leaves (*Psidium guajava* L.) On Pathogens Microbial. *International Journal Of Scientific & Technology Research*. Vol 3 No 1
- Mulyadi, M. Wuryanti, dan Purbowatiningrum R.S. 2013. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) Dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Chem Info*. Vol 1, No 1.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E. C. S. 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. UI Press. Jakarta.
- Rahmawati, F. 2014. Studi Aktivitas Antibakteri Sari Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Terhadap Pertumbuhan *Bacillus cereus* dan *Salmonella enteridis*. Jurusan Biologi Fakultas MIPA UNS. Semarang
- Rampengan TH. 2008. *Penyakit Infeksi Tropik pada Anak*, Edisi II. Jakarta : EGC, pp: 46-64
- Salni, Marisa H, dan Ratna W.M. 2011. Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol 14 No 1 (D) 14109
- Sunarti, Siti. 2015. Persebaran *Syzygium* endemik Jawa. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. Vol 1 Nomor 5 Halaman: 1093-1098
- Suswati, Irma. 2009. Sensitivitas *Salmonella typhi* terhadap Kloramfenikol dan Seftriakson di RSUD Dr. Soetomo Surabaya dan di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang Tahun 2008-2009. Fakultas Kedokteran UMM. Malang



MK-26

## EFEKTIVITAS JERUK NIPIS TERHADAP PENURUNAN MIKROBA DAGING BROILER PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG

Marlina E.T\*, Yuli Astuti Hidayati\*, Elisa Nur Oktaviani \*\*

\*) Staf Laboratorium Mikrobiologi dan Penanganan Limbah, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung, \*\*) Alumni Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21 Sumedang 45363  
Tlp. (022) 7798241 Fax. (022) 7798212  
Email: [eulis.tanti@unpad.ac.id](mailto:eulis.tanti@unpad.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh perendaman daging broiler menggunakan sari buah jeruk nipis terhadap jumlah bakteri total, coliform, dan pH. Penyimpanan daging broiler pada suhu kamar menghasilkan penurunan kualitas daging. Perendaman menggunakan sari jeruk nipis sebelum pengolahan diharapkan dapat mempertahankan kualitas daging. Lama perendaman dengan sari jeruk nipis akan mencegah perkembangan bakteri total dan coliform melalui penurunan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu perendaman antara 5 sampai 15 menit dengan sari jeruk nipis 15 % memberikan penurunan nilai pH, jumlah bakteri total dan coliform. Senyawa antibakteri pada jeruk nipis bekerja dalam menghambat pertumbuhan mikroba yang tumbuh pada daging broiler. Semakin lama waktu perendaman dengan sari buah jeruk nipis semakin tinggi penurunan pH, jumlah bakteri total dan coliform daging broiler.

**Kata kunci :** jeruk nipis, pH, bakteri total, coliform, daging broiler

**Abstract.** The study aims to determine the effect of broiler meat soaking using lime juice to the number of total bacteria, coliform, and pH. Broiler meat storage at room temperature resulted in a decrease in the quality of meat. Soaking use lemon juice before processing is expected to maintain the quality of the meat. Soaking with lemon juice will prevent the development of total bacteria and coliform through a decrease in pH. The results showed that the soaking time between 5 to 15 minutes with 15 % lemon juice gives decreasing total bacteria count, coliform and pH. Antibacterial compounds in the lime works in inhibiting the growth of microbes that grow in broiler meat. The longer the time soaking in lime juice higher decrease in total bacterial count, coliform, and the pH of broiler meat.

**Keywords :** lime, pH, total bacteria, coliform, broiler meat

### PENDAHULUAN

Daging broiler merupakan salah satu produk hasil ternak yang disukai konsumen untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Kandungan nutrisi daging broiler yaitu dengan kadar air sebesar 68-75%, daging broiler mengandung protein 21%, lemak 19%, dan zat mineral 3,2% (Soeparno, 1994). Kadar air yang tinggi disertai kandungan protein yang tinggi menyebabkan daging broiler termasuk ke dalam produk yang mudah mengalami kerusakan. Kadar air dan protein yang tinggi merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba, terutama bakteri. Bakteri yang dapat mencemari daging broiler dapat berupa bakteri patogen maupun bakteri pembusuk. Semakin banyak bakteri yang terdapat pada daging, semakin cepat daging mengalami kebusukan. Sementara itu, *food borne disease* dapat ditularkan melalui makanan yang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tercemar oleh mikroorganisme patogen. Bakteri patogen dapat menyebabkan keracunan pangan karena toksin yang dihasilkannya (Buckle et al., 2009).

Kontaminasi dapat terjadi baik langsung maupun tidak langsung. Kontaminasi dapat terjadi pada saat proses pengolahan sampai pangan dihidangkan. Penggunaan air yang kurang bersih pada saat pencucian alat-alat juga dapat menyebabkan kontaminasi (Soekarto, 1999). Daging setelah pemanasan yang diolah lebih lanjut menjadi beberapa produk akan bersentuhan dengan peralatan, personel, udara dan air sebelum dikemas. Berbagai jenis bakteri termasuk patogen dapat masuk ke dalam produk bergantung pada kondisi pengolahan walaupun bakteri awal normal tidak lebih dari  $10^2$  sel/gr, beberapa bakteri psikrofil fakultatif anaerob dan aerob dapat berada dalam pangan. Karkas unggas mengandung berbagai jenis mikroorganisme yang secara normal jumlah awal bakteri rata-rata  $10^{1-3}$  sel/inchi. Jumlah mikroba pada daging mentah sangat bervariasi, pada daging bagian dalam dapat mencapai  $10^{4-5}$  sel/gr dan *Salmonella* 1 sel/25 gr daging (Sopiandi dan Wardah, 2014). Keberadaan bakteri-bakteri kontaminan dan patogen pada daging ayam dapat mencapai  $2,54 \times 10^2$  CFU/g untuk bakteri total dan  $6 \times 10^6 - 2 \times 10^7$  CFU/g untuk bakteri *Staphylococcus aureus* (Chotiah, 2009; Afrianti, 2013). Jumlah tersebut melebihi batas maksimum kandungan bakteri pada daging menurut Standar Nasional Indonesia yakni  $1 \times 10^4$  CFU/g (Badan Standardisasi Nasional, 2009).

Salah satu upaya untuk mempertahankan kualitas daging broiler sebelum diolah adalah melakukan perendaman dengan jeruk nipis. Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) merupakan salah satu spesies dari genus citrus yang buahnya banyak nilai manfaat untuk kesehatan. Senyawa kimia yang terkandung dalam jeruk nipis yaitu asam sitrat, asam amino, minyak atsiri, damar, glikosida, asamsitrun, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin B1 dan vitamin C, senyawasaponin, dan flavonoid (De Leo and Del Bosco 2005; Adina dkk., 2017). Saponin dan flavonoid merupakan senyawa yang mempunyai aktivitas antimikroba. Air perasan jeruk nipis memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang terdapat pada saluran pencernaan, *Salmonella* pada bahan pangan tercemar dan *Staphylococcus aureus* pada saluran pernafasan, muka dan rambut (Onyeagba dkk., 2004).

## BAHAN DAN METODE

### Persiapan Sari Jeruk Nipis dan Sample Daging Broiler

Sari jeruk nipis diperoleh dari perasan buah jeruk nipis yang sudah matang yang ditandai dengan warna kekuningan serta empuk. Konsentrasi jeruk nipis yang digunakan adalah 15% dengan menggunakan metode pengenceran sebagai berikut :

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

Ket : V = Volume

C = konsentrasi

Daging broiler berasal dari pasar tradisional, dipilih berasal dari bagian dada. 10 gram daging dada diambil dari beberapa bagian kemudian dihaluskan dan dicampur dengan 90 ml NaCl fisiologis.

### Nilai pH (AOAC, 2005)

Sebanyak 25 gram sampel daging broiler ditambahkan dengan 50 ml aquadest kemudian dilakukan pencampuran sampai homogen. Pengukuran pH menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan bufferpH 4 dan 7.



### Penghitungan Jumlah Bakteri Total dan Coliform (SNI, 2008)

Penghitungan jumlah bakteri total menggunakan metode *total platecount* (TPC) dalam media *Nutrient Agar* pada pengenceran  $10^{-5}$ . Penghitungan Coliform menggunakan metode *mostprobable number* (MPN) dengan uji penduga pada media *Lactose Broth*, uji penguat pada media *Eosin Methylene Blue Agar*, dan uji lengkap dengan menggunakan pewarnaan gram.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis of variance*) dan uji Turkey. Tabulasi data menggunakan SPSS 17 (SPSS Statistics 17.0, SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA)

## HASIL

### Nilai pH Daging Broiler

Nilai pH daging broiler pada berbagai lama perendaman sari buah jeruk nipis disajikan pada Tabel 1. Nilai pH awal berkisar antara 5,3-6,8, semakin lama perendaman menghasilkan penurunan pH semakin rendah.

Tabel 1. Nilai pH Daging Broiler pada Berbagai Lama Perendaman Sari Buah Jeruk Nipis

Ulangan	Perlakuan						
	0 menit	5 menit	Penurunan (%)	10 menit	Penurunan (%)	15 menit	Penurunan (%)
1	6,5	6,0	7,69	5,5	15,38	4,9	24,62
2	6,5	6,2	4,62	5,5	15,38	5,0	23,08
3	5,3	5,2	1,89	4,9	7,55	4,5	15,09
4	6,8	6,5	4,41	5,8	14,71	5,4	20,59
5	6,5	6,4	1,54	5,3	18,46	5,0	23,08
6	6,4	5,5	14,06	5,5	14,06	5,0	21,88
Rataan	6,33±0,48	5,97±0,47	5,70±4,25 <sup>a</sup>	5,42±0,27	14,26±3,30 <sup>b</sup>	4,97±0,26	21,39±3,07 <sup>c</sup>

### Jumlah Bakteri Total

Jumlah bakteri total daging broiler pada berbagai lama perendaman sari buah jeruk nipis disajikan pada Tabel 2. Jumlah bakteri awal berkisar antara  $32 \times 10^5$ - $35 \times 10^5$  CFU/g. Jumlah bakteri total semakin menurun sejalan dengan lama perendaman yang semakin meningkat.

Tabel 2. Jumlah Bakteri Total Daging Broiler pada Berbagai Lama Perendaman Sari Buah Jeruk Nipis

Ulangan n	Perlakuan						
	0 menit $\times 10^5$ CFU/g	5 menit $\times 10^5$ CFU/ g	Penurunan (%)	10 menit $\times 10^5$ CFU/g	Penurunan (%)	15 menit $\times 10^5$ CFU/g	Penurunan (%)
1	35	13	62,86	13	62,86	16	54,29
2	40	10	75,00	9	77,50	7	82,50
3	44	17	61,36	19	56,82	18	59,09
4	44	15	65,91	13	70,45	14	68,18



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

5	45	15	66,67	10	77,78	9	80,00
6	32	10	68,75	10	68,75	9	71,88
Rataan	40,00±4,9	13,33±2,6	66,76±4,4	12,33±3,3	69,03±7,5	12,17±4,0	69,32±10,
	3	2	1 <sup>a</sup>	5	0 <sup>a</sup>	6	2 <sup>a</sup>

### Jumlah Bakteri Coliform

Jumlah bakteri coliform daging broiler pada berbagai lama perendaman sari buah jeruk nipis disajikan pada Tabel 3. Jumlah bakteri coliform awal berkisar antara 7,8 – 21 MPN/gram. Jumlah bakteri coliform mengalami penurunan sejalan dengan lama perendaman yang semakin meningkat.

Tabel 3. Jumlah Bakteri Coliform pada Daging Broiler pada Berbagai Lama Perendaman Sari Buah Jeruk Nipis

Ulanga n	Perlakuan						
	0 menit MPN/g	5 menit MPN/g	Penurunan (%)	10 menit MPN/g	Penurunan (%)	15 menit MPN/g	Penurunan (%)
1	14	10	28,57	3,4	75,71	1,8	87,14
2	7,8	6,8	12,82	1,8	76,92	0,7	91,03
3	9,8	9,3	5,10	3,4	65,31	0,7	92,86
4	12	9,8	18,33	4,1	65,83	1,8	85,00
5	14	9,8	30,00	1,8	87,14	1,8	87,14
6	21	15	28,57	1,8	91,43	3,4	83,881
Rataan	13,10±4,1	10,12±2,4	20,57±9,32	2,72±0,9	77,06±9,78	1,70±0,9	87,83±3,18
	7	4	<sup>a</sup>	5	<sup>b</sup>	1	<sup>b</sup>

## PEMBAHASAN

### Nilai pH

Perlakuan lama perendaman dengan sari buah jeruk nipis menghasilkan nilai pH yang berbeda. Nilai pH awal, yakni daging ayam yang belum mengalami perlakuan berkisar antara 5,3 – 6,8 (Tabel 1). Nilai pH mengalami penurunan pada lama perendaman 5 menit dengan rata-rata penurunan sebesar 5,70 %. Semakin lama waktu perendaman, menghasilkan penurunan pH yang semakin tinggi. Perendaman daging ayam dalam sari buah jeruk 15% secara nyata ( $P > 0,05$ ) menurunkan nilai pH daging. Penurunan pH daging ayam yang direndam pada sari buah jeruk selama 15 menit nyata paling tinggi dibandingkan dengan penurunan pH daging ayam yang direndam 5 dan 10 menit, demikian juga penurunan pH daging ayam yang direndam selama 10 menit lebih tinggi dibandingkan dengan penurunan pada perendaman 5 menit.

Penurunan pH disebabkan karena terjadinya pelepasan ion  $H^+$  oleh senyawa asam pada jeruk nipis. Hal ini sejalan dengan pernyataan Doorman dan Deans (2000) bahwa ion  $H^+$  yang dilepaskan akan mengakibatkan penurunan nilai pH. Sari buah jeruk nipis pada konsentrasi 15% (yang digunakan dalam penelitian) mempunyai pH 2,70. Sari buah jeruk nipis akan meresap ke dalam daging ayam selama perendaman karena adanya perbedaan konsentrasi larutan perendam. Semakin lama waktu perendaman penetrasi asam ke dalam daging ayam semakin tinggi. Penelitian Poernomo et al., (2004) menghasilkan nilai pH petisikan mengalami penurunan karena penambahan ekstrak jeruk nipis yang bersifat asam.



### Jumlah Bakteri Total dan Coliform

Jumlah bakteri total pada daging ayam yang direndam pada sari buah jeruk nipis 15% selama 5, 10, dan 15 menit mengalami penurunan berkis arantara 54,29 – 80,00 %. Namun demikian antara perendaman 5, 10, dan 15 menit memberikan penurunan yang sama ( $P > 0,05$ ).

Pengaruh perendaman dengan sari buah jeruk nipis 15% secara nyata menurunkan jumlah coliform pada daging ayam ( $P < 0,05$ ). Lama perendaman 10 dan 15 menit menghasilkan penurunan jumlah Coliform yang lebih tinggi dibandingkan dengan lama perendaman 5 menit.

Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) mengandung beberapa senyawa antibakteri seperti fenol dan flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sejalan pernyataan Aruoma et al., (2012) dan Karimi et al., (2012) Citrus buah jeruk nipis mengandung senyawa bioaktif seperti fenol, flavonoid, vitamin, dan minyak essential yang diyakini berperan sebagai antimikroba. Senyawa-senyawa tersebut bersifat hidrofobik sehingga dapat menembus dinding sel dan membrane sel yang menyebabkan peningkatan permeabilitas membrane sel bakteri (Sikkema et al., 1994; Kirk et al., 2009). Flavonoid bekerja dengan cara mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan yang mengakibatkan sel bakteri lisis karena terganggunya pembentukan dinding sel (Suliantri et al., 2008). Selain itu, senyawa limonene yang terkandung dalam jeruk nipis dapat menyebabkan inaktivasi enzim dan merusak lipopolisakarida dinding sel bakteri (Sikkema et al., 1994; Espina et al., 2013).

Kualitas pangan salah satunya ditentukan oleh cemaran mikroba. Jumlah bakteri dalam daging ayam sebelum diolah akan menurunkan kualitas, salah satunya daging akan lebih cepat mengalami pembusukan. Penyimpanan pada suhu ruang, sekitar 28-29°C menyebabkan bakteri berkembang dengan baik. Suhu mempengaruhi laju pertumbuhan mempengaruhi jumlah total pertumbuhan, merubah proses-proses metabolik tertentu serta morfologi sel (Fardiaz, 1993; Hasyimi, 2010). Masalah yang dihadapi saat ini adalah penjualan daging broiler di pasar tradisional masih dilakukan pada penyimpanan suhu ruang tanpa menggunakan freezer atau refrigerator. Oleh karena itu, Badan Standardisasi Nasional membuat suatu standar mengenai batas maksimum cemaran mikroba dalam daging segar yang tertuang dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) : 7388:2009, yakni  $1 \times 10^6$  CFU/g untuk jumlah bakteri total dan  $1 \times 10^2$  CFU/g untuk Koliform. Jumlah bakteri total pada daging ayam sebelum perendaman memperlihatkan angka di atas batas maksimal dalam SNI (Tabel 1). Namun demikian, melalui upaya penggunaan sari buah jeruk nipis jumlah bakteri total maupun coliform dalam daging dapat direduksi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adina, A.B., F.F. Handoko., I.I. Setyarini, dan E. Sulistyorini. 2017. Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*). Cancer Chemoprevention Research Centre). Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Afrianti, M., Bambang Dwiloka, Bhakti E. S. 2013. Bakteri total, pH, dan Kadar Air Daging Ayam Broiler setelah direndam dengan Ekstrak Daun Senduduk (*Melastomoma labathricum*) selama Masa Simpan. Jurnal Pangan dan Gizi 07(04). 49-56
- AOAC, 2005. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Benyamin Franklin Station, Washington, D.C
- Aruoma O. I., Landes B., Ramful- Baboolall D., Bourdond E., Neergheen- Bhujune V., Wagner K., et al. 2012. Functional benefits of citrus fruits in the management of diabetes. Prev. Med. 54:S12–S16. [PubMed]
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI: 2897-2008 tentang Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Susu, Telur Serta Hasil Olahannya.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI: 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Bahan Makanan Asal Hewan. Jakarta
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G, H., Wootton, M. 1985. Ilmu Pangan. Penerjemah Hadi Purnomo, Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 52
- Chotiah, Siti. 2009. Cemaran *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam dan Olahannya. Jurnal Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor. 682-687
- De Leo, F. and Del Bosco, F.S. 2005. Citrus Flavonoid as Bioactive Compounds : Role, Bioavailability, Socio-Economic Impact and Biotechnological Approach for Their Modification, 9th ICABR, International Conference on Agricultural Biotechnology: Ten Years Later, Ravello, Italy.
- Dormans, H. J. D., and S. G. Deans. 2000. Antimicrobial agent from plant: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology* 88:308-316.
- Espina L., García-Gonzalo D., Laglaoui A., Mackey B. M., Pagán R. (2013). Synergistic combinations of high hydrostatic pressure and essential oils or their constituents and their use in preservation of fruit juices. *Int. J. Food Microbiol.* 161 23–30. 10.1016/j.ijfoodmicro.2012.11.015 [PubMed] [Cross Ref]
- Fardiaz, S (1993). Mikrobiologi Pangan I. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. Halaman : 25, 43, 52, 96-98
- Hasyimi, H. M. (2010). Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Mahasiswa Keperawatan. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Karimi E., Oskoueian E., Hendra R., Oskoueian A., and Jaafar H. Z. E.. 2012. Phenolic compounds characterization and biological activities of Citrus aurantium bloom. *Molecules* 17:1203–1218. [PubMed]
- Kirk, K, Howitt, S, Broer, S. 2009, 'Purine uptake in Plasmodium: transport versus metabolism', *Trends in Parasitology*, 25, 246-249.
- Onyeagba R. A. Ugbo O. C. Okeke C. U. And Iroakasi O. 2004. Studies on the antimicrobial effect of garlic (*Allium sativum* Linn), ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and lime (*Citrus aurantifolia* Linn). *African Journal of Biotechnology* Vol. 3 (10). ISSN 1684-5315; 552-554.
- Poernomo, D. Sugeng, H. S dan Agus, W. 2004. Pemanfaatan Asam Cuka, Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) untuk Mengurangi Bau Amis Petis Ikan Layang (*Decapterus* spp.). Volume VIII Nomor 2 Tahun 2004. Departemen Teknologi Hasil Perikanan FPIK-IPB. Bogor
- Sikkema, J., de Bont, J. A. M. & Poolman, B. (1994). Intercalations of cyclic hydrocarbons with biological membranes. *J Biol Chem* 269, 8022–8028.
- Statistical Product and Service Solutions. 2014. <http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/>
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 199-200; 202-206.
- Soekarto T. S. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 179, 181.
- Suliantri, B. S. L. Jenie., M. T. Suharton dan A. Apriyanto. 2008. Aktivitas antibakteri ekstrak sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*. 19(1):1-7.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

MK-27

## PEMANFAATAN MIKROBA INDIGENOUS FESES DOMBA PADA PENGOMPOSAN TERHADAP PENURUNAN JUMLAH BAKTERI DAN PENYUSUTAN KOMPOS

Hidayati, Y.A., E.T. Marlina, D. Z. Badruzzaman

Fakultas Peternakan- Universitas Padjadjaran  
Jl.Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor 45363 Sumedang  
022-7798241. email : [yuli.astuti@unpad.ac.id](mailto:yuli.astuti@unpad.ac.id)

**Abstrak.** Feses domba merupakan bahan organik yang belum stabil dan masih banyak mengandung bakteri, kandungan bakteri dalam feses domba berkisar  $10^{12}$  cfu/gr, sehingga berpotensi sebagai sumber cemaran bagi lingkungan. Pengomposan akan menurunkan jumlah bakteri dan jumlah komposan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mikroba indigenus dalam feses domba dengan imbalan feses domba dan rarapen pada proses pengomposan terhadap penurunan jumlah bakteri total dan penyusutan kompos. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 6 kali ulangan, sehingga diperoleh 18 sampel perlakuan. Ketiga perlakuan tersebut, adalah  $P_1$  = imbalan 25% feses domba dan 75% rarapen;  $P_2$  = imbalan 50% feses domba dan 50% rarapen;  $P_3$  = imbalan 75% feses domba dan 25% rarapen. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa imbalan 50% feses domba dan 50% rarapen ( $P_2$ ) menghasilkan penurunan jumlah bakteri total tertinggi 58,33% dan penyusutan sebesar 46,66 %.

**Kata Kunci:** mikroba indigenus, feses domba, rarapen, pengolahan terpadu, pengomposan

**Abstract.** Sheep feces is an organic material that is not stable and still contains a lot of bacteria, bacterial content in the faeces of sheep ranges from  $10^{12}$  cfu / g, making it potentially a source of contamination for the environment. Composting will reduce the number of bacteria and the number of substrat. This study aims to determine the effect of indigenous microbes in the faeces of sheep with sheep faeces and rarapen counterweight on the composting process to decrease the number of total bacteria and shrinking compost. The method used in this research was a laboratory experiment using a completely randomized design with 3 treatments and 6 replications, in order to obtain 18 samples treatment. The third treatment, is  $P_1$  = the balance of 25% and 75% of sheep feces rarapen;  $P_2$  = the balance 50% and 50% of sheep feces rarapen;  $P_3$  = the balance 75% and 25% of sheep feces rarapen. Data were analyzed using analysis of variance and to know the difference between treatments carried Duncan test. The results showed that the balance of 50% and 50% of sheep feces rarapen ( $P_2$ ) results in a decrease in the number of bacteria highest total depreciation of 58.33% and 46.66%.

**Keywords:** indigenous microbes, sheep feces, rarapen, integrated processing, composting

### PENDAHULUAN

Ternak domba merupakan ruminansia kecil, pada proses budidayanya pakan yang diberikan berupa hijauan. Proses pencernaan hijauan dalam rumen dibantu oleh mikroba rumen, dan dirubah menjadi energi untuk kebutuhan hidup pokok dan produksi serta reproduksi, selain itu ada sisa dari proses metabolisme dalam tubuh ternak domba yaitu berupa feses dan urine. Feses dan urine merupakan bahan organik yang belum stabil dan mengandung sejumlah mikroorganisme, sehingga berpotensi sebagai sumber cemaran, jik tidak diolah dengan baik.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pengolahan limbah terpadu merupakan pengolahan limbah organik menjadi beberapa produk seperti pupuk organik cair (POC), feed suplement, pupuk organik padat (POP), vermicompost dan biogas. Selain itu, proses pengolahan limbah juga menunjang keamanan lingkungan, hal ini dikarenakan proses pengolahan limbah dapat mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan dan menurunkan jumlah mikroba yang ada dalam feses. Jumlah bakteri yang ada dalam feses mencapai 1012cfu/gr.

Proses pengolahan limbah memanfaatkan aktifitas mikroorganisme secara aerob dan anaerob. Aktifitas mikroorganisme secara aerob pada limbah (feses) biasa disebut dengan proses pengomposan. Pada pengolahan terpadu dimulai dengan proses degradasi awal dari substrat yang akan dikelola, kemudian dilanjutkan dengan proses filtrasi, yang akan menghasilkan bahan untuk POC dan feed suplement, selanjutnya padatan sisa filtrasi dapat diolah dengan memanfaatkan aktifitas mikroorganisme secara anaerob yang menghasilkan biogas, aktifitas mikroorganisme secara aerob (proses pengomposan) akan menghasilkan kompos dan (vermicomposting) akan menghasilkan vermicompost.

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengomposan meliputi nisbah C/N = 20-40, mikroorganisme, kadar air 50-55%, temperatur 30-55oC , pH 5,5-8, aerasi (udara) (Markel,J.A.1981). Nisbah C/Ndari feses ternak berbeda-beda tergantung dari pakan yang diberikan. Feses domba mempunyai kandungan nisbah C/N 18, untuk memenuhi persyaratan pengomposan, dalam pengolahannya feses domba dapat ditambahkan rrapen/sisa pakan sebahai sumber C. Nisbah C/N sangat menentukan didalam proses pengomposan dengan memanfaatkan mikroorganisme indigenus dalam substrat yang digunakan. Jenis dan jumlah mikroorganisme indigenus dalam masing- masing substrat berbeda, untuk itu dalam penelitian ini menggunakan perlakuan dengan mencampurkan feses domba dan rrapen dengan berbagai konsentrasi.

Pada proses pengomposan terjadi penguraian bahan organik oleh mikroorganisme, menjadi bahan -bahan yang lebih sederhana yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman, diantaranya unsur N, P, K, Ca, Mg; selain hal tersebut, selama proses pengomposan terjadi pembentukan panas akibat dari proses penguraian bahan organik limbah. Suhu yang terbentuk mencapai 55oC, pada suhu tersebut banyak mikroorganisme yang mati, terutama mikroorganisme patogen. Imbangan C/N dalam substrat mempengaruhi jumlah dan aktifitas mikroorganisme. (Werayoga, I M., I. W. D. Atmaja, A A N. G. Uwastika, 2016), jumlah bakteri dalam kompos 15,02 x 10<sup>8</sup> cfu/g dan jumlah jamur dalam kompos 9,14 x 10<sup>5</sup> cfu/g.

Pengomposan akan mengakibatkan jumlah limbah akan menyusut dikarenakan proses degradasi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Mikroorganisme indigenus akan beraktifitas pada media yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30 – 40% dari volume/bobot awal bahan, bahkan mencapai 60%. (Endah, N Mashita, Devi N, 2007; Yurmiati. H, Y.A.Hidayati, 2008, Sriharti, Takiyah Salim, 2008; LuqmanA dan IDAA Warmadewanthi, 2013).

## BAHAN DAN METODE

### Prosedur Penelitian

- a. Mempersiapkan Feses domba dan rrapen
- b. Feses domba dan rrapen dianalisis kandungan C- dan N.
  - Analisis C- dengan metode Walkley and Black.
  - Analisis kandungan N dengan metode Kjeldahl.
- c. Menimbang feses domba dan rrapen sesuai perlakuan yang ditetapkan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- d. Perhitungannisbah C/N pada masing-masing perlakuan
- e. Mencampur feses domba dan rarapen secara merata, kemudian di inkubasi selama 2 minggu (degradasi awal)
- f. Sebelum diinkubasi, dilakukan diisolasi jumlah bakteri dalam substrat pada masing-masing perlakuan
- g. Mengekstraksi hasil dekomposisi awal dan memisahkan antara cairan dan padatan
- h. Padatan hasil filtrasi pada masing- masing perlakuan di timbang dan selanjutnya diinkubasi selama 2 minggu (proses pengomposan)
- i. Menimbang kompos yang dihasilkan untuk mengetahui penyusutan yang terjadi
- j. Mengisolasi jumlah bakteri pada kompos

Peubah yang diamati adalah sebagai berikut :

1. Penurunan jumlah bakteri dalam kompos
2. Penyusutan yang terjadi dalam pengomposan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan ini memiliki 3 macam perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 6 kali, sehingga diperoleh 18 sampel perlakuan. Ketiga perlakuan tersebut, adalah :

P<sub>1</sub> = imbalanced 25% feses domba dan 75% rarapen;

P<sub>2</sub> = imbalanced 50% feses domba dan 50% rarapen;

P<sub>3</sub> = imbalanced 75% feses domba dan 25% rarapen.

Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Duncan.

## HASIL

Data rata-rata penurunan jumlah bakteri dan penyusutan dalam proses pengomposan feses domba dan rarapen disajikan pada tabel 1.

Tabel. 1 Rataan penurunan jumlah bakteri dan penyusutan dalam proses pengomposan feses domba dan rarapen.

	Perlakuan		
	P1	P2	P3
	.....%.....		
Penurunan jumlah bakteri	54,14±0,3858	58,33± 0,5101	55,54 ± 0,6725
Penyusutan	41,26 ± 0,6022	46,66 ± 0,5082	43,37 ± 0,6317

## PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan hasil rata-rata penurunan jumlah bakteri. Perlakuan P2 menghasilkan rata-rata tertinggi, yaitu 58,33 ± 0,5101



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

% diikuti P3 sebesar  $55,54 \pm 0,6725\%$  dan terendah P1 sebesar  $54,14 \pm 0,3858\%$ . Untuk mengetahui besarnya pengaruh perlakuan, dilakukan analisis sidik ragam dan uji Duncan, hal ini diduga proses pengomposan pada perlakuan (P2) imbalanced = imbalanced 50% feces domba and 50% ruminant runs well because it is suspected that the treatment has a value of C/N ratio that is suitable with the requirements of composting and suitable with the needs of indigenous microorganisms that play a role in the composting process, so that the degradation of organic material in the substrate runs well and produces a temperature that is high enough to kill pathogenic microorganisms that are in the substrate, as a result of the number of bacteria in the compost experiences a decrease. This is in line with the opinion of Markel, J.A. (1981) who states that in the composting process a C/N ratio of 20 – 40 is needed, and in line with the results of research by Werayoga, I M., I. W. D. Atmaja, A A N. G. Uwastika, (2016) that the number of bacteria in the compost becomes  $15,02 \times 10^8$  cfu/g.

Based on Table 1, it can be seen that the research results show a difference in the average results of the composting process. Treatment P2 produces the highest average, namely  $46,66 \pm 0,5082\%$  followed by P3 with a value of  $43,37 \pm 0,6317\%$  and the lowest P1 with a value of  $41,26 \pm 0,6022\%$ . To know the effect of the treatment, an analysis of variance and Duncan's test were carried out. Treatment (P2) produces the highest composting, this is suspected to be related to the C/N ratio in the substrate that will affect the composting process, which is related to the activity of indigenous microorganisms that play a role in degrading organic material in the substrate. This is in line with the results of research by Endah, N Mashita, Devi N, (2007); Yurmiati. H, Y.A.Hidayati, (2008), Sriharti, Takiyah Salim, (2008); LuqmanA and IDAA Warmadewanthi, (2013) who states that during the composting process a volume reduction of 30 – 40% will occur, even up to 60%.

### KESIMPULAN

1. Penurunan jumlah bakteri total tertinggi diperoleh dari perlakuan imbalanced 50% feces domba and 50% ruminant (P2) sebesar 58,33%
2. Penyusutan substrat menjadi kompos tertinggi diperoleh dari perlakuan imbalanced 50% feces domba and 50% ruminant (P2) sebesar 46,66 %.

### DAFTAR PUSTAKA

- LuqmanA dan IDAA Warmadewanthi, 2013, *Optimisasi Proses Pengomposan Dan Pengaruhnya Terhadap Fluktuasi Mikroorganisme*, Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVIII Program Studi MMT-ITS, Surabaya.
- Merkel, J.A. 1981. *Managing Livestock Wastes*. AVI Publishing Company, INC, Westport, Connecticut.
- Sulistiyawati, E., Mashita, Nusa., Choesin, Devi. 2007. Pengaruh Agen Dekomposer terhadap Kualitas Hasil Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Bandung, Institut Teknologi Bandung.
- Sriharti, Takiyah Salim, 2008, *Pemanfaatan Limbah Pisang Untuk Pembuatan Kompos Menggunakan Komposter Rotary Drum*, Prosiding Seminar Nasional Teknoin Bidang Teknik Kimia dan Tekstil, Yogyakarta. ISBN : 978-979-3980-15-7



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Werayoga, I M., I. W. D. Atmaja, A A N. G. Uwastika, 2016, Analisis Kualitas Kompos Limbah Upacara Agama Hindu di Denpasar dengan EM4 sebagai Dekomposer, E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika Vol. 5, No. 2, ISSN: 2301-6515
- Yurmiati. H, Y.A.Hidayati, 2008, Evaluasi Produksi dan Penyusutan Kompos dari Feses Kelinci Pada Peternakan Rakyat, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

## **TOPIK 6 : BIOLOGI APLIKAS**



OT-2

## PERANAN ZAT PEREKAT PADA PEMBUATAN BIOBRIKET DALAM ASPEK NILAI KALOR

Otong Nurhilal<sup>\*1</sup>, Sri Suryaningsih<sup>2</sup>, Lisa Putri Kusuma<sup>3</sup>, Kurniawati<sup>4</sup>, Albert Agung<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Departemen Fisika

Jl. Raya Jatinangor KM. 21 Sumedang

e-mail: <sup>\*1</sup>[otong.nurhilal@phys.unpad.ac.id](mailto:otong.nurhilal@phys.unpad.ac.id)

**Abstrak.** Biobriket merupakan salah satu bentuk rekayasa limbah biomassa sebagai energi alternatif disamping energi fosil. Biobriket adalah bahan bakar padat yang dibuat dari limbah biomassa. Limbah biomassa seperti serbuk kayu, sekam padi, tempurung kelapa, tongkol jagung dan lain-lain memiliki kandungan nilai kalor untuk menghasilkan energi dalam jumlah tertentu. Pada proses rekayasa biobriket pada umumnya limbah tersebut di arangkan (karbonisasi) terlebih dahulu pada temperatur tertentu untuk mendeposisi lignoselulosanya. Arang tersebut kemudian dihaluskan pada ukuran mesh tertentu dan dicampur dengan perekat sebelum dibuat biobriket. Pada penelitian ini telah dikaji peranan zat perekat terhadap nilai kalor biobriket pada bahan biobriket yang berbeda-beda. Penambahan perekat akan menurunkan kadar air, meningkatkan kadar abu, kadar zat terbang. Dari hasil pengujian terhadap penggunaan zat perekat pada biobriket menunjukkan bahwa kadar perekat memiliki pengaruh terhadap peningkatan nilai kalor biobriket.

**Kata kunci :** biobriket, zat perekat, nilai kalor, arang, biomassa

### PENDAHULUAN

Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari suatu kehidupan atau organisme yang masih hidup yang berstruktur karbon dan campuran kimiawi. Bahan organik tersebut mengandung hidrogen, nitrogen, oksigen dan sejumlah kecil dari atom-atom dan elemen-elemen lainnya (Vries, et al., 2013).

Biomassa tersedia dalam jumlah sangat besar dan dapat dijumpai di hampir seluruh permukaan bumi serta dapat dimanfaatkan dengan teknologi sederhana (kayu bakar) sampai modern (bahan baku pembangkit listrik). Oleh karena itu biomassa berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi sumber energi alternatif terbarukan, yang mampu mengatasi masalah keberlanjutan sumber energi di masa mendatang, mengingat cadangan sumber energi fosil yang semakin berkurang. Salah satu rekayasa biomassa berupa biobriket dan biopelet.

Dalam proses pembuatannya baik biobriket maupun biopelet memerlukan zat perekat dengan kadar tertentu. Bahan perekat ditambahkan kedalam bahan biobriket ataupun biopelet untuk meningkatkan keteguhan tekan (White, et al., 1981), serta untuk meningkatkan ikatan antar partikel, memberikan warna yang seragam dan juga memberikan bau yang harum (Ramsay, 1982). Adanya penambahan kadar perekat yang sesuai pada pembuatan briket akan meningkatkan nilai kalor briket tersebut. Sudrajat (1983) menyatakan bahwa jenis perekat yang digunakan pada pembuatan briket berpengaruh terhadap kerapatan, ketahanan tekan, nilai kalor bakar, kadar air, dan kadar abu. Beberapa jenis zat perekat yang umum digunakan dalam pembuatan briket yaitu tapioka (kanji), tetes tebu (malose) dan sement.

Untuk mendapatkan biobriket yang memenuhi standar nasional Indonesia (SNI) diperlukan kajian terhadap perekat yang digunakan dalam pembuatan biobriket. Penelitian ini



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

bertujuan untuk menganalisis komposisi yang tepat zat perekat pada pembuatan biobriket untuk meningkatkan nilai kalornya. Pada penelitian ini bahan perekat yang akan dikaji adalah kanji dengan beberapa variasi kadarnya. Kanji dipilih sebagai bahan perekat karena memiliki daya serap yang baik, memiliki kekuatan perekat yang baik, mudah diperoleh dan tidak mengganggu kesehatan. Kandungan beberapa unsur kanji antara lain memiliki kadar air 9,84%, kadar abu 0,36%, lemak 1,5%, protein 2,21%, serat kasar 0,69% dan kadar karbon 85,20% (anomim, 1989).

## BAHAN DAN METODE

Biomassa yang digunakan sebagai bahan dasar biobriket dan biopellet adalah serbuk gergaji kayu (jati, surain dan cempaka), tempurung kelapa, dan kayu kaliandra. Adapun bahan perekat yang digunakan adalah tepung kanji. Alur penelitian yang dilakukan adalah pembuatan sampel biobriket dengan variasi komposisi zat perekat, uji proksimate dan analisis. Pembuatan sampel biobriket diawali dengan pengeringan bahan dan pengarangan (karbonisasi). Tujuannya adalah untuk mengurangi kadar air dan zat terbang. Selanjutnya adalah penghalusan arang 60 sampai 120 mesh. Selanjutnya adalah pencampuran bahan biobriket yang sudah halus dengan zat perekat dengan masing-masing variasi komposisi 5% hingga 25 %. Selanjutnya adalah proses pencetakan biobriket pada tekanan tertentu dan dikeringkan. Setelah kering kemudian dilakukan uji proksimate yang meliputi kadar air, zat terbang, abu, karbon terikat dan uji nilai kalor. Pengujian dilakukan di pusat teknologi mineral dan batu bara (Tekmira) Bandung. Tahap berikutnya adalah analisis data dan kesimpulan.

## HASIL

### 1. Pembuatan sampel

Sampel biobriket dan biopellet dibuat dengan campuran zat perekat kanji dengan kadar masing-masing sesuai dengan bahan biomasanya. Untuk bahan biomassa dari serbuk gergaji kayu kadar perekatnya sebesar 10 %, tempurung kelapa 6,6% dan 10%, dan 15% sampai 25% untuk biopellet kayu kaliandra. Sampel biobriket dan biopellet diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Sampel biobriket dari serbuk gergaji kayu, tempurung kelapa dan pelet kayu kaliandra

### 2. Data hasil pengujian

Hasil pengujian proksimat dan nilai kalor sampel biobriket dan biopellet dicantumkan pada tabel berikut.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Hasil uji proksimate dan nilai kalor untuk beberapa sampel biobriket dan biopelet

Kadar Perekat (%)	Bahan Biomassa (%)	Kadar Air (%)	Kadar Zat Terbang (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbon terikat (%)	Nilai Kalor (kal/gram)
10	Serbuk kayu jati	11,4	47,61	4,89	36,1	4424,5
	Serbuk kayu surain	11,48	43,61	4,9	37,83	4402,5
	Serbuk kayu cempaka	11,86	44,5	7,08	38,74	4451,0
6,6	Tempurung Kelapa	9,38	33,84	18,58	38,2	4253,0
0	Kayu Kaliandra	10,6	70,56	2,47	16,37	4021,0
15	Kayu Kaliandra	6,50	72,78	5,64	15,08	4054
20	Kayu Kaliandra	3,83	74,33	8,89	12,95	4085
25	Kayu Kaliandra	6,00	74,05	6,43	13,52	4027

### PEMBAHASAN

Untuk biobriket dari serbuk kayu pada umumnya digunakan kadar zat perekat sebesar 10% mengacu pada hasil penelitian Nodali Ndraha (2009). Atria, dkk (2002) menyatakan bahwa serbuk kayu memiliki nilai kalor sekitar 4018,25 kal/gram hingga 5975,58 kal/gram. Dari hasil pengukuran nilai kalor ketiga biobriket serbuk kayu pada tabel 1 diperoleh nilai kalor rata-rata 4426 kal/gram. Untuk biobriket tempurung kelapa dengan kadar perekat 6,6% diperoleh nilai kalor 4253 kal/gram. Nilai kalor biobriket tempurung kelapa dengan zat perekat kanji 10% diperoleh nilai kalor sebesar 9662,03 kal/gram yang dicampur dengan serbuk kayu dengan komposisi 90% tempurung kelapa dan 10% serbuk kayu (Nodali Ndraha, 2009). Sementara nilai kalor tempurung kelapa berkisar antara 4368 kal/gram hingga 4641 kal/gram (Atria, dkk). Jadi untuk biobriket tempurung kelapa dengan kadar zat perekat 6,6% diperoleh nilai kalor yang masih dibawah standar. Sedangkan untuk campuran zat perekat 10% nilai kalornya jauh diatas nilai standar. Untuk biopelet kayu kaliandra dengan variasi campuran zat perekat dari 15 % hingga 20% diperoleh nilai kalor terbesar pada campuran zat perekat 20%. Jika dibandingkan dengan nilai kalor biopelet kayu kaliandra tanpa perekat maka penambahan zat perekat pada biopelet kaliandra berpengaruh terhadap peningkatan nilai kalor.

Berdasarkan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa zat perekat berpengaruh terhadap nilai kalor biobriket.

### DAFTAR PUSTAKA

Anonimous, 1989. Penelitian Pemanfaatan Sagu sebagai Bahan Perekat, Medan. Hasil Penelitian DEPERWUAG.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Atria, M., N. Yuli, dan M. Sutrisna, 2002. Optimasi beberapa Faktor Fisik Terhadap Laju Degradasi Sellulosa Kayu Albasia dan Karbon Sintetik Sellulosa Secara Enzimatik oleh Jamur. <http://www.wlri.ae.id/jurnal>.
- Nodali Ndraha. 2010. Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu terhadap Mutu yang Dihasilkan.
- Ramsay, 1982. Energy From Forest Biomass. New York: Academic Press.Inc.
- Sudradjat R. 1983. Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Kempa terhadap Kualitas Briket Arang. Laporan P3H/FPRDC No. 165. Bogor.
- Vries, P. d., Connors, M. & Jaliwala, R., 2013. Buku Panduan Energi yang Terbarukan. Jakarta: Kementrian Dalam Negeri.
- White, L. & Paskett, L., 1981. *Biomass as Fuel*. London: Academic Press.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

OT-3

## MANAJEMEN LINGKUNGAN DALAM EKSPLOITASI SUMBERDAYA ALAM DI PERAIRAN WADUK CIRATA

**Atikah Nurhayati\*, Asep Agus Handaka, Yayat Dahiyat, Titin Herawati, Isnurruhwati**

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran  
e-mail: \*[nurhayati\\_atikah@yahoo.com](mailto:nurhayati_atikah@yahoo.com); [atikah.nurhayati@unpad.ac.id](mailto:atikah.nurhayati@unpad.ac.id)

---

**Abstrak.** Sumberdaya perairan Waduk Cirata memiliki fungsi ekologis, ekonomi maupun sosial yang sangat penting. Sejumlah kegiatan ekonomi maupun industri tumbuh subur berbasis sumberdaya tersebut, di antaranya pembangkit listrik tenaga air, industri pariwisata pariwisata dan perikanan budidaya sistem karamba jaring apung (KJA). Pengembangan fungsi turunan pada industri perikanan budidaya karamba jaring apung pada saat ini telah mencapai tahap overcapacity dan berdampak saling mendegradasi kinerja industri lain dan membahayakan keberlanjutan fungsi-fungsi ekologis, ekonomi maupun sosial yang dimiliki oleh sumberdaya tersebut. Dengan pertimbangan di atas, penelitian ini dilakukan untuk merumuskan manajemen lingkungan sumberdaya perairan waduk Cirata berdasarkan analisis pada faktor faktor yang mempengaruhinya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan jumlah responden sebanyak 40 orang pelaku utama pada industri perikanan budidaya, yaitu pembudidaya KJA. Alat analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian, komponen manajemen lingkungan sumberdaya di perairan waduk Cirata yang diperlukan adalah penataan ulang zonasi, terutama dalam hal alokasi dan fungsi dari Waduk Cirata, yang disesuaikan dengan daya dukung alamiah dari waduk tersebut. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa faktor-faktor internal utama yang harus diperhatikan dalam manajemen lingkungan sumberdaya perikanan di Waduk Cirata adalah kualitas air di perairan waduk Cirata, konstruksi karamba jaring apung dan jenis perikanan budidaya. Sementara itu, faktor-faktor eksternal meliputi cuaca, regulasi pengaturan intensitas budidaya, yang secara umum dapat dikendalikan dengan pendekatan total quality environmental fisheries management.

**Kata Kunci:** industri, lingkungan, perairan, perikanan, ekonomi.

### PENDAHULUAN

Pembuatan waduk (*reservoir/man made lakes*) melalui pembendungan aliran sungai pada hakekatnya akan merubah ekosistem sungai dan daratan menjadi ekosistem waduk yang akan berdampak, baik positif maupun negatif terhadap sumberdaya dan lingkungannya. Waduk merupakan ekosistem terbuka. dan pada umumnya dipengaruhi oleh lingkungan di sekitarnya. Beberapa kegiatan yang mempengaruhi kualitas lingkungan perairan di waduk antara lain aktivitas pemukiman, rekreasi, penggunaan lahan di wilayah *catchment*-nya dan adanya kegiatan budidaya ikan jaring terapung. Aktivitas budidaya perikanan sering mengabaikan aspek daya dukung lingkungan dan input teknologi demi mengejar tingkat keuntungan maksimal dalam jangka pendek sehingga mengakibatkan banyak dijumpai kegiatan budidaya perikanan yang mengalami kegagalan dan mengakibatkan kerusakan lingkungan hidup yang sulit dipulihkan

Sistem perikanan merupakan sebuah kesatuan dari 3 komponen utama yaitu (1) sistem alam (natural system) yang mencakup ekosistem, ikan dan lingkungan biofisik; (2) sistem



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

manusia (human system) yang terdiri dari unsur nelayan atau petani ikan, pelaku pasar dan konsumen, rumah tangga perikanan dan komunitas pesisir serta lingkungan sosial, ekonomi dan budaya yang terkait dengan sistem ini; (3) sistem pengelolaan perikanan (fishery management system) yang mencakup unsur-unsur kebijakan dan perencanaan perikanan, pembangunan perikanan, rejim pengelolaan perikanan, dan riset perikanan.

Sumberdaya perairan Waduk Cirata memiliki fungsi ekologis, ekonomi maupun sosial yang sangat penting. Waduk sebagai sumberdaya air adalah sumberdaya buatan. Waduk merupakan barang sumberdaya yang apabila dipadukan dengan faktor produksi lain akan menghasilkan luaran baru, seperti, air yang ada di waduk digunakan untuk menggerakkan turbin sehingga menghasilkan energi listrik (Suparmoko, 1989). Contoh lain, dengan adanya KJA, akan memberikan peluang pendapatan/ekonomi kepada masyarakat untuk sektor budidaya ikan. Sumberdaya yang dikelompokkan sebagai common pool resources (CPR) juga dikenal sebagai common goods. Kadangkala club goods dan common goods juga dimasukkan dalam definisi luas dari public goods

Waduk Cirata, adalah barang publik yang dimiliki secara pribadi (private good) oleh PT Pembangkitan Jawa Bali (PJB), anak perusahaan BUMN PT PLN, yang memproduksi listrik untuk wilayah Pulau Jawa dan Bali. Namun selain kepentingan di atas, PT PJB memberikan kesempatan bagi masyarakat sekitar untuk memanfaatkan perairan sebagai sumberdaya perikanan melalui budidaya ikan KJA. Keberadaan sumberdaya perikanan di Waduk Cirata merupakan CPR (common pool resources) yang apabila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan eksternalitas disebabkan overuse untuk mengejar target produksi dan berakibat pada penurunan kualitas perairan

Kondisi lingkungan perairan dipengaruhi oleh kualitas lingkungan perairan. Saat ini kondisi perairan Waduk Cirata telah mengalami penurunan kualitas perairan akibat berbagai aktivitas, seperti kegiatan perikanan. Penurunan kualitas perairan ini biasa dikenal sebagai pencemaran. Parameter kualitas air yang berpengaruh besar terhadap kehidupan biota air antara lain intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan, kedalaman perairan, kecerahan, suhu air, pH, kandungan oksigen terlarut, kandungan fosfat total, total nitrogen, COD, klorofil-a dan plankton. Management lingkungan perairan dibedakan atas faktor fisika perairan, faktor kimia perairan dan faktor biologi perairan. Faktor fisika perairan terdiri atas suhu, kekeruhan dan kecerahan. Faktor kimia terdiri atas oksigen terlarut, kebutuhan oksigen kimiawi, kebutuhan oksigen biokimiawi, sedimen dan pH. Adapun faktor biologi perairan meliputi klorofil-a, plankton.

## KAJIAN PUSTAKA

Sumberdaya pada umumnya terkait dengan nilai ekonomi atau segala sesuatu yang dapat memenuhi kebutuhan manusia atau input-input yang bersifat langka yang dapat menghasilkan utilitas baik melalui proses produksi maupun bukan dalam bentuk barang dan jasa (Bannock *et al*, 1992). Suparmoko (1989) SDA adalah sesuatu yang masih terdapat di dalam maupun di luar bumi yang sifatnya masih potensial dan belum dilibatkan dalam proses produksi untuk meningkatkan tersedianya barang dan jasa dalam perekonomian. Suparmoko (1989) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan barang sumberdaya adalah SDA yang sudah diambil dari dalam atau dari atas bumi dan siap digunakan serta dikombinasikan dengan faktor-faktor produksi lain sehingga dapat dihasilkan luaran baru yang berupa barang dan jasa bagi konsumen maupun produsen.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Secara umum SDA diklasifikasikan atas SDA yang tidak dapat diperbarui (non renewable resources) dan SDA yang dapat diperbarui (renewable resources). Eksploitasi sumberdaya ini akan menurunkan cadangan dan ketersediaannya. Sumberdaya yang dapat diperbarui atau disebut juga sebagai “flow”, yakni sumberdaya yang supply-nya dapat mengalami regenerasi secara terus menerus baik secara biologi maupun bukan melalui proses biologi. SDA ini ada yang benar-benar supply-nya tidak terbatas (infinite) dan ada juga yang bersifat dapat diperbarui sepanjang laju pemanfaatannya tidak melampaui titik kritis pemanfaatan seperti SDA dapat diperbarui.

Anwar (2005) setiap proses produksi dan konsumsi SDA selalu menghasilkan limbah (waste). Sebagian limbah produksi/konsumsi dapat menjadi sumberdaya yang dapat dipakai kembali sebagai input dan masuk ke proses produksi (industri) atau kembali ke lingkungan alam. Namun ada juga limbah masih memerlukan upaya pendauran menjadi residual yang dapat didaur secara alamiah melalui proses biologi (ikan, hutan, dan lain-lain) dan bukan biologi (air dari mata air, situ).

Menurut ISO 14001 (ISO 14001, 1996), sistem manajemen lingkungan (EMS) adalah 'that part of the overall management system which includes organizational structure planning, activities, responsibilities, practices, procedures, processes, and resources for developing, implementing, achieving, reviewing, and maintaining the environmental policy'.

Manajemen lingkungan menurut orientasi kebijakannya secara umum dapat dibagi 2 yaitu manajemen berorientasi pemenuhan (regulation compliance) dan orientasi setelah pemenuhan (beyond compliance) (Marcus et.al., 1997): (1). berorientasi pemenuhan (regulation compliance). Kebijakan ini merupakan awal pemikiran manajemen lingkungan di perusahaan. Berangkat dari murni pemikiran akan akibat yang ditimbulkan aktifitas perusahaan jangan sampai merugikan keberlangsungan bisnis perusahaan yaitu dengan menaati peraturan pemerintah semaksimal mungkin untuk menghindari penalti – denda lingkungan, klaim dari masyarakat sekitar, dll. Memakai metoda reaktif, ad-hoc, dan pendekatan end-of-pipe (menanggulangi masalah polusi dan limbah pada hasil akhirnya, seperti lewat penyaring udara, teknologi pengolah air limbah, dll), (2) berorientasi setelah pemenuhan (beyond compliance). Berangkat dari pemikiran bahwa cara tradisional menangani isu lingkungan –dalam cara reaktif, adhoc, pendekatan end-of-pipe- telah terbukti tidak efisien. Seiring kompetisi yang semakin meningkat dalam pasar global yang semakin berkembang, hukum lingkungan dan peraturan menerapkan standar baru bagi sektor bisnis diseluruh bagian dunia. Terdapat pendapat bahwa kinerja lingkungan yang baik tidak hanya masalah hukum dan moral. Mengurangi polusi berarti juga peningkatan efisiensi dan menghabiskan lebih sedikit sumberdaya. Kondisi kesehatan dan keselamatan yang baik sehingga tenaga kerja dapat lebih produktif.

Sesuai dengan perkembangan pemahaman manajemen lingkungan, orientasi setelah pemenuhan juga bermacam tahapnya, namun umumnya bermuara pada tahap pencapaian kondisi pengembangan berkelanjutan (sustainable development) sekaligus integrasi bisnis lingkungan dalam konsep 'triple bottom line', sesuai prinsip yang dinyatakan dalam KTT Bumi di Rio de Janeiro, 1992

Perangkat pendukung manajemen lingkungan berfokus aset fisik untuk meningkatkan kualitas manajemen lingkungan dan melangkah 'beyond compliance', yang sudah dikenal dan banyak digunakan antara lain : (1) berorientasi pada proses produksi : yang cukup dikenal adalah Produksi Bersih (Cleaner Production /Pollution Prevention), dan Eko-efisiensi (UNEP, 1998), (2) berorientasi pada produk akhir: seperti Penanganan Siklus Hidup (Life Cycle



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Assessment / LCA), dan Perancangan bagi Lingkungan (Design for Environment),(3.) Usaha integrasi ke bahasa keuangan: metode Akuntansi Lingkungan (Environmental Accounting) bersama-sama Pembiayaan Berbasis Aktifitas (Activity Based Costing / ABC) (EPA, 1998).

TQEM berangkat dari pandangan bahwa limbah atau polusi dapat dilihat sebagai inefisiensi atau kecacatan di dalam proses yang berakibat rendahnya kinerja lingkungan perusahaan. Perangkat dan filosofi Total Quality Management (TQM) dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja lingkungan dengan menghilangkan limbah atau mengurangi dampaknya. Aplikasi perangkat ini dan filosofinya untuk memperbaiki kinerja lingkungan dikenal sebagai *Total Quality Environmental Management* (TQEM).

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan jumlah responden sebanyak 40 orang pelaku utama pada industri perikanan budidaya, yaitu pembudidaya KJA. Alat analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Metoda *gap analysis* adalah metoda untuk mencari kesesuaian kondisi dan situasi aktual perusahaan dengan kondisi yang digambarkan dalam suatu standar tertentu. Tujuannya adalah untuk menilai apa yang telah dilakukan perusahaan dibandingkan dengan bentuk pola kondisi penerapan tertentu menuju sistem tujuan,

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perairan Waduk Cirata sebagai ekosistem perikanan dengan lingkungan biofisik yang sangat mendukung. Sedangkan sistem manusia, adalah penduduk sekitar yang berperan sebagai pelaku perikanan baik itu sebagai petani, penyedia sarana produksi perikanan, pedagang ikan serta komunitas petani ikan. Adapun lingkungan sosial ekonomi dan budaya yang ada di sekitar kawasan ini adalah gabungan dari lingkungan petani sawah dan petani ikan. Waduk Cirata selesai dibangun pada tahun 1987 memiliki luas perairan waduk sebesar 6.600 ha dengan kedalaman maksimum 106 meter dan terletak pada ketinggian 250 meter di atas permukaan laut. Fungsi utama Waduk Cirata dibuat untuk kepentingan pembangkit tenaga listrik, pengendali banjir dan untuk irigasi.

Waduk Cirata dikelola oleh Badan Pengelola Waduk Cirata (BPWC) pada Unit Pembangkitan Cirata yang dibentuk oleh PT Pembangkit Tenaga Listrik Jawa Bali (PJB) dan bekerja sama dengan Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Cianjur. Waduk Cirata kini dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kegiatan aktivitas sehari- hari, bahkan waduk ini mampu menjadi pusat kegiatan ekonomi bagi sebagian masyarakat di sekitar waduk yang dapat memberikan penghasilan bagi masyarakat sekitar. Adapun potensi Waduk Cirata adalah sebagai berikut : (a) Pertanian lahan surutan, pertanian lahan surutan yakni usaha tani dengan memanfaatkan lahan sekitar pinggir waduk dengan cara bercocok tanam. Luas lahan surutan sekitar  $\pm 2.701.400$  m<sup>2</sup>. Lokasinya berada pada ketinggian 215 m sampai dengan 220 m di atas permukaan laut dengan kemiringan  $\leq 8$  persen, (b) budidaya dalam karamba jaring apung. Usaha budidaya ini diperuntukkan bagi warga sekitar sebagai alternatif usaha dan ganti rugi atas kepemilikan lahan yang dijadikan kawasan usaha budidaya ini semakin sulit dikendalikan akibatnya kapasitas keramba yang pada mulanya hanya diperbolehkan maksimal 12.000 petak menurut Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Barat Nomor 16 Tahun 1998 tentang Pengembangan Pemanfaatan Perairan Umum dan Lahan Surutan di

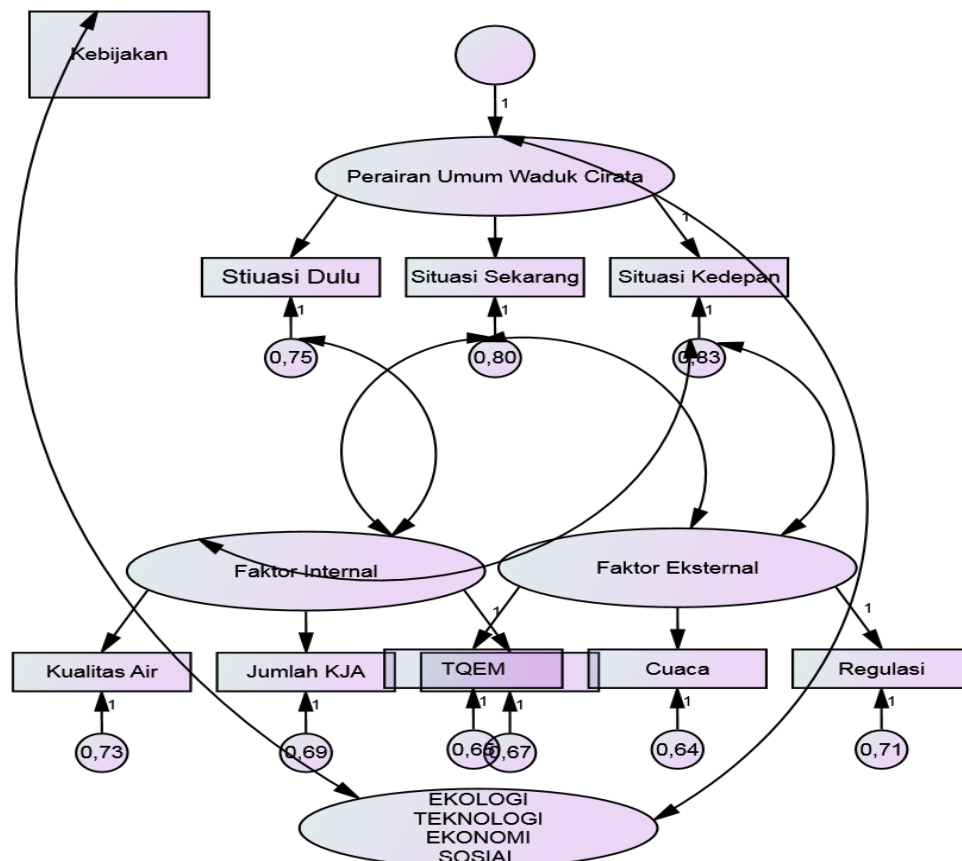


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Waduk Cirata Pasal 11 ayat (2). Sampai tahun 2004 jumlahnya mencapai 40.000-an petak. Masalah yang ditimbulkan dari aktivitas jaring apung terutama berakibat pada perubahan lingkungan perairan seperti pencemaran air oleh sampah dari bahan jaring apung yang sudah tidak terpakai dan penurunan kualitas air akibat pemberian pakan yang berlebihan, (c) Kawasan wisata tirta, Wisata tirta berupa objek “danau” serta keadaan alam yang indah dan hidangan khas berupa ikan bakar yang disediakan di rumah makan setempat. Keindahan alam dapat dinikmati oleh wisatawan dengan berkeliling waduk menggunakan perahu, (d) penggalian pasir, penggalian pasir yang dilakukan masyarakat merupakan potensi lain dari waduk, tetapi kegiatan ini dapat merugikan karena merusak ekosistem waduk dan dapat mempengaruhi kegiatan perikanan serta wisata, (e) lalu lintas air

merupakan transportasi alternatif di perairan waduk untuk mempersingkat waktu dan jarak menuju daerah tujuan. Setidaknya terdapat lebih dari 270 perahu motor atau 10 % dari prasarana pengangkutan yang digunakan masyarakat sekitar Waduk Cirata.

Management Lingkungan Waduk Cirata



Gambar 1 Management Lingkungan Waduk Cirata

Management lingkungan waduk Cirata dilihat dari aspek internal dan eksternal. Faktor internal meliputi kualitas di perairan umum waduk Cirata serta perkembangan jumlah



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Karamba Jaring Apung seangkan faktor eksternal meliputi keadaan cuaca dan regulasi pemerintah daerah dan pusat. Faktor internal yang meliputi faktor fisika perairan terdiri atas suhu, kekeruhan dan kecerahan.

Suhu dapat menentukan kandungan oksigen dalam perairan, dimana semakin tinggi suhu maka semakin rendah oksigen yang terlarut. Effendi (2003) menyatakan peningkatan suhu menyebabkan peningkatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (APHA, 1989).

Menurut Parson dan Takashi (1973) kecerahan perairan merupakan suatu kondisi yang menggambarkan suatu kemampuan penetrasi cahaya matahari untuk menembus permukaan air sampai kedalaman tertentu. Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen-DO) dalam perairan merupakan konsentrasi oksigen yang terlarut dalam air yang berasal dari proses fotosintesa oleh fitoplankton atau tumbuhan air lainnya di zone eutrofik, serta difusi dari udara (APHA, 1989). Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand - COD) adalah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (Biological Oxygen Demand - BOD) adalah jumlah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam proses dekomposisi bahan organik (APHA, 1989).

Faktor kimia terdiri atas oksigen terlarut, kebutuhan oksigen kimiawi, kebutuhan oksigen biokimiawi, sedimen dan pH. Nitrogen yang terdapat di perairan tawar ditentukan dalam berbagai bentuk diantaranya molekul  $N_2$  terlarut, asam amino, ammonia ( $NH_4$ ), nitrit ( $NO_2$ ). Nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea. Total Fosfat (P) adalah salah satu nutrisi yang penting untuk mengetahui mengenai eutrofikasi. Fosfor sering digunakan sebagai kunci untuk menjelaskan kualitas algae yang ada dalam danau. Garno (2000) menyebutkan bahwa KJA banyak menyumbang sisa pakan dan hasil metabolisme ikan yang cenderung meningkatkan unsur hara di dalam perairan sehingga mempercepat eutrofikasi. Dari unsur hara P saja, KJA di Waduk Cirata diperkirakan memberikan kontribusi sebesar 2.474 ton per tahun.

Kondisi perairan waduk yang eutrof antara lain ditandai oleh keadaan blooming algae perairan, anoksia dan perairan menjadi toksik. Jumlah pakan yang diberikan per hari mencapai 3% bobot tubuh ikan. Jumlah pakan yang diberikan tersebut diperkirakan yang tidak dikonsumsi sebesar 20% - 25%. Sekitar 25% - 30% dari pakan yang dikonsumsi akan disekresikan ke lingkungan (Azwar dan Suhenda, 2004).

Internalisasi merupakan upaya untuk menginternalkan dampak yang ditimbulkan dengan cara menyatukan proses pengambilan keputusan dalam satu unit usaha. Eksternalitas yang terjadi di Waduk Cirata, berupa pencemaran badan air perairan waduk, merupakan eksek dari pemanfaatan dari badan perairan sebagai barang publik sehingga dipandang common property, dan disisi lain kelembagaan BPWC (Badan Pengelola Waduk Cirata) sebagai representatif pemerintah tidak dapat berperan optimal.

Berdasarkan hasil penelitian, komponen manajemen lingkungan sumberdaya di perairan waduk Cirata yang diperlukan adalah penataan ulang zonasi, terutama dalam hal alokasi dan fungsi dari Waduk Cirata, yang disesuaikan dengan daya dukung alamiah dari waduk tersebut. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa faktor-faktor internal utama yang





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

yang harus diperhatikan dalam manajemen lingkungan sumberdaya perikanan di Waduk Cirata adalah kualitas air di perairan waduk Cirata, konstruksi karamba jaring apung dan jenis perikanan budidaya. Sementara itu, faktor-faktor eksternal meliputi cuaca, regulasi pengaturan intensitas budidaya, yang secara umum dapat dikendalikan dengan pendekatan *total quality environmental fisheries management*. Mengimplementasikan ISO 14001 dibedakan dalam 5 tingkatan dari sudut kedekatannya dengan prinsip TQEM yaitu :

1. Pendekatan reaktif. Mereka mempersepsikan dampak lingkungan mereka marjinal sehingga tidak perlu diperhatikan. Mereka tidak akan mencari sertifikat selain karena keperluan pelanggan, yang mana akan sangat terbatas. EMS tidak digunakan sepenuhnya, dan kecenderungan perusahaan ini mengembangkan menuju TQEM sangat minimal. Perubahan dalam perusahaan ini dilakukan dengan pemenuhan standar minimum dan karena itu disebut minimalis.
2. Pendekatan koaktif. Mereka mensertifikasi kerja lingkungan terdokumentasi mereka dan merasa puas dengan komitmen minimum pada pemenuhan hukum dan keperluan pemenuhan lainnya. EMS diimplementasikan dengan cara 'mengecek item dalam standar' dan tetap sebagai fail dokumen, yang diperbaharui bila dianggap perlu. Ciri yang lain adalah pelatihan lingkungan sebagian besar terdiri dari informasi pada masalah lingkungan (lokal, regional, dan global) yang lebih dominan daripada pelatihan menggunakan alat bagi karyawan untuk beraksi dalam pekerjaan sehari-hari. Perusahaan tidak melihat implementasi EMS sebagai proses belajar, yang mana berarti bahwa sistem ini tidak digunakan secara optimum, namun lebih cenderung untuk mampu menunjukkan sertifikat. Namun perusahaan yang mengimplementasi EMS dengan pendekatan ini juga ditemukan mendapatkan peningkatan pesat dalam aktifitas lingkungan mereka. Oleh sebab itu sangat mungkin diharapkan perusahaan semacam ini untuk mengembangkan pemikiran mereka lebih jauh dari koaktif menuju orientasi-proses.
3. Pendekatan *convert* ('dipaksa' ISO, dan menuju TQEM) melangkah setelah tingkat pendekatan koaktif. Perusahaan ini 'dipaksa' sertifikasi pada standar EMS, mereka berkonversi selama proses, melihat manfaatnya dan bergerak menuju TQEM. Mereka bersesuaian dengan perusahaan yang memulai sebagai koaktif dan bergerak melewati pendekatan berorientasi proses menjadi *committed* (Brown et.al., 1996).
4. Pendekatan berorientasi proses (*process oriented*). Jika visi lingkungan diimplantasikan dalam perusahaan berorientasi proses, kemungkinan mengembangkan komitmen menuju TQEM menjadi sangat mungkin. Bagi mereka sistem standarisasi hanya alat untuk mencapai sasaran lain bagi pengembangan perusahaan. Staf dalam perusahaan ini cenderung telah dilibatkan karena mereka dapat mempengaruhi pekerjaan mereka sendiri dan mendapat informasi bagi keseluruhan perusahaan, yang mana akan memberi mereka perasaan berada dalam keluarga perusahaan.
5. Pendekatan *committed* (pandangan kualitas lebih lebar atau sukarela EMS dan TQEM) dalam penelitian di Australia, yaitu ketika perusahaan melihat standar sebagai cara untuk memperbaiki operasi bisnis. Motif bagi implementasi dalam pendekatan ini sebagian besar internal dengan sistem terstandarisasi sebagai alat dalam proses. Pendekatan ini berfokus pada aspek proses 'soft' dari usaha kualitas dan mempunyai potensi untuk mengembangkan lebih jauh menuju TQEM, meskipun banyak konsep TQEM tidak terartikulasi di dalamnya dan mungkin perusahaan tetap tidak menyadarinya



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

## KESIMPULAN DAN SARAN

Faktor-faktor internal utama yang harus diperhatikan dalam manajemen lingkungan sumberdaya perikanan di Waduk Cirata adalah kualitas air di perairan waduk Cirata, konstruksi karamba jaring apung dan jenis perikanan budidaya. Sementara itu, faktor-faktor eksternal meliputi cuaca, regulasi pengaturan intensitas budidaya, yang secara umum dapat dikendalikan dengan pendekatan *total quality environmental fisheries management*. Saran diperlukan pengkajian ulang untuk pengelolaan waduk cirata berdasarkan aspek ekologi untuk pengaturan zonasi pemanfaatan perairan umum waduk Cirata

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan bantuan hibah penelitian internal Universitas Padjadjaran tahun anggaran 2017

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Affendi. 1992. Masalah Kebijakan Pengembangan Pembiayaan Investasi Sena Pengelolaan Sumberdaya Air dan Irigasi. Makalah bandingan dalam Seminar Pengkajian Kebijakan Pengelolaan dan Pengembangan Sumberdaya Air Jangka Panjang di Indonesia. Bappenas, Jakarta,
- Brown, Alan, Ton, van der Wiele, A typology of approaches to ISO certification and TQM, Australian Journal of Management, 21, 1, 57-73, 1996
- Garno, Yudhi Soetrisno (2002): Beban Pencemaran Limbah Perikanan Budidaya dan Yutrofikasi Di Perairan Waduk pada DAS Citarum. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol. 3, No. 2, Mei 2002: 112-120
- International Organization for Standardization. Committee Draft ISO/CD 14031: Environmental Management - Environmental Performance Evaluation - Guidelines. Draft Date: January 1997, ASTM, West Conshohocken, PA (ASTM PCN: 34-114031-65)
- International Organization of Standardization, Environmental management systems – Specification with guidance for use (ISO 14001:1996). West Conshohocken, PA: ASTM, 1996. PCN: 34-014023-65
- Kartamihardja, E.S. dan Krismono. 1995. Pengembangan Teknologi Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung Yang Ramah Lingkungan di Perairan Waduk. Balitkankar, Bogor
- Marcus, Phillip A., Willig, John T., Moving Ahead with ISO 14000: Improving Environmental Management and Advancing Sustainable Development, John Wiley & Son, Inc., New York, 1997
- OECD, Cleaner production in OECD countries, Journal of Industry and Environment 17, 1997
- Sturm, Andreas, ISO 14001: Implementing an Environmental Management System, Ellipson AG, Switzerland, 1998
- Suparmoko. 2008. Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Suatu Pendekatan Teoritis. Yogyakarta: BPFE.
- US EPA, Process Mapping Tool, Washington, April 1999



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

OT-4

## PEMANFAATAN TUMBUHAN FAMILI POACEAE OLEH MASYARAKAT DI SEKITAR KAWASAN PANTAI RANCABUAYA KABUPATEN GARUT

Asep Zainal Mutaqin<sup>\*1</sup>, Mohamad Nurzaman<sup>2</sup>, Tia Setiawati<sup>3</sup>, Ruly Budiono<sup>4</sup>,  
Febiane Lailatul Fadhilah<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran; Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21  
Jatinangor Kabupaten Sumedang 45363 Telp./Fax. 022-7796412

e-mail: <sup>\*1</sup>[asep.zainal.mutaqin@unpad.ac.id](mailto:asep.zainal.mutaqin@unpad.ac.id), <sup>2</sup>[m.nurzaman@unpad.ac.id](mailto:m.nurzaman@unpad.ac.id), <sup>3</sup>[tia@unpad.ac.id](mailto:tia@unpad.ac.id),  
<sup>4</sup>[ruly@unpad.ac.id](mailto:ruly@unpad.ac.id), <sup>5</sup>[febiane\\_lailatul@yahoo.co.id](mailto:febiane_lailatul@yahoo.co.id)

---

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan famili Poaceae oleh masyarakat di sekitar kawasan pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode kualitatif bersifat deskriptif analisis. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara semistruktur terhadap informan kunci. Penentuan informan dilakukan dengan teknik snowball sampling. Hasil wawancara menunjukkan terdapat 10 jenis famili poaceae yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat, yaitu padi (*Oryza sativa* L.), jagung (*Zea mays* L.), tebu (*Saccharum officinarum* L.), terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl), chantel (*Sorghum bicolor* (L) Moench), akar wangi (*Andropogon zizanoides* (L) Urban), alang-alang (*Imperata cylindrical* (L) Raeusch), bambu kuning (*Bambusa vulgaris*), bambu apus (*Gigantochloa apus* Bl. Ex(Schult. f) Kurz), dan sereh (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf). Padi, jagung, tebu, terubuk sebagai bahan pangan dan sereh sebagai bumbu masak. Akar wangi dan alang-alang dapat digunakan sebagai obat. Sedangkan bambu kuning dan bambu apus digunakan sebagai bahan membuat kerajinan. Tumbuhan-tumbuhan tersebut dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bumbu masak, dan obat yang didapat dari pekarangan rumah, kebun, dan sawah.

**Kata Kunci :** Pemanfaatan, Poaceae, Rancabuaya.

### PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai kekayaan keanekaragaman jenis flora dan fauna yang sangat besar. Khusus flora, di Indonesia diperkirakan ada sekitar 100-150 famili yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai tanaman rempah-rempah, industri, obat-obatan, dan buah-buahan (Nasution dkk, 1992). Di antara famili tumbuhan yang ada di Indonesia, yang banyak tumbuh tersebar salah satunya adalah Poaceae. Famili ini mempunyai lebih dari 4.000 jenis, terbagi dalam lebih dari 400 marga (Tjitrosoepomo, 1996). Tumbuhan ini merupakan organisme yang dapat hidup dan berkembang di seluruh dunia (kosmopolit), tetapi banyak ditemukan di daerah tropis (Dasuki, 1994). Jenis-jenis tumbuhan dari famili Poaceae memiliki kemampuan menyebar dengan cepat, karena mempunyai biji yang ringan dan mudah terbawa angin. Selain itu, sistem perakaran rizome (dalam tanah) dan stolon (di atas tanah) menyebabkan kemampuan ekspansinya tinggi dan dapat mencapai kawasan yang jauh (Griscom, 2006; Windusari, 2011).

Tumbuhan merupakan sumberdaya alam yang sudah banyak dimanfaatkan oleh manusia sejak lama. Pemanfaatan tersebut melahirkan pengetahuan tersendiri bagi kelompok atau suku bangsa yang memanfaatkannya. Pengetahuan ini biasanya diwariskan dari generasi



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

ke generasi dengan penuturan secara lisan. Seiring dengan berkembangnya peradaban manusia, pengetahuan tersebut mulai didokumentasikan. Salah satu contohnya adalah pengetahuan bangsa Mesir mengenai pemanfaatan tumbuhan obat yang terdokumentasikan di atas papirus sekitar 1550 sebelum Masehi (Tjitrosoepomo, 2005).

Indonesia mempunyai keanekaragaman suku bangsa yang sangat besar. Ada sekitar 159 suku bangsa yang hidup di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Setiap suku bangsa mempunyai kekhasan tersendiri dalam memanfaatkan sumberdaya yang ada di lingkungannya. Hal ini termasuk dalam pemanfaatan sumberdaya tumbuhan yang digunakan terkait ekonomi, spiritual, nilai-nilai budaya, kesehatan, kecantikan, bahkan pengobatan penyakit (Prananingrum, 2007). Sementara itu, Polunin (1994) menyebutkan bahwa tumbuhan banyak dimanfaatkan oleh manusia di antaranya untuk pangan, sandang, obat, bahan bangunan, dan bahan bakar. Sebagai contoh adalah pemanfaatan beberapa jenis tumbuhan seperti padi (*Oryza sativa*), pinang (*Areca cathecu*), bawang putih (*Allium sativum*), kelapa (*Cocos nucifera*), dan aren (*Arenga pinnata*) untuk upacara adat (Supriatna, 2014). Selain itu, Iskandar (2005) menyebutkan bahwa ada beberapa jenis tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat untuk obat di antaranya adalah cikur (*Kaempferia galanga*), tebu (*Saccharum officinarum*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), bambu apus (*Gigantochloa apus*), bambu gombong (*Gigantochloa verticilata*), rumput jampang (*Digitaria sanguinalis*), mending (*Fimbristilis globulosa*), rumput kinangan (*Paspalum scorbiculatum*), jahe (*Zingiber officinale*), bangle (*Zingiber cassumunar*), lengkuas (*Alpinia galanga*), aren (*Arenga pinnata*), kelapa (*Cocos nucifera*), dan pinang (*Arenga cathecu*).

Indonesia sebagai sebuah negara, tidak terlepas dari adanya interaksi dengan dunia luar. Interaksi ini ditambah dinamika internal yang berkembang menghasilkan adanya perubahan-perubahan dalam berbagai hal seperti ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan. Perubahan ini secara substansial terkait juga dengan manusia yang memegang peranan penting dalam perubahan-perubahan yang terjadi. Sebagai contoh adalah perubahan kondisi lingkungan atau sumberdaya alam terkait dengan budaya atau pengetahuan yang dimiliki oleh suatu suku bangsa, baik ke arah positif ataupun negatif. Perubahan tersebut di antaranya disebabkan oleh perubahan persepsi dan perilaku manusia, terlebih manusia memiliki ketergantungan yang sangat besar terhadap lingkungan atau ekosistemnya (Iskandar, 2014).

Berdasarkan beberapa hal di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui atau mendokumentasikan pemanfaatan tumbuhan famili *Poaceae* oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata Pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi terkait dengan berbagai kepentingan seperti konservasi dan pengembangan wilayah dalam koridor pembangunan berkelanjutan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung dan wawancara semi struktur kepada informan kunci dengan menggunakan pedoman wawancara (Martin, 1995). Informan kunci ditentukan dengan menggunakan teknik *snowball sampling*. Informan kunci merupakan orang yang mempunyai pengetahuan atau informasi yang banyak terkait dengan pemanfaatan tumbuhan famili *Poaceae*. Informan kunci dapat merupakan kepala kampung, tokoh masyarakat, tokoh adat, ataupun masyarakat umum. Informan kunci ditentukan dengan cara melakukan kontak awal



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dengan kepala desa/ kampung/ dusun yang berfungsi sebagai informan pangkal, kemudian kepala desa/ kampung/ dusun memberikan nama informan lain berdasarkan kompetensinya (*competence*) untuk dijadikan sebagai nara sumber (Neuman, 2003). Wawancara yang dilakukan mempunyai tujuan untuk memperoleh data tentang pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan famili poaceae oleh masyarakat. Observasi dilakukan untuk melihat atau mengamati secara langsung proses pemanfaatan dan lokasi keberadaan atau lokasi tumbuh tumbuhan famili poaceae. Jenis-jenis tumbuhan poaceae yang diketahui dan dimanfaatkan oleh masyarakat didokumentasikan dan diidentifikasi melalui studi literatur. Data yang dihasilkan dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan emik dan etik.

### HASIL

Berdasarkan hasil wawancara, ada 10 jenis tumbuhan famili Poaceae yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata Pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut. Jenis-jenis tumbuhan tersebut dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu jenis hasil budidaya dan liar yang diperoleh dari pekarangan rumah, kebun, dan sawah. Adapun data hasil wawancarasecara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut ini:

Tabel 1. Pemanfaatan Tumbuhan Poaceae oleh Masyarakat di sekitar Kawasan Pantai Rancabuaya Kabupaten Garut

No.	Nama Jenis	Kategori	Pemanfaatan	Lokasi didapatkan
1	<i>Oryza sativa</i> L. (Padi)	Budidaya	Bahan makanan	Sawah
2	<i>Zea mays</i> L. (Jagung)	Budidaya	Bahan makanan	Kebun
3	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf (Sereh)	Budidaya	Bumbu masakan	Pekarangan rumah, kebun
4	<i>Saccharum edule</i> (Hassk.) (Terubuk)	Budidaya	Bahan makanan	Pekarangan rumah
5	<i>Sorghum bicolor</i> L. (Cantel)	Budidaya	Bahan pakan ternak	Kebun
6	<i>Saccharum officinarum</i> L. (Tebu)	Budidaya	Bahan makanan	Kebun
7	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. (Bambu kuning)	Liar	Bahan kerajinan	Pekarangan rumah
8	<i>Gigantochloa apus</i> Kurz. (Bambu apus)	Liar	Bahan kerajinan	Kebun
9	<i>Imperata cylindrical</i> (L.) Raeusch. (Alang-alang)	Liar	Bahan obat	Kebun atau sawah
10	<i>Andropogon zizanoides</i> (L.) Roberty (Akar wangi)	Liar	Bahan obat	Pekarangan rumah, kebun.



## PEMBAHASAN

Dari jenis *Poaceae* yang ada, padi (*Oryza sativa*) dan jagung (*Zea mays*) merupakan jenis *Poaceae* yang paling banyak dijumpai di desa sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya. Menurut masyarakat, banyaknya kedua jenis *Poaceae* tersebut disebabkan masyarakat sekitar banyak memanfaatkannya sebagai bahan makanan pokok. Oleh karena itu masyarakat banyak menanam kedua jenis *Poaceae* tersebut di kebun dekat rumahnya. Terlebih masyarakat desa yang berada di kawasan ini pada umumnya memiliki mata pencaharian sebagai petani. Sehingga *Poaceae* jenis padi (*Oryza sativa*) dan jagung (*zea mays*) banyak dijumpai bahkan melimpah di desa tersebut. Selain padi (*Oryza sativa*) dan jagung (*zea mays*), jenis *Poaceae* lain seperti terubuk (*Saccharum edule*), tebu (*Saccharum officinale*), dan sereh (*Cymbopogon citratus*).

Masyarakat desa di kawasan wisata pantai Rancabuaya pada umumnya memanfaatkan jenis-jenis tumbuhan famili *Poaceae* sebagai bahan makanan. Namun ada juga yang dimanfaatkan untuk bahan obat, kerajinan, dan pakan ternak. Jenis-jenis tumbuhan famili *Poaceae* yang dimanfaatkan biasanya bersifat liar di alam, juga ada yang sengaja dibudidayakan. Masyarakat biasanya menanam jenis-jenis tumbuhan tersebut di sawah, kebun, dan pekarangan. Khusus di pekarangan, masyarakat lebih banyak menanam tanaman terubuk (*Saccharum edule*). Hal ini membuktikan juga bahwa tipe pekarangan di kawasan ini masih mengedepankan ekonomi. Iskandar (2016) menyebutkan bahwa sistem agroferestri pekarangan perdesaan memiliki fungsi atau peranan dalam layanan penyediaan berbagai kebutuhan sehari-hari masyarakat perdesaan seperti penyediaan keanekaragaman bahan makanan dan obat-obatan tradisional.

Berikut ini adalah pembahasan mengenai jenis-jenis tumbuhan famili *Poaceae* yang dimanfaatkan oleh masyarakat kawasan pantai Rancabuaya Kabupaten Garut:

1. *Oryza sativa* L. (Padi). Jenis tumbuhan ini banyak ditanam dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai makanan pokok. Hal ini sejalan dengan yang disebutkan oleh Kristiastuti dan Ismawati (2004) bahwa padi merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia selain jagung, singkong, dan sagu. Selanjutnya Dewi (2015) menyimpulkan bahwa makanan pokok yang dikonsumsi masyarakat adalah untuk memenuhi kecukupan gizi yang digunakan dalam rangka melakukan aktivitas sehari-hari. Padi merupakan tumbuhan yang sangat erat terkait dengan kehidupan mikrokosmos masyarakat Jawa Barat (Sunda) pada umumnya. Padi banyak ditanam di sawah atau ladang sebagai bagian dari kewajiban spiritual, bukan hanya berorientasi ekonomi. (Mustapa 2010). Kegiatan pertanian tersebut biasanya diiringi dengan serangkaian upacara adat (Iskandar dkk, 2011).
2. *Zea mays* L. (Jagung). Masyarakat banyak menanam jagung selain sebagai bahan makanan, juga bernilai ekonomi. Jagung memiliki beberapa senyawa yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi atau kesehatan. Senyawa yang dikandung jagung di antaranya adalah flavonoid, fenol, dan antosianin (Sarepoua *et al.*, 2013).
3. *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Sereh). Masyarakat menanam sereh utamanya dimanfaatkan untuk bumbu masakan. Sereh mengandung beberapa senyawa, di antaranya adalah fenol dan flavonoid. Sereh digunakan dalam minuman campuran (Halim *et al.*, 2013). Ella dkk (2013) menyebutkan bahwa tumbuhan ini sebagai antimikrobal, yaitu dapat menghambat pertumbuhan jamur *Aspergillus* spp.
4. *Saccharum edule* (Hassk.) (Terubuk). Tumbuhan ini dimanfaatkan masyarakat untuk bahan makanan. Terubuk dikonsumsi dalam bentuk mentah (lalab), ditumis, atau dikukus.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tumbuhan ini mengandung nutrisi dan zat-zat yang dibutuhkan tubuh seperti protein, mineral, terutama kalsium dan fosfor, dan vitamin C (Van den Bergh, 1994; Kurniatusolihat, 2009; Anggorowati, 2016). Makanan olahan yang dicampur dengan tempe dan tapioka meningkatkan protein dan karbohidrat (Anggorowati, 2016).

5. *Sorghum bicolor* L. (Cantel). Masyarakat memanfaatkan cantel untuk makanan ternak. Tumbuhan ini memiliki kandungan nutrisi yang relatif sama dengan beras, gandum, dan jagung, yaitu kandungan protein, lemak, dan karbohidrat yang cukup memadai, dengan jumlah energi yang lebih rendah (Suarni, 2004). Selain itu tumbuhan ini juga mengandung kalsium, fosfor, dan zat besi (USDA, 2009; Rufaizah, 2011).

6. *Saccharum officinarum* L. (Tebu). Jenis tumbuhan ini dimanfaatkan masyarakat untuk bahan makanan. Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan sumber utama produksi gula komersial. Gula merupakan komoditas yang penting bagi masyarakat Indonesia dan perekonomian pangan Indonesia, baik sebagai kebutuhan pokok maupun sebagai bahan baku industri makanan atau minuman. Kebutuhan gula saat ini semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia serta semakin beraneka ragamnya jenis makanan yang hadir di tengah-tengah masyarakat (Fitriani, dkk., 2013).

7. *Bambusa vulgaris* Schrad. (Bambu kuning). Masyarakat memanfaatkan bambu kuning untuk bahan kerajinan. Jenis bambu ini memiliki tingkat degradasi yang lebih kecil, yaitu sebesar 19,9% , dibanding bambu hijau dengan tingkat degradasi 45,73%. Degradasi ini disebabkan oleh jamur, mungkin juga oleh rayap atau sifat fisik (Noverita, 2009).

8. *Gigantochloa apus* Kurz. (Bambu apus). Tumbuhan jenis ini dimanfaatkan untuk bahan kerajinan. Bambu merupakan tumbuhan yang banyak manfaatnya mulai dari akar sampai dengan daunnya. Batang bambu yang kuat, keras, ringan, ukurannya beragam, dan mudah dikerjakan membuat bambu banyak di gunakan sebagai bahan bangunan, pagar, jembatan, alat angkutan/rakit, pipa saluran air, atap rumah, alat musik, dan peralatan rumah tangga. Akar bambu yang kuat dapat dijadikan sebagai bahan kerajinan (Widjaja, 1995). Bambu apus memiliki sifat fisika penyusutan tebal dari kondisi segar ke kering udara dan tanur masing-masing adalah 11,54 dan 12,7% (Ulfah, 2006). Rebung bambu dapat dijadikan bahan makanan sedangkan daunnya dapat dijadikan sebagai pembungkus makanan. Selain itu, bambu berpotensi sebagai obat. Akar dan batang bambu mengandung beberapa senyawa seperti protein, lemak, karbohidrat, pati, antioksidan, air, abu, serat, kurkumin, dan limonen (Sujarwo dkk, 2010).

9. *Imperata cylindrical* (L.) Raeusch. (Alang-alang). Tumbuhan ini oleh masyarakat dimanfaatkan sebagai bahan obat. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Handayani (2015) bahwa alang-alang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan obat, khususnya encok atau pegal linu. Hembing (2008) menyebutkan bahwa khasiat akar alang-alang untuk mengobati beberapa penyakit di antaranya adalah batu ginjal, infeksi ginjal, kencing batu, batu empedu, buang air kecil tidak lancar atau terus-menerus, mimisan, gangguan pencernaan, dan diare. Alang-alang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, dan triterpenoid (Seniwaty dkk, 2009).

10. *Andropogon zizanioides* (L.) Roberty (Akar wangi). Tumbuhan ini dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan obat. Akar wangi mengandung air dan kadar minyak. Komponen mayor akar wangi adalah trisiklo vetiverol, asam khusenat, vetiver alkohol, alpha vetivone, dehydroneoisolongifolene, beta vetivone, dan zizanol (Fajar, 2008). Potensi terbentuknya metabolit sekunder pada tanaman akar wangi, beberapa terkait dengan aktivitas bakteri endofit yang berada pada organ tumbuhan, dimana bakteri mampu merombak senyawa kompleks menjadi lebih sederhana yang dapat memicu tanaman menghasilkan metabolit sekunder (Fitriani dkk, 2013).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Secara umum, jenis-jenis tumbuhan famili *Poaceae* yang ada di desa kawasan wisata pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut dimanfaatkan oleh masyarakat selain untuk kebutuhan subsisten, juga terkait dengan aspek komersil. Masyarakat memperjualbelikan jenis-jenis tumbuhan famili ini di pasar ataupun di warung-warung sekitar rumah. Motivasi masyarakat melakukan budidaya tumbuhan, khususnya di pekarangan, di antaranya adalah untuk keperluan pangan, obat, industri, dan hiasan (Achmad dkk, 1978; Iskandar, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data secara deskriptif, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 10 jenis tumbuhan famili *Poaceae* yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar kawasan pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut, yaitu padi (*Oryza sativa* L.), jagung (*Zea mays* L.), tebu (*Saccharum officinarum* L.), terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl), chantel (*Sorgum bicolor* (L) Moench), akar wangi (*Andropogon zizanioides* (L) Urban), alang-alang (*Imperata cylindrica* (L) Raeusch), bambu kuning (*Bambusa vulgaris*), bambu apus (*Gigantochloa apus* Bl. Ex(Schult. f) Kurz), dan sereh (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf). Padi, jagung, tebu, terubuk sebagai bahan pangan dan sereh sebagai bumbu masak. Akar wangi dan alang-alang dapat digunakan sebagai obat. Sedangkan bambu kuning dan bambu apus digunakan sebagai bahan membuat kerajinan. Tumbuhan-tumbuhan tersebut dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bumbu masak, dan obat yang didapat dari pekarangan rumah, kebun, dan sawah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggorowati, P.Y. 2016. Pengaruh Konsentrasi Tempe dan Konsentrasi Bahan Pengisi terhadap Karakteristik *Nugget* Terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl). [Tugas Akhir]. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Dasuki, U. 1994. *Sistematika Tumbuhan Tinggi*. Pusat Antar Universitas Bidang Ilmu Hayati. Bandung: ITB.
- Dewi, Y. D. P., 2015. Studi Pola Makanan Pokok pada Penduduk Desa Pagendingan Kecamatan Galis Kabupaten Pamekasan Madura. *E-Journal Boga*, Vol 4 (3): 108-121.
- Fajar, M. A. B. 2008. Pengaruh Kepadatan Akar pada Penyulungan dengan Kenaikan Tekanan Uap Bertahap terhadap Rendeman dan Mutu Minyak Akar Wangi yang Dihasilkan. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Fitriani, dkk. 2013. *Produksi Bioetanol Tongkol Jagung dan Hasil Proses Delignifikasi*. Palu: Universitas Tadulako Press.
- Halim, J. M., Pokatong, W. D. R., and Ignacia, D. 2013. Antioxidative Characteristic of Beverages Made from a Mixture of Lemongrass Extract and Green Tea. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*, Vol. 24 (2): 215-221.
- Handayani, A. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Berkhasiat Obat oleh Masyarakat Sekitar Cagar Alam Gunung Simpang Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, Vol. 1 (6): 1425-1432.
- Heming, W. 2008. *Ramuan Lengkap Herbal Taklukan Penyakit*. Jakarta: Pustaka Bunda.
- Iskandar, J. (2005). *Pengobatan Alternatif ala Baduy*. Bandung. Humaniora
- Iskandar, J., A. Z. Mutaqin, dan Pujihartini, H. 2011. Upacara Adat Bertani Sawah pada Masyarakat Sunda dan Peranannya dalam Konservasi Sumberdaya Hayati dan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Hari Lingkungan Hidup 2011*. Purwokerto. 23 Juli 2011. Universitas Jenderal Soedirman.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Iskandar, J. 2014. *Manusia dan Lingkungan dengan Berbagai Perubahannya*. Cetakan ke I. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Iskandar, J. 2016. *Arsitektur tumbuhan; Struktur Pekarangan Perdesaan dan Ruang Terbuka Hijau Perkotaan*. Edisi pertama. Cetakan ke satu. Yogyakarta: Teknosain.
- Kristiastuti, D. dan Ismawati, R. 2004. *Pengolahan Makanan Nusantara*. Surabaya: Unesa University Press.
- Martin, GJ. 1995. *Ethnobotany: A Methods Manual*. London: Chapman and Hill.
- Mustapa, H. H. 2010. *Adat Istiadat Sunda*. Edisi ke tiga. Cetakan ke satu. Penerjemah M. Maryati Sastrawijaya. Bandung: PT Alumni.
- Nasution, Noehni, dkk. 1992. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Dikti Depdikbud.
- Neuman, W. L. 2003. *Research Methods: Qualitative and Quantitative Approach*. Boston: Allyn and Bocon
- Noverita. 2009. Tingkat Degradasi Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris* Schard var. *vitata*) dan Bambu Hijau (*Bambusa vulgaris* Schard var. *vulgaris*) oleh Jamur. *Vis Vitalis*, Vol. 2 (1):17-24.
- Polunin, N. 1994. *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Cetakan ke dua. Penerjemah Gembong Tjitrosoepomo. Yogyakarta. Gajah mada University Press.
- Praningrum. 2007. Etnobotani Tumbuhan Obat Tradisional di Kabupaten Malang Bagian Timur [Skripsi]. Jurusan Biologi. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri.
- Rufaizah, U. 2011. Pemanfaatan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) pada Pembuatan *Snack Bar* Tinggi Serat Pangan dan Sumber Zat Besi untuk Remaja Puteri. [Skripsi]. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor.
- Sarepoua E, Tangwongchai R., Suriharn B., and Letrat K. 2013. Relationships between phytochemicals and antioxidant activity in corn silk. *International Food Research Journal*, 20 (5): 2073-2079.
- Seniwaty, Raihanah, Nugraheni, I. K., dan Umaningrum, D. 2009. Skrining Fitokimia dari Alang-alang (*Imperata cylindrica* L. Beauv.) dan Lidah Ular (*Hedyotis corymbosa* L. Lamk). *Sains dan Terapan Kimia*, Vol. 3 (2): 124-133.
- Suarni, 2004. *Pemanfaatan Tepung Sorgum Untuk Produk Olahan*. Makassar: Pustaka Balai Penelitian Tanaman Serealia Departemen Pertanian.
- Sujarwo, W., I. B. K. Arinasa, dan I. N. Peneng. Potensi Bambu Tali (*Gigantochloa apus* J. A. & J. H. Schult. Kurz) sebagai Obat di Bali. *Bul. Littro*. Vol. 21 (2): 129-137.
- Supriatna, P. 2014. *Studi Pemanfaatan Tumbuhan pada Upacara Adat Kampung Naga di Kabupaten Tasikmalaya*. [Skripsi]. Purwokerto: Fakultas Biologi Unsoed
- Tjitrosoepomo, G. 1996. *Taksonomi Tumbuhan (Spermathopyta)*. Cetakan ke lima. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Cetakan ke dua. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Ulfah, D. 2006. Analisis Sifat Fisika Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) Berdasarkan Posisi di Sepanjang Batang. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, Vol. 7 (19): 144-149.
- Van Den Ban, A.W. dan Hawkins, H.S. 1994. *Penyuluhan Pertanian*. Yogyakarta : Kanisius.
- Widjaja, 1995. *Jenis-jenis dan Pemanfaatan Bambu*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Windusari, Y., Susanto, R.H., Dahlan, Z.&Susetyo, W. (2011). Asosiasi Jenis Pada Komunitas Vegetasi Suksesi di Kawasan Pengendapan Tailing Tanggul Ganda di



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pertambangan PTFI Papua. Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya  
Yogyakarta. Retrieved From [http://eprints.unsri.ac.id/4328/1/Jurnal\\_Biota.pdf](http://eprints.unsri.ac.id/4328/1/Jurnal_Biota.pdf).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

OT-5

## PEMANFAATAN TUMBUHAN FAMILI *LEGUMINOCEAE* OLEH MASYARAKAT DI SEKITAR KAWASAN WISATA PANTAI RANCABUAYA KABUPATEN GARUT

Asep Zainal Mutaqin<sup>\*1</sup>, Mohamad Nurzaman<sup>2</sup>, Tia Setiawati<sup>3</sup>, Ruly Budiono<sup>4</sup>, Nita Novalia<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran; Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21  
Jatinangor Kabupaten Sumedang 45363 Telp./Fax. 022-7796412

e-mail: <sup>\*1</sup>[asep.zainal.mutaqin@unpad.ac.id](mailto:asep.zainal.mutaqin@unpad.ac.id), <sup>2</sup>[m.nurzaman@unpad.ac.id](mailto:m.nurzaman@unpad.ac.id), <sup>3</sup>[tia@unpad.ac.id](mailto:tia@unpad.ac.id),  
<sup>4</sup>[ruly@unpad.ac.id](mailto:ruly@unpad.ac.id), <sup>5</sup>[nitanovalia@gmail.com](mailto:nitanovalia@gmail.com)

---

**Abstrak.** Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman tumbuhan yang sangat besar dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Salah satu kelompok tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat adalah famili Leguminoceae. Penelitian ini dilakukan untuk mendokumentasikan pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan famili Leguminoceae oleh masyarakat di sekitar Pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif bersifat deskriptif analisis. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara semistruktur terhadap informan kunci. Penentuan informan dilakukan dengan teknik snowball sampling. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh 9 jenis Leguminoceae, yaitu kacang tanah (*Arachis hypogaeae*), jengkol (*Archidendron pauciflorum*), buncis (*Phaseolus vulgaris*), kacang kapri (*Pisum sativum*), petai (*Parkia speciosa*), kedelai (*Glycine max*), kacang panjang (*Vigna unguiculata*), kacang hijau (*Vigna radiata*), dan kacang kratok (*Phaseolus lunatus*) yang dimanfaatkan masyarakat untuk bahan makanan dan komoditas perdagangan. Jenis-jenis tumbuhan tersebut didapat dari pekarangan dan kebun.

**Kata Kunci :** Leguminoceae, Pemanfaatan, Rancabuaya.

### PENDAHULUAN

Manusia dan lingkungan mempunyai hubungan yang sangat erat, saling mempengaruhi. Manusia membutuhkan sumberdaya yang ada di lingkungannya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti kebutuhan primer atau biologisnya (Iskandar, 2014). Salah satu sumberdaya lingkungan yang dibutuhkan manusia adalah tumbuhan (Iskandar, 2009). Polunin (1994) menyebutkan bahwa beberapa manfaat tumbuhan bagi manusia adalah sebagai bahan bakar, sandang, pangan, dan papan.

Tumbuhan telah lama dimanfaatkan oleh manusia. Setiap suku bangsa mempunyai prinsip dan cara tersendiri dalam memanfaatkan tumbuhan, sebagai bagian dari proses adaptasi terhadap lingkungan sekitarnya. Manusia mempunyai kelenturan yang tinggi dalam mengadaptasikan diri dengan lingkungannya (Iskandar dan Iskandar, 2011). Ada tiga jenis adaptasi manusia terhadap berbagai perubahan lingkungannya, yaitu penyesuaian fisiologis, perilaku, dan budaya (Moran, 1982; Iskandar dan Iskandar, 2011). Indonesia memiliki keragaman suku bangsa, yaitu sekitar 300. Setiap suku bangsa ini memanfaatkan tumbuhan untuk berbagai keperluan seperti pangan, sandang, papan, obat-obatan, peralatan rumah tangga, kerajinan, dan bahan pelengkap upacara adat, disamping digunakan untuk kebutuhan sandang, pangan dan papan. Bentuk ramuan, komposisi, dan proses pembuatan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

atau pengolahan dilakukan secara tradisional menurut pengalaman praktis dan pengetahuan tidak ditulis suku/etnis kelompok masing-masing (Tamin dan Arbain, 1995).

Seiring dengan banyak melimpahnya sumberdaya tumbuhan yang ada di sekitarnya, masyarakat Indonesia memiliki pengetahuan yang banyak terkait dengan pemanfaatan tumbuhan yang mendukung kehidupannya. Terlebih, manusia yang merupakan salah satu bagian fungsi dari alam yang berproses melahirkan pengetahuan sebagai bagian dari produk budaya atau peradaban dalam rangkaian sistem kehidupannya. Sebagai contoh adalah pengetahuan masyarakat Sunda yang memanfaatkan padi (*Oryza sativa*) meliputi aspek spiritual dan aspek-aspek kebudayaan lainnya, di samping terkait aspek biologis atau ekonomi. Padi sangat dihormati oleh masyarakat Sunda karena merupakan emanasi atau perwujudan dari nama salah satu dewa atau dewi dalam literatur keyakinan spiritual komunitasnya, yaitu Dewi Nyi Pohaci (Iskandar dan Iskandar, 2011).

Pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan dalam suatu komunitas masyarakat sangat penting untuk didokumentasikan. Walaupun pengetahuan masyarakat biasanya terdapat pewarisan dari satu generasi ke generasi berikutnya, namun tidak selamanya transfer *knowledge* dapat bersifat utuh. Hal ini terjadi karena suatu komunitas masyarakat mengalami dinamika internal dan pengaruh eksternal, sehingga komunitas tersebut perlu untuk melakukan adaptasi. Pendokumentasian pengetahuan suatu komunitas masyarakat sangat penting sebagai bagian dari usaha inventarisasi dan konservasi sumberdaya dalam rangka meningkatkan kemakmuran masyarakat dan menciptakan ketentraman hidup spiritual masyarakat (Hakim, 2014).

Famili *Leguminoceae* merupakan tumbuhan yang terdiri dari jenis-jenis yang banyak dimanfaatkan manusia. Tumbuhan ini tersebar luas di daerah beriklim tropik atau subtropik dan dataran rendah sampai dataran tinggi. Famili ini menurut Cronquis (1981) dibagi menjadi tiga subfamili, yaitu: *Mimosoidae*, *Papilionideae*, dan *Caesalpinoidea*. Perbedaan dari ketiga subfamili ini jelas terlihat dari morfologi bunganya. Salah satu cirinya adalah produksi polong yang terbuka di sepanjang suatu lapisan. Satu ciri penting lain dari famili *Leguminoceae* adalah kemampuannya mengubah N dari udara menjadi bentuk yang berguna untuk legum dan tanaman-tanaman sejenis (Jones & Lucchsinger, 1986).

Kawasan wisata Pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut merupakan salah satu daerah yang masyarakatnya masih banyak memanfaatkan tumbuhan famili *Leguminoceae* untuk mendukung kehidupannya. Terkait dengan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis, sumber lokasi didapatkan, dan pemanfaatan tumbuhan *Leguminoceae* oleh masyarakat.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kualitatif. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan observasi langsung. Wawancara dilakukan kepada informan kunci secara mendalam dengan menggunakan pedoman wawancara semi struktur (Martin, 1995). Informan kunci ditentukan melalui teknik *snowball sampling*. Informan kunci merupakan kepala desa/ dusun/ kampung, tokoh masyarakat, tokoh adat, atau masyarakat umum yang kompeten atau memiliki banyak informasi/ pengetahuan terkait pemanfaatan tumbuhan famili *leguminoceae*. (Neuman, 2003). Informan kunci adalah orang-orang yang mudah berkomunikasi, faham terkait informasi yang diinginkan, dan terbuka memberikan informasi pada pewawancara atau peneliti (Bernard, 1994; Iskandar, 2012).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Wawancara dilakukan kepada informan kunci dengan tujuan untuk memperoleh data mengenai pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan famili *leguminosae* yang digunakan. Proses pemanfaatan dan lokasi tempat hidup jenis-jenis tumbuhan famili *leguminosae* diamati melalui observasi langsung. Tumbuhan famili *leguminosae* yang dimanfaatkan oleh masyarakat kemudian difoto untuk didokumentasikan dan selanjutnya diidentifikasi jenisnya melalui studi literatur. Data dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan emik dan etik.

### HASIL

Berdasarkan hasil wawancara, ada 9 jenis tumbuhan famili *leguminosae* yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata Pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut. Jenis-jenis tumbuhan tersebut dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu jenis hasil budidaya dan liar yang diperoleh dari pekarangan dan kebun. Adapun data secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut ini:

Table 1. Pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan famili Leguminosae di sekitar kawasan Pantai Rancabuaya

No.	Jenis Tumbuhan	Pemanfaatan	Kategori	Lokasi Tumbuhan
1	<i>Arachis hypogaea</i> (Kacang Tanah)	Sebagai bumbu kacang, sayuran, dan dijualbelikan	sayur- Hasil budidaya	Kebun
2	<i>Archidendron pauciflorum</i> (Jengkol)	Sebagai sayur-sayuran dijualbelikan	dan Hasil budidaya	Kebun
3	<i>Phaseolus vulgaris</i> (Buncis)	Sebagai sayur-sayuran dijualbelikan	dan Hasil budidaya	Kebun
4	<i>Pisum sativum</i> (Kacang Kapri/ercis)	Sebagai sayur-sayuran dijualbelikan	dan Hasil budidaya	Kebun
5	<i>Parkia speciosa</i> (Petai)	Sebagai bumbu masakan, sayur-sayuran, dan dijualbelikan	sayur- Hasil budidaya	Kebun
6	<i>Glycine max</i> (Kedelai)	Bahan pembuatan tempe kecap, serta dijualbelikan	dan Hasil budidaya	Kebun
7	<i>Vigna unguiculata</i> (Kacang Panjang)	Sebagai sayur-sayuran dijualbelikan	dan Hasil budidaya	Pekarangan, kebun
8	<i>Vigna radiata</i> (Kacang Hijau)	Bahan pembuatan bubur kacang hijau dan dijualbelikan	kacang Hasil budidaya	Kebun
9	<i>Phaseolus lunatus</i> (Kacang Kratok)	Tidak dikonsumsi dan digunakan sebagai bahan kosmetik yang di ekspor	hanya Liar	Pekarangan, kebun

### PEMBAHASAN

Secara umum, masyarakat memanfaatkan jenis-jenis tumbuhan famili *Leguminosae* sebagai bahan pangan (terutama sebagai sayuran/lalapan), bumbu masak, dan komoditas. Khusus kacang kratok (*Phaseolus lunatus*), tumbuhan ini tidak dikonsumsi sebagai bahan makanan oleh masyarakat. Jenis tumbuhan ini dijadikan komoditas untuk diekspor sebagai bahan obat atau kosmetik.

Berikut adalah penjelasan secara lebih jelas mengenai pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan famili *Leguminosae* oleh masyarakat di sekitar kawasan Pantai Rancabuaya:

1. *Arachis hypogaea* (Kacang tanah). Jenis tumbuhan ini oleh masyarakat dijadikan untuk memenuhi kebutuhan subsisten, yaitu bahan makanan. Namun sebagian tumbuhan ini juga



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sebagai komoditas komersial. Kacang tanah merupakan tanaman pangan ke dua terpenting setelah kedelai. Sebagai bahan pangan dan pakan ternak yang bergizi tinggi, kacang tanah mengandung lemak (40,50%), protein (27%), karbohidrat serta vitamin (A, B, C, D, E dan K), juga mengandung mineral antara lain Calcium, Chlorida, Ferro, Magnesium, Phospor, Kalium dan Sulphur (Sondakh, 2012). Sebagai bahan nutrisi, mengkonsumsi kacang tanah dapat menghalangi radikal bebas, menurunkan tekanan darah dan kolesterol darah, serta dapat menghindari tubuh dari serangan jantung (Hardjosoediro, 1980). Kacang tanah dapat digunakan sebagai bahan untuk mentega, membuat keju, sabun dan minyak goreng. Hasil sampingan dari minyaknya dapat dibuat bungkil (ampas kacang yang sudah diambil minyaknya) dan dibuat oncom melalui fermentasi jamur. Sedangkan daunnya, selain dibuat sayuran mentah ataupun direbus, dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak yang bergizi tinggi serta pupuk hijau (Paramaputri, 2012).

2. *Archidendron pauciflorum* (Jengkol). Masyarakat memanfaatkan tumbuhan ini untuk bahan makanan dan komoditas komersial. Buah jengkol mengandung karbohidrat, protein, vitamin A, vitamin B, fosfor, kalsium, alkaloid, minyak atsiri, steroid, glikosida, tannin, dan saponin. Biji jengkol merupakan bagian tanaman yang paling banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan obat (Hutapea, 1994). Senyawa yang mempunyai aktivitas antidiare adalah tanin, flavonoid dan steroid. Tanin memiliki efek antidiare yang bekerja sebagai pembeku protein/astrigen, yaitu zat yang berikatan pada mukosa, kulit atau jaringan yang berfungsi membekukan protein, sehingga membran mukosa menjadi kering dan membentuk pembatas (tight junction) yang bersifat resisten terhadap inflamasi dari mikroorganisme. Selain itu, tanin dapat menghambat sekresi dari klorida melalui ikatan antara protein tannate yang berada di usus dengan tannin (Kumar, 1983). Jengkol dapat digunakan sebagai larvasida untuk mencegah penyakit demam berdarah. Selain itu, jengkol juga dapat dimanfaatkan sebagai herbisida alami untuk pengendalian gulma di sawah tanpa menghambat pertumbuhan padi. Senyawa aktif yang dikandung jengkol tersebut merupakan hasil dekomposisi kulit buah jengkol selama 5-20 hari (Heyne, 1987).

3. *Phaseolus vulgaris* (Buncis). Buncis merupakan sumber protein, vitamin dan mineral yang penting dan mengandung zat-zat lain yang berkhasiat untuk obat dalam berbagai macam penyakit. Gum dan pektin yang terkandung dapat menurunkan kadar gula darah, sedangkan lignin berkhasiat untuk mencegah kanker usus besar dan kanker payudara. Serat kasar dalam polong buncis sangat berguna untuk melancarkan pencernaan sehingga dapat mengeluarkan zat-zat racun dari tubuh (Waluyo, 2013). Tumbuhan ini dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dijadikan bahan makanan dan diperjualbelikan. Buncis adalah salah satu tumbuhan yang mengandung fitosterol, berkhasiat meluruhkan kencing (diuretik) dan menurunkan kadar glukosa darah (hipoglikemik), diduga karena peran senyawa aktifnya seperti  $\beta$ -sitosterol dan stigmasterol (Jannah, 2013). Buah buncis penting sebagai makanan manusia, sebab selain mengandung karbohidrat dan lemak, jenis tumbuhan ini juga banyak mengandung bahan protein, terutama pada bijinya. Jika dikombinasikan dengan jenis makanan pokok yang mengandung hidrat arang, jenis pangan dari kacang-kacangan dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah kekurangan gizi di Indonesia (Cahyono, 2007).

4. *Pisum sativum* (Kacang kapri/ercis). Jenis tumbuhan ini dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan makanan dan komoditas ekonomi. Kacang kapri adalah sejenis tumbuhan sayur yang mudah dijumpai di pasar-pasar tradisional Indonesia, termasuk ke dalam golongan sayur buah, artinya buahnya yang dimakan sebagai sayur dan tidak digolongkan sebagai buah-buahan seperti cabai dan tomat (Prasetyo, 2010). Kacang kapri mengandung senyawa saponin.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Kacang kapri memiliki kandungan gizi yang sangat baik bagi tubuh, sebagai sumber protein nabati terbaik. Selain itu, terdapat berbagai vitamin seperti vitamin A, B, B1 dan B12. Daging kacang mengandung banyak serat yang baik untuk sistem pencernaan (Paramaputri, 2012).

5. *Parkia speciosa* (Petai). Masyarakat memanfaatkan petai sebagai bahan makanan dan komoditas komersial. Petai memiliki kandungan sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Ketiga zat ini adalah gula alami yang bisa menghasilkan energi instan namun cukup lama dan cukup besar efeknya bagi yang mengkonsumsinya. Tumbuhan ini juga kaya kalium dan merupakan buah dengan nilai makanan terbaik (Sediaoetama, 2008). Biji petai mempunyai banyak manfaat, diantaranya sebagai anti hipertensi, menyembuhkan konstipasi, dan antidepresi. Biji petai kaya akan mineral penting, yaitu kalsium, fosfor, magnesium, mangan, dan kalium (Nursucihta, 2014).

6. *Glycine max* (Kedelai). Masyarakat menyebutkan bahwa kedelai dapat dijadikan bahan pembuatan tempe/ tahu dan komoditas untuk diperjualbelikan. Kacang kedelai mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, steroid/ triterpenoid, dan kumarin. Tumbuhan ini mempunyai manfaat sebagai antioksidan. Lebih khusus, kedelai mengandung asam amino arginin, sistin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fanilalanin, treonin, triptopan, dan valin (Banaszkiewicz, 2000; El-Shemi, 2011). Selanjutnya Wahyuni (2010) menyebutkan tempe berbahan baku kedelai mempunyai sifat antioksidan lebih tinggi dibanding vitamin C. Pemanfaatan utama kedelai pada bijinya. Biji yang diolah menjadi tepung kedelai secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 kelompok manfaat utama, yaitu olahan dalam bentuk protein kedelai dan minyak kedelai. Dalam bentuk protein dapat digunakan sebagai bahan industri makanan yang diolah menjadi susu, sedangkan olahan dalam bentuk minyak kedelai digunakan sebagai industri makanan berbentuk gleserida bahan pembuatan minyak goreng, margarin, dan bahan lemak lainnya (Rukmana, 1996).

7. *Vigna unguiculata* (Kacang panjang). Jenis tumbuhan ini dimanfaatkan masyarakat untuk bahan makanan dan komoditas komersial. Kacang panjang merupakan salah satu bahan pangan dalam bentuk sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Jenis tumbuhan ini merupakan sayuran yang mengandung vitamin dan mineral. Fungsinya adalah sebagai pengatur metabolisme tubuh, meningkatkan kecerdasan dan ketahanan tubuh, serta memperlancar proses pencernaan karena kandungan seratnya yang tinggi (Prasetyo, 2010). Kacang panjang mengandung flavonol, glikosida flavonol, dan antosianidin (Fitriyari, 2007). Kandungan protein dalam kacang panjang cukup tinggi, yaitu 22,3% dalam biji kering, 4,1% pada daun dan 2,7% pada polong muda. Oleh karena itu kacang panjang merupakan sumber protein yang murah dan mudah untuk dikembangkan di berbagai daerah. Disamping itu juga terkandung komposisi gizi lainnya, yaitu, thiamin, vitamin A, riboflavin, besi, fosfor, kalium, asam askorbat, asam folat, magnesium dan mangan (Kaswinarni, 2014).

8. *Vigna radiata* (Kacang hijau). Tumbuhan ini dimanfaatkan oleh masyarakat untuk bahan makanan olahan dan komoditas yang diperjualbelikan. Kacang hijau termasuk tumbuhan multiguna, yakni sebagai bahan pangan (bijinya), pakan ternak (limbahnya), dan pupuk hijau (limbahnya). Jenis tumbuhan ini dikonsumsi sebagai bubur, sayur (taoge), dan kue-kue. Kacang hijau merupakan sumber gizi, terutama protein nabati. Bagian paling bernilai ekonomi adalah bijinya. Biji kacang hijau direbus hingga lunak dan dimakan sebagai bubur atau dimakan langsung. Biji matang yang digerus dijadikan sebagai isi onde-onde, bakpau, atau gandas turi. Kacang hijau bila direbus cukup lama akan pecah dan pati yang terkandung dalam bijinya akan keluar dan mengental, menjadi semacam bubur. Tepung pati biji kacang hijau disebut di pasaran sebagai tepung bahan kue. Tepung ini juga dapat diolah menjadi mie



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

yang dikenal sebagai soun (Duke, 1981). Kacang hijau juga mengandung vitamin dan mineral. Vitamin yang paling banyak terkandung pada kacang hijau adalah thiamin (B1), riboflavin (B2) dan niasin (B3) (Paramaputri, 2012) dan mineral yang meliputi kalsium, belerang, mangan, dan besi (Iswandari, 2006). Selain itu, kacang hijau juga merupakan sumber serat pangan (dietary fiber). Kadar serat dalam kacang hijau dapat mencegah terjadinya sembelit (Paramaputri, 2012).

9. *Phaseolus lunatus* (Kacang Kratok). Masyarakat tidak memanfaatkan jenis tumbuhan ini untuk dijadikan sebagai bahan makanan, namun dijadikan komoditas ekspor sebagai bahan kosmetika/ obat. Jenis tumbuhan ini merupakan jenis kacang-kacangan yang kurang dikenal, hanya ditanam untuk benih dan jarang penggunaannya karena adanya faktor antinutrisi. Jenis tanaman ini termasuk koro-koroan yang mengandung senyawa toksik, salah satunya adalah kandungan asam sianida (HCN) yang cukup tinggi, yaitu 14,96-26,22 mg/g. Asam sianida (HCN) merupakan racun yang bereaksi cepat, berbentuk gas tak berbau dan tak berwarna. Namun demikian, kacang kratok merupakan salah satu sumber bahan pangan fungsional yang perlu dipertimbangkan. Kandungan kimia kacang kratok kaya akan protein 19,93-21,40%, karbohidrat 60,55-74,62%, lemak 0,99- 1,21%, kadar abu 3,46-3,61%, dan serat 4,20-5,50% (Diniyah, 2015).

Berdasarkan observasi, jenis *Leguminoceae* yang paling banyak dijumpai di desa-desa sekitar kawasan Pantai Rancabuaya adalah kacang tanah (*Arachis hypogaea*), jengkol (*Archidendron pauciflorum*), buncis (*Phaseolus vulgaris*), kacang kapri/ercis (*Pisum sativum*), petai (*Parkia speciosa*), kedelai (*Glycine max*), kacang panjang (*Vigna unguiculata*), dan kacang hijau (*Vigna radiata*). Banyaknya ditemukan jenis-jenis tumbuhan tersebut adalah karena sengaja dibudidayakan, terutama terkait dengan kemudahan cara penanamannya.

Cara membudidayakan tumbuhan legum menurut masyarakat tahapan-tahapannya adalah dengan menyiapkan lahan untuk kemudian dicangkul. Setelah itu membuat lubang untuk dimasukan bibit leguminoceae. Pemupukan dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan pupuk organik dan non organik. Pemeliharaan terhadap tanaman untuk mengendalikan hama menggunakan petisida yang banyak beredar di pasaran. Proses penanaman leguminoceae ini dilakukan pada musim hujan. Hasil panen tumbuhan *leguminoceae* ini dikonsumsi sebagai bahan makanan dan sebagian dijadikan komoditas untuk dijual. Gardner (1991) menyatakan bahwa ada beberapa cara membudidayakan tumbuhan legum, yaitu sebagai berikut: (a) Persiapan media tanam. Media tanam yang digunakan adalah media tanam siap pakai yang tersusun atas pasir, tanah, pupuk kandang, dan sekam padi kemudian dimasukkan dalam polibag berukuran 20 x 20 cm; (b) Penyemaian benih. Benih masing-masing tanaman legum seperti Kacang panjang (*Vigna unguiculata*), Buncis (*Phaseolus vulgaris*), Kedelai (*Glycine max*), Jengkol (*Archidendron pauciflorum*), Kacang hijau (*Vigna radiata*), Kacang kapri/ercis (*Pisum sativum*), Kacang tanah (*Arachis hypogaea*), Petai (*Parkia speciosa*) dipilih yang seragam dan tidak cacat, kemudian direndam dalam air, lalu biji yang tenggelam dipilih untuk disemaikan dalam polibag; (c) Penyiraman yang dilakukan 1 kali sehari sebanyak 80 mL pada pagi atau sore hari selama perkecambahan benih untuk menjaga kelembaban tanah. Penyiraman berikutnya dilakukan 1-2 kali dalam seminggu; (d) Pemasangan tempat merambat. Tempat perambatan tanaman berupa turus tegak yang terbuat dari bilah bambu atau batang kayu kecil. Pemasangan turus dilakukan pada saat tanaman mencapai ketinggian 10 cm atau saat berumur 10-15 hari setelah tanam; (e)





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Penyiangan. Gulma yang tumbuh akan menjadi pesaing dalam mendapatkan unsur hara, air dan sinar matahari. Rumput liar yang menjadi gulma disiangi dengan cara dicabut; (f) Panen dilakukan dengan cara pemungutan dengan cara mencabut dan memotong. Karena kemasakan buah tidak serempak dan untuk menjaga agar buah yang belum masak tidak ikut dipetik, pemetikan dilakukan secara bertahap.

Berdasarkan beberapa hal di atas, dapat disimpulkan bahwa ada 9 jenis Leguminoceae, yaitu kacang tanah (*Arachis hypogaeae*), jengkol (*Archidendron pauciflorum*), buncis (*Phaseolus vulgaris*), kacang kapri/ercis (*Pisum sativum*), petai (*Parkia speciosa*), kedelai (*Glycine max*), kacang panjang (*Vigna unguiculata*), kacang hijau (*Vigna radiata*), dan kacang kratok (*Phaseolus lunatus*) yang dimanfaatkan masyarakat di sekitar kawasan Pantai Rancabuaya untuk dijadikan bahan makanan dan komoditas. Jenis-jenis tumbuhan tersebut didapat dari pekarangan dan kebun.

### DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, B. 2007. *Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Cronquist, A., 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.
- Diniyah, N., dkk. 2015. Sifat Fungsional Tepung Koro Kratok Hitam, Merah dan Putih (*Phaseolus lunatus* L.) Dengan Perlakuan Lama Perendaman. *Jurnal Penelitian Industri*. 28 (2) :70-77.
- Duke, J.A. 1981. *Handbook of Legumes of World Economic Importance*. Plenum Press. New York and London. hlm. 294.
- El-Shemi, H.A (Ed.). 2011. *Soybean and Nutrition*. In Tech. Rijeka.
- Fitriasari, A. 2007. Efek Proloferatif Ekstrak Etanolik Kacang Panjang Pada Sel T47D. *Pharmakon*. 8 (2) : 44-50.
- Gardner. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya. AlihBahasa*. UI Press. Herawati Susilo Jakarta.
- Hakim, L. 2014. *Etnobotani dan Manajemen Kebun-Pekarangan Rumah: Ketahanan Pangan, Kesehatan, dan Agrowisata*. Selaras. Malang.
- Hardjosoediro, S. 1980. Pemilihan jenis Tanaman Reboisasi dan penghijauan hutan alam dan Hutan rakyat. *Lokakarya Pemilihan Tanaman Reboisasi*. Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid I dan II. Terj.* Badan Libang Kehutanan. Cetakan I. Koperasi karyawan Departemen Kehutanan. Jakarta Pusat.
- Hutapea, J. R. 1994. *Tanaman Obat Indonesia. Edisi III*. Depkes RI. Jakarta.
- Iskandar, J. dan Iskandar, B. S. 2011. *Agroekosistem Orang Sunda*. Cetakan ke satu. PT Kiblat Buku Utama. Bandung.
- Iskandar, J. 2012. *Etnobiologi dan Pengembangan Berkelanjutan*. Puslitbang KPK LPPM Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Iskandar, J. 2014. *Manusia dan Lingkungan dengan Berbagai Perubahannya*. Cetakan ke satu. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Iswandari, R. 2006. Studi Kandungan Isoflavon Pada Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.), Tempe Kacang Hijau, Dan Bubur Kacang Hijau. *Skripsi*. Program Studi Gizi Masyarakat Dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Jannah, H. 2013. Analisis Senyawa Fitosterol Dalam Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Chem Prog.* 6 (2) : 70-75.
- Jones, S.B. & Luchsinger, A.E., 1986, *Plant Systematics*, 2<sup>nd</sup> Ed. Mc Graw-Hill Book Company. New York.
- Kaswinarni, F. Berbagai Fenomena Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) Terhadap Penambahan Kompos Organik Pada Pemupukan Batuan Fosfat. *Jurnal Bioma.* 3 (1) : 16-26.
- Kumar, R. 1983. Chemical and Biochemical Nature of Fodder Tree Tannins. *Journal of Agricultural and food chemistry.* 31 : 1364-1366
- Martin, GJ. 1995. *Ethnobotany: A Methods Manual*. Chapman and Hill. London.
- Neuman, W. L. 2003. *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approach*. Allyn and Bacon. Boston.
- Nursucihta, S. dkk. 2014. Uji Aktivitas Antianemia Ekstrak Etanolik Biji *Parkia speciosa* Hassk. *Tradisional Medicine Journal.* 19 (2) :49-54.
- Masyhud, 2010. *Tanaman Obat Indonesia*. <http://www.dephut.go.id/indexphp?=&id/node/54>. Diakses tanggal 02 April 2017.
- Prasetyo, S. N. 2010. *Konsep dan Proses Keperawatan Nyeri*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Polunin, N. 1994. *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Terjemahan Gembong Tjitrosoepomo. UGM-Press. Yogyakarta.
- Paramaputri, H. R. 2012. Teknologi Pengolahan Serelia, Kacang-kacangan Dan Umbi-umbian. *Paper*. Jurusan Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Rukmana, S.K. dan Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai, Budidaya Pasca Panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sediaoetama, A.D. 2008. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia Jilid I*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Sondakh, D. T. 2012. Hasil Kacang Tanah (*Arachys hypogaea* L.) Pada Beberapa Jenis Pupuk Organik. *Eugonia.* 18 (1) : 64-72.
- Tamin, R dan Arbain, D. 1995. Biodiversity dan Survey Etnobotani. *Makalah lokakarya isolasi Senyawa Berkhasiat*. Kerjasama HEDS-F MIPA Universitas ANDALAS. Padang.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Umum*. Cetakan ke-3. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahyuni, S. 2010. Karakterisasi Senyawa Bioaktif Isoflavon dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Tempe Berbahan Baku Buncis (*Phaseolus vulgaris*) dan Kecap (*Psophocarpus tetragonolobus*). *Tesis*. Program Pasca Sarjana Biosains, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Waluyo, N. 2013. Varietas-varietas Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Yang Telah Dilepas Oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran. *Iptek Tanaman Sayuran.* (2) : 1-9.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

OT-6

## PEMANFAATAN GULMA SEBAGAI BAHAN PUPUK DAN PESTISIDA ORGANIK DALAM UPAYA PENINGKATAN PENDAPATAN KELUARGA TANI (Studi Kasus di Kecamatan Cipongkor Kabupaten Bandung Barat)

Fitri Kurniawati<sup>1)</sup>, Fajar Budhi Wibowo<sup>2)</sup>, Tedi Sutendar<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas-LIPI, Jl. Kebun raya Cibodas, Cipanas, Kabupaten Cianjur, 43253, telp/fax: (0263) 512233.

<sup>2)</sup>LSM Pemuda Mandiri Peduli Rakyat Indonesia, Jl. IR. H. Djuanda Dago Elos VI No. 406 Coblong, Kota Bandung 40135, telp (022)2043955

<sup>3)</sup>Yayasan Lantera, Jl. Rajamantri Kulon No.14, Turangga, Lengkong, Kota Bandung, 40264  
Email:fitr015@lipi.go.id / upiet\_v3@yahoo.com

---

**Abstrak.** Permasalahan pertanian yang saat ini dihadapi petani padi di Desa Cijambu Kecamatan Cipongkor Kabupaten Bandung Barat adalah: a) semakin sempitnya lahan sawah sebagai dampak pembangunan PLTA Upper Cisokan, b) penurunan kualitas lahan pertanian yang menyebabkan rendahnya hasil panen, c) ketergantungan petani terhadap penggunaan pupuk dan pestisida anorganik, d) kelangkaan ketersediaan pupuk anorganik e) harga pupuk dan pestisida anorganik yang tinggi. f) tidak optimalnya pemanfaatan keorganisasian bidang pertanian. Dalam rangka penanggulangan permasalahan tersebut, maka telah dilakukan kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dan pestisida organik dengan memanfaatkan potensi tanaman gulma yang tersedia secara lokal. Jenis gulma yang dimanfaatkan diantaranya adalah: *Tintonia diversifolia*, *Eupatorium inufolium* dan *Agretum conyzoides*. Kegiatan pelatihan ini juga dilakukan hingga pelaksanaan demonstrasi plot. Output yang ingin di capai dari kegiatan ini adalah: a) meningkatnya pemahaman petani akan manfaat gulma, b) penurunan tingkat penggunaan pupuk dan pestisida anorganik, c) petani terampil dalam memproduksi pupuk organik cair dan pestisida organik, d) menghasilkan pupuk cair dan pestisida organik e) menghasilkan produk padi organik, f) Pelestarian dan pengembangan pengetahuan bidang pertanian berbasis kearifan lokal, g) Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia dalam organisasi bidang pertanian, h) Aplikasi pertanian organik oleh kelompok kerja tani dapat meningkatkan pendapatan keluarga petani. Tujuan utama kegiatan ini adalah sebagai upaya membantu petani dalam meningkatkan pendapatan keluarganya.

**Kata kunci:** Gulma, pupuk organik, pestisida organik, kearifan lokal, pendapatan keluarga petani.

**Abstract.** Agricultural problems now facing rice farmers in Cijambu at the district Cipongkor West Bandung Regency today are : a) The limited wetland as a result of the construction of Hydroelectric Upper Cisokan, b) Loss of quality agricultural land affecting the low yields, c) The dependence of farmers on inorganik fertilizer use and pesticides, d) The availability of inorganik fertilizer scarcity, e) The price of inorganik fertilizers and pesticides are high, f) Is not optimal utilization of organizational agriculture. In order to overcoming the problem, it has carried out training activities in producing organik fertilizer and pesticide by utilizing the potential of weeds that are available locally. Weed species were utilized such as *Tintonia diversifolia*, *Eupatorium inufolium* and *Agretum conyzoides*. This training activity was up to the implementation of the pilot project (Demonstration Plot). Output to be achieved from this activity are a) Increasing the understanding of farmers will benefit weeds, b) Decreased levels of inorganik fertilizer and pesticide use, c) Farmers are skilled in producing organik fertilizers and pesticides, d) Produce organik fertilizer and pesticide, e) Produce organik rice



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

*products, f) Preservation and development of knowledge in agriculture based on local wisdom, g) Human resource capacity building in agricultural organizations, h) Organic agricultural application by the working group farmersto increase farmers income. The main objective of this activity is to help farmers to increase his family's income.*

**Keywords:** *Weed, organik fertilizer, organik pesticides, local wisdom, agricultural organization.*

## PENDAHULUAN

Pembangunan mega proyek PLTA Upper Cisokan PT. PLN (Persero) Unit Induk Pembangunan Jawa Bagian Tengah I berdampak pada berkurangnya lahan pertanian di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor Kabupaten Bandung Barat (KKB). Selain itu, petani di Desa Cijambu juga dihadapkan pada banyak permasalahan lain diantaranya: kerusakan lahan pertanian yang menyebabkan penurunan produktivitas lahan sehinggahasil pertanian pun menurun terutama pada produksi padi, tingginya ketergantungan petani terhadap pupuk dan pestisida anorganik, kelangkaan dan tingginya harga pupuk anorganik serta tidak optimalnya pemanfaatan lembaga pertanian. Semua permasalahan tersebut berpotensi menjadi penyebab menurunnya pendapatan keluarga petani di Desa Cijambu Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat.



Gambar 1. Kantor Kepala Desa Cijambu Kecamatan Cipongkor Kab. Bandung Barat.

Permasalahan pertanian yang dihadapi saat ini khususnya mengenai kerusakan kualitas lahan merupakan dampak dari revolusi hijau yang berjalan sejak tahun 1960-an (Notohadiprawiro, 2006). Konsep pembangunan pertanian berkelanjutan menjadi paradigma baru untuk mengatasi permasalahan dampak dari revolusi hijau. Pertanian berkelanjutan dapat diartikan sebagai sistem pertanian yang dilakukan secara seimbang dengan memperhatikan daya dukung ekosistem sehingga keberlanjutan produksi dapat terus dipertahankan dalam jangka panjang dengan meminimalkan terjadinya kerusakan lingkungan (Fadlina *et. al.*, 2013). Sistem pertanian berkelanjutan dapat dilaksanakan dengan menggunakan empat macam model sistem, yaitu sistem pertanian organik, sistem SRI, sistem pertanian masukan luar rendah, dan sistem pengendalian hama terpadu (Salihin, 2003). Keempat model tersebut memiliki prinsip dasar yang sama yaitu penerapan sistem pertanian organik.

Pertanian organik merupakan salah satu strategi solusi untuk memperbaiki kerusakan lahan akibat revolusi hijau. Pertanian organik sebenarnya telah dikenal lama oleh nenek moyang kita, sejak ilmu bercocok tanam dikenal manusia, semuanya dilakukan secara tradisional dan menggunakan bahan-bahan alamiah. Pertanian organik modern didefinisikan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sebagai sistem budidaya pertanian yang menggunakan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan kimia buatan (Mayrowani, 2012).

Revolusi hijau telah mengakibatkan terjadinya revolusi sikap dan perilaku petani. Petani saat ini mengaplikasikan sistem pertanian intensifikasi yang fokus pada teknologi: a) Pengolahan lahan pertanian, b) Pengaturan irigasi, c) Pemupukan, d) Pemberantasan hama, dan e) Penggunaan bibit unggul. Hal ini menyebabkan petani menjadi sangat tergantung pada pupuk dan pestisida anorganik serta benih/bibit unggul. Pengetahuan pertanian yang berdasar pada kearifan lokal mulai ditinggalkan, dan petani menjadi asing terhadap produk organik seperti pupuk organik cair dan pestisida organik yang dahulu dikuasai nenek moyang.

Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak dari pembangunan mega proyek PLTA Upper Cisokan serta untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh para petani di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat, maka telah digulirkan Program Edukasi dan Pemberdayaan Masyarakat dalam rangka Peningkatan Kapasitas Sumber Daya Manusia berupa Pelatihan Pembuatan Pupuk dan Pestisida Organik di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat. Program ini diprakarsai oleh Lembaga Swadaya Masyarakat Pemuda Mandiri Peduli Rakyat Indonesia (LSM PMPR INDONESIA) yang bekerjasama dengan Yayasan Lantera divisi Granuma Project dan Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI dengan pendanaan bersumber dari PT. PLN (Persero) Unit Induk Pembagunan Jawa Bagian Tengah I, Kegiatan tersebut dilaksanakan dengan memanfaatkan jenis-jenis gulma yang hidup dan tersedia di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat. Upaya ini diharapkan dapat merubah sikap dan perilaku petani dengan kembali mempraktekan kegiatan usahatani yang ramah lingkungan berdasarkan pada pengetahuan kearifan lokal dan mampu menggiatkan organisasi pertanian melalui kelompok tani. Selain itu, pertanian organik diharapkan dapat tercapai tujuan utamanya yaitu meningkatkan pendapatan keluarga tani sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan keluarga tani di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat.

## METODE

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik dan pestisida organik di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 sampai April 2017. Pelatihan dilakukan oleh para pemateri yang memiliki keahlian dan berpengalaman, metode pelatihan dilakukan dengan penyampaian materi teori dan materi pelatihan praktek. Materi teori yang diberikan yaitu: 1) Pembangunan Berkelanjutan Melalui Sistem Pertanian Organik (Pemateri dari LIPI), 2) Pupuk Organik Cair (Pemateri dari Granuma Projek), 3). Pestisida Organik (Pemateri dari Granuma Projek), 4) Dinamika Kelompok (Pemateri dari LSM PMPR INDONESIA), serta materi pelatihan praktek diantaranya: 1) Pembuatan Pupuk Organik Cair dan 2) Pembuatan Pestisida Organik, dan untuk pengaplikasian hasil pelatihan petani membuat demonstrasi plot pada tanaman padi sawah.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 2. Pelaksanaan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dan pestisida organik di Desa Cijambu Kecamatan Cipongkor Kab. Bandung Barat.

Pembuatan dan pengolahan produksi pupuk organik dan pestisida organik dilakukan dengan teknik yang relatif mudah, dan dalam rangka memberikan motivasi kepada para petani di Desa Cijambu agar menumbuhkan minat dan ketertarikan memproduksi pupuk organik cair dan pestisida organik secara mandiri. Untuk menunjang produksi agar lebih efektif dan efisien dalam pemanfaatan waktu produksi, kelompok tani di Desa Cijambu diberikan bantuan 2 (dua) unit mesin, yaitu mesin pengrajang dan penggiling serta perlengkapan penunjang lainnya, sehingga sarana ini dapat menjadi pemicu percepatan kesuksesan program yang digulirkan, terutama dapat menjadi pendorong dan penyokong peningkatan perekonomian para petani. Selain bertani dan memanfaatkan pupuk dan pestisida hasil produksinya sendiri diharapkan mereka pun dapat menjadi produsen pupuk organik cair dan pestisida organik yang dapat memenuhi kebutuhan para petani organik yang berada di Desa Cijambu maupun di desa – desa sekitarnya.

Untuk mengetahui potensi sumber daya alam dalam pembuatan pupuk organik cair dan pestisida organik, dilakukan pendataan dan pengumpulan data ketersediaan bahan-bahan yang berkaitan dengan pelatihan praktek, sebelum kegiatan praktek dilaksanakan. Pendataan dilakukan dalam bentuk survei pemetaan potensi Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat. Metode yang dilakukan dalam praktek pembuatan pupuk organik dan pestisida organik adalah menggunakan metode dari Yayasan Lantera Divisi Granuma Project dimana bahan-bahannya memanfaatkan berbagai jenis gulma yang dapat dimanfaatkan. Metode teknik pembuatan pupuk dan pestisida organik dilakukan dengan cara fermentasi.



Gambar 3. Pendataan Kaliandra pada survei.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Hasil survei terhadap keberadaan jenis dan ketersediaan gulma di Desa Cijambu Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan ketersediaan gulma di Desa Cijambu Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat.

No	Bahan	Nama Latin	Keberadaan	Ketersediaan
1.	Kirinyuh	<i>Eupatorium inulifolium</i>	Ada	melimpah
2.	Kembang Bulan	<i>Tithonia diversifolia</i>	Ada	sedikit
3.	Babadotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	Ada	melimpah
4.	Pakoasi	<i>Chromolaena odorata</i>	Ada	melimpah
5.	Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Ada	melimpah
6.	Seruni	<i>Wedelia tribolata</i>	Ada	Melimpah
7.	Bayam liar	<i>Amaranthus sp</i>	Ada	Melimpah
8.	Tali Putri	<i>Cassutha Filiformis</i>	Ada	Sedikit
9.	Jalintir	<i>Erigeron sumatrensis</i>	Ada	Melimpah
10.	Sintrong	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Ada	Melimpah

Hasil survei menunjukkan bahwa dari 10 jenis gulma yang biasa digunakan oleh Yayasan Lantera untuk membuat pupuk organik cair tidak semua jenis gulma ketersediaannya melimpah di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat. Maka untuk membuat pupuk cair tersebut dilakukan modifikasi sesuai ketersediaan jenis gulma yang ada.

Kebutuhan pupuk organik cair untuk 1 ha sawah adalah 7 liter, dan pada aplikasinya dilakukan pengenceran dengan perbandingan 1:100. dengan waktu aplikasi dibagi dalam 4 tahap, yaitu:

- 40% dari dosis anjuran pada 1 saat tanam.
- 20% dari dosis anjuran pada 15 hari setelah tanam.
- 20% dari dosis anjuran pada 30 hari setelah tanam,
- 20% dari dosis anjuran pada 45 hari setelah tanam.

Untuk mengetahui pengaruh pupuk organik yang dibuat dalam pelatihan maka dilakukan demplot aplikasi sistem pertanian organik dan selanjutnya dilakukan analisis usaha tani padi organik yang dibandingkan dengan hasil analisis usahatani padi konvensional. Menurut Soekartawi (1995), biaya usahatani adalah semua pengeluaran yang dipergunakan dalam usahatani. Biaya usahatani dibedakan menjadi dua yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap adalah biaya yang besarnya tidak tergantung pada besar kecilnya produksi yang akan dihasilkan, sedangkan biaya tidak tetap adalah biaya yang besar kecilnya dipengaruhi oleh volume produksi.

Secara matematis untuk menghitung pendapatan usahatani dapat ditulis sebagai berikut:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

$$\pi = Y \cdot P_y - \sum X_i \cdot P_{xi} - BTT$$

Keterangan:

- $\pi$  = Pendapatan (Rp)
- Y = Hasil produksi (Kg)
- $P_y$  = Harga hasil produksi (Rp)
- $X_i$  = Faktor produksi ( $i = 2, 3, \dots, n$ )
- $P_{xi}$  = Harga faktor produksi ke-i (Rp)
- BTT = Biaya tetap total (Rp)

Untuk mengetahui usahatani menguntungkan atau tidak secara ekonomi, maka dilakukan analisis menggunakan nisbah atau perbandingan antara penerimaan dengan biaya (*Revenue Cost Ratio*). Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R/C = PT / BT$$

Keterangan:

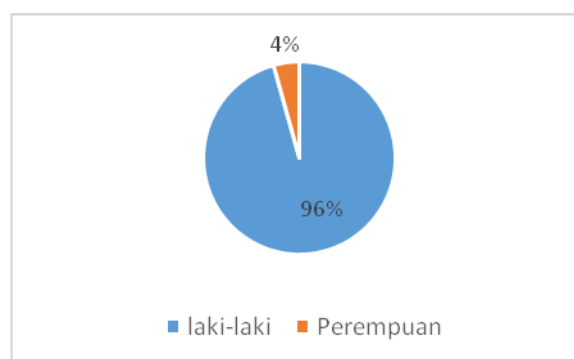
- R/C = Nisbah penerimaan dan biaya
- PT = Penerimaan Total (Rp)
- BT = Biaya Total (Rp)

Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- Jika  $R/C > 1$ , maka usahatani mengalami keuntungan karena penerimaan lebih besar dari biaya.
- Jika  $R/C < 1$ , maka usahatani mengalami kerugian karena penerimaan lebih kecil dari biaya.
- Jika  $R/C = 1$ , maka usahatani mengalami impas karena penerimaan sama dengan biaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sasaran utama pelatihan pembuatan pupuk dan pestisida organik di Desa Cijambu adalah masyarakat setempat yang bermatapencaharian sebagai petani serta pengurus kelompok tani. Karakteristik peserta pelatihan berdasarkan jenis kelamin disajikan pada Gambar 4. Peserta pelatihan berjumlah 23 orang. Peserta lebih banyak diikuti oleh laki-laki daripada perempuan, hal ini menunjukkan bahwa di Desa Cijambu, tingkat partisipasi perempuan masih rendah, kegiatan usahatani masih didominasi oleh laki-laki.



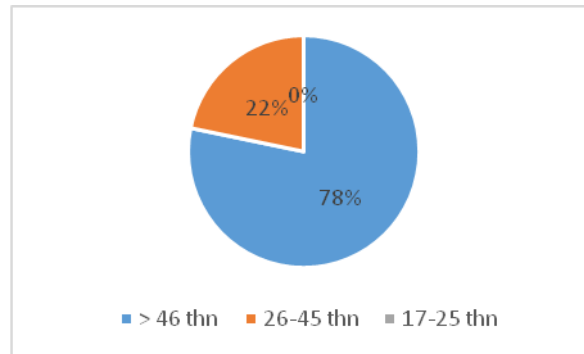
Gambar 4. Persentase jumlah peserta berdasarkan jenis kelamin.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Karakteristik peserta berdasarkan penggolongan umur disajikan pada Gambar 5. Peserta didominasi oleh golongan lansia (> 46 thn), sisanya adalah golongan dewasa, tidak ada peserta dari golongan remaja. Hal ini menunjukkan bahwa partisipasi generasi muda di Desa Cijambu juga rendah di sektor usahatani.



Gambar 5. Persentase peserta berdasarkan umur.

Pada saat ini usahatani di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat mulai dinilai tidak menguntungkan oleh masyarakat setempat sehingga para pemuda lebih memilih untuk bekerja di sektor lain. Sebagian besar pemuda memilih meninggalkan desa dan bekerja di perkotaan.

Pada pelaksanaan pemberian materi teori pelatihan, diketahui bahwa 100% peserta belum pernah mendapatkan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dan pestisida organik sebelumnya. Seluruh peserta juga tidak memahami mengenai pemanfaatan gulma sebagai pupuk organik cair dan pestisida organik serta tidak paham juga mengenai dampak dari penggunaan pupuk dan pestisida anorganik yang berlebihan. Setelah mendapatkan pelatihan seluruh peserta menjadi paham cara memanfaatkan gulma sebagai bahan pembuat pupuk organik cair dan pestisida organik. Peserta juga dapat memahami cara membuat pupuk dan pestisida dari bahan gulma serta memahami dampak dari penggunaan pupuk dan pestisida anorganik jika diaplikasikan dengan berlebihan.



Gambar 6. Pemberian materi teori kepada peserta.

Pemberian materi teori pada petani merupakan salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk dapat meningkatkan pengetahuan (*Knowledge*) petani dan merubah sikap serta perilaku



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

petani. Pengetahuan merupakan awal untuk pembentukan persepsi yang akan mempengaruhi sikap dan perilaku. Hal ini sejalan dengan pendapat Ancok (1997), yang menyatakan bahwa pengetahuan tentang manfaat sesuatu hal akan menyebabkan seseorang bersikap positif terhadap hal tersebut.

Upaya pengoptimalan lembaga pertanian dilakukan dengan metode pemberian materi Dinamika Kelompok, peserta diberikan pengertian bahwa kelompok yang bekerja sebagai tim akan lebih optimal dalam mencapai tujuannya. Kelompok dan tim adalah dua hal yang berbeda. Kelompok merupakan kumpulan individu sedangkan tim adalah kumpulan individu yang bersinergi bekerja sesuai tanggungjawab masing-masing (Robbins, 2006). Oleh karena itu, tim akan menghasilkan tingkat kinerja yang lebih produktif daripada kelompok.

Dalam upaya pengoptimalan keberadaan organisasi bidang pertanian yaitu Kelompok Usaha Tani Desa Cijambu, metode yang dilakukan adalah melakukan pembahasan evaluasi kinerja, peran dan fungsi keorganisasian Kelompok Usaha Tani di Desa Cijambu. Keberadaan keorganisasian petani di Desa Cijambu cenderung menimbulkan konflik di internal keorganisasian, sehingga fungsi organisasi yang tujuannya untuk membantu meningkatkan kesejahteraan para petani belum tercapai. Selain itu, di Desa Cijambu kendala lain dalam keorganisasiannya adalah adanya kecenderungan anggota organisasi tidak memiliki keberanian dalam mengemukakan pendapat, ide, gagasan, saran ataupun kritik, sehingga pengurus inti dalam hal ini ketua organisasi, mengalami kesulitan dalam mengakomodir keinginan anggota ataupun masyarakat, ini disebabkan kurang dimilikinya rasa kepercayaan diri dan merasa takut salah, sehingga ketua kelompok atau organisasi cenderung bekerja sendiri dalam menjalankan tupoksinya dikarenakan komunikasi dan koordinasi yang kurang terbagun dengan baik.

Dengan sebagian besar peserta pelatihan adalah para petani aktif yang berkedudukan sebagai pengurus dan anggota dari Kelompok Tani, setelah diberikan kesempatan mengevaluasi kinerja organisasi dengan mengemukakan kendala – kendala yang dihadapi dalam menjalankan roda keorganisasiannya, maka diketahui akar permasalahan yang ada dalam Kelompok Usaha tani Desa Cijambu. Pemberian materi Dinamika Kelompok di Desa Cijambu menitik beratkan pada penyelesaian permasalahan dalam tim (*management conflict*) dimana peserta pelatihan diberikan arahan dalam penyelesaian konflik dalam kelompok/tim harus berprinsip pada *win win solution*. Selain itu peserta diberi motivasi agar dapat memunculkan jiwa kepemimpinan dan kepercayaan diri dari masing masing individunya, dengan metode permainan yang tentunya serius tapi santai, agar para petani yang berusia rata rata dewasa tidak merasa digurui, namun dapat mengikuti arahan arahan penerbit dengan perasaan senang dan gembira.

Melihat beragamnya pengetahuan peserta, materi Dinamika Kelompok diberikan pada peserta melalui tayangan-tayangan media visual yang menayangkan berbagai kasus dan alternatif - alternatif penyelesaian permasalahan dalam sebuah tim kerja agar lebih mudah dipahami dan dicerna. Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah peserta dapat mengevaluasi dan memperbaiki kondisi kelompok tani yang sudah ada, serta paham dan mampu mencari solusi-solusi yang diperlukan sebagai penyelesaian konflik di kelompoknya sebagai perbaikan dalam mengoptimalkan kelembagaan pertanian yang sudah terbentuk.

Pada saat kegiatan pelatihan dibentuk sebuah tim kerja yang anggotanya merupakan peserta pelatihan, yang selanjutnya dibina untuk melakukan demonstrasi plot dalam mengaplikasikan pupuk organik dan pestisida organik terhadap padi yang ditanam dengan sistem semiorganik dan organik. Tim kerja yang terbentuk bekerja dengan didampingi teknisi



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dari Yayasan Lantera, mulai dari melakukan perencanaan, pelaksanaan penanaman, pemeliharaan hingga masa panen.

Data pada tabel 1 sebelumnya tergambar data hasil survei yang menunjukkan bahwa dari 10 jenis gulma, modifikasi dilakukan dalam memformulasi pembuatan pupuk organik cair yang di praktekkan dalam pelatihan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi pembuatan pupuk Cair Organik.

No.	Bahan	Nama Jenis	Formulasi (Kg)	
			Awal	modifikasi
1.	Kirinyuh	<i>Eupatorium inulifolium</i>	1 Kg	1 Kg
2.	Kembang Bulan	<i>Tithonia diversifolia</i>	1 Kg	0.3 Kg
3.	Babadotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	0.3 Kg	1 Kg
4.	Pakoasi	<i>Chromolaena odorata</i>	0.5 Kg	0.5 Kg
5.	Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>	0.1 Kg	0.1 Kg
6.	Seruni	<i>Wedelia tribolata</i>	0.1 Kg	0.1 Kg
7.	Bayam liar	<i>Amaranthus sp</i>	0.2 Kg	0.2 Kg
8.	Tali Putri	<i>Cassya Filiformis</i>	0.1 Kg	0.1 Kg
9.	Jalintir	<i>Erigeron sumatrensis</i>	0.1 Kg	0.1 Kg
10.	Sintrong	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	0.2 Kg	0.2 Kg
11.	Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	0.1 Kg	0.1 Kg
12.	Air Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	1:3 bahan	1:3 bahan
13.	Kecoa	<i>Blaberidae sp</i>	10 ekor	10 ekor
14.	Stater POC DZA		1 L	1 L

Modifikasi formulasi pembuatan pupuk organik cair ini tidak akan mengurangi kualitas pupuk cair, karena meskipun ada perubahan komposisi bahan jenis mikroba staterlah yang akan lebih menentukan kualitas pupuk organik cair. Pada pembuatan pupuk organik cair ini stater yang digunakan adalah jenis POC DZA yang diproduksi oleh Granuma Proyect dibawah Yayasan Lantera.

Praktek pembuatan pestisida organik juga memanfaatkan jenis gulma yang ketersediaannya melimpah di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat yaitu: *Babadotan (Ageratum conyzoides)*, dan serai wangi (*Cymbopogon nardus*) bahan lain yang juga ketersediaannya tidak sulit didapatkan oleh masyarakat seperti: lengkuas, labu siam dan daun nimba. Praktek pembuatan pestisida di khususkan pada pembuatan pestisida organik sabagai penolak hama wereng coklat, yang berdasarkan keterangan petani jenis hama ini yang sering menyerang di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat.

Formulasi resep pestisida penolak hama wereng coklat yang digunakan juga merupakan modifikasi dari resep pestisida untuk hama secara umum yang terdapat dalam modul pelatihan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pembuatan pestisida organik yang disusun oleh tim dari Yayasan Lantera (2016). Modifikasi formulasi dilakukan sebagai penyesuaian pada ketersediaan bahan yang terdapat di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat. Adapun formulasi pestisida tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi pembuatan pestisida organik.

No.	Bahan	Nama Jenis	Formulasi (Kg)	
			Awal	modifika
1.	Serai wangi	<i>Cymbopogon nardus</i>	6 Kg	1 Kg
2.	Daun Nimba	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	8 kg	1 Kg
3.	Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i>	6 Kg	1 Kg
4.	Babadotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	-	1 Kg
5.	Labu siam	<i>Sechium edule</i>	-	1 Kg
6.	Air		20 L	10 L
7.	POC DZA		100 ml	100 ml



Gambar 7. Lahan Percontohan.

Pada saat kegiatan demplot untuk mencegah serangan hama wereng coklat maka dilakukan aplikasi pemberian pestisida organik pada usia 15, 30, 45 dan 60 HST. Dosis yang digunakan saat aplikasi adalah 1:20 (v/v tangki semprot). Hasil aplikasi memperlihatkan hasil yang positif, karena tanaman padi di demplot tidak terserang hama wereng coklat, meskipun diluar plot demplot terjadi serangan hama wereng coklat.

Data hasil panen dari kegiatan demplot di Desa Cijambu, kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat disajikan pada tabel 4. Pada data hasil demplot diketahui bahwa hasil pengukuran produksi pada sistem organik dan semiorganik menghasilkan jumlah produksi padi yang sama yaitu 30Kg/100m<sup>2</sup>. Hasil tersebut lebih kecil daripada hasil panen konvensional yang berdasarkan wawancara diketahui produksi padi pada setiap 100m<sup>2</sup> biasanya menghasilkan padi sebesar 40-50Kg.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 4. Data hasil demplot(data primer, 2017) aplikasi pupuk organik.

Uraian	Organik	Semiorganik
Tinggi tanaman (cm)	71.2	61.4
Jumlah tangkai ber malai satu rumpun	11	9
Hasil panen kg/100m <sup>2</sup>	30	30

Penurunan hasil panen pada masa transisi dari sistem konvensional ke sistem organik adalah hal yang wajar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Neera and Hasigawa(1999) dan Padel (2001) yang menunjukkan bahwa selama periode transisi produksi lebih rendah dibandingkan dengan sistem konvensional. Masa transisi perlu diketahui dan dipahami sebagai tahap konversi dari sistem konvensional ke sistem organik. Masa transisi merupakan masa yang diperlukan dalam proses perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah secara bertahap sampai keadaan stabil dimana ketersediaan unsur hara yang dapat digunakan secara efektif oleh tanaman dalam jumlah mencukupi (Prayoga, 2010).



Gambar 8. Lahan percontohan pada saat panen.

Untuk mengetahui dampak aplikasi sistem pertanian padi organik maka dilakukan analisis usahatani. Analisis pendapatan usahatani tersebut dilakukan untuk melihat perbedaan pendapatan dari hasil demplot pertanian organik, semiorganik yang dibandingkan dengan sistem konvensional (Tabel 5).

Tabel 5. Analisis usahatani padi, dengan keterangan: (A) Sistem konvensional, (B): sistem semiorganik, dan (C): sistem organik (Data primer diolah, 2017).

No	uraian Modal	A (RP)	B (RP)	C (RP)
1.	Sewa lahan/musim tanam (per 1000m <sup>2</sup> )	500.000	500.000	500.000
2.	Benih padi	30.000	30.000	30.000
3.	Pupuk Urea	64.750	31.450	0
4.	Pupuk SP 36	75.000	0	0
5.	Pupuk NPK majemuk	25.000	25.000	0
6.	Jika dipergunakan Pestisida yang digunakan	75.000	0	0
<b>Biaya operasional</b>				
1.	Upah pekerja	250.000	250.000	250.000
2.	Sewa traktor	200.000	250.000	200.000



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

3.	Biaya bahan bakar traktor	50.000	50.000	50.000
	<b>Total Pengeluaran</b>	1.319.7	1.136.4	1.080.00
		50	50	0
1	Pendapatan satu musim tanam (per 1000m <sup>2</sup> )	1.800.0	1.498.5	1.498.50
		00	00	0
	<b>Pendapatan bersih</b>	480.250	362.050	418.500
	<b>R/C</b>	1.36	1.32	1.39

Hasil perhitungan analisis usahatani menunjukkan bahwa usahatani padisistemorganiklayak diaplikasikan dan memberikan keuntungan. Keuntungan berdasarkan perhitungan R/C pada sistem organik menunjukkan nilai tertinggi yaitu: 1.39. Sehingga dapat dikatakan juga bahwa dalam setiap Rp 1, 00 modal yang dikeluarkan akan menghasilkan keuntungan sebesar 0.39%. Hal ini diduga karena pengaruh biaya yang dikeluarkan pada usahatani organik yang lebih kecil karena tidak diperlukan biaya pembelian pupuk dan pestisida anorganik. Produksi pupuk organik dan pestisida organik bisa dilakukan dengan tanpa biaya, karena bahan yang digunakan sudah tersedia di alam sehingga tidak perlu ada biaya pembelian bahannya.

Nilai R/C padi organik sebesar 1.39 tersebut adalah perhitungan pada masa transisis, seiring perjalanan usahatani sistem organik maka potensi kenaikan pendapatannya masih bisa terjadi, dengan asumsi pada keadaan produktivitas lahan yang sudah stabil hasilproduksi panen padi organikakan meningkat melebihi hasil produksi padi konvensional, sehingga akan menghasilkan keuntungan yang lebih besar dan pendapatan petanipun jadi meningkat. Selain itu, petani juga dapat memiliki penghasilan tambahan dengan menjual hasil produksi pupuk organik cairnya ke petani lain.

### SIMPULAN

Hasil yang dicapai dari program kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dan pestisida organik di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat ini adalah:

- a) Pemberian materi pelatihan telah meningkatkan pemahaman petani dalam memanfaatkan gulma,
- b) Pemberian materi pelatihatelah merubah sikap petani yang akan menurunkan tingkat penggunaan pupuk dan pestisida anorganik,
- c) Petani menjaditerampil dalam memproduksi pupuk organik cair dan pestisida organik,
- d) Kelompok kerja tani telah menghasilkan pupuk cair dan pestisida organik
- e) Kelompok kerja tani berhasil memproduksi padi organik,
- f) Mengaplikasikan model pertanian organik berarti telah melestarikan dan mengembangkan pengetahuan bidang pertanian berbasis kearifan lokal,
- g) Meningkatnya kapasitas sumber daya manusia dalam organisasi bidang pertanian
- h) Aplikasi pertanian organikdi kelompok kerja tani dapat meningkatkan pendapatan keluarga petani.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

## UCAPAN TERIMA KASIH

Program Edukasi dan Pemberdayaan Masyarakat dalam rangka Peningkatan Kapasitas Sumber Daya Manusia berupa Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair dan Pestisida Organik di Desa Cijambu, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat ini terselenggara atas kerjasama antara PT. PLN (Persero) Unit Induk Pembangunan Jawa Bagian Tengah I dengan Lembaga Swadaya Masyarakat Pemuda Mandiri Peduli Rakyat Indonesia (LSM PMPRI), yang didukung oleh Yayasan Lantera dan Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI. Kami berterimakasih kepada Kepala Desa Cijambu beserta staff, Pengurus dan anggota Kelompok Tani Desa Cijambuserta masyarakat Desa Cijambu Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat yang telah menjadi peserta pelatihan atas perhatian, partisipasi aktif serta kerjasamanya dalam mendukung program ini sehingga berlangsung dengan lancar, baik dan sukses.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ancok, D. 1997. Teknik Penyusunan Skala Pengukuran. Pusat Penelitian Kependudukan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fadlina, dan Inneke Meilia. 2013. Perencanaan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan (Kajian tentang Pengembangan Pertanian Organik di Kota Batu). J-PAL, Vol. 4, No. 1.
- Mayrowani, Henny. 2012. Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia. Forum Penelitian Agro Ekonomi, Volume 30 No. 2, Desember 2012: 91 – 108.
- Neera P., M. Katano, and T. Hasegawa. 1999. Comparison of Rice Yield after Various Years of Cultivation by Natural Farming. *Plant Production Science*, 2(1): 58-64.
- Notohadiprawiro, Tejoyuwono. 2006. Revolusi Hijau dan Konservasi Tanah. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Padel, S. 2001. Conversion to Organic Farming a Typical Exampel of the Diffusion of an Innovation? *Sociologia Ruralis*, Vol. 41(1). European Society for Rural Sociology. ISSN0038-0199.
- Prayoga, Adi. 2010. Produktivitas Dan Efisiensi Teknis Usahatani Padi Organik Lahan Sawah. *Jurnal Agro Ekonomi*, Volume 28 No.1, Mei 2010: 1 – 19.
- Robbins, Stepen P. and Timothy A. Judge. 2008. *Organizational Behavior*. Terjemahan: Diana Angelica, Buku 1 dan 2. Salemba Empat. Jakarta.
- Sahirin, K.A, 2003. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Soekartawi, dkk. 1995. *Ilmu Uashatani dan Penelitian Untuk Pengembangan Petani Kecil*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Yayasan Lantera. 2016. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dalam Modul Panduan Pelatihan Pembuatan Pupuk dan Pestisida Organik*. Bandung.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

OT-7

## DAYA TARIK TAMAN WISATA ALAM / CAGAR ALAM PANGANDARAN BAGI PENGUNJUNG

Johan Iskandar<sup>\*1</sup>, Muthi Fatharani<sup>2</sup>, Ruhyat Partasasmita<sup>3</sup>, Asep Zainal Mutaqin<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran; Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor  
Kabupaten Sumedang 45363 Telp./Fax. 022-7796412

e-mail: <sup>\*1</sup>[johan.iskandar@unpad.ac.id](mailto:johan.iskandar@unpad.ac.id), <sup>2</sup>[muthifatharani55@gmail.com](mailto:muthifatharani55@gmail.com), <sup>3</sup>[rp2010rikkyo@gmail.com](mailto:rp2010rikkyo@gmail.com),  
<sup>4</sup>[asep.zainal.mutaqin@unpad.ac.id](mailto:asep.zainal.mutaqin@unpad.ac.id).

---

**Abstrak.** Taman Wisata Alam/ Cagar Alam Pangandaran memiliki kekayaan berupa flora, fauna, serta keindahan alam. Kawasan ini banyak dikunjungi oleh para pengunjung, baik dari dalam negeri atau luar negeri. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daya tarik Taman Wisata Alam/ Cagar Alam Pangandaran bagi pengunjung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka. Penentuan informan kunci dilakukan melalui teknik snowball sampling. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengunjung tertarik mengunjungi Taman Wisata Alam/ Cagar Alam Pangandaran karena ingin mengetahui flora, fauna, gua, peninggalan sejarah, serta menikmati kondisi alam. Banyak pengunjung yang datang ke Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran memberikan dampak positif dan negatif. Dampak positif yang diberikan yaitu meningkatkan penghasilan daerah dan perekonomian masyarakat sehingga berpengaruh terhadap masyarakat sekitar. Dampak negatif yang diberikan antara lain dengan banyak pengunjung yang masuk ke kawasan bisa dipastikan akan terjadi gangguan terhadap ekosistem dan kondisi fisik kawasan.

**Kata Kunci :** Daya tarik, Pangandaran, Pengunjung

### PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dunia yang memiliki keanekaragaman hayati paling tinggi setelah Brasil dengan keunikan, keaslian dan keindahan alamnya (Indrawan 2007). Keanekaragaman flora, fauna dan ekosistemnya serta keragaman budaya merupakan potensi dan dapat dijadikan salah satu dasar pembangunan berkelanjutan dengan cara memanfaatkan jasa lingkungan melalui ekowisata (Supyan, 2011).

Bagi Indonesia wilayah pesisir memiliki arti strategis karena merupakan wilayah peralihan antara ekosistem darat dan laut, serta memiliki potensi sumberdaya alam dan jasa lingkungan yang sangat kaya. Kekayaan sumberdaya tersebut menimbulkan daya tarik bagi berbagai pihak untuk memanfaatkan sumberdayanya dan berbagai instansi untuk meregulasi pemanfaatannya (Hidayat, 2011).

Taman Wisata Alam Pangandaran memiliki kekayaan sumber daya hayati berupa flora dan fauna serta keindahan alam. Kawasan konservasi, termasuk Taman Wisata Cagar Alam (TWCA) Pangandaran, merupakan modal pembangunan nasional. Taman Wisata Cagar Alam (TWCA) Pangandaran merupakan lokasi pariwisata alam yang telah memberikan banyak manfaat bagi pemerintah dan aktivitas perekonomian setempat. Namun sayangnya, kegiatan wisata alam di TWA telah cenderung menjadi kegiatan wisata massal. Wisata massal ini menguntungkan secara ekonomi namun dapat memberikan dampak buruk bagi kawasan konservasi.

Dengan berbagai ragam flora, kawasan Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran merupakan habitat yang cocok bagi kehidupan satwa-satwa liar, antara lain tando, monyet ekor panjang, lutung





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

, kalong , banteng, rusa, dan landak. Sedangkan jenis burung antara lain burung cangehgar, tlungtumpuk, cipeuw , dan jogjog. Jenis reptilia adalah biawak , tokek, dan beberapa jenis ular, antara lain ular pucuk (Sujali, 1990).

Banyaknya flora dan fauna yang berkembang biak di sana merupakan daya tarik tersendiri. Tidak heran jika Taman Wisata Cagar Alam Pangadaran tidak pernah sepi dari kunjungan para wisatawan. Selain itu, Taman Wisata Cagar Alam ini mempunyai berbagai daya tarik lainnya, seperti Batu Kalde, salah satu peninggalan sejarah zaman Hindu. Selain itu, banyak terdapat gua alam dan gua buatan seperti Gua Panggung, Gua Parat, Gua Lanang, Gua Sumur Mudal, dan gua-gua peninggalan Jepang. Daya tarik lainnya yang berada di Taman Wisata Cagar Alam, baik yang berada di kawasan cagar alam darat maupun cagar alam laut, adalah Batu Layar, Cirengganis, Pantai Pasir Putih di kawasan cagar alam laut. Lalu, padang pengembalaan Cikamal, yang merupakan areal padang rumput dan semak seluas 20 ha sebagai habitat banteng dan rusa (Sujali, 1990).

Pangandaran merupakan salah satu lokasi wisata yang cukup maju. Dengan berbagai fasilitas yang disuguhkan sangat lengkap sehingga membuat para wisatawan menjadi nyaman untuk berkunjung ke Pantai Pangandaran. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, untuk mengetahui banyaknya jenis-jenis sumber daya hayati di Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran, maka dilakukan studi jenis-jenis sumber daya hayati Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran sebagai daya tarik pengunjung.

### METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini bersifat kualitatif. Pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara semi terstruktur, observasi, dan studi pustaka. Pemilihan informan dalam wawancara ini dilakukan dengan teknik *snowball sampling*, yaitu teknik pemilihan informan berdasarkan rekomendasi informan kunci. Informasi tentang calon informan berikutnya didapat dari informan sebelumnya (Sugiyono, 2007). Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan dukungan studi pustaka.

### HASIL

Berdasarkan hasil wawancara terhadap pengunjung Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran, pegawai BKSDA, dan masyarakat Desa Pangandaran, pengunjung tertarik mengunjungi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran karena berbagai faktor yang secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 1 Daya Tarik Taman Wisata Cagar Alam Bagi Pengunjung

Kategori Pengunjung	Jenis-Jenis Sumberdaya Hayati yang Menjadi Daya Tarik	Kegiatan yang Dilakukan	Alasan Berkunjung
Laki-Laki 11-24 tahun	Pantai, Sapi Bali, Monyet, Lutung, Merak, Rusa, Ular, Biawak, Karang-Karangan	Jalan-Jalan, Foto-Foto, Snorkling dan Rekreasi	Penasaran, Pantainya Indah, Masih Alami, dan Udaranya Sejuk
Laki-Laki 25-56 tahun	Pantai Pasir Putih, Monyet, Rusa, Ular, Gua	Jalan-Jalan, Foto-Foto,	Penasaran, Sejarahnya, Tradisinya, Budayanya,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

	Alam, Sapi Bali, Bunga Raflesia (Bunga Bangkai), Pohon Mahoni, Pohon Jati, Kalong, Pohon Salak, Pohon Laban, Pohon Nipah, Burung Cendrawasih, Biawak, Landak, Bunga Anggrek, Karang-Karangan	Ziarah, Snorkling dan Bertapa / Meditasi / Kegiatan Ritual	Pantainya Indah, Karangannya Indah, Bisa Berinteraksi Langsung dengan Hewannya, dan Udaranya sejuk
Laki-Laki > 57 tahun	Pantai, Pemandian Cirengganis, Gua Alam, Burung Merak, Monyet, Lutung, Landak, Makam-makam, Pohon Jengkol	Jalan-Jalan, Foto-Foto, Ziarah, dn Bertapa / Meditasi	Penasaran, Sejarahinya, Tradisinya, Budayanya, Udaranya Sejuk dan Pantainya Indah
Perempuan 11-24 tahun	Pantai, Sapi Bali, Monyet, Lutung, Merak, Rusa, Ular, Biawak, Air Terjun, Gua Alam, Karang-Karangan	Jalan-Jalan, Liat-Liat, Foto-Foto, Snorkling dan Rekreasi	Penasaran, Pantainya Indah, Masih Alami, dan Udaranya Sejuk
Perempuan 25-56 tahun	Pantai, Monyet, Biawak, Rusa, Air Terjun, Karang-Karangan.	Jalan-Jalan, Foto-Foto, Ziarah, Refreshing, Snorkling dan Bertapa / Meditasi	Penasaran, Sejarahinya, Tradisinya, Budayanya, Pantainya Indah, Karangannya Indah, Bisa Berinteraksi Langsung dengan Hewannya, dan Udaranya sejuk
Perempuan > 57 tahun	Monyet, Rusa, Ular, Gua Alam, Sapi Bali, Bunga Raflesia (Bunga Bngkai), Pohon Mahoni, Pohon Jati, Kalong, Pohon Palem, Biawak, Landak, Pantai Pasir Putih	Jalan-Jalan, Foto-Foto, Ziarah, dan Bertapa / Meditasi	Penasaran, Sejarahinya, Tradisinya, Budayanya, Udaranya Sejuk dan Pantainya Indah

Tabel 2 Dampak kunjungan pengunjung terhadap Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran

<b>Pelanggaran Pengunjung</b>	<b>Tindakan Petugas</b>	<b>Dampak terhadap TWCA</b>
- Memberi makan hewan - Membuang sampah sembarangan - Mengambil karang yang ada di pantai - Mengambil pasir	Teguran secara persuasif selanjutnya diberi edukasi tentang konservasi - Masyarakat sering menegur dan memperingati pengunjung yang terlihat melanggar aturan	- Satwa lupa dengan makanan aslinya - terganggunya ekosistem - mata rantai terputus - perilaku hewn berubah - sampah banyak sehingga menutupi rumput sehingga makanan hewan tertutup



## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pengunjung tertarik mengunjungi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran karena berbagai faktor seperti :

### a. Keadaan alam

Menurut para pengunjung dapat diketahui mereka tertarik mengunjungi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran karena udara yang sejuk, pantai yang indah, ingin melihat kapal di pantai pasir putih, banyak karang-karang yang indah di pantai, dan air terjun yang indah. Begitupun menurut staff BKSDA pengunjung tertarik mengunjungi TWCA Pangandaran karena suasana alam yang masih alami, udara yang sejuk, pantai dan karang-karang yang indah.

### b. Jenis – Jenis Sumber Daya Hayati

Berdasarkan hasil wawancara para pengunjung tertarik mengunjungi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran karena dapat berinteraksi langsung dengan hewan yang ada di TWA, ingin melihat secara langsung hewan yang ada di TWA seperti rusa, monyet, lutung, biawak, landak, burung cendrawasih, ular, merak, berwisata sejarah karena ada gua alam seperti Batu Kalde, Gua Panggung, Gua Parat, Gua Lanang, Gua Sumur Mudal, dan gua-gua peninggalan Jepang, ingin melihat bunga raflesia (bunga bangkai), selain itu pengunjung penasaran dengan flora yang ada di TWCA.

Menurut pendapat staff BKSDA pengunjung tertarik mengunjungi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran karena banyak jenis-jenis sumber daya hayati yaitu cagar budaya, gua alam dan gua buatan, lutung, landak, monyet, rusa, biawak, ular, sapi bali, bunga raflesia, bunga anggrek, pantai, dan berbagai karang.

Keindahan alam baik secara fisik maupun keanekaragaman hayati merupakan hal penting untuk keberlangsungan aktivitas pariwisata. Mengacu pada UU Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009, daya tarik wisata didefinisikan sebagai segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia, yang menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan (Dhalyana, 2013).

### c. Tempat Sejarah

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat sekitar selain karena flora dan fauna yang ada di TWCA Pangandaran pengunjung tertarik datang ke TWCA karena Cagar Alam Pangandaran masih alami, asli, artistik, kharismatik, dan masih ada kepercayaan mistis, salah satu kegiatannya seperti bertapa, ziarah, meditasi, mandi di air terjun, dan kegiatan ritual yang menjadi salah satu daya tarik TWCA. Selain itu, sejarah-sejarah yang ada di TWCA seperti makam-makam keramat, gua alam dan gua buatan yang menjadi daya tarik.

Daya dukung wisata juga merupakan daya dukung biogeofisik, sosial ekonomi dan sosial budaya dari suatu lokasi atau tapak wisata dalam menunjang kegiatan pariwisata tanpa menimbulkan penurunan kualitas lingkungan dan kepuasan wisatawan dalam menikmati lokasi dan tapak wisata (Siswanto, 2012).

Menurut pendapat staff BKSDA selain banyak jenis-jenis flora dan fauna maupun keindahan alam pengunjung tertarik mengunjungi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran karena ada cagar budaya dan masih kental akan tradisi maupun budaya khas masyarakat Pangandaran seperti hajat laut, selain itu ada wisata sejarah seperti gua-gua alam maupun budaya, dan air terjun sehingga banyak pengunjung yang tertarik datang ke TWCA untuk bertapa, berziarah, mandi, dan kegiatan meditasi atau kegiatan ritual.

Pengembangan ekowisata harus mampu memberikan manfaat untuk masyarakat setempat dan menjadi penggerak pembangunan ekonomi di wilayahnya untuk memastikan bahwa daerah yang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

masih alami dapat mengembangkan pembangunan yang berimbang (*balance development*) antara kebutuhan pelestarian lingkungan dan kepentingan semua pihak. Pengembangan Ekowisata juga harus mampu memberikan manfaat yang optimal kepada masyarakat setempat dan berkelanjutan (Priono, 2012).

Menurut Retnowati (2004), adanya aktivitas ekowisata (pariwisata) dapat memberi manfaat kepada masyarakat setempat dengan pembukaan lapangan kerja, kesempatan berusaha, dan pendanaan yang diserap kembali dalam bentuk proyek-proyek pembangunan daerah. Yoeti (2008) mengungkapkan bahwa berdasarkan kacamata ekonomi makro, pariwisata memberikan dampak positif yaitu: (i) dapat menciptakan kesempatan berusaha; (ii) dapat meningkatkan kesempatan kerja (*employment*); (iii) Dapat meningkatkan pendapatan sekaligus mempercepat pemerataan pendapatan masyarakat; (iv) dapat meningkatkan penerimaan pajak pemerintah dan retribusi daerah; (v) dapat meningkatkan pendapatan nasional atau Gross Domestic Bruto (GDB); (vi) dapat mendorong peningkatan investasi dari sektor industri pariwisata dan sektor ekonomi lainnya; (vii) dapat memperkuat neraca pembayaran.

Keindahan alam baik secara fisik maupun keanekaragaman hayati merupakan hal penting untuk keberlangsungan aktivitas pariwisata. Mengacu pada UU Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009, daya tarik wisata didefinisikan sebagai segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia, yang menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan.

Daya tarik Pangandaran sebagai tempat wisata telah lama menjadi primadona di Jawa Barat. Secara garis besar, Pangandaran memiliki 4 obyek dan daya tarik wisata, yaitu (Dhalyana, *et al*):

1. Obyek Wisata Pantai.

Keindahan Pantai Pangandaran menjadi daya tarik dan tujuan utama bagi wisatawan yang berkunjung ke Pangandaran. Berbagai kegiatan dapat dilakukan untuk mengisi waktu liburan diantaranya berenang, berkeliling dengan menggunakan perahu pesiar, melihat keindahan taman laut dengan snorkling atau diving, bermain wahana air (jet-ski, banana boat), berselancar, dan kegiatan lainnya.

2. Taman Wisata Alam Pangandaran, Cagar Alam

Pananjung-Pangandaran, dan situs-situs bersejarah. Objek wisata ini merupakan satu-satunya objek wisata hutan yang ada di Pangandaran. TWA Pangandaran memiliki kekayaan sumberdaya hayati berupa flora dan fauna serta keindahan alam. Dengan berbagai ragam flora, kawasan TWA Pangandaran merupakan habitat yang cocok bagi kehidupan satwa-satwa liar. Hal lain yang menjadi daya tarik Pangandaran sebagai kawasan wisata juga terletak pada keberadaan situs-situs bersejarah di kawasan tersebut. Sebagian dari situs tersebut berdasarkan dokumen profil Desa Pangandaran (2012) adalah: (i) Gua Jepang; (ii) Batu Kalde; (iii) Gua Parat; (iv) Gua Panggung; (v) Gua Lanang; (vi) Mata Air Cirengganis.

3. Event Wisata.

Adanya berbagai kegiatan seperti perlombaan, festival, dan pameran sering dilakukan sebagai upaya meningkatkan daya tarik wisata dan kunjungan wisatawan. Pangandaran juga terkenal dengan berbagai kegiatan unik diantaranya: (i) *Pangandaran International Kite Festival*. Festival layang-layang ini biasanya diadakan saat liburan sekolah bulan Juli dan diikuti puluhan peserta dari dalam dan luar negeri; (ii) Pangandaran Lautan *Scooter* (Palas); (iii) Hajat Laut atau syukuran nelayan. Kegiatan ini merupakan tradisi masyarakat lokal sebagai ungkapan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rezeki dan keselamatan hidup kepada para nelayan. Acara pelepasan sesaji dan penaburan bunga ke tengah lautan menjadi daya tarik tersendiri bagi pengunjung yang melihatnya. Selain itu, acara juga diramaikan oleh



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

kegiatan lain seperti lomba perahu hias, lomba memancing, dan permainan voli pantai. Wood (1994) dalam Pitana dan Gayatri (2004) mengemukakan bahwa didalam melihat pengaruh pariwisata terhadap masyarakat (dan kebudayaan) harus disadari bahwa kebudayaan adalah sesuatu yang secara internal terdeferensiasi, aktif, dan selalu berubah. Oleh karena itu, pendekatan yang kiranya baik adalah dengan menganggap bahwa pariwisata adalah “pengaruh dari luar yang kemudian terintegrasi dengan masyarakat” dimana masyarakat mengalami proses menjadikan pariwisata sebagai bagian dari kebudayaannya.

4. Sentra Cenderamata dan Kuliner yang menjadi daya tarik wisata Pangandaran.

Menurut staff BKSDA wisatawan lokal atau domestik lebih sering berkunjung ke TWCA dibandingkan wisatawan mancanegara. Wisatawan lokal lebih sering berkunjung atau datang ke TWCA karena dekat dengan tempat tinggal, dan banyak informasi melalui media cetak maupun media elektronik yang mempromosikan TWCA sehingga wisatawan lokal tertarik datang ke TWCA akan tetapi wisatawan mancanegara kurang tertarik datang atau berkunjung ke TWCA.

Berdasarkan hasil wawancara dengan para wisatawan mancanegara dapat diketahui bahwa mereka kurang tertarik berkunjung ke TWCA karena wisatawan mancanegara dikenakan tarif yang terlalu mahal untuk datang ke TWCA mereka berpendapat bahwa tarif yang dikenakan tidak sesuai dengan fasilitas yang diberikan atau disediakan padahal mereka telah memperoleh banyak informasi melalui internet maupun pemandu wisata tentang banyaknya flora dan fauna yang ada di TWCA jadi mereka lebih memilih membaca-baca buku atau internet yang menceritakan tentang TWCA Pangandaran sebagai alternatif pengganti, selain itu karena di TWCA dikenakan tarif yang mahal mereka lebih tertarik pergi ke objek wisata lain yang ada di Pangandaran seperti Green Canyon.

Disamping itu masih ada sebagian wisatawan mancanegara yang tertarik mengunjungi atau datang ke TWCA. Berdasarkan wawancara dengan para pengunjung wisatawan mancanegara dapat diketahui bahwa mereka tertarik karena penasaran dengan fauna yang ada di TWCA, sebagian dari mereka mengetahui di TWCA ada monyet, rusa, dan ular yang menjadi salah satu daya tarik TWCA Pangandaran selain itu mereka memilih datang ke Pangandaran karena pantai yang sepi akan wisatawan mancanegara, tidak terlalu banyak pedagang asongan sehingga mereka lebih tenang menikmati waktu liburan dan bersantai, orang-orangnya ramah, cuaca dan udaranya sejuk.

Berdasarkan observasi kegiatan atau aktivitas yang dilakukan pengunjung pada saat berkunjung ke Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran yaitu melihat-lihat flora dan fauna, jalan-jalan santai, makan-makan bersama keluarga atau teman (dalam bahasa sunda botram), melihat gua-gua alam dan buatan, foto-foto, dan snorkling. Disamping itu menurut staff BKSDA, kegiatan yang biasa dilakukan selain melihat-lihat flora dan fauna, jalan-jalan santai, makan-makan bersama keluarga atau teman (dalam bahasa sunda botram), melihat gua-gua alam dan buatan, foto-foto, dan snorkling terkadang ada pengunjung yang melakukan kegiatan penelitian atau observasi, bertapa, berziarah, kegiatan ritual, meditasi, shooting di gua-gua, olahraga seperti jalan santai, menikmati keindahan alam, media pembelajaran, menunjang untuk observasi, berwisata budaya, studi banding, mengeksplor alamnya, taman wisata berbasis alam, dan TWCA adalah salah satu alternatif rekreasi edukasi.

Secara umum pengelolaan pada Obyek dan Daya Tarik Wisata (DTW) telah diatur di dalam Pasal 4 Undang-undang Nomor 9 tahun 1999, yang menyatakan bahwa obyek dan daya tarik wisata terdiri dari : (a) obyek dan daya tarik wisata ciptaan tuhan yang maha esa yang berwujud keadaan alam, serta flora dan fauna, (b) obyek dan daya tarik wisata hasil karya manusia yang berwujud museum, peninggalan purbakala, peninggalan sejarah, seni budaya, wisata agro, wisata tirta, wisata



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

buru, wisata petualangan alam, taman rekreasi dan tempat hiburan. Pada pasal lainnya disebutkan bahwa pemerintah menetapkan obyek dan daya tarik wisata selain butir pertama tersebut.

Pada hakekatnya ekowisata dapat melestarikan dengan memanfaatkan alam dan budaya masyarakat. Pembangunan ekowisata yang berwawasan lingkungan lebih menjamin dalam melestarikan alam, karena ekowisata tidak mengeksploitasi alam, tetapi hanya menggunakan jasa alam dan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pengetahuan, fisik dan psikologis wisatawan (Fandeli, 2000a). Menurut Fandeli (2000c) kawasan konservasi/ lindung biasanya kaya akan atraksi alam, seperti potensi flora/fauna, sungai, telaga, air terjun, goa serta keunikan alam. Taman Wisata Alam Cagar Alam Pangandaran memiliki kekayaan sumber daya hayati berupa flora, fauna dan keindahan alam. Berdasarkan hasil wawancara dengan staff BKSDA dapat diketahui bahwa Taman Wisata Cagar Alam Pangandaram terdapat berbagai jenis-jenis sumber daya hayati diantaranya :

a. Jenis - Jenis Fauna

Berdasarkan wawancara dengan staff BKSDA didapatkan hasil bahwa di kawasan TWA Pangandaran terdapat jenis-jenis fauna seperti tando, monyet ekor panjang, lutung, kalong, sapi bali, ayam hutan, banteng, kijang, kangkareng, rengkong, rusa, dan landak. Sedangkan jenis burung antara lain burung canghegar, tungtumpuk, cipeuw, dan jogjog. Jenis reptilia adalah biawak, tokek, dan beberapa jenis ular, antara lain ular pucuk. Disamping itu menurut masyarakat sekitar kawasan TWCA Pangandaran jenis-jenis fauna yang bisa ditemukan di taman wisata diantaranya adalah monyet ekor panjang, lutung, kalong, rusa, kancil, landak, biawak dan beberapa jenis ular termasuk ular pucuk. Sedangkan jenis burung antara lain canghegar, tungtumpuk, cipeuw, dan jogjog.

b. Jenis - Jenis Flora

Berdasarkan wawancara dengan staff BKSDA dapat diketahui jenis-jenis flora yang terdapat di Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran antara lain bunga anggrek, bunga raflesia (bunga bangkai), pohon jati, pohon mahoni, pohon palem, kiségel, laban, kangkung laut dan marong. Selain itu banyak jenis-jenis pohon seperti waru laut, reungas, kondang, teureup, butun, ketapang, nyamplung, mahoni, tanaman jati, dan komis. Selain itu jenis-jenis flora yang lebih didominasi oleh laban, kiségel, merong, pohon kondang, pohon barringtonia, dan masih banyak lagi lainnya.

c. Peninggalan Sejarah

Berdasarkan wawancara dengan staff BKSDA Taman Wisata Alam Pangandaran juga memiliki gua, gua yang dibangun dan dipahat oleh alam (*gua karst*) seperti Batu Kalde yang merupakan salah satu peninggalan dari zaman Hindu. Beberapa gua seperti Gua Panggung, Gua Parat, Gua Lanang, Gua Sumur Mudal, dan gua-gua peninggalan Jepang. Banyaknya flora dan fauna yang berkembang biak di sana merupakan daya tarik tersendiri. Tidak heran jika TWA Pangandaran tidak pernah sepi dari kunjungan para wisatawan.

Menurut pengunjung dengan kurang baik fasilitas yang ada perlu ada pengembangan seperti tata kelola TWCA diperbaiki sehingga dapat membantu memperbaiki permasalahan fasilitas yang ada, tata ruang dan fasilitas dikembangkan, harga tiket masuk pengunjung wisatawan mancanegara menjadi bahan pertimbangan agar wisatawan mancanegara tertarik kembali mengunjungi TWCA, mempromosikan TWCA melalui media cetak maupun elektronik sehingga meningkatkan pengunjung untuk datang, sosialisasi kepada masyarakat agar mengetahui dengan baik fungsi Taman Wisata Alam dan Cagar Alam selain itu sosialisasi tersebut untuk masyarakat yang menjadi pemandu wisata yang secara tidak sadar kadang-kadang memberikan contoh kepada pengunjung untuk memberi makan hewan yang mengakibatkan perubahan perilaku hewan tersebut dan kadang-kadang pemandu wisata tidak sadar memberikan contoh untuk memukul dinding gua yang mengakibatkan stalaktid yang ada di gua tersebut rusak sehingga perlu ada sosialisasi tentang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

bahaya memberi makan hewan dan memukul gua walaupun membuat pengunjung tertarik. Menurut Fandeli (2000c) Pada umumnya wisatawan yang berkunjung terdiri atas wisatawan remaja, suka berpetualang, tantangan, memiliki motivasi fisik, kesehatan, pendidikan dan penelitian, sehingga ukuran yang diperoleh wisatawan yang melakukan perjalanan wisata alam berbeda dengan wisata lain. Kepuasan akan diperoleh justru apabila wisatawan dalam berwisata ke alam memperoleh tantangan dan beresiko tinggi.

Sosialisai tersebut terkait hal-hal yang berhubungan tentang TWCA seperti kebijakan dan peraturan yang ditetapkan oleh pihak TWCA untuk masyarakat sekitar, kemudian memperbaiki papan himbauan atau larangan untuk tidak memberi makan kepada hewan-hewan yang ada di TWCA karena mengakibatkan hewan-hewan tersebut lupa akan makanan aslinya sehingga dapat mengubah perilaku maupun aktivitas hewan tersebut selain itu sampah-sampah makanan yang dari pengunjung dapat mengotori TWCA karena tidak semua pengunjung mentaati peraturan yang telah dibuat oleh pihak TWCA, lalu pedagang-pedagang diberi lahan untuk berjualan agar tertib dan tidak mengganggu akses jalan pengunjung serta sampah-sampah yang dihasilkan oleh pedagang dibuang ke tempat-tempat yang disediakan. Secara kelembagaan, instansi yang berwenang dalam pengelolaan kawasan. Konservasi Cagar Alam adalah Departemen Kehutanan dalam hal ini Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA). Namun demikian dalam persoalan lingkungan tidak menjadi tanggung jawab satu instansi saja, tidak saja menjadi tanggung jawab Departemen Kehutanan, tetapi pemerintah kabupaten/propinsi dan juga masyarakat harus secara bersama-sama bertanggung jawab terhadap kelestarian sumber daya alam di wilayahnya (Djadmiko, 2007).

Berkaitan dengan pengelolaan ekowisata dikawasan konservasi, tidak boleh menyimpang dari kaidah-kaidah konservasi. Oleh karena itu perlu penyusunan rencana pengelolaan dengan memperhatikan aspek pembagian kawasan ke dalam blok-blok pengelolaan. Adapun tujuan pembagian blok pengelolaan adalah agar pengelolaan kawasan konservasi lebih efektif dan efisien untuk dapat menjaga kelestarian kawasan (MacKinnon 1993). Berdasarkan wawancara dengan staff BKSDA diketahui kadang-kadang petugas TWCA Pangandaran menemukan pelanggaran-pelanggaran yang dilakukan oleh pengunjung seperti : memberi makan hewan-hewan yang ada di Taman Wisata Alam, membuang sampah sembarangan, kadang-kadang mengambil terumbu karang, pasir pantai, dan berenang sembarangan di pantai pada saat kondisi laut sedang pasang. Berbagai upaya telah dikerahkan untuk menghimbau para pengunjung yang datang ke Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran untuk mentaati peraturan yang telah dibuat oleh pihak pengelola Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran karena dampak dari pelanggaran yang dibuat dari pengunjung sangat berpengaruh pada kondisi alam, flora yang ada, dan hewan-hewan yang ada salah satu dampak dari pelanggaran pengunjung yaitu pada flora berupa segi anakan akan mati karena banyak sampah yang dibuang sembarangan menutupi rumput-rumput sehingga makanan untuk rusa berkurang, pada fauna perilaku hewan berubah seperti rusa dan monyet lupa dengan makanan aslinya contoh monyet minum dan makan-makanan sama seperti manusia misal: minum-minuman berkemasan, makanan ringan, bahkan makan nasi bungkus, selain itu rusa dapat memakan plastik dan bungkus rokok. Teori keseimbangan (*equilibrium theory*) memandang bahwa ekosistem dijaga dalam sebuah keseimbangan diatas fondasi spesies-spesies penyusunnya. Dalam keseimbangan tersebut, spesies-spesies ada dan berinteraksi satu sama lain dalam hubungan predator dan mangsanya, serta dalam hubungan-hubungan kompetisi yang ada. Pendekatan ini menciptakan sebuah ide tentang keseimbangan alam "*the balance of nature*". Namun, keseimbangan ini bisa terganggu oleh sebab-sebab alamiah dan manusia (Hakim, 2004).

Kebiasaan-kebiasaan hewan tersebut diakibatkan seringnya pengunjung memberi makan hewan-hewan yang ada disana. Perilaku monyet yang semakin agresif dikarenakan mereka tertarik dengan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

makanan yang sering dibawa pengunjung, salah satu perilaku yang berubah pada monyet yaitu monyet sering merampas apapun yang berbentuk plastik yang dibawa oleh pengunjung walaupun isi plastik atau keresek itu bukan makanan, bahkan handphone pengunjung bisa diambil oleh monyet tersebut. Selain itu, pengambilan karang-karang yang ada di laut oleh pengunjung mengakibatkan ekosistem laut menjadi rusak dan karang-karang pun menjadi punah. Permasalahan lain bukan hanya dari pengunjung, masyarakat sekitar pun masih ada yang tidak mentaati peraturan yang telah dibuat oleh pihak pengelola TWCA misal masih ada masyarakat yang mengambil kayu bakar, padahal sudah berbagai upaya telah dikerahkan untuk menyadarkan masyarakat akan dampak negatif dari pengambilan kayu bakar secara terus menerus. Adanya aktivitas wisata alam dapat menyumbang peran yang signifikan dalam pembiayaan program-program konservasi lingkungan hidup. Namun, yang harus diperhatikan bahwa aktivitas wisata juga mempunyai potensi untuk ikut serta mengarahkan pada kerusakan lingkungan apabila tidak ada pengelolaan yang intensif. Aktivitas pembangunan wisata alam yang dilakukan juga merupakan ancaman yang nyata terhadap keanekaragaman hayati yang ada di dalam kawasan yang akan dikembangkan. Kekhawatiran bahwa pengembangan wisata alam sering menyebabkan hilangnya bentuk-bentuk keanekaragaman hayati di sekitarnya padahal, fungsinya disadari sangat penting bagi ekosistem kawasan. Oleh karena itu rencana pengembangan wisata alam juga harus dilihat daya dukung dari kawasan yang akan dikembangkan untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan adanya kegiatan wisata alam (Purnomo *et al*, 2013)

Berbagai upaya telah dikerahkan untuk menghibau pengunjung maupun masyarakat yang melakukan pelanggaran contoh, bila petugas menemukan pengunjung yang memberi makan hewan langsung diberi teguran secara lisan, bila ada pengunjung yang diganggu oleh hewan langsung diatasi dengan membantu pengunjung tersebut dan diberi arahan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Masyarakat yang ketahuan mengambil atau memanfaatkan tumbuhan maupun karang-karang yang ada di Taman Wisata maupun Cagar Alam selalu diberi teguran dan diberi arahan. Namun bila dilihat dari segi sosial, peraturan yang dibuat kadang tidak berjalan sesuai dengan harapan. Akan tetapi, jika masyarakat melihat pengunjung yang mengambil karang yang ada di pantai selalu ditegur dan diminta untuk mengembalikan ke tempat asal dia mengambil karang tersebut. Pemanfaatan sumber daya alam yang dilakukan dengan cara tidak bijaksana telah berdampak pada perubahan yang mengarah pada kerusakan ekosistem (Marsono, 2004; Utomo, 2008). Dalam pengelolaan kawasan, sebenarnya masyarakat berkewajiban menjaga, melindungi, meningkatkan, dan memanfaatkan potensi secara bijaksana untuk kepentingan masyarakat tarrpa mengabaikan aspek lingkungan. Pelanggaran yang dilakukan oleh masyarakat sekitar diakibatkan kurang sosialisasi yang diberikan oleh pihak pengelola TWCA sehingga tidak banyak yang tau tentang peranan, fungsi, dan peraturan-peraturan yang telah dibuat pihak pengelola Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran.

Menurut hasil wawancara dengan masyarakat bahwa diketahui masyarakat ikut serta melindungi karang-karang yang ada di laut salah satu kegiatan perlindungan karang di laut yaitu dengan cara transplantasi terumbu karang selain itu masyarakat juga ikut menjaga kelestarian ekosistem yang ada di Taman Wisata dan Cagar Alam. Masyarakat sangat membantu petugas TWCA bila ada hewan yang keluar dari kawasan TWCA dengan cara menggiring hewan-hewan tersebut untuk kembali ke TWCA. Masyarakat Pangandaran sangat terlibat dengan adanya Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran. Hoofsteede (1986) dalam Khairudin (1992) menyatakan bahwa peran serta berarti ikut mengambil bagian dari dalam satu tahap atau lebih dari suatu proses. Terkandung makna dalam peran serta terdapat proses tindakan pada suatu kegiatan yang telah didefinisikan sebelumnya. Dengan kata lain, ada keadaan tertentu lebih dahulu baru kemudian ada





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tindakan untuk mengambil bagian. Menurut Khairudin (1992), peran serta masyarakat berarti menyiapkan pemerintah dan masyarakat untuk menerima.

Berdasarkan hasil wawancara dengan staff BKSDA Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran diketahui bahwa memang sudah sepatutnya TWCA Pangandaran memberikan manfaat nyata bagi masyarakat sekitar, karena secara tidak langsung TWCA Pangandaran memberikan lapangan pekerjaan kepada masyarakat melalui aktivitas nelayan, pemandu wisata, dan penyewaan jasa wisata seperti penyewaan alat snorkling. Masyarakat Pangandaran ikut terlibat dengan adanya Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran, karena bagaimanapun juga peran masyarakat dibutuhkan dalam pelestarian lingkungan dan begitu juga sebaliknya bahwa peran serta TWCA sangat penting bagi kehidupan masyarakat. Akan tetapi masih ada masyarakat yang belum mengetahui fungsi dan peranan dari Taman Wisata dan Cagar Alam itu sendiri sehingga masyarakat masih ada yang melanggar peraturan yang sudah ditetapkan dan masyarakat belum menyadari dampak buruk yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Berbagai upaya telah dilakukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat akan fungsi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran. Tanpa mengabaikan prinsip perlindungan, upaya konservasi juga harus memperhatikan prinsip pemanfaatan untuk lebih mensejahterakan masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, maka pengelolaan kawasan Cagar Alam, harus melibatkan masyarakat agar kelestarian kawasan tetap terjaga dan bermanfaat bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Adanya dampak negatif dari wisata alam di kawasan konservasi, tidak berarti bahwa areal alami tidak dapat dipakai untuk kegiatan wisata alam. Bagaimanapun hal tersebut menandakan bahwa jika wisata dan konservasi dipadukan secara efektif, wisata di areal alami haruslah dikelola dan direncanakan dengan baik. Dengan adanya perencanaan dan pengelolaan yang sesuai, dampak negatif yang ditimbulkan dapat diminimalisir (Tisdell, 1996).

Menurut hasil wawancara dengan staff BKSDA diketahui bahwa Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran sangat memberikan manfaat nyata untuk masyarakat sekitar Pangandaran terutama terhadap peningkatan ekonomi masyarakat dan memajukan daerah, antara lain : pedagang-pedagang yang berjualan sangat diuntungkan dengan banyak pengunjung yang datang ke TWCA, salah satu strategi pedagang untuk berjualan, penyedia jasa wisata seperti tour gaide (pemandu wisata), dan penyewaan alat snorkling. Selain strategi penjualan masih ada masyarakat yang memanfaatkan obat herbal untuk menyembuhkan penyakit dengan memanfaatkan tumbuhan obat yang ada di TWCA tetapi jika tumbuhan tersebut sulit didapatkan diluar kawasan TWCA masyarakat terkadang meminta izin kepada petugas untuk mengambil tumbuhan obat tersebut. Masyarakat Pangandaran ada yang sudah menyadari dan belum tentang manfaat keberadaan Cagar Alam yang sangat bermanfaat bagi masyarakat Pangandaran. Kondisi tersebut mendorong masyarakat dalam meningkatkan pendapatan tambahan, sehingga memberi peluang terjadinya peningkatan pemanfaatan sumber daya tumbuhan dan fisik kawasan secara ilegal (Bismark dkk, 2006; Subagio, 2009). Aktivitas pariwisata pada suatu daerah menjadi daya tarik bagi seseorang untuk dapat mencari pendapatantambahan di daerah tujuan wisata. Hal ini dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat sekitar.

Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran salah satu objek wisata yang sangat bermanfaat untuk masyarakat sekitar, wisatawan lokal, domestik, dan asing. Oleh sebab itu, masyarakat mengharapkan Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran dikelola dengan lebih baik oleh petugas yang diberi kepercayaan oleh pemerintah agar TWCA Pangandaran lebih nyaman dikunjungi oleh wisatawan lokal, domestik maupun asing. Selanjutnya, diharapkan pengelola Taman Wisata Alam menambah objek wisata yang lain, kemudian menambah petugas kebersihan, mempertimbangkan tarif masuk yang selama ini dianggap terlalu mahal, masyarakat mengharapkan pihak pengelola



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

TWCA Pangandaran dapat berkerjasama dengan baik, kelestarian flora dan fauna dikelola dengan baik, alam kembali ke fungsinya, perilaku hewan kembali seperti aslinya, dan diharapkan pihak pengelola TWCA Pangandaran mengadakan sosialisasi ke masyarakat sekitar tentang fungsi penting Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran untuk masyarakat sekitar. Di sisi lain, masyarakat juga sadar bahwa Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran dan masyarakat di sekitarnya merupakan satu kesatuan, hal ini terlihat dari banyaknya masyarakat berharap bahwa masyarakat lainnya yang ada di sekitar TWCA Pangandaran sadar akan fungsi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran sehingga turut membantu melestarikan lingkungan Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran.

Menurut hasil wawancara dengan para pengunjung diketahui bahwa mereka yang menikmati objek wisata TWCA Pangandaran mengharapkan dapat meningkatkan sarana dan prasarana berupa: memampang peraturan di setiap tempat yang strategis, memampangkan peta lokasi ditempat strategis, memperbaiki akses jalan, menambah tangga-tangga penghubung antara satu objek wisata ke objek wisata lainnya, memperbanyak jumlah tempat duduk, menjaga agar keanekaragaman flora dan fauna agar tetap utuh, menata para pedagang yang berjualan di sekitar objek wisata, meningkatkan kinerja petugas keamanan, dan menambah petugas kebersihan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan staff BKSDA diketahui bahwa mereka mengharapkan agar hewan-hewan yang berada di Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran dapat kembali berperilaku secara alamiah meskipun kondisi lingkungan yang kurang mendukung, selain itu petugas BKSDA mengharapkan pengunjung setiap hari dapat bertambah, dan dapat bekerjasama dengan masyarakat untuk menjaga kelestarian lingkungan TWCA Pangandaran karena TWCA merupakan aset pariwisata. Pengembangan ekowisata harus mampu memelihara, melindungi dan atau berkontribusi untuk memperbaiki sumber daya alam. Memiliki kepedulian, tanggung jawab dan komitmen terhadap pelestarian lingkungan alam dan budaya, melaksanakan kaidah-kaidah usaha yang bertanggung jawab dan ekonomi berkelanjutan (Priono, 2012).

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat diketahui bahwa masyarakat berharap dengan ada sosialisai tersebut masyarakat dapat mengerti tentang manfaat keberadaan suatu Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran bagi seluruh makhluk hidup (flora, fauna, dan manusia) serta menyadarkan masyarakat untuk ikut menjaga, tidak merusak, dan menghargai Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran beserta isi. Apabila setiap permasalahan yang ada tidak segera ditangani atau diabaikan maka sangat dimungkinkan dalam waktu yang relatif singkat TWCA Pangandaran hanya akan tinggal cerita.

Berdasarkan data yang diperoleh pengunjung tertarik mengunjungi Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran karena udara yang sejuk, pantai yang indah, ingin melihat kapal di pantai pasir putih, bisa berinteraksi langsung dengan hewan yang ada di TWA, ingin melihat secara langsung hewan yang ada di TWA seperti rusa, monyet, lutung, biawak, landak, ular, merak, berwisata sejarah karena ada gua alam seperti Batu Kalde, Gua Panggung, Gua Parat, Gua Lanang, Gua Sumur Mudal, dan gua-gua peninggalan Jepang, ingin melihat bunga raflesia (bunga bangkai), selain itu pengunjung penasaran dengan flora dan fauna yang ada di TWCA, banyak karang – karang yang indah di pantai, dan air terjun yang indah.

Jenis-jenis sumber daya hayati di kawasan Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran ada satwa liar antara lain tando, monyet ekor panjang, lutung, kalong, banteng, rusa, dan landak. Sedangkan jenis burung sebagai berikut : burung canghegar, tlungtumpuk, cipeuw, dan jogjog. Jenis flora antara lain bunga anggrek, bunga raflesia (bunga bangkai), pohon jati, pohon mahoni, pohon palem, dll. Jenis reptilia seperti biawak, tokek, dan beberapa jenis ular, antara lain ular pucuk. Selain itu,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

TWA ini salah satu peninggalan sejarah seperti Batu Kalde, gua alam dan gua buatan antara lain Gua Panggung, Gua Parat, Gua Lanang, Gua Sumur Mudal, dan gua-gua peninggalan Jepang.

Banyaknya pengunjung yang datang ke Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran memberikan dampak positif dan negatif. Dampak positif yang diberikan yaitu meningkatkan penghasilan daerah dan perekonomian masyarakat sehingga berpengaruh terhadap masyarakat sekitarnya. Dampak negatif yang diberikan yaitu dengan banyaknya pengunjung memberikan dampak buruk terhadap jenis-jenis sumber daya hayati TWCA Pangandaran seperti gangguan terhadap ekosistem dan kondisi fisik kawasan minimal pemadatan tanah dan perusakan terhadap pohon-pohon yang masih kecil, selain itu perilaku hewan-hewan yang ada di TWCA berubah dari perilaku aslinya.

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah perlu adanya penelitian berkelanjutan mengenai strategi pengelolaan jenis-jenis sumber daya hayati Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran dan peran serta masyarakat dengan adanya Taman Wisata Cagar Alam Pangandaran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ardhana, I. P. G. 2012. *Ekologi Tumbuhan*. Cetakan pertama. Udayana University Press. Denpasar.
- Bismark, et al. 2006. "Pengembangan dan Pengelolaan Daerah Penyangga Kawasan Konservasi".  
Jurnal Penelitian Sumber daya Alam. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam Bogor.
- Dhalyana, D., Adiwibowo, S. 2013. Pengaruh Taman Wisata Alam Pangandaran Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*. ISSN: 2302-7517, Vol. 01, No.03 Desember 2013
- Djadmiko. 2007. Evaluasi Pengelolaan Kawasan Cagar Alam Mandor di Kabupaten Landak Provinsi Kalimantan Barat. Tesis. Semarang : Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Fandeli, C. 2000a. Konsep dan Pengertian Ekowisata dalam Fandeli C dan Mukhlison [editor]. *Pengusahaan Ekowisata*. Yogyakarta. Fakultas Kehutanan UGM. UKSDA Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Fandeli, C. 2000c. Perencanaan kepariwisataan alam dalam Fandeli C dan Mukhlison [editor]. *Pengusahaan Ekowisata*. Yogyakarta. Fakultas Kehutanan UGM. UKSDA Yogyakarta. Pustaka Pelajar
- Hakim, L. 2004. *Dasar-Dasar Ekowisata*. Malang : Bayumedia Publishing.
- Hidayat, M. 2011. Strategi Perencanaan dan Pengembangan Objek Wisata. *Tourism and Hospitality Essential (THE) Journal*, Vol. I, No. 1
- Indrawan, M., Supriatna, J., Primack, RB. 2007. *Biologi Konservasi*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Khairudin, H. 1992. *Pembangunan Masyarakat: Tinjauan Aspek Sosiologis, Ekonomi dan Perencanaan*. Yogyakarta [ID]: Liberty. 241 hal.
- Marsono, D. 2004. *Konservasi Sumberdaya Alam Dan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: BIGRAF Publishing Bekerja Sama Dengan Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL).
- MacKinnon, J., MacKinnon, K. Child, G., Thorsell J. 1993. *Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Daerah Tropika*. Amir HH. Penerjemah. Ed ke-2 Yogyakarta : Gajah Mada University Press. Terjemahan, *Managing Protected Areas in the Tropics*.
- Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Nomor P. 02 Tahun 2012 tentang Pembangunan Sarana Pariwisata Alam di Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Nasional Tahun 2010-2025
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 108 Tahun 2015 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam
- Pitana, IG., Gayatri, PG. 2004. Sosiologi Pariwisata. Yogyakarta [ID]: Andi. 200 hal.
- Purnomo, H., Sulistyantara, B., Gunawan, A. 2013. Peluang Usaha Ekowisata Di Kawasan Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Vol. 10 No. 4 Desember 2013, Hal. 247 – 263.
- Priono, Y. 2012. Pengembangan Kawasan Ekowisata Bukit Tangkiling Berbasis Masyarakat. Jurnal Perspektif Arsitektur Vol. 7 No 1 Juli 2012.
- Retnowati E. 2004. Ekoturisme di Indonesia: Potensi dan Dampak. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Pemanfaatan Jasa Hutan dan Non Kayu Berbasis Masyarakat Sebagai Solusi Peningkatan dan Pelestarian Hutan. Bogor [ID]: Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Hal 71-79.
- Siswanto, H. 2012. Kajian Daya Dukung Lingkungan Wisata Alam Taman Wisata Alam Grojogan Sewu Kabupaten Karanganyar. Tesis. Semarang : Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Subagio, H. 2009. "Studi Penyusunan Kawasan Lindung Abadi Kabupaten Jepara". Jurnal Studi Lingkungan Vol.1 Mei 2009 :57-64.
- Sugiyono, 2007. Memahami Penelitian Kualitatif. Bandung: Alfabeta.
- Sujali. 1990. Pemanfaatan Potensi Obyek Wisata Wilayah Tujuan Wisata Pantai Pangandaran untuk Pengembangan Wilayah Di Daerah Kabupaten Dati II Ciamis Provinsi Jawa Barat. Majalah Geografi Indonesia Th4-6, No. 6-9 hal 45-51.
- Supyan. 2011. Pengembangan Daerah Konservasi Sebagai Tujuan Wisata. Jurnal Mitra Bahari 5: 53-69.
- Tisdell, C. 1996. Ecotourism, Economics, and the Environment: Observations from China. Journal of Travel Research 34 (4): 11-19.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata
- Utomo, B. 2008. "Dampak Perambahan Hutan Taman Nasional Gunung Leuser terhadap Aspek Sosial Ekonomi Masyarakat", Vol, III, No.1 Hal 001-1 10.
- Yoeti, OA. 2008. Ekonomi Pariwisata. Introduksi, Informasi, dan Implementasi. Jakarta [ID]: Kompas. 292 hal.



OT-8

## KAJIAN ETNOFARMAKOLOGI TANAMAN OBAT SEBAGAI BAHAN BAKU JAMU TRADISIONAL

Silvy Oktasari Z\*<sup>1</sup>, Johan Iskandar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Ilmu Lingkungan Universitas Padjadjaran, Jalan Sekeloa Selatan I, Bandung 40132, Telp: (022) 2508871, Fax: (022) 2517503

<sup>2</sup> Jurusan Ilmu Lingkungan Universitas Padjadjaran, Jalan Sekeloa Selatan I, Bandung 40132, Telp: (022) 2508871, Fax: (022) 2517503

e-mail: \*<sup>1</sup>silvyoktasariz@gmail.com

---

**Abstrak.** Kecenderungan masyarakat global untuk memilih pola hidup sehat memberi dampak meningkatnya kebutuhan produk-produk yang berbahan dasar alami. Salah satunya adalah jamu. Jamu yang merupakan salah satu obat herbal tradisional Indonesia dan merupakan warisan dari nenek moyang ini ternyata masyarakat masih banyak yang mengkonsumsinya. Secara umum manfaat jamu tradisional sudah banyak diketahui oleh masyarakat, namun secara tertulis jenis-jenis tanaman obat, manfaat, dan cara mengolah jamu tradisional belum banyak diidentifikasi dari sudut pandang pedagang jamu tradisional. Adanya produk jamu yang berbahan kimia sangat merugikan karena dapat menghilangkan brand awareness masyarakat untuk mengonsumsi jamu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji etnofarmakologi tanaman obat yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan jamu tradisional. Kajian penelitian meliputi keanekaragaman jenis tanaman obat, bagian tanaman yang digunakan, cara mengolah dan manfaat yang diperoleh. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang dilakukan dengan metode wawancara semi terstruktur (semi-structured interview) disertai dengan keterlibatan aktif peneliti dalam pembuatan jamu tradisional. Jumlah sampel penelitian sebanyak 20 informan yang merupakan pedagang jamu tradisional di Kota Bandung. Selanjutnya, kandungan bioaktif yang terkandung dalam tanaman obat yang digunakan dianalisis. Hasil penelitian diperoleh terdapat sebanyak 24 jenis tanaman obat yang digunakan sebagai bahan baku jamu tradisional dengan 13 famili. Pengetahuan dan analisis kandungan bioaktif ini dapat dimanfaatkan untuk mendukung aktivitas perekonomian pedagang jamu dalam pengembangan usaha jamu berbasis potensi lokal.

**Kata kunci :** Etnofarmakologi, Jamu Tradisional, Tanaman Obat

**Abstract.** The tendency of the global community to choose healthy lifestyles impact the growing need for products that are naturally based. That is herbal medicine. Herbal medicine is one of Indonesia's traditional herbal medicine and is inherited from ancestors, many people who still consume them. In general, the benefits of traditional herbal medicine has been widely known by the public, but in writing the types of medicinal plants, the benefits, and how to cultivate traditional herbal medicine has not been identified from the perspective of traditional herbal traders. The presence of herbal products made from chemicals is very harmful because it can eliminate the public's brand awareness to consume herbal medicine. The purpose of this study was to assess the ethnopharmacology of medicinal plants used as raw material for making traditional herbal medicine. Research studies covering diverse species of medicinal plants, plant parts used, how to process and benefits. This type of research is descriptive qualitative method of semi-structured interviews (semi-structured interview) is accompanied by the active involvement of researchers in the manufacture of traditional herbal medicine. Number samples are 20 informants who are traditional herbal traders in Bandung City. Furthermore, the content of bioactive medicinal plants used in the analysis. The results of research is there are 24 tradisional herbs, classified in 13 families. This knowledge and analysis of bioactive compounds can be used to support economic activity in the development of herbal traders herbal medicine business based on local potential. Top of Form



**Keywords :** *Ethnopharmacology, Traditional Herbs, Medicinal Plants,*

## PENDAHULUAN

Penggunaan obat tradisional atau yang dikenal dengan jamu telah menjadi budaya bangsa Indonesia sejak berabad-abad lalu. Pengobatan tradisional merupakan salah satu kekayaan bangsa yang berwujud kearifan lokal (*local wisdom*). Kearifan lokal yang terjaga, mendukung kelestarian penggunaan ramuan obat tradisional secara turun temurun. Pengobatan tradisional adalah pengobatan dan atau perawatan dengan cara, obat, dan pengobatannya yang mengacu kepada pengalaman dan keterampilan turun temurun, dan diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku dalam masyarakat (UU No.23 Tahun 1992). Jamu (*herbal medicine*) sebagai salah satu bentuk pengobatan tradisional, memegang peranan penting dalam pengobatan penduduk di negara berkembang. Diperkirakan sekitar 70-80% populasi di negara berkembang memiliki ketergantungan pada obat tradisional (Wondimu *et al* 2007; Martin 1995).

Penggunaan tanaman obat sebagai alternatif pengobatan tradisional telah lama dilakukan jauh sebelum ada pelayanan kesehatan formal dengan menggunakan obat-obatan modern. Jamu berkembang dan dikenal karena digunakan oleh kaum bangsawan kerajaan-kerajaan di Indonesia, terutama di tanah Jawa, sebagai upaya perawatan atau pengobatan untuk kesehatan. Seiring dengan kemajuan jaman dan perkembangan pengobatan modern, tradisi pengobatan tradisional mulai menurun (Rifai 1998). Hal ini dikhawatirkan pengetahuan pengobatan tradisional pun ikut menurun. Sebagian masyarakat memang telah memahami bahwa jamu sangat baik untuk kesehatan, tetapi ada sebagian masyarakat yang masih takut untuk mengkonsumsi jamu lantaran ditemukan beberapa produk jamu yang mengandung Bahan Obat Kimia (BOK) beredar di masyarakat (He & Huang 2011). Kurangnya sosialisasi tentang upaya saintifikasi jamu sangat merugikan karena dapat menghilangkan brand awareness masyarakat untuk mengkonsumsi jamu. Tidak hanya berdampak pada penurunan pelestarian kearifan lokal, hal ini berdampak pula pada penurunan pendapatan pedagang jamu (Heyne 1987).

Kebiasaan masyarakat dalam mengkonsumsi jamu tradisional pun tampak menurun terutama di kota-kota besar seperti Bandung. Berbagai macam obat (farmasi maupun jamu impor) yang beredar tampak lebih berhasil menarik minat masyarakat Kota Bandung untuk dikonsumsi. Persepsi masyarakat terhadap jamu tradisional sebagai obat masyarakat kelas menengah bawah pun menjadi alasan semakin mudarnya jamu tradisional ini di tengah-tengah masyarakat. Gaya hidup masyarakat Bandung yang menuntut serba cepat, mudah dan modern seolah menggantikan ketradisional yang secara turun menurun diwariskan oleh nenek moyang kita. Pada sisi lain, usaha jamu mendapatkan tantangan untuk mengembangkan strategi khusus dalam peningkatan kepercayaan masyarakat kota Bandung terhadap produk jamu.

Hubungan antara botani (tumbuhan) yang terkait dengan etnik (kelompok masyarakat) di berbagai belahan bumi dikaji dalam ilmu etnobotani (Cotton 1996; Purwanto 1999; Suryadarma 2008). Selama abad terakhir, etnobotani telah berkembang menjadi suatu disiplin ilmu yang berfokus pada hubungan antara manusia dengan tumbuhan (Kunwar & Bussmann 2008). Etnobotani memanfaatkan nilai-nilai pengetahuan masyarakat tradisional dan memberi nilai pandangan yang memungkinkan memahami kebudayaan kelompok masyarakat dalam penggunaan tumbuhan secara praktis (Suryadarma 2008). Mengingat sifatnya lokal, maka pengetahuan lokal juga rentan mengalami kepunahan. Perolehan pengetahuan lokal utamanya melalui pengalaman pribadi, disebarkan secara lisan dengan bahasa lokal di dalam suatu komunitas dan divalidasi dengan diujikan secara langsung oleh penduduk dalam berbagai tantangan hidup sehari-hari



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

(Iskandar 2012). Salah satu pengembangan nilai pengetahuan dan masyarakat tradisional adalah dalam bidang pengobatan tradisional. Menurut Franswort & Soejarto sebanyak 74% dari zat aktif tumbuhan beserta senyawa turunan yang digunakan dalam pengobatan di seluruh dunia ditemukan dari pengetahuan lokal, salah satunya melalui kajian etnofarmakologi.

Penelitian Wulandari & Rodiyati (2014) mencatat terdapat 10 jenis jamu yang diproduksi di desa Karangrejo, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang dan masing-masing memiliki khasiat untuk mengobati penyakit, menjaga stamina, dan kecantikan. Ditemukan 22 spesies tanaman dari 14 famili yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan jamu tersebut. Terdapat berbagai jenis ramuan jamu tradisional yang diproduksi di Kota Bandung. Secara umum sudah diketahui manfaat jamu tradisional, namun secara tertulis belum banyak yang mengidentifikasi khasiat dan manfaat dari sudut pandang pedagang jamu tradisional. Di samping itu, diperkirakan resep jamu tradisional bervariasi sedangkan pencatatan atau dokumentasi tentang resep jamu tradisional tersebut tidak banyak dilakukan sehingga sulit diperoleh gambaran secara pasti.

Tulisan ini mendiskusikan hasil studi tentang pengetahuan pedagang jamu tentang pemanfaatan tanaman sebagai bahan baku pembuatan jamu tradisional. Selanjutnya kandungan bioaktif tanaman obat ini dianalisis. Tujuan penelitian ini yaitu (i) menginventarisasi anekaragam tanaman obat; (ii) memahami manfaat dan cara mengolah tanaman obat tersebut menjadi obat tradisional, dan (iii) memahami kandungan bioaktif yang terkandung pada tanaman obat tersebut sehingga pengetahuan ini dapat meningkatkan *brand awareness* konsumen terhadap jamu tradisional. Disamping itu dapat digunakan sebagai acuan bagi pelestarian sumber daya hayati berdasar pada kearifan lokal.

## BAHAN DAN METODE

### Area Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sumur Kota Bandung dengan melibatkan 20 pedagang jamu tradisional. Alasan dipilihnya Kecamatan Sumur Bandung sebagai area penelitian karena di kecamatan ini banyak ditemui pedagang jamu tradisional. Selain itu daerah ini merupakan salah satu daerah wisata yang ada di Kota Bandung sehingga diharapkan jamu tradisional dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif melalui etnofarmakologi. Kajian etnofarmakologi tanaman obat ini difokuskan pada jenis-jenis, cara mengolah, manfaat tanaman obat sebagai bahan baku jamu tradisional oleh pedagang jamu tradisional di Kota Bandung. Penelitian ini menggunakan metode kombinasi (*mixed methods*) kualitatif dan kuantitatif (Creswell 2002) dengan pendekatan etnobotani (Martin 1995; Cunningham 2001). Metode kualitatif digunakan untuk menjelaskan secara mendalam pengetahuan pedagang jamu mengenai tanaman obat yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan jamu tradisional di Kota Bandung. Sedangkan metode kuantitatif digunakan untuk mengetahui jumlah tanaman obat yang digunakan. Penelitian ini dilakukan melalui wawancara dengan pedagang jamu tradisional dan observasi partisipatif. Informan dipilih berdasarkan metode *purposive sampling* dan *snowball sampling*.

### Analisis Data

Data hasil wawancara dengan informan mengenai pengetahuan mengenai tanaman obat sebagai bahan baku pembuatan jamu tradisional dianalisis menggunakan analisis deskriptif



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

kualitatif. Dalam analisis deskriptif terdapat tiga kegiatan yang dilakukan setelah hasil wawancara direkap. Kegiatan tersebut adalah mereduksi data untuk memilih, menyederhanakan dan meringkas catatan di lapangan, menyajikan data dalam bentuk teks naratif atau gambar, grafik dan diagram serta penarikan kesimpulan dengan peninjauan ulang catatan lapangan (Miles & Huberman 1992). Setelah analisis data tanaman obat berdasarkan pengetahuan pedagang jamu tradisional dikumpulkan, data tanaman tersebut dianalisis kandungan kimia dan aktivitas farmakologis dengan kajian literatur dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan untuk jenis tanaman obat tersebut. Analisis kandungan bioaktif dapat dilakukan dengan kajian literatur penelitian kimia.

## HASIL

Pada penelitian ini dilakukan eksplorasi etnofarmakologi tanaman obat dari 20 informan pedagang jamu tradisional di Kota Bandung. Pengetahuan mengenai pembuatan jamu tradisional ini didapatkan secara turun temurun. Diketahui terdapat 24 jenis tanaman obat sebagai bahan baku jamu tradisional dengan 13 famili. Data hasil wawancara terhadap sejumlah informan tersebut disajikan pada Tabel 1.

## PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian tanaman obat umumnya diawali dengan kajian etnobotani, etnofarmakologi lalu kegiatan eksplorasi, kemudian pengujian kandungan bioaktif dalam tumbuhan yang berpotensi obat. Etnobotani merupakan ilmu botani mengenai pemanfaatan tumbuhan dalam keperluan sehari-hari dan adat suku bangsa. Kajian etnobotani kepada masyarakat dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan tanaman yang berpotensi sebagai obat secara maksimal. Pemanfaatan tanaman sebagai obat secara maksimal dapat meningkatkan kesehatan dan ekonomi masyarakat jika produk hasil olahan obat dapat diproduksi dengan baik dan dikemas menarik.

Peran tanaman bagi kehidupan manusia sangatlah penting, maka pengetahuan mengenai aktifitas biologis yang ditimbulkan oleh senyawa metabolit sekunder yang berasal dari tanaman sangat diperlukan dalam usaha penemuan sumber obat baru. Menurut Zein (2005), dari pengalaman orang-orang tua terdahulu, dan pengalaman hingga saat ini, maka peran tumbuhan obat memang dapat dikembangkan secara luas di Indonesia. Tanaman dapat digunakan sebagai obat-obatan karena tanaman tersebut menghasilkan suatu senyawa yang memperlihatkan aktifitas biologis tertentu. Senyawa aktif biologis itu merupakan senyawa metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, terpenoid dan steroid (Sastroamidjojo 2001).





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Anekaragam Tanaman Obat yang Digunakan Sebagai Bahan Baku Jamu Tradisional

Jenis Jamu Tradisional	Bahan Tanaman Obat	Nama Ilmiah	Famili	Bagian yang Digunakan	Kandungan Kimia	Aktivitas Farmakologis	Cara Mengolah
Beras kencur	Beras	<i>Oryza sativa</i>	Poaceae	Biji	Pati, asam amino esensial, fosfor, asam folat, magnesium, niasin, tiamin, riboflavin, kalsium	Antioksidan	- Sangrai beras - Tumbuk halus kencur, jahe, kunyit
	Kencur	<i>Kaempferia galanga L.</i>	Zingiberaceae	Rimpang	Minyak atsiri (carvone, methylcinnamate, eukaliptol, pentadekana), kaempferol, kaempferide, borneol, cineol, etil alcohol	Relaksan terhadap otot polos dan pembuluh darah	- Tambahkan gula aren, kayu manis, cengkeh - Masukkan ke dalam air mendidih, rebus dan saring
	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	Rimpang	Isorhamnetin, kaempferide, galangin, galangin 3-methyleter, rhamnocitrin, minyak atsiri, metal sinamat, sineol, d-pinen, eugenol seskuioterpen	Anti muntah, anti inflamasi, anti mikroba dan anti piretik	
	Kayu manis	<i>Saurophus androgynus</i>	Lauraceae	Daun	Vitamin K, provitamin A (beta karoten), B, C, kalsium, besi, fosfor, magnesium	Antipiretik, laktagog, sifat khas manis, membersihkan darah	
	Cengkeh	<i>Eugenia aromatica</i>	Myrtaceae	Daun	Minyak atsiri, eugenol, asetil eugenol, alpha-beta kariofilin, furfural, eugenin, eugenitin,	Analgesik, karminatif, stomakik, pedas, menghangatkan	



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

					isoeugenitin, iso-eugenitol, oleanolic acid		
	Gula aren	<i>Arenga pinnata</i>	Arecaceae	Tandan bunga	Thiamine, riboflavin, nicotinic acid, pyridoksin, cyanocobalamin, ascorbic acid	Antioksidan	
	Adas	<i>Foeniculum vugare</i>	Apiaceae	Buah	Minyak atsiri, anetol, dipenin, filandren, minyak lemak	Karminativa, phytoestrogen	
Kunyit Asam	Kunyit	<i>Curcuma domestica</i>	Zingiberaceae	Rimpang	Curcumin, dihidrokurkumin, desmetoksikurkumin, bisdesmetoksikurkumin, minyak atsiri (turmerone, zingiberine), phellandren, sesquiterpen, alcohol, borneol, pati, tanin	Antikoagulan, antiedemik, antihepatoksik, analgesik, anti inflamasi, antioksidan	- Tumbuk kunyit dan asam jawa - Tambahkan air perasan jeruk nipis - Masukkan ke dalam air mendidih, rebus dan saring
	Asam Jawa	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Buah	Asam tatra, asam sitrat, asam malat, gula invert	Anti pyrekum, memperlancar peredaran buang air besar dan peredaran darah	
	Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Daun, buah	Asam amino, minyak terbang (cital, limonene, veladren, limon kamper, kadinen, geramil asetat, linalilasetat, aktilaldehid, nonilaldehid), damar, glikosida, asam citrun,	Antiseptik, anti batuk, ekspektoran, antipiretik, diuretik	



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Cabe Puyang	Cabe jamu	<i>Piper retrofractum</i>	Piperaceae	Buah	lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin B1 dan C Piperine, chavicine, piperidin, minyak atsiri	Karminatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tumbuk cabe jawa, lempuyang, brotowali, kedawung, kapulaga, cengkeh, kayu manis dan gula aren</li> <li>- Masukkan ke dalam air mendidih, rebus dan saring</li> </ul>
	Lempuyang	<i>Zingiber spp.</i>	Zingiberaceae	Rimpang	Minyak terbang (sineol, terpineol, borneol), protein dan silikat	Anti bakteri, penurun kontraktilitas uterus, stimulan	
	Kedawung	<i>Parkia biglobosa</i>	Fabaceae	Buah	Saponin, flavonoida, glikosida, damar, garam alkali, methionin, triptohan, fitosterol	Antioksidan, detoksifikasi	
	Kapulaga	<i>Amomum cardamomum</i>	Zingiberaceae	Rimpang	Minyak atsiri (sineol, terpineol, borneol), amilum, mangan, lemak, gula	Ekspektoran, penambah aroma	
Pahitan	Sambiloto	<i>Andrographis paniculata</i> Ness.	Acanthaceae	Daun	Laktine, flavonoid, deoxyandrographolide, andrographolide, hormoandrographolide, aldehide, kalium, natrium dan asam kersik	Antibakteri, anti inflamasi, anti piretik, anti radang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuci sambiloto dan brotowali</li> <li>- Masukkan ke dalam air mendidih</li> <li>- Rebus dan saring</li> </ul>
	Brotowali	<i>Tinospora crispa</i> L.	Menispermaceae	Batang, daun	Alkaloid, damar lunak, pati, glikosida pikroretosid, pikroretin, harsa, berberin dan palmatin	Analgetik, antipiretik, melancarkan meridian, pahit	
Kunci Suruh	Temu Kunci	<i>Boesenbergia pandurata</i>	Zingiberaceae	Rimpang	Minyak atsiri (turmerone, zingiberine, borneol),	Anti inflamasi (anti radang), anti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tumbuk temu kunci dan daun</li> </ul>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

	Suruh atau Sirih	<i>Piper betle</i> L.	Piperaceae	Daun	kurkumin, desmetoksikurkumin, pati, panin Minyak atsiri, hidroksi, kavicol, kavibetol, karvabrol, eugenol, p-cymene, cineole, caryophyllene, cadinene, estragol, terpena, fenil propane tannin, gula pati	hepotoksik (anti racun empedu) Efek anti proliforative, anti kanker	sirih - Peras, saring dan masukkan ke dalam air mendidih - Tambahkan gula
Kudu Laos	Mengkudu	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae	Daun	xeronine, alizarin, lycine, caprylic acid, arginine, proxeronine, antra quinines, terpenoid, magnesium	Antioksidan, inflamasi, karminatif	- Cuci daun mengkudu dan laos - Tumbuk hingga halus
	Laos atau Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i> L.	Zingiberaceae	Rimpang	Minyak atsiri, eugenol, sesquiterpen, galangol, Asetoksikavikol asetat	Spasmolitik, antiradang, antibakteri, antitumor	- Masukkan ke dalam air mendidih - Rebus dan Saring
	Kedawung	<i>Parkia biglobosa</i>	Fabaceae	Buah	Saponin, flavonoida, glikosida, damar, garam alkali, methionin, triphopan, fitosterol	Antioksidan, detoksifikasi	- Tambahkan gula
	Asam Jawa	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Buah	Asam tatarat, asam sitrat, asam malat, gula invert	Anti pyrekum, memperlancar peredaran buang air besar dan peredaran darah	
Uyup-uyupan atau Gejahan	Kencur	<i>Kaempferia galangal</i> L.	Zingiberaceae	Rimpang	Minyak atsiri (carvone, methylcinnamate, eukaliptol, pentadekana),	Relaksan terhadap otot polos dan pembuluh darah	- Cuci semua bahan - Tumbuk hingga



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Kunyit	<i>Curcuma domestica</i> Val.	Zingiberaceae	Rimpang	kaempferol, kaempferide, borneol, cineol, etil alcohol Curcumin, dihidrokurkumin, desmetoksikurkumin, bisdesmetoksikurkumin, minyak atsiri (turmerone, zingiberine), phellandren, sesquiterpen, alcohol, borneol, pati, tanin	Antikoagulan, antiedemik, antihepatoksik, analgesik, anti inflamasi, antioksidan	hampir halus - Masukkan ke dalam air mendidih - Rebus dan saring - Peras hingga pati tersebut habis - Tambahkan gula
Lempuyang	<i>Zingiber aromaticum</i> Val.	Zingiberaceae	Rimpang	Minyak terbang (sineol, terpineol, borneol), protein dan silikat	Anti bakteri, penurun kontraktilitas uterus, stimulan	
Temulawak	<i>Curcuma xanthoriza</i> Roxb.	Zingiberaceae	Rimpang	Kurkumin, protein, pati, minyak atsiri (phelandren, kamfer, borneol, sineal, xanthorhizol), glukosida, p-tolylmethylcarbinol, isofuranogermacreen	Anti inflamasi, anti oksidan, anti mikroba, anti koagulasi, anti mutagenic, anti karsinogenik	
Sembukan	<i>Paederis foetida</i> L.	Rubiaceae	Rimpang	Asperuloside, deacetylasperuloside, scandoside, paederosid, paederosidic acid, oleanic acid, arbutin	Analgetik, karminatif, mucolytic, stomakik, antibiyyik	
Luntas atau beluntas	<i>Pluchea indica</i> L.	Asteraceae	Daun	Alkaloid, minyak atsiri, flavonoid, tannin, asam chlorogenik, natrium, kalsium, aluminium, magnesium, fosfor	CNS depressant, sengir, stomakik, diaforetik, analgesic	



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

	Kunci	<i>Boesenbergia pandurata</i>	Zingiberaceae	Rimpang	Minyak atsiri (turmerone, zingiberine, borneol), kurkumin, desmetoksikurkumin, pati, panin	Anti inflamasi (anti radang), anti hepotoksik (anti racun empedu)	
	Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae	Daun	Asiaticoside, thankuniside, isothankuniside, madecassoside, carotenoide, kalium, vellarine	Antibakterial, antifungal, antikanker, anti inflammatory, tranquilizing, smooth muscle relaxant, antiallergic, hyotensive, antipyretic, insecticidal	
Temulawak	Temulawak	<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.	Zingiberaceae	Rimpang	Kurkumin, protein, pati, minyak atsiri (phelandren, kamfer, borneol, sineal, xanthorhizol), glukosida, p-tolylmethylcarbinol, isofuranogermacreen	Anti inflamasi, anti oksidan, anti mikroba, koagulasi, anti mutagenic, anti karsinogenik	- Tumbuk temulawak - Masukkan dalam air mendidih - Rebus dan saring



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Obat bahan alam, termasuk bahan jamu tradisional merupakan obat yang menggunakan bahan baku berasal dari alam (tumbuhan dan hewan). Seperti yang dikemukakan sebelumnya, jamu adalah obat bahan alam yang disediakan secara tradisional, misalnya dalam bentuk serbuk, seduhan, dan cairan yang berisi seluruh bahan tanaman yang menjadi penyusun jamu tersebut dan digunakan secara tradisional. Bentuk jamu tidak memerlukan pembuktian ilmiah sampai dengan klinis, tetapi cukup dengan bukti empiris saja (Malhotra et al 2013). Secara ilmiah sebenarnya untuk menentukan khasiat obat tradisional diperlukan uji klinis. Jamu itu sendiri dari segi farmakodinamik dan farmakokinetik sangat sulit untuk ditelusuri. Dari segi farmakodinamik, obat tradisional terdiri atas berbagai macam bahan dicampur dengan bahan lainnya. Sehingga sangat sulit menelusuri zat apa yang sebenarnya berkhasiat untuk menyembuhkan penyakit. Selain itu dari segi farmakokinetik sulit untuk mengetahui bagaimana penyerapan obat tradisional di dalam tubuh serta efek apa yang mungkin ditimbulkan (Martin, 1995).

Efek samping obat tradisional relatif kecil jika digunakan secara tepat, yang meliputi kebenaran bahan, ketepatan dosis, ketepatan waktu penggunaan, ketepatan cara penggunaan, ketepatan telaah informasi, dan tanpa penyalahgunaan obat tradisional itu sendiri. Penelitian yang telah dilakukan terhadap tanaman obat sangat membantu dalam pemilihan bahan baku obat tradisional. Pengalaman empiris ditunjang dengan penelitian semakin memberikan keyakinan akan khasiat dan keamanan obat tradisional.

### **Manfaat Jamu Tradisional dari Segi Pedagang Jamu Tradisional dan Ilmu Barat**

Berdasarkan Tabel 1 terdapat 8 jenis jamu tradisional yang diproduksi di Kota Bandung dan masing-masing memiliki khasiat yang berbeda-beda. Ditemukan 24 spesies tanaman dari 13 famili yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan jamu tersebut. Berikut ini penjelasan manfaat jamu tradisional dari segi pedagang jamu dan ilmu barat:

#### **1. Jamu Beras Kencur**

Jamu beras kencur memiliki bahan utama berupa beras putih (*Oryza sativa* L.) dan rhizoma kencur (*Kaempferia galanga* L.). Kencur memberikan aroma yang khas pada jamu ini. Khasiat yang diperoleh dari konsumsi jamu beras kencur menurut informan adalah meningkatkan nafsu makan. Selain itu, jamu beras kencur juga dapat mencegah sariawan dan masuk angin, mengeluarkan dahak sehingga mengobati batuk, dan mengurangi mual dan kembung.

Kencur yang merupakan salah satu bahan utama jamu beras kencur, termasuk ke dalam famili zingiberaceae. Kencur adalah jenis tanaman empon-emponan dengan bunga yang mahkotanya berjumlah 4-12 buah. Rimpang/rhizoma kencur berwarna putih kekuningan pada bagian dalam dan berwarna coklat pada kulit luarnya (CCRC Farmasi UGM 2014). Rhizoma kencur mengandung minyak atsiri seperti ethyl-p-methoxycinnamate (31-77%), methylcinnamate (23.23%), carvone (11.13%), eukaliptol (9.59%) dan pentadekana (6.41%). Beberapa senyawa fitoaktif lainnya juga terkandung, seperti 3-carene, camphene, borneol, cineol, kaempferol, kaempferide, cinnamaldehyde, p-methoxy-cinnamic acid, dan ethyl cinnamate. Beberapa efek farmakologi dari kandungan pada kencur telah diteliti, diantaranya bersifat relaksan terhadap otot polos dan pembuluh darah (Singh et al 2013).

Bahan utama lain dalam jamu beras kencur adalah beras. Beras (padi) merupakan tumbuhan rerumputan yang berasal dari famili gramineae (poaceae). Beras merupakan salah satu tanaman pangan pokok dunia yang dimanfaatkan bagian bijinya. Beras yang merupakan tanaman serealia memberikan sumber energi (terutama karbohidrat berupa pati) dan protein bagi manusia. Kandungan nutrisi lain yang terdapat pada beras adalah fosfor, asam amino esensial, asam folat,



magnesium, niasin, dan sedikit kalsium, tiamin, serta riboflavin. Air rendaman beras mengandung nutrisi yang bermanfaat karena air melarutkan sebagian nutrisi yang terkandung pada beras (Tsauri & Rusli 2011).

## 2. Jamu Kunyit Asam

Jamu kunyit asam memiliki bahan utama rhizoma kunyit (*Curcuma longa* L. atau *Curcuma domestica* Valetton) dan buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.). Menurut informan, jamu kunyit asam bermanfaat untuk mencerahkan kulit, melancarkan dan mengurangi nyeri menstruasi, menghilangkan bau badan, mengobati batuk, antiradang, dan sebagai sumber serat. Jamu kunyit asam banyak digemari dan dikonsumsi oleh kalangan perempuan. Hal ini sesuai dengan ilmu Barat yang menyatakan adanya kandungan bioaktif yang terkandung pada kunyit dan asam jawa.

Kunyit merupakan tumbuhan berbentuk semak yang termasuk dalam famili zingiberaceae. Daun kunyit berbentuk lanset memanjang dengan helaian sebanyak 3-8 buah. Tingginya sekitar 70cm. Rhizoma kunyit mengandung zat warna kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin, dihidrokurkumin, desmetoksikurkumin, dan bisdesmetoksikurkumin. Minyak atsiri juga terkandung pada kunyit, seperti zingiberin, kurlon, kurkumol, atlanton, bisabolen, seskuifellandren, aril kurkumen, humuren, serta alfa dan beta tumeron yang memberikan aroma khas kunyit. Terdapat pula kandungan arabinosa, fruktosa, glukosa, pati, tanin, damar, dan beberapa jenis mineral. Senyawa yang vital pada kunyit adalah kurkuminoid yang berkhasiat antihepatotoksik, antiedemik, analgesik, khususnya kurkumin yang memberikan efek antiinflamasi dan antioksidan (CCRC Farmasi UGM 2014).

Bahan utama lainnya dalam jamu kunyit asam adalah asam jawa. Asam jawa atau tamarin merupakan tumbuhan polong-polongan yang termasuk dalam famili fabaceae. Tinggi pohon dapat mencapai 24 meter dan memiliki bunga berwarna kuning pucat dan merah muda. Bagian yang sering dimanfaatkan dalam pengobatan adalah buahnya. Asam jawa mengandung senyawa fenolik seperti *catenin*, *procyanidin B2*, *epicatechin*, *tartaric acid*, *mucilage*, pektin, arabinosa, xilosa, galaktosa, glukosa, asam uronat dan triterpen. Nutrisi yang terkandung dalam asam jawa adalah karbohidrat, protein, serat, asam folat, niasin, asam pentatonat, tiamin, vitamin A, C, E, K, dan beberapa jenis mineral. Beberapa efek farmakologi yang diberikan dari konsumsi asam jawa adalah merelaksasikan otot polos, antipiretik, mengontrol berat badan, dan sebagai senyawa antimikroba (Kuru 2014).

## 3. Jamu Cabe Puyang

Bahan utama jamu ini adalah cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl.) dan lempuyang. Khasiat yang diperoleh dari mengkonsumsi jamu cabe puyang ini menurut informan diantaranya mengatasi peradangan, mengurangi rasa nyeri serta sakit, menyembuhkan flu, dan juga untuk melancarkan sistem peredaran darah.

Buah cabe jawa mengandung alkaloid piperin, kavisin, piperidin, isobutildeka-trans-2-trans-4-dienamida; saponin, polifenol, minyak atsiri, asam palmitat, asam tetrahidropiperat, 1 undesilenil-3,4- metilendioksibenzena, dan sesamin. Kandungan piperin sekitar 2% dan minyak atsiri sekitar 1%. Minyak atsiri buah cabe jawa mengandung 3 komponen utama yaitu  $\beta$ -caryophyllene (17%), pentadecane (17,8%) dan  $\beta$ - bisabollene (11,2%). Daun cabe jawa mengandung minyak atsiri yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Beberapa efek farmakologi yang diberikan dari cabe ini sebagai stimulan, karminatif, tonik, dan perawatan ibu melahirkan, antitusif, antijamur, pembangkit selera makan, dan menurunkan kolesterol (Hirazumi 1994), meningkatkan pencernaan makanan, sirkulasi darah, asma, influenza (Kuru 2014)





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Bahan utama lainnya yaitu lempuyang. Senyawa bioaktif yang terdapat di dalam rimpang lempuyang telah diteliti sejak tahun 1944, sehingga dapat mengidentifikasi minyak esensial dari rempah ini. Minyak alami ini banyak terdapat di akar seperti kamper, nerolidol, juga zerumbon yang ditemukan di daunnya. Nutrisi lain yang ada di dalam lempuyang seperti flavonoid, seskuiterpenoid, senyawa aromatik, vanili, kaempferol, fenolik, saponin, dan terpenoid. Lempuyang memiliki sifat anti inflamasi yang dapat meredakan peradangan, dan sifat antipiretik / analgesik karena rimpang ini mengandung etanol. Maka cocok digunakan untuk menahan rasa sakit dan mengatasi efek demam karena radang. Untuk luka terbuka lempuyang juga bisa dimanfaatkan sebagai obat oles karena mengandung vitamin K yang akan mempercepat proses pengeringan luka.

#### 4. Jamu Pahitan

Jamu ini memiliki rasa yang pahit saat diminum, sehingga disebut sebagai jamu pahitan atau paitan. Bahan utama jamu pahitan adalah daun sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) dan daun brotowali (*Tinospora crispa* L.). Khasiat yang diperoleh dari konsumsi jamu pahitan berdasarkan penuturan informan adalah menghilangkan jerawat, gatal-gatal, pegal-linu, mengobati diabetes dan asam urat. Jamu pahitan digemari oleh kalangan orang tua maupun remaja. Hal ini sejalan dengan kandungan bioaktif yang terkandung pada daun sambiloto dan brotowali.

Sambiloto merupakan tanaman yang termasuk dalam famili acanthaceae. Tinggi tanaman sambiloto berkisar antara 35-95 cm. Daunnya memanjang, berwarna hijau tua, dan sangat pahit rasanya. Bunga sambiloto berukuran kecil yang berwarna putih keunguan (Astuti & Munawaroh 1996). Daun sambiloto mengandung senyawa-senyawa alkana, keton, dan aldehid. Senyawa yang menyebabkan rasa pahit pada daun adalah andrographolide dan kalmeghin. Terkandung pula senyawa lakton lain berupa deoxyandrographolide, neoandrographolide dan 14-deoxy-11, 12-didehydroandrographolide, serta senyawa-senyawa flavonoid. Efek yang diberikan dari senyawa fitoaktif daun sambiloto berdasarkan penelitian adalah efek hepatoprotektif, antimikroba dan antiparasit, penurunan tekanan darah, antioksidan dan antiinflamasi, dan penurunan kadar gula darah (Akbar 2011).

Tanaman brotowali merupakan bahan utama lainnya dalam jamu pahitan. Brotowali termasuk dalam famili menispermaceae, merupakan tanaman semak, memanjat, dan tahunan. Batangnya berkayu dengan permukaan berbenjol-benjol. Daun brotowali merupakan daun tunggal berbentuk jantung dengan ujung meruncing. Senyawa alkaloid berupa picrotene dan senyawa glukosida seperti berberine menyebabkan rasa pahit pada brotowali. Terdapat pula alkaloid lain seperti tinosporine dan tinosporidine serta antioksidan seperti bergenin yang terkandung dalam brotowali. Senyawa dalam daun brotowali memberikan efek farmakologi seperti menurunkan gula darah (antihiperlikemik), menurunkan tekanan darah (hipertensi), antibakteri, antimalaria, dan antipiretik (Hazrulrizawati 2013).

#### 5. Jamu Sirih

Seperti namanya, jamu sirih memiliki bahan utama tanaman sirih (*Piper betle* L.). Bagian yang digunakan adalah bagian daunnya. Menurut informan, jamu sirih memiliki khasiat untuk mengobati keputihan dan menghilangkan bau badan. Beberapa manfaat jamu sirih lainnya adalah melancarkan dan membersihkan darah kotor menstruasi, mengobati asma, radang tenggorokan, sariawan, sakit gusi, dan membersihkan rongga mulut dari mikroba. Oleh karena khasiat yang banyak berhubungan dengan aspek kewanitaan, maka jamu sirih sering dikonsumsi oleh kaum perempuan.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Sirih merupakan tumbuhan menjalar dan merambat yang termasuk dalam famili piperaceae. Daunnya berbentuk seperti jantung, meruncing, tumbuh berselang-seling, dan bertekstur agak kasar. Batang sirih berwarna coklat kehijauan dan berkerut. Daun sirih mengandung senyawa fenol dan terpena yang menyebabkannya memiliki rasa aromatik tajam yang kuat. Tanaman jantan memiliki total konten fenol 3x lipat lebih banyak dan tiosianat 2x lebih banyak dibandingkan dengan tanaman betina. Kualitas daun sirih ditentukan dari senyawa fenol yang terkandung di dalamnya.

Beberapa senyawa fenol utama pada daun sirih adalah chavibetol, carvacrol, chavicol, camphene, dan candinene. Berbagai macam senyawa lainnya juga terkandung yaitu pati, diastase, gula, tanin, alkaloid, komponen steroidal, dan minyak esensial yang utama, seperti safrole, allyl pyrocatechol monoacetate, eugenol, terpinen-4-ol, dan eugenyl acetate. Eugenol diidentifikasi merupakan senyawa antifungal yang terkandung dalam minyak daun sirih. Sterol merupakan senyawa bioaktif yang bertanggungjawab sebagai senyawa antibakteri. Aktivitas antioksidan juga diperoleh karena kehadiran senyawa polifenol seperti chatecol dan allylpyrocatecol. Beberapa efek lain dari kandungan daun sirih berdasarkan penelitian adalah aktivitas hepatoprotektif, imunomodulator, antidiabetes, dan gastroprotektif (Pradhan *et al* 2013).

## 6. Kudu Laos

Bahan utama jamu ini adalah mengkudu dan lengkuas atau laos. Menurut informan, manfaat yang diperoleh dengan mengkonsumsi jamu ini adalah melancarkan peredaran darah, menghangatkan badan, menambah nafsu makan, melancarkan haid serta menyegarkan badan.

Mengkudu, tumbuhan ini berbentuk pohon dengan tinggi 4-8 cm. Batang berkayu, bulat, kulit kasar, percabangan monopoidal. Daun tunggal, bulat telur, ujung dan pangkal runcing. Panjang 10-40 cm. Buah mengkudu mengandung skopoletin, rutin, polisakarida, asam askorbat,  $\beta$ -karoten, 1-arginin, proxironin, dan proxeroninase, iridoid, asperulosid, iridoid antraknon, asam lemak, kalsium, vitamin B, asam amino, glikosida, dan juga glukosa. Selain itu juga dikandung senyawa-senyawa seperti, morindon, rubiadin, dan flavonoid. Buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan tumor dengan merangsang sistem imun yang melibatkan makrofag dan atau limfosit (Hirazumi *et al* 1994). Ekstrak buah ini juga terbukti paling efektif menghambat sel RAS yang menyebabkan kanker di antara 500 ekstrak yang diuji (Hirazumi *et al* 1993). Ekstrak mengkudu mempunyai aktivitas analgesik secara konsisten, tidak toksik, dan tergantung pada dosis.

Bahan utama lainnya adalah lengkuas atau laos. Rimpang lengkuas mengandung 0,5 - 1 % minyak atsiri yang terdiri dari sesquiterpen hidrokarbon, sesquiterpen alkohol sebagai komponen utama; minyak atsiri terdiri atas 5,6% sineol, 2,6% metilsinamat. Di samping itu terdapat pula (walau dalam jumlah relative kecil) eugenol; galangol (diaryl heptanoid) (senyawa berasa pedas), gingerol; asetoksikavikol asetat, asetoksieugenol asetat, kariofillenol. Efek biologi yang didapatkan diantaranya spasmolitik, antiradang (menghambat sintesis prostaglandin), antibakteri. Asetoksikavikol asetat dapat mempunyai aktivitas antitumor (Sudarmin & Rayandra 2012).

## 7. Uyup-uyup atau Gejahan

Jamu uyup-uyup dibuat dari bahan dasar kencur, kunyit, lempuyang, temulawak, sembukan, luntas, kunci dan pegagan. Menurut informan, khasiat yang didapatkan setelah mengkonsumsi jamu uyup-uyup ini adalah mengobati sakit perut, menurunkan demam, menambah ASI. Racikan jamu ini juga sangat ampuh dikonsumsi anak-anak guna menunjang pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan gizi anak.

Temu kunci berperawakan herba rendah, merayap di dalam tanah. Minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) juga berefek pada pertumbuhan *Entamoeba coli*,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

*Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*; selain itu dapat berefek pada pelarutan batu ginjal kalsium secara *in vitro*. Perasan dan infusa rimpang temu kunci memiliki daya analgetik dan antipiretik (Singh et al 2013)

Beluntas umumnya tumbuh liar di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu, atau ditanam sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini memerlukan cukup cahaya matahari atau sedikit naungan, banyak ditemukan di daerah pantai dekat laut sampai ketinggian 1.000 m dpl. Tanaman ini dapat mengobati hipertensi, menambah ASI bagi ibu menyusui, mengobati panas dalam, memperlambat pertumbuhan bakteri (Wondimu et al 2007)

Pegagan merupakan tanaman sayur yang berfungsi sebagai obat segala jenis penyakit. Pegagan juga diketahui sebagai lalapan untuk nutrisi otak manusia karena mengandung beberapa komponen bioaktif seperti terpenoid, steroid (triterpenoid) dan bahan-bahan aktif lainnya yang dapat meningkatkan kemampuan otak pada manusia. Pegagan ini tidak hanya digunakan sebagai tanaman hherbal tetapi dapat digunakan sebagai sayuran ataupun minuman berkhasiat yang dapat dikonsumsi sehari-hari jika diolah menjadi teh pegagan (Kunwar & Busmann 2008).

## 8. Jamu Temulawak

Jamu temulawak dibuat dari bahan dasar berupa rhizoma temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Menurut informan, jamu temulawak memiliki khasiat dalam meningkatkan nafsu makan. Oleh karena itu, jamu ini sering dikonsumsi oleh kalangan anak-anak. Temulawak merupakan tumbuhan rumpun dengan batang semu yang termasuk dalam famili zingiberaceae. Tingginya dapat mencapai lebih dari 1m. Terdapat 2 hingga 9 helai daun dengan bentuk bundar memanjang hingga lanset, pada batang temulawak. Rimpang induk temulawak umumnya berbentuk bulat telur dan besar, sedangkan rimpang cabang berbentuk memanjang pada bagian samping. Terdapat 3-4 rimpang cabang dalam satu tanaman. Kulit luar rimpang temulawak berwarna kuning kecoklatan. Daging rimpang temulawak berwarna kuning hingga oren tua (Oktora 2013).

Rimpang temulawak mengandung 48-59,64% pati. Senyawa utama dalam temulawak adalah curcuminoids (1-2%) dan minyak atsiri (3-12%). Curcuminoids yang terkandung adalah kurkumin, monodemethoxycurcumin, bisdesmethoxycurcumin serta diarylheptanoids fenolik dan nonfenolik lainnya. Minyak atsiri yang terkandung pada rimpang temulawak seperti sesquiterpenes (contohnya  $\beta$ -curcumene, ar-curcumene), xanthorizol, dan sebagian kecil camphor. Senyawa xanthorizol merupakan pemberi aroma khas pada temulawak. Senyawa-senyawa dalam temulawak tersebut memberikan beberapa efek farmakologi, seperti antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, antipenuaan, antikoagulasi, antimutagenik dan antikarsinogenik, hipolipidemik, hipokolesterolik, dan hepatoprotektif.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat 24 tanaman obat sebagai bahan baku pembuatan jamu tradisional yang termasuk ke dalam 13 famili. Tanaman dapat digunakan sebagai obat-obatan karena tumbuhan tersebut menghasilkan suatu senyawa yang memperlihatkan aktifitas biologis tertentu. Senyawa aktif biologis itu merupakan senyawa metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, terpenoid dan steroid. Namun perlu diberikan peningkatan pengetahuan kepada pedagang jamu tradisional di Kota Bandung tentang pembuatan jamu yang higienis serta sanitasi lingkungan melalui penyuluhan dan pelatihan, serta perlu peningkatan pengawasan dan pembinaan oleh instansi terkait untuk meningkatkan kesadaran perilaku hidup bersih dan sehat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2011. *Andrographis paniculata*: A Review of Pharmacological Activities and Clinical Effects. *Alternative Medicine Review*. 16(1): 66-77.
- CCRC Farmasi UGM. 2014. Kunyit (*Curcuma longa* Linn.). [http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/page\\_id=345](http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/page_id=345). Diakses 30 Maret 2017.
- Cotton, C.M. 1996. *Ethnobotany: Principles and Applications*. John Wiley and Sons Ltd. New York.
- Depkes RI. 1992. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan*. Jakarta.
- Hazrulrizawati. 2013. Characterization and Biological Activities of *Tinospora crispa* Extract with Emphasis on Alkaloids. *Disertasi*. Fakultas Industrial Sciences and Technology Universiti Malaysia. Pahang.
- He, W & Huang, B. 2011. A Review of Chemistry and Bioactivities of A Medicinal Spice: *Foeniculum vulgare*. *Journal of Medicinal Plants Research*. (5): 16.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I-IV*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hirazumi, A., Furrasawa, E., Chou, S.C., and Hokama, Y. 1994. Anticancer activity of *Morinda citrifolia*, L on Intraperitoneally Implanted Lewis lungcarcinoma in syngenic mice, *Proc. West Pharmacol Soc* (37): 145-146.
- Iskandar, J & B.S Iskandar. 2012. *Etnobiologi dan Pembangunan Berkelanjutan*. AIPI, Puslitbang KPKLPPM Universitas Padjadjaran dan M63 Foundation. Bandung.
- Kunwar & Bussmann. 2008. Ethnobotany in the Nepal Himalaya. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* (4): 24.
- Kuru, P. 2014. *Tamarindus indica* and Its Health Related Effects. *Acian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 4 (9): 676-681.
- Martin, G.J. 1995. *Ethnobotany: A People and Plant Conservation Manual*. Chapman and Hall. London.
- Malhotra, Samir & Amrit, P.S. 2003. Medicinal Properties of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) *Natural Product Radiance*. (6): 296-301.
- Purwanto. 1999. Peran dan Peluang Etnobotani Masa Kini di Indonesia dalam Menunjang Upaya Konservasi dan Pengembangan Keanekaragaman Hayati. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Bidang Ilmu Hayati*. (4): 25-30.
- Pradhan, D., Suri, Biswasroy. 2013. Golden Heart of the Nature: Piper betle L. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. (6): 147-167.
- Rifai, M.A. 1998. Pemasakinian Etnobotani Indonesia : Suatu Keharusan demi Peningkatan Upaya Pemanfaatan, Pengembangan dan Penguasaannya. *Prosiding Seminar Nasional Etnobotani III* (8) : 352-356.
- Sangat, H.M. 1998. Peran serta Etnobotani dalam Pemanfaatan Tumbuhan Obat di Indonesia. *Seminar Tumbuhan Obat Indonesia XIII*. Desember 1-4: 1-25.
- Sastroamidjojo, S. 2001. *Obat Asli Indonesia*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Shanti, R.V., Jumari & Munifatul, I. 2014. Studi Etnobotani Pengobatan Tradisional untuk Perawatan Wanita di Masyarakat Keraton Syrakarta Hadiningrat. *Journal of Biology & Biology Education*. September. (2): 85-93.
- Singh & Chingakhm. 2013. Biological and Chemical Properties of *Kaempferia galanga* L-A Zingiberaceae Plant. *NEBIO*. (4): 35-41.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Sudardi, B. 2002. Konsep Pengobatan Tradisional Menurut Primbon Jawa. *Jurnal Humaniora* (14): 12-19.
- Sudarmin & Rayandra. 2012. Transformasi Pengetahuan Sains Tradisional menjadi Sains Ilmiah dalam Proses Produksi Jamu Tradisional. *Edu-Sains*. (1):1-7.
- Sudarsono & Harini, 2003. Obat tradisional dalam naskah kuno sebagai dasar pengembangan manfaat di masa depan. *Seminar Menapak Jejak Sejarah Memberi Makna ke Depan*. Oktober. 12-15.
- Tjitrosoepomo. 2002. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Cetakan VII. Gajah Mada University Press. Jogjakarta.
- Tsauri & Rusli M. 2011. Studi Etnobotani Tumbuhan yang Berpotensi Sebagai Obat Penyakit pada Anak di Kecamatan Guluk-Guluk Kabupaten Sumenep Madura. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang.
- Wondimu, T., Asfaw, Z., & Kelbessa, E. 2007. Ethnobotanical Study of Medicinal Plants around Dheeraa Town, Arsi Zone. *Journal of Ethnopharmacology*. (3):15-25.



OT-9

## PEMANFAATAN TUMBUHAN PISANG OLEH MASYARAKAT DI SEKITAR KAWASAN WISATA PANTAI RANCABUAYA KABUPATEN GARUT

Asep Zainal Mutaqin\*<sup>1</sup>, Mohamad Nurzaman<sup>2</sup>, Tia Setiawati<sup>3</sup>, Ruly Budiono<sup>4</sup>,  
Lastrinurwulan<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran; Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21  
Jatinangor Kabupaten Sumedang 45363 Telp./Fax. 022-7796412  
e-mail: \*<sup>1</sup>[asep.zainal.mutaqin@unpad.ac.id](mailto:asep.zainal.mutaqin@unpad.ac.id), <sup>2</sup>[m.nurzaman@unpad.ac.id](mailto:m.nurzaman@unpad.ac.id), <sup>3</sup>[tia@unpad.ac.id](mailto:tia@unpad.ac.id),  
<sup>4</sup>[ruly@unpad.ac.id](mailto:ruly@unpad.ac.id), <sup>5</sup>[lastrinurwulan@yahoo.com](mailto:lastrinurwulan@yahoo.com)

---

**Abstrak.** Pisang merupakan tumbuhan yang penyebarannya geografisnya luas. Tumbuhan ini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pemanfaatan tumbuhan pisang (*Musaceae*) oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya Kabupaten Garut. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif bersifat deskriptif analisis. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara semistruktur kepada informan kunci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 19 tumbuhan pisang yang dimanfaatkan oleh masyarakat, yaitu pisang kole, pisang kuluthuk, pisang manggala, pisang lagadai/jimblok, pisang raja bodas, pisang raja ijo, pisang raja bulu, pisang ambon, pisang kapas, pisang kepok, pisang muli, pisang mas, pisang angka, pisang bogor, pisang raja sere, pisang kastrol, pisang saba, pisang tanduk, dan pisang gembor. Pemanfaatan tumbuhan pisang oleh masyarakat adalah sebagai bahan pangan, obat-obatan tradisional, pelengkap acara adat, dan pakan ternak. Bagian dari tumbuhan pisang yang dapat dimanfaatkan adalah buah, jantung, daun, batang dan bonggol pisang.

**Kata Kunci :** Pemanfaatan, Pisang, Rancabuaya.

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman flora yang tinggi. Berbagai macam tumbuhan terdapat di Indonesia, salah satunya adalah pisang. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh di hampir seluruh tipe agroekosistem, sehingga wilayah distribusinya luas. Di Indonesia terdapat sekitar 200 jenis tumbuhan pisang (Departemen Pertanian, 2005). Sementara itu, Tjitrosoepomo (1996) menyebutkan bahwa ada sekitar 150 jenis pisang yang terbagi ke dalam 6 marga dengan daerah distribusi meliputi daerah tropika.

Tumbuhan pisang banyak ditanam di pekarangan atau kebun oleh masyarakat di Indonesia untuk berbagai keperluan. Pisang menempati tempat pertama di antara jenis buah-buahan lainnya, baik dari segi sebaran, luas pertanamannya, maupun dari segi produksinya (Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 2008). Produktivitas pisang di Indonesia menduduki posisi tertinggi di antara negara-negara ASEAN. Rata-rata produksi pisang Indonesia tahun 2008-2012 sebesar 56,99 ton/ tahun (Susanti, 2014).

Pemanfaatan pisang oleh masyarakat sudah berlangsung lama. Pisang merupakan tanaman serbaguna karena mulai dari akar, batang (bonggol), batang semu (pelepah), daun, bunga, buah sampai kulitnya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Tjitrosoepomo (1996) menyebutkan bahwa pisang merupakan tumbuhan penghasil serat, bahan makanan, dan sebagai tanaman hias. Selain itu tumbuhan pisang dapat dijadikan sebagai bahan obat.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Nascimento *et al.* (2000) menyebutkan bahwa tumbuhan pisang merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki sifat antibiotik alami untuk beberapa *strain* bakteri. Jantung pisang mengandung flavonoid, kumarin, dan senyawa fenolik (Rampe dan Tombuku, 2015). Sementara itu Fitriyah (2011) menyebutkan bahwa getah pisang mengandung tanin.

Pemanfaatan sumberdaya alam, termasuk tumbuhan pisang, oleh suatu komunitas masyarakat akan melahirkan pengetahuan tersendiri, yang mungkin berbeda dari komunitas masyarakat yang lain. Pengetahuan tersebut biasanya diturunkan ke generasi selanjutnya. Namun seiring dengan perkembangan pengetahuan dan interaksi dengan dunia luar, pengetahuan suatu masyarakat mungkin akan terpengaruh. Dengan demikian perlu adanya upaya pendokumentasian pengetahuan yang dimiliki oleh suatu masyarakat. Widjaya (2011) menyebutkan bahwa pendokumentasian pengetahuan masyarakat merupakan upaya untuk melestarikan warisan budaya suatu masyarakat.

Berdasarkan beberapa hal di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendokumentasikan pemanfaatan tumbuhan pisang oleh masyarakat di sekitar kawasan pantai Rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut. Terlebih di kawasan ini banyak ditemukan beragam tumbuhan pisang dan masyarakatnya pada umumnya berprofesi sebagai petani. Data hasil penelitian ini mungkin dapat dimanfaatkan sebagai informasi untuk pengembangan budidaya pisang dalam suatu wilayah berdasarkan prinsip pembangunan berkelanjutan.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung. Wawancara dilakukan secara mendalam kepada informan kunci dengan menggunakan pedoman wawancara semi struktur (Martin, 1995). Informan ditentukan dengan menggunakan teknik *snowball* sampling, yaitu suatu pendekatan untuk menemukan informan-informan kunci yang memiliki banyak informasi. Dengan menggunakan pendekatan ini, beberapa responden yang potensial dihubungi dan ditanyai apakah mereka mengetahui orang lain dengan karakteristik seperti yang dimaksud untuk keperluan penelitian. Komunikasi awal dilakukan kepada kepala desa/kampung/ dusun sebagai informan pangkal. Atas rekomendasi informan pangkal, maka didapatkan informan kunci sesuai dengan kriteria yang dimaksud, yaitu yang berkompeten atau memiliki pengetahuan luas terkait beberapa hal yang dimaksud dalam penelitian (Neuman, 2003).

Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi atau data tentang pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan famili musaceae yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung lokasi tumbuhan dari jenis-jenis tumbuhan famili musaceae dan proses pemanfaatannya oleh masyarakat. Jenis-jenis tumbuhan musaceae yang diketahui dan dimanfaatkan oleh masyarakat kemudian didokumentasikan dan diidentifikasi melalui studi literatur. Data yang dihasilkan dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan emik dan etik.

## HASIL

Menurut masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya, pisang berarti buah yang dapat langsung dimakan tanpa ada pengolahan meskipun ada beberapa yang harus



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

melalui tahap pengolahan. Masyarakat di sekitar kawasan tersebut lebih mengenal tumbuhan pisang dengan sebutan “*cau*” yang merupakan bahasa sunda dari pisang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa masyarakat dari 4 desa yang di sekitar kawasan pantai Rancabuaya, yaitu Desa Cimahi, Samudera Jaya, Indralayang, dan Purbayani, terdapat 19 macam tumbuhan pisang yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Tumbuhan pisang tersebut dikategorikan menjadi 2 kategori, yaitu pisang budidaya dengan jumlah 15 buah dan pisang liar dengan jumlah 4 buah. Hasil yang lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 berikut ini:

Tabel 1. Kategori pisang yang ditemukan di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya

No	Kategori	Varietas	Nama Lokal
1	Liar	<i>Musa brachycarpa</i> (Pisang yang berbiji)	Pisang Kole
2			Pisang Kuluthuk
3			Pisang Manggala
4			Pisang Lagadai/jimblok
1	Budidaya	<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>sapientum</i> (Pisang yang dimakan langsung setelah buah masak)	Pisang Raja Bodas
2			Pisang Raja ijo
3			Pisang Raja Bulu
4			Pisang Ambon Lumut
5			Pisang Kapas
6			Pisang Mas
7			Pisang Muli
8			Pisang Raja sere
9			Pisang Bogor
10			Pisang Kastroli
11		<i>Musa paradisiaca</i> forma. <i>typical</i> (Pisang yang diolah terlebih dahulu)	Pisang Nangka

Tabel 2. Pemanfaatan pisang sebagai bahan pangan oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya

Jenis Pisang	Bagian yang dimanfaatkan	Manfaat
Pisang Mas, Pisang Muli, Piisang Ambon Lumut	Buah	Sebagai buah meja (buah pencuci mulut)
Pisang Kepok, Pisang Nangka	Buah	Dijadikan sebagai bahan olahan pisang seperti sale pisang, keripik pisang, pisang goreng
Pisang Kole atau Kuluthuk	Buah yang masih mentah	Sebagai pelengkap rujak beubeuk (tumbuk)
Pisang Jimbluk, Pisang Raja Bodas, Pisang Kepok	Jantung pisang	Sebagai sayuran





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 3. Pemanfaatan pisang sebagai obat tradisional oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya

Jenis Pisang	Bagian yang digunakan	Manfaat dan Kandungan	Cara Penggunaan
Pisang Kipas	Buah	Membantu memperlancar Buang Air Besar (BAB) karena mengandung serat yang tinggi Munadjim (1983)	Buah dimakan secara langsung
Pisang Jimblok/Lagadai	Buah	Mengobati asam lambung karena mengandung antasida (Atun dkk, 2007)	Buah dimakan secara langsung
Pisang Ambon, Pisang Raja Sere, Pisang Nangka, Pisang Kulutuk	Getah	Mengobati luka sayatan. Mengandung saponin, antrakuinon, dan kuinon yang berfungsi sebagai antibiotik dan analgetik Priosoeryanto (2006)	Getah dioleskan langsung pada bagian yang terluka atau tersayat benda tajam
Pisang Ambon	Jantung	Obat cacing hewan ternak	Jantung dipotong-potong kemudian direbus dan diberikan kepada hewan ternak sebagai pakan
Pisang Mas	Getah	Obat luka bakar. Mengandung antiseptik Priosoeryanto (2006)	Dioleskan pada bagian tubuh yang terkena luka bakar

Tabel 4. Pemanfaatan pisang terkait nilai budaya oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya

Jenis Pisang	Bagian yang dimanfaatkan	Manfaat
Pisang Kepok	Bonggol	Digunakan sebagai tungku untuk memasak di acara-acara besar
Pisang Mas	Buah	Digunakan sebagai hiasan dalam acara pernikahan. Ahmad Supriyadi dan Suyanti (2008), mengatakan bahwa batang semu pisang mas juga dapat digunakan dalam acara pernikahan atau khitanan sebagai tancapan bunga mayang
Pisang Muli	Buah	Digunakan sebagai pelengkap sesaji dalam ritual adat
Pisang Kepok	Daun	Digunakan sebagai pembungkus makanan
Semua Jenis Pisang	Bonggol, daun, kulit buah	Digunakan dalam pembuatan kompos
Semua Jenis Pisang	Daun, kulit pisang	Digunakan sebagai pakan ternak



## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan beberapa warga di desa sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya, diketahui ada beberapa cara penanaman dan pemeliharaan tanaman pisang yang sering dilakukan oleh para warga. Penanaman dan pemeliharaan hanya dilakukan untuk tanaman pisang yang dibudidaya saja. Pada dasarnya, penanaman dan pemeliharaan pisang yang dilakukan oleh masyarakat di desa tersebut menggunakan cara yang sama dengan masyarakat lainnya di beberapa daerah.

Masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya menyebutkan bahwa pisang dapat diperbanyak dengan tunas-tunas (anakan). Sunarjono (2000) menyebutkan bahwa batang pisang mempunyai bonggol (umbi) yang besar dan terdapat banyak mata tunas yang dapat tumbuh menjadi tunas anakan, dan tunas anakan tersebut akan tumbuh menjadi tumbuhan pisang yang baru. Pada umumnya masyarakat di kawasan tersebut memulai penanaman pisang pada awal musim penghujan agar tanah tidak terlalu kering dan dalam keadaan lembab, sehingga tanah akan lebih gembur dan subur. Kawasan Rancabuaya merupakan daerah pantai yang suhu udaranya cukup panas. Berdasarkan data Balai Penelitian Tanaman Pangan Aceh (2010), iklim tropis basah, lembab, dan panas sangat mendukung untuk pertumbuhan pisang. Tumbuhan pisang pada umumnya dapat tumbuh di daerah tropis, baik di dataran rendah ataupun tinggi dengan ketinggian tidak lebih dari 1.600 mdpl, suhu optimum untuk pertumbuhan 27 °C, suhu maksimum untuk pertumbuhan 38 °C, curah hujan 2000-2500 mm/ tahun, pH tanah 6-7,5, dan menyukai tanah yang subur dengan kandungan humus tinggi (Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, 2015). Sementara itu Suhartono dkk (2012) menyebutkan bahwa pisang dapat tumbuh pada suhu kisaran 26-28°C, ketinggian lokasi di bawah 800 atau 1000 mdpl, pH tanah 4,5-8,5, dan kedalaman solum lebih dari 75 cm (Suhartanto dkk, 2012).

Tahap awal yang dilakukan dalam penanaman pisang menurut masyarakat di desa sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya adalah dengan membersihkan tanah yang akan digunakan terlebih dahulu agar tidak terlalu banyak sampah, sehingga tidak mengganggu proses pertumbuhan tanaman pisang tersebut. Kemudian tanah yang akan dijadikan tempat penanaman dicangkul dan dibuat lubang terlebih dahulu dengan ukuran lubang kurang lebih sebesar 50 x 50 x 50 cm. Tanah yang telah dilubangi kemudian ditaburi garam yang bertujuan untuk mencegah penyebaran virus atau hama yang dapat menyerang atau mengganggu tanaman pisang tersebut serta dijadikan sebagai pupuk organik. Berdasarkan hasil kajian Tim peneliti dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember yang diterbitkan di Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (2015), garam dengan rumus NaCl dapat menggantikan pupuk KCl dalam dosis tertentu dan dapat mencegah hama yang dapat merusak tanaman. Adapun unsur Na dan K secara bersama memiliki peran utama dalam mempertahankan turgor tanaman, aktivator beberapa enzim, dan berperan dalam proses pembelahan sel bersama unsur Ca dan Mg.

Setelah ditaburi dengan garam, tanah tersebut diberi pupuk secukupnya misalnya pupuk kandang dan dibiarkan selama 1-2 hari sebelum bibit tanaman pisang ditanam. Pupuk tersebut dibiarkan selama 1-2 hari dengan tujuan agar pupuk lebih meresap ke dalam struktur tanah. Pupuk yang paling banyak digunakan oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya adalah pupuk organik seperti pupuk kandang. Masyarakat beranggapan bahwa pupuk kandang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pupuk sintesis. Sutanto (2002) menyebutkan bahwa pupuk organik merupakan bahan yang berasal dari sisa-sisa tanaman,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

hewan, seperti pupuk kandang, kompos, pupuk hijau, jerami, dan bahan lain yang dapat berperan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dalam jumlah yang sangat bervariasi, dan keseimbangan unsur tersebut sangat penting dalam mempertahankan atau memperbaiki kesuburan tanah. Selain penggunaan pupuk organik, masyarakat juga terkadang menggunakan pupuk yang lainnya seperti pupuk NPK, pupuk urea, dan pupuk ponska untuk menunjang pertumbuhan tanaman pisang.

Setelah beberapa hari pupuk dibiarkan, baru kemudian bibit pisang ditanam. Bagian yang ditanam adalah bagian tunas dari pohon pisang. Anakan diambil dari pohon yang berbuah baik dan sehat. Menurut Balai Penelitian Tanaman Buah Kementerian Pertanian (2011), anakan yang dipilih berasal dari indukan rumpun dewasa yang sudah berbuah dan menghasilkan anakan tanaman sehat dan bebas dari hama dan penyakit. Tinggi bibit akan berpengaruh terhadap produksi pisang (jumlah sisir dalam tiap tandan). Bibit anakan ada dua jenis, yaitu muda dan dewasa. Anakan dewasa lebih baik digunakan karena sudah mempunyai bakal bunga dan persediaan makanan di dalam bonggol sudah banyak. Penggunaan bibit yang masih berbentuk tombak (daun masih berbentuk seperti pedang, helai daun sempit) lebih diutamakan daripada bibit dengan daun yang lebar.

Masyarakat di kawasan tersebut biasanya melakukan penanaman bibit pisang dengan jarak 3-4 m agar terdapat ruang diantara satu individu dengan individu lainnya, sehingga pada tiga bulan pertama memungkinkan dipakai untuk pola tanam tumpang sari diantara tanaman pisang. Tanaman tumpang sari dapat berupa sayur-sayuran atau tanaman pangan semusim. Selama pemeliharaan buah, jantung pisang yang telah berjarak 25 cm dari sisir buah terakhir harus dipotong agar pertumbuhan buah tidak terhambat. Setelah sisir pisang mengembang sempurna, tandan pisang dibungkus dengan kantong plastik bening agar tidak diganggu oleh hama pisang. Untuk menjaga agar tanaman tidak rebah akibat beratnya tandan, batang tanaman disangga dengan bambu yang dibenamkan ke dalam tanah. Panen dapat dilakukan setelah satu tahun penanaman dilakukan.

Masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya memperoleh pisang-pisang tersebut dari berbagai tempat. Sebagian besar pisang-pisang tersebut biasanya masyarakat peroleh dari *kebon/kebun*, sawah, dan pekarangan disekitar rumah. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) (2010), kebun adalah sebidang tanah atau lahan, biasanya di tempat terbuka yang mendapat perlakuan tertentu oleh manusia yang ditanami pohon musiman (buah-buahan dan sebagainya). Sementara itu sawah adalah tanah yang digarap dan diairi untuk menanam padi. Masyarakat disekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya biasanya menanam pisang di pinggiran sawah atau biasa disebut dengan pematang sawah. Karyono (1981) menyebutkan bahwa pekarangan merupakan sebidang tanah yang berada disekitar rumah dengan batas tertentu, ditanami dengan satu atau berbagai jenis tumbuhan dan mempunyai hubungan fungsional dengan rumah yang bersangkutan.

Pisang memiliki manfaat ekonomi bagi masyarakat di sekitar kawasan pantai Rancabuaya. Manfaat ekonomi berhubungan dengan manfaat tumbuhan yang dikaji sehingga diperjual belikan dan bernilai ekonomi. Masyarakat memanfaatkan pisang untuk berbagai keperluan seperti bahan makanan, obat, dan pakan ternak. Secara khusus, menurut masyarakat di kawasan tersebut bonggol pisang dapat dijadikan sebagai bahan pembuat keripik. Jantung pisang jimbluk, pisang raja bodas, dan pisang kepok dapat dijadikan sebagai bahan sayur. Supriyadi dan Suyanti (2008) menyebutkan bahwa bunga pisang atau jantung pisang dapat dijadikan sebagai bahan sayur, karena memiliki kandungan, protein, vitamin, lemak dan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

karbohidrat yang tinggi. Selain sebagai sayur, bunga pisang dapat juga dijadikan manisan, acar, maupun lalapan. Sementara itu Suhartanto (2012) menyebutkan bahwa pisang merupakan tumbuhan serba guna, mulai dari akar sampai daun dapat dimanfaatkan.. Bonggol pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan karena mengandung air dan pati yang kaya akan karbohidrat, bahan baku sabun dan pupuk kalium, serta obat sakit perut dan pendarahan pada usus. Batang pisang mengandung serat yang dapat dijadikan sebagai bahan kain dan sebagai pakan ternak. Daun pisang digunakan untuk pembungkus makanan. Kadungan gizi per 100 gram daging buah adalah energi (116-128 kcal), protein (1%), lemak (0,3%), karbohidrat (27%), mineral (Ca\_15 mg, K\_ 380 mg, Fe\_0.5 mg, Na\_1.2 mg), dan vitamin (Vitamin A\_0,3 mg, Vitamin B1\_0,1 mg; B2\_0,1 mg, B6\_0,7 mg, Vitamin C\_20 mg).

Beberapa pisang yang dihasilkan dari hasil panen langsung masyarakat jual ke penampung yang ada di kota-kota besar. Masyarakat di kawasan tersebut biasanya menjual pisang sebagai buah segar atau buah meja seperti pisang mas, pisang ambon lumut, dan pisang muli. Selain dijual langsung, masyarakat juga biasanya mengolahnya terlebih dahulu. Olahan yang paling terkenal dari pisang adalah sale pisang atau kripik pisang. Pisang yang biasa digunakan untuk membuat sale pisang adalah pisang kepok, ambon, dan nangka. Sale pisang adalah makanan hasil olahan dari buah pisang yang disisir tipis kemudian dijemur. Pisang sale ini bisa langsung dimakan atau digoreng dengan tepung terlebih dahulu. Soetanto (2003) menyebutkan bahwa pisang biasanya disajikan sebagai buah segar atau buah meja seperti pisang mas, pisang ambon lumut, pisang ambon jepang, pisang serindit, dan pisang kidang. Jenis pisang tersebut umumnya dipilih masyarakat karena rasanya manis, memiliki aroma buah yang harum, serta lebih nikmat jika di konsumsi dalam bentuk buah segar. Sementara untuk jenis pisang yang dimanfaatkan sebagai pisang olahan adalah pisang jantan, pisang kepok kuning. Dua jenis pisang ini biasanya diolah menjadi pisang goreng, molen, dan isi nagasari. Pisang nangka, pisang tanduk dan pisang kepok dimanfaatkan untuk dijadikan kripik pisang.

Masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya selain memanfaatkan tumbuhan pisang sebagai bahan pangan, juga memanfaatkan tumbuhan pisang sebagai obat-obatan tradisional. Menurut masyarakat, pisang kapas adalah salah satu pisang yang dapat membantu memperlancar buang air besar, karena mengandung serat tinggi sehingga dapat memperlancar proses pencernaan. Selain itu, buah pisang memiliki khasiat antasida serta mudah dicerna sehingga baik dikonsumsi oleh penderita gangguan asam lambung atau maag. Pisang yang biasa digunakan oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya adalah pisang jimblok atau lagadai. Bagian yang digunakan untuk mengatasi asam lambung adalah buahnya dengan cara dimakan langsung pada saat pagi hari setelah bangun tidur. Munadjim (1983) menyebutkan bahwa air yang ada dalam bonggol pisang, khususnya pisang kepok dan pisang biji/awak, dapat digunakan sebagai obat anti sakit perut, disentri, pendarahan dalam usus, obat amandel, dan penyubur rambut. Selain itu getahnya juga dapat digunakan untuk obat luka. Sementara itu, buah pisang mas dapat dijadikan sebagai obat sakit kuning dan tipus. Suhartono dkk (2012) menyebutkan bahwa kandungan Ca pada buah pisang dapat menetralkan efek garam dan MSG; K dapat menjaga keseimbangan air tubuh, kenormalan tekanan darah, fungsi jantung dan kerja otot; dan vitamin B6 dan asam folat dapat berfungsi untuk perkembangan otak dan mencegah kanker usus. Atun dkk (2007) menyebutkan bahwa buah pisang juga berkhasiat untuk menghilangkan dahak, penyembuhan penderita anemia, menurunkan tekanan darah, memberikan tenaga untuk berpikir, kaya



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

serat, membantu menghilangkan pengaruh nikotin, mencegah stroke, mengontrol temperatur badan terutama bagi ibu hamil, dan menetralkan asam lambung.

Pemanfaatan lain dari pisang sebagai obat-obatan tradisional oleh masyarakat di kawasan tersebut adalah getah pohon pisang dipercaya berkhasiat dalam mengobati luka sayatan atau luka karena benda tajam. Menurut Priosoeryanto (2006), kemampuan getah pelepah pisang menyembuhkan luka diduga akibat kandungan saponin, antrakuinon, dan kuinon yang berfungsi sebagai antibiotik dan analgetik. Sementara kandungan lektin berfungsi menstimulasi pertumbuhan sel kulit. Zat kimia yang terkandung dalam getah pohon pisang seperti saponin, antrakuinon, kuinon dapat menghilangkan rasa sakit dan merangsang pembentukan sel-sel baru pada kulit dan bersifat antiseptik, sehingga dapat dijadikan sebagai zat anti peradangan. Getah pohon pisang yang biasa digunakan oleh masyarakat di sekitar kawasan wisata pantai Rancabuaya adalah getah pohon pisang ambon dan pohon pisang nangka. Cara penggunaannya adalah batang daun pisang yang telah dibersihkan, dipotong dan diambil getahnya dan dioleskan langsung ke bagian kulit yang terluka. Setelah beberapa saat luka akan menjadi kering dan pendarahan akan terhenti.

Pisang merupakan buah yang mengandung potassium yang cukup tinggi, sehingga dapat menjaga keseimbangan cairan di dalam tubuh dan menjaga kesehatan jantung. Kulit buah pisang ternyata juga memiliki manfaat yang luar biasa. Kulit buah pisang dapat diekstrak menjadi pektin. Kulit pisang mengandung vitamin B6 dan serotonin yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan mata (menjaga retina matadarikerusakan akibat cahaya berlebih) (Supriyadi dan Suyanti, 2008). Selain dimanfaatkan sebagai bahan obat atau untuk kesehatan manusia, pisang juga dapat dimanfaatkan dalam pengobatan hewan. Jantung pisang ambon biasa digunakan oleh masyarakat sebagai obat cacung untuk hewan ternak (sapi). Pemberiannya dilakukan dengan cara jantung direbus terlebih dahulu, dipotong-potong, kemudian dijadikan sebagai pakan ternak.

Pisang bagi masyarakat di sekitar kawasan pantai Rancabuaya mempunyai nilai budaya, selain bermanfaat ekonomi dan obat. Manfaat nilai budaya merupakan pemanfaatan jenis tumbuhan dalam kehidupan masyarakat lokal terkait dengan prosesi adat atau ritual yang berkembang dan dilakukan secara turun-temurun yang berkaitan dengan hal-hal berorientasi mistik (Hartanto et al. 2014). Secara keseluruhan, masyarakat memanfaatkan hampir semua bagian tumbuhan pisang mulai dari organ daun, bunga, buah, tangkai daun, batang semu, bahkan sampai ke bonggolnya terkait budaya. Bonggol pisang digunakan sebagai tungku untuk memasak dalam acara-acara besar, pesta perkawinan, khitanan dan lain-lain, terutama untuk ukuran bonggol yang besar seperti bonggol pisang kepok kuning. Buah pisang digunakan sebagai pelengkap sesaji dalam upacara adat. Selain itu, jika ada acara hajatan seperti pesta pernikahan, pisang selalu dijadikan sebagai hiasan dalam acara tersebut seperti pisang mas. Supriyadi dan Suyanti (2008) menyebutkan bahwa batang-batang semu dari tanaman pisang dapat digunakan sesuai dengan keperluan yang diinginkan. Batang pisang juga bisa dimanfaatkan sebagai alas untuk memandikan mayat, pembungkus bibit, dan tancapan wayang. Secara khusus, batang semu pisang mas merupakan jenis pisang buah yang sering digunakan dalam acara pernikahan dan khitanan sebagai tancapan bunga mayang. Selain pisang mas, batang semu pisang serindit juga banyak dipilih. Hal ini karena selain ukurannya yang relatif sedang, batang semu pisang serindit lebih lunak dibandingkan dengan batang semu jenis pisang buah lainnya. Pada peringatan hari Kemerdekaan Republik Indonesia, biasanya masyarakat di kawasan tersebut menggunakan pisang untuk arak-arakan sebagai simbol dari salah satu hasil panen. Kasrina (2013), menyebutkan bahwa upacara adat dalam



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pembuatan rumah di daerah Jawa Tengah, masih menggunakan setandan pisang yang di letakkan di bumbungan rumah atau atap rumah dengan harapan rumah akan menjadi sejuk dan pisang mempunyai banyak fungsi, sifat tersebut diharapkan ada pada bangunan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat 19 jenis tanaman pisang yang terdiri dari 4 jenis tanaman pisang liar diantaranya adalah pisang kole, pisang kuluthuk, pisang manggala dan pisang lagadai/jimblok serta 15 jenis tanaman pisang budidaya yang meliputi pisang raja bodas, pisang raja ijo, pisang raja bulu, pisang ambon, pisang kapas, pisang kepok, pisang muli, pisang mas, pisang nangka, pisang bogor, pisang raja sere, pisang kastrol, pisang saba, pisang tanduk dan pisang gembor. Pemanfaatan dari tanaman pisang adalah sebagai bahan pangan, obat-obatan tradisional, pakan ternak, dan pelengkap acara adat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahimsa-Putra, Heddy Shri. 2007. Paradigma, Epistemologi dan Metode Ilmu Sosial-Budaya. *Makalah disampaikan dalam pelatihan “metodologi penelitian*. Yogyakarta, 12 Februari-19 Maret.
- Ardianto, Elvinaro dan Bambang Q-Anees. 2009. *Filsafat Ilmu Komunikasi*. Simbiosis Rekatama Media. Bandung.
- Atun, S. dkk. 2007. Identifikasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia dari Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.). *Indo. J. Chem* 7 (1) pp. 83 – 87.
- Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2008. *Teknologi Budidaya Pisang*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 2011. *Perbanyakan Benih Pisang Konvensional*, Direktorat Jenderal Hortikultura. Indonesia.
- BPMPD. 2015. Laporan Kinerja Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Pemerintah Desa Tahun 2014. [https://garutkab.go.id/download\\_files/article/bappeda/lakip/BPMPD.pdf](https://garutkab.go.id/download_files/article/bappeda/lakip/BPMPD.pdf). Diakses 12 Desember 2016.
- BPTP. 2010. *Laporan Tahunan*. Bidang Teknologi Pangan BPTP. Provinsi Aceh.
- Cresswell, WJ. 2009. *Research Design: Qualitative, and Mixed Methods Approaches- 3<sup>rd</sup> ed.* SAGE Publications Inc. London.
- Crouch JH, HK Crouch, H Constandt, A Van Gysel, P Bretne, M Van Montagu, RI Jarret and R Ortiz. 1999. Comparison of PCT-based molecular marker analyses of *Musa* breeding populations. *Molecular Breeding* 5, 233-244.
- Darmono. 2007. Kajian Etnobotani Tumbuhan Jalukap (*Centella asiatica* L.) di Suku Dayak Bukit Desa Haratai 1 Loksado. *Bioscientiae*(4):71-78.
- Departemen Pertanian. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Pisang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.
- Fitriyah, L. 2011. Pengaruh Getah Pohon Pisang Ambon (*Musa acuminata* L.) terhadap Waktu Perdarahan, Koagulasi, dan Penutupan Luka pada Mencit (*Mus musculus*). *Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Hartanto, S, dkk. 2014. Studi Etnobotani Famili Zingiberaceae dalam Kehidupan Masyarakat Lokal di Kecamatan Pangean Kabupaten Kuantan Singingi, Riau. *Jurnal Biosaintifika* 6 (2).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Iskandar, J. 2012. *Etnobiologi dan Pengembangan Berkelanjutan*. Puslitbang KPK LPPM Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Kartiwa, S. dan Martowikrido, W. 1992. Hubungan Antara Tumbuhan dan Manusia dalam Upacara Adat di Indonesia. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Etnobotani*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Departemen Pertanian dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.
- Karyono. 1981. Struktur pekarangan di daerah pedesaan pada DAS Citarum, Jawa Barat. *Tesis*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Kasijadi, F., 2006. Penerapan Agribisnis Berbasis Pisang Spesifik Lokasi Pisang Mas dan Agung. Pertanian BB2TP. Jawa Timur.
- Kasrina dan Zulaikha A. 2013. Pisang Buah (*Musa Spp*): Keragaman Dan Etnobotaninya Pada Masyarakat Di Desa Sri Kuncoro Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. Lampung, tahun 2013. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Martin, GJ. 1995. Ethnobotany: A Methods Manual. <http://www.dephut.go.id/index.php/news/details/7043>. Diakses 9 Maret 2016.
- Mudjajanto, Eddy S., Kustiyah L. 2008. *Membuat aneka olahan pisang*. Agromedia. Jakarta.
- Munadjim, 1983. *Teknologi Pengelolaan Pisang*. Gramedia. Jakarta.
- Nascimento, G. F., Gislene, Juliana Locatelli, Paulo C., Freitas Giuliana L., and Silva. 2000. Antibacterial Activity of Palant Extracts and Phytochemicals on Antibiotic Resistant Bacteria. *Brazilian Journal of Microbiology*(31): 247-256.
- Neuman, W. L. 2003. *Social Research Methods, Qualitative and Quantitative Approaches*. Fifth Edition. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Permana RCE, Nasution IP, dan Gunawijaya J. 2011. Kearifan lokal tentang mitigasi bencana pada Masyarakat Baduy. <http://journal.ui.ac.id/index.php/humanities/article/view/954>. Diakses 19 Desember 2016.
- Polunin, N. 1990. *Pengantar Geografi Tumbuhan & Beberapa Ilmu Sermun*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Prihatini, Diah, Saptarini Nuswamarhaeni, Endang Puspita Pohan. 1999. *Mengenal Buah Unggul Indonesia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Priosoeryanto, et al., 2006. *Aktifitas getah batang pohon pisang dalam proses persembuhan luka dan efek kosmetiknya pada hewan*. IPB. Bogor.
- Punja, Z., S. Veronica. 2003. Influence of Temperature on Disease Development of Tomato. *J. of Phytoparasitica* 13(1) :23-29.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2015. *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. PPKKI. Jember.
- Rampe, M.J. dan Tombuku, J.L. 2015. Pengujian Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Etanol Jantung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn.) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test (BLST)* Method. *Jurnal Sainsmat*(2): 136-147.
- Rukmana, R. 1999. *Bertanam Buah-buahan di Pekarangan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Satuhu, Suyanti dan Ahmad Supriyadi. 2000. *Pisang Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2001. *Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Jakarta.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Soetanto, N. Edy. 2003. *Teknologi Tepat Guna Membuat Keripik Pisang*. Kanisius. Yogyakarta.
- Suhartanto, M. R., Sobir, dan Harti, H. 2012. *Teknologi Sehat Budidaya Pisang: dari Benih sampai Pasca Panen*. Pusat Kajian Hortikultura Tropika Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Pertanian. Bogor.
- Sunarjono, 2000. *Prospek Tanaman Buah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanti, A.A. 2014. *Outlook Komoditi Pisang*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Sutanto, R., 2002. *Penerapan Pertanian Organik. Permasalahannya dan Pengembangannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tamin, R dan Arbain, D. 1995. Biodiversity dan Survey Etnobotani. *Makalah lokakarya Isolasi Senyawa Berkhasiat. Kerjasama HEDS-F MIPA Universitas ANDALAS*. Padang.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 1991. *Taksonomi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Walujo, E.B., Soeditjo, H., Widjaja, E.A. dan Rifai, M.A. 1992. Penggunaan Etnoekologi Secuplikan Masyarakat Etnis di Indonesia. *Makalah KIPNAS-V*. Herbarium Bogoriense Puslitbang Biologi-LIPI. Bogor.
- Waluyo, EB. 2004. *Pengumpulan Data Etnobotani*. Puslitbang LIPI. Bogor.
- Widjaja, E. 2001. *Penelitian Etnobotani di Indonesia*. Balitbang Botani. Bogor.
- Tally, A., M. Oostendorp, K. Lawton, T. Staub, B. Bassi. 1999. *Commercial Development of Elicitors of Induced Resistance to Pathogens*. 2nd ed. APS Press. St. Paul.
- Tjitrosoepomo, G. 1996. *Taksonomi Tumbuhan (Spermathopyta)*. Cetakan ke lima. Yogyakarta.
- Yang, Y.K., S.O. Kim, H.S. Chung, Y.H. Lee. 2000. Use of *Colletotrichum Gramini-cola* KA001 to Control Barnyard grass. *Plant Dis* 84(1) :55-59.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

OT-10

## PENGETAHUAN MASYARAKAT LOKAL TERHADAP TINGKAT KESUBURAN TANAH “LENGKOB” DAN “PASIR” DI DESA KARANGWANGI CIANJUR

Agus Widana\*<sup>1</sup>, Nia Rossiana<sup>2</sup>, Johan Iskandar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Padjadjaran, Jl. Bandung-Sumedang 45363 Telp. (022) 7797712  
e-mail: \*<sup>1</sup>agswidana@gmail.com, <sup>2</sup>niarossiana@yahoo.com, <sup>3</sup>jiskandar@unpad.ac.id

---

**Abstrak.** Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang mengandalkan sektor pertanian sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan. Produktifitas lahan pertanian diperlukan untuk menunjang pertumbuhan ekonomi terutama masyarakat pedesaan. Kurangnya sosialisasi pemerintah dan terbatasnya pengetahuan masyarakat lokal terhadap tingkat kesuburan tanah membuat begitu banyak lahan pertanian yang mengalami penurunan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah “lengkob” dan “pasir” menurut masyarakat lokal Desa Karangwangi Cianjur serta kesesuaian dengan uji laboratorium kandungan unsur makro Nitrogen, Posphat dan Kalium. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan wawancara semi terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menurut masyarakat lokal Desa Karangwangi Cianjur tanah “lengkob” memiliki tingkat kesuburan lebih tinggi dibanding tanah “Pasir”, hal ini sesuai dengan uji laboratorium kandungan unsur makro tanah “lengkob” Nitrogen sebesar 0,17%, Phospat Sebesar 1,62% dan Kalium sebesar 8,31 mg/100g, sedangkan tanah “pasir” Nitrogen sebesar 0,12%, Phospat sebesar 0,17% dan Kalium sebesar 5,68 mg/100g.

**Kata Kunci :** Kesuburan, Lengkob, Masyarakat lokal, Pasir, Tanah.

**Abstract.** Indonesia is known as an agricultural country that rely on agriculture as their livelihood, and as a pillar of development. Productivity of agricultural land is needed to support economic growth, especially rural communities. Lack of socialization government and limited knowledge of the local community on the level ground kesuburan make so much agricultural land is decreasing. The study aims to determine the level of soil fertility "lengkob" and "pasir" by the local community as well as the village of Cianjur Karangwangi laboratory test conformance with the macro element content of nitrogen, Posphate and Potassium. The study used a qualitative method with semi-structured interviews. The results showed that according to local people Karangwangi Cianjur village land "lengkob" has a higher fertility rate than land "pasir", which is in line with the macro element content laboratory testing ground "lengkob" 0,17% Nitrogen, phosphate Amounting to 1,62 Potassium% and amounted 8,31 mg / 100g, while the soil "sand" of 0,12% Nitrogen, phosphate and Potassium 0,17% at 5,68 mg / 100g.

**Keywords:** Fertility, Lengkob, local communities, Pasir, Soil.

### PENDAHULUAN

Perbaikan lahan, melindungi, mengembalikan, dan meningkatkan keberlangsungan ekosistem darat, mengelola hutan secara berkelanjutan, mengurangi tanah tandus, memerangi penggurunan, menghentikan dan memulihkan degradasi tanah, serta menghentikan kerugian keanekaragaman hayati, merupakan program pemerintah yang dituangkan dalam Sustainable Development Goals (SDGs) tujuan ke 15. Sejalan dengan program pemerintah dalam



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

usahanya melestarikan lingkungan hidup, di mana salah satunya adalah tanah, maka pemeliharaan, penanggulangan kerusakan tanah sangat perlu diperhatikan.

Tanah adalah kumpulan dari bagian-bagian padat yang tidak terikat antara satu dengan yang lain (diantaranya mungkin material organik) dan rongga-rongga diantara bagian-bagian tersebut berisi udara dan air (Verhoef, 1994).

Fungsi tanah sebagai tempat tumbuh tanaman dan tempat masyarakat mengantungkan hidupnya dari bahan pangan yang dihasilkan dari bercocok tanam. Produktivitas tanah banyak ditentukan oleh komposisi tanahnya, sehingga susunan tanah mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Penggunaan tanah untuk menghasilkan produksi pangan selama bertahun-tahun telah menyebabkan kemunduran tanah pertanian, penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dan sedikitnya pemberian bahan organik tanah telah menyebabkan kemiskinan tanah sehingga tidak dapat memberikan produksi yang maksimal pada tanaman (Yulipriyanto, 2010).

Pada dasarnya, masyarakat sudah mempunyai pengetahuan lokal berkaitan dengan pembagian tingkat kesuburan tanah, seperti halnya pengetahuan masyarakat Desa Karangwangi Kecamatan Cidaun Kabupaten Cianjur yang mengategorikan berdasarkan patempatan (letak geografis yang terdiri dari *lengkob* dan *pasir*), *kandungan cai* (kandungan air) dan *warna taneuh* (warna tanah). Oleh karena itu, penting bagi masyarakat sebagai petani untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah dalam bercocok tanam.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif yang didasarkan pada pendekatan etnoekologi (Newing et al. 2011). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara responden dan dokumentasi penelitian. Wawancara responden menggunakan panduan wawancara yang telah dibuat untuk memudahkan proses interview yang akan dilakukan. Teknik wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini berbentuk wawancara semi-struktur dengan cara mewawancarai beberapa informan yang berkompeten yang diyakini dapat memberikan informasi dan jawaban yang dibutuhkan dalam penelitian. Informan yang dipilih adalah orang yang mempunyai pengetahuan dan kemampuan yang luas mengenai pertanian dan kesuburan tanah yang berada di Desa Karangwangi. Informan tersebut adalah tokoh masyarakat, petani dan masyarakat yang sering beraktifitas dalam bercocok tanam di Desa Karangwangi.

## HASIL

### 1. Pengetahuan pengetahuan masyarakat lokal terhadap tingkat kesuburan tanah “lengkob” dan “pasir” di desa karangwangi cianjur

Tabel 1. Hasil wawancara kriteria tanah berdasarkan pengetahuan masyarakat Desa Karangwangi

No.	Jenis Tanah	Warna	Kandungan Air	Tingkat Kesuburan
1	Lengkob	Cokelat Kehitaman	Tinggi	Tinggi
2	Pasir	Cokelat Kemerahan	Rendah	Rendah



## 2. Hasil uji Laboratorium kadar unsur makro N, P dan K tanah “Lengkob” dan “Pasir”

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Unsur N, P dan K tanah “Lengkob” Desa Karangwangi Cianjur

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kriteria
1.	pH : H <sub>2</sub> O	-	6,51	Agak Masam
2.	C-organik	(%)	1,37	Rendah
3.	N-total	(%)	0,17	Rendah
4.	C/N	-	8	Rendah
5.	K <sub>2</sub> O HCL 25%	(mg/100g)	8,31	Sangat Rendah
6.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia	(ppm)	1,62	Sangat Rendah

(Laboratorium Ilmu Tanah UNPAD, 2017)

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Unsur N, P dan K tanah “Pasir” Desa Karangwangi Cianjur

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kriteria
1.	pH : H <sub>2</sub> O	-	6,67	Netral
2.	C-organik	(%)	0,96	Sangat rendah
3.	N-total	(%)	0,12	Rendah
4.	C/N	-	8	Rendah
5.	K <sub>2</sub> O HCL 25%	(mg/100g)	5,68	Sangat Rendah
6.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia	(ppm)	0,17	Sangat Rendah

(Laboratorium Ilmu Tanah UNPAD, 2017)

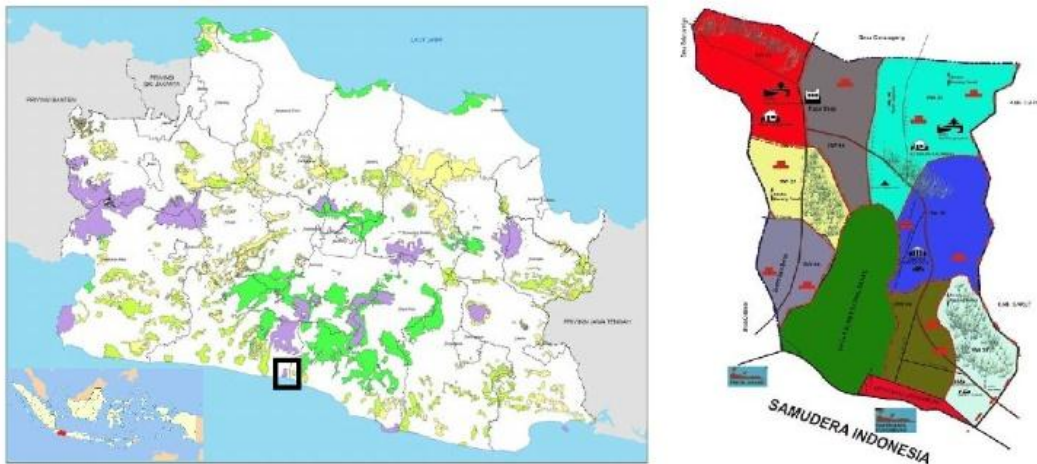
## PEMBAHASAN

### Profil Desa Karangwangi

Desa Karangwangi Kecamatan Cidaun Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Desa ini terletak sekitar lintang 7 ° 25'- 7 ° 30 'S dan bujur 107 ° 23'-107 ° 25' E. Memiliki jarak sekitar 120 km dari kota Bandung dan sekitar 70 km dari kota Cianjur, dengan waktu tempuh 5-6 jam dari kota Bandung dan sekitar 3-4 km dari kota Cianjur. Desa Karangwangi berbatasan utara Desa Cimaragang, timur ke Kabupaten Garut, barat ke Desa Cidamar dan selatan dengan Samudera Indonesia, dan berbatasan langsung dengan Cagar Alam Bojonglarang-Jayanti (Gambar 1.).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 1 Lokasi penelitian, Desa Karangwangi, Cianjur Selatan, Jawa Barat

Topografi, Desa Karangwangi terletak pada ketinggian antara 200–275 m di atas permukaan laut (dpl.). Desa Karangwangi memiliki dua musim utama: musim kemarau (usum halodo) dan musim hujan (usum ngijih). Secara umum, dari November hingga April, angin barat membawa hujan lebat, sementara dari Mei hingga Oktober angin selatan-timur membawa cuaca kering (Iskandar, 2016).

Desa Karangwangi memiliki luas wilayah Desa sekitar 2.300,17 ha yang sebagian besar digunakan sebagai lahan pertanian, sedangkan jumlah penduduk menurut mata pencaharian berjumlah 1,676 orang, dengan mayoritas masyarakat bermata pencaharian sebagai petani sebesar 57,46% (Statistik desa Karangwangi, 2015).

Pengetahuan Masyarakat Lokal terhadap Tingkat Kesuburan Tanah “Lengkob” dan “Pasir” di Desa Karangwangi Cianjur

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh deskripsi bahwa mayoritas masyarakat Desa Karangwangi adalah petani dan didapatkan beberapa kriteria tanah dilihat dari patempatan (letak geografis), kandungan cai (kandungan air) dan warna tanah (warna tanah). Disamping itu masyarakat mempunyai pengetahuan lokal berkaitan dengan pembagian tingkat kesuburan tanah berdasarkan patempatan yaitu tanah “lengkob” dan tanah “pasir”.

“Lengkob” menurut kamus bahasa sunda adalah “tempat anu legok antara dua lamping” sedangkan “Pasir” merupakan “gunung leutik tur teu sabaraha luhur”. Masyarakat lokal memahami “lengkob” dan Pasir” sebagai patempatan (letak geografis) dilihat dari ketinggian dan sudut kemiringan.

Masyarakat lokal berpendapat bahwa tanah “lengkob” memiliki tingkat kesuburan lebih tinggi dibanding dengan tanah “pasir”. Bahkan secara morfologi masyarakat sudah bisa mengategorikan berdasarkan warna tanah dan kandungan air, sehingga dapat mengerucut pada kategorisasi tingkat kesuburan tanah. Hal ini berhubungan dengan pengetahuan dan budaya lokal sesuai dengan pendapat Toledo (2002:514) bahwa pada umumnya hubungan timbal balik penduduk desa dengan sumber daya alam dan lingkungannya didasari oleh sistem kompleks yang disebut corpus-cosmospraxis. Dengan kata lain menurut Iskandar (2016:29) bahwa berbagai praktik penduduk (praxis) lokal dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam biasanya dilandasi kuat oleh sistem kepercayaan (cosmos) dan sistem pengetahuan/kognitif (corvus) mereka. Jadi, sejatinya meski tingkat pendidikan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

formal penduduk Desa Karangwangi rendah, tetapi dari segi pengalaman dan kearifan ekologi yang berlandaskan pada pengetahuan dan budaya lokal, mereka itu cukup ‘terdidik’.

Hal ini diperkuat dengan hasil analisis kadar unsur makro N, P dan K Tanah lengkob” dan “pasir” di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Menunjukkan Hasil Analisis Kadar Unsur Makro tanah “lengkob” yaitu Nitrogen sebesar 0,17% (rendah), Fosfat Sebesar 1,62% (sangat rendah) dan Kalium sebesar 8,31 mg/100g (sangat rendah). Sedangkan pada tabel 3 menunjukkan Hasil Analisis Kadar Unsur Makro tanah “pasir” yaitu Nitrogen sebesar 0,12% (rendah), Fosfat sebesar 0,17% (sangat rendah) dan Kalium sebesar 5,68 mg/100g (sangat rendah).

Hasil analisis tanah menunjukkan perbedaan kadar unsur N, P dan K antara tanah “lengkob” dengan tanah “pasir”, walaupun secara kriteria keduanya termasuk rendah dan sangat rendah tetapi kadar unsur N, P dan K tanah “lengkob” lebih tinggi dibandingkan tanah “pasir”.

Simpulanya terdapat kesesuaian antara pengetahuan masyarakat lokal Desa Karangwangi Cianjur dengan hasil analisis tanah di Laboratorium terhadap tingkat kesuburan tanah “lengkob” yang lebih tinggi dibandingkan tanah “pasir”.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Ibu Titin Supriatun selaku pembimbing dan kepada kepala Desa Karangwangi Kecamatan Cidaun Kabupaten Cianjur atas diperbolehkannya untuk melakukan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Iskandar, J. (2016). *Etnobiologi dan Keragaman Budaya di Indonesia*. UMBARA Indonesian Journal of Anthropology Volume 1 (1) Juli 2016 eISSN 2528-1569 pISSN 2528-2115. Hal. 29.
- Iskandar, J. (2016). Responses to environmental and socio-economic changes in the Karangwangi traditional agroforestry system, South Cianjur, West Java. BIODIVERSITAS ISSN: 1412-033X Volume 17, Number 1, April 2016 E-ISSN: 2085-4722 Pages: 333.
- Laboratorium Ilmu Tanah UNPAD, (2017). Hasil Uji Laboratorium Kadar Unsur Makro N,P dan K dan pH. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNPAD : Sumedang.
- Martin GJ. 1995. *Ethnobotany: A Methods Manual*. Chapman & Hall, London.
- Newing H. 2011. *Conducting Research in Conservation: A Social Science Perspective*. Routledge, London.
- Tim Desa Karangwangi. (2015). *Profil Desa Karangwangi*. Statistik Desa Karangwangi : Cianjur.
- Toledo, V.M. (2002). *Ethnoecology: A Conceptual Framework for the Study of Indigenous Knowledge of Nature*. Dalam J.R. Stepp, F.S. Wyndham, and R.K. Zarger (eds), *Ethnobiology and Biocultural*. Georgia: The International Society of Ethnobiology.
- Verhoef, P.N.W, (1994.) *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga, Jakarta
- Yulipriyanto, H. (2010). *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Graha Ilmu: Yogyakarta.



OT-11

## **PENGARUH ESTRAK MENGGKUDU (*Morinda citrifolia*) TERHADAP ANGKA PEROKSIDA MINYAK JELANTAH**

**Saskia Ratry Arsiwie\*<sup>1</sup>, Adiati Bintari Ayu<sup>2</sup>, Wahyu Darmawati<sup>3</sup>, Anni Nur Shodrina<sup>4</sup>,  
Sri Rahayu<sup>5</sup>**

<sup>1,2</sup>Universitas Negeri Jakarta (UNJ); JL. Pemuda No.10, Rawamangun, Jakarta Timur, Indonesia, +62  
21 4894909, <sup>3</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri  
Jakarta (UNJ) 13220

e-mail: [fi\\_a\\_ra@yahoo.com](mailto:fi_a_ra@yahoo.com)

---

**Abstrak.** *Pemakaian minyak jelantah tidak baik bagi kesehatan karena kandungan lemak tidak jenuh, vitamin A, D, E serta K yang ada di minyak telah menyusut, yang tersisa hanyalah asam lemak jenuh yang akan mengakibatkan banyak penyakit seperti kolesterol dan jantung koroner. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) merupakan salah satu adsorben yang dapat menurunkan angka peroksida sekaligus memurnikan minyak jelantah karena memiliki zat antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Mengkudu memiliki aktivitas antioksidan 2,8 kali lebih kuat dibandingkan vitamin C. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir angka peroksida pada minyak jelantah melalui pemberian ekstrak mengkudu. Penelitian ini dilakukan pada Januari – Februari 2017 di Laboratorium biokimia Universitas Negeri Jakarta. Metode yang digunakan adalah metode titrasi dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Hasil yang diperoleh yaitu terdapat penurunan angka peroksida pada minyak jelantah setelah diberikan ekstrak mengkudu. Angka peroksida terendah pada perbandingan 2:1 adalah saat 24 jam sedangkan pada perbandingan 3:1 adalah 2 jam, dalam arti minyak masih efektif digunakan setelah 3 kali penggorengan pada kedua jam tersebut.*

**Kata Kunci :** *Mengkudu (*Morinda citrifolia*), Minyak Jelantah, Peroksida*

### **PENDAHULUAN**

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) adalah buah yang berpengaruh untuk digunakan sebagai makanan sehat karena mengandung sifat-sifat sistem kekebalan tubuh yang potensial (West et al, 2006a;.. Palu et al,2008). Daunnya juga dikonsumsi sebagai makanan sehat karena untuk kandungan karotenoid dan adanya senyawa antioksidan (Dignan et al, 2004; Barat et al, 2007). Dalam penelitian Opiniwati, 2006 mengkudu mampu mengurangi bilangan asam, peroksida, dan TBA dalam minyak goreng bekas pakai. Mengkudu bahkan diketahui mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik dari vitamin E (Rohman *et al* 2006), namun pemanfaatan mengkudu sebagai antioksidan memang masih jarang, hal tersebut lebih dikarenakan bau mengkudu yang tidak enak, dan teknik pemanfaatannya yang masih konvensional. Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai pemanfaatan mengkudu secara efisien namun dengan tetap menjaga khasiat alami dari buah mengkudu tersebut.

Minyak goreng adalah suatu cairan yang digunakan untuk melakukan penggorengan atau bisa juga digunakan sebagai kebutuhan lainnya. Warna dari Minyak Goreng yang beredar di pasaran adalah putih kekuningan hingga kuning keruh. Minyak Goreng berasal dari pohon kelapa sawit. Buah kelapa sawit akan diolah untuk dapat memisahkan antara daging dan bagian bijinya. Selanjutnya bagian buah akan diproses untuk kemudian dijadikan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

minyak atau yang dikenal dengan nama CPO (*Crude Palm Oil*) sementara bagian bijinya akan diolah menjadi PKO atau yang dikenal dengan *Palm Kernel Oil*.

Penelitian akan mengolah minyak jelantah dengan antioksidan sudah pernah dilakukan baik dengan ekstrak kulit jeruk nipis seperti yang sudah pernah dilakukan oleh Fauziah, R Tiya (2017)., ampas tebu dan buah kelor. Kualitas minyak goreng dapat dilihat dari peroksida atau ketengikan yang akan timbul karena minyak jelantah telah teroksidasi. Pemicu ketengikan dapat berupa oksigen aktif, panas, logam atau cahaya. Semua itu menyebabkan hydrogen terlepas dari ikatan dan terbentuklah radikal bebas. Radikal bebas berkaitan dengan oksigen membentuk radikal peroksida yang nantinya melahirkan hidroperoksida setelah bereaksi dengan asam lemak tak jenuh yang terdapat pada minyak (Winarsi, 2007).

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Angka peroksida sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak. Minyak yang mengandung asam- asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen yang menghasilkan suatu senyawa peroksida. Peroksida dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan flavor yang tidak dikehendaki dalam bahan pangan. Berdasarkan standar yang dikeluarkan SNI 2013 angka peroksida pada minyak goreng curah sebesar 2 meq/ kg. Jika jumlah peroksida lebih dari 100 meq peroksid/kg minyak akan bersifat sangat beracun dan mempunyai bau yang tidak enak. Kenaikan bilangan peroksida merupakan indikator bahwa minyak akan berbau tengik.

Pengukuran angka peroksida pada dasarnya adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Bilangan peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi, namun pada angka yang lebih rendah bukan selalu berarti menunjukkan kondisi oksidasi yang masih dini. Angka peroksida rendah bisa disebabkan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasinya menjadi senyawa lain, mengingat kadar peroksida cepat mengalami degradasi dan bereaksi dengan zat lain Oksidasi lemak oleh oksigen terjadi secara spontan jika bahan berlemak dibiarkan kontak dengan udara, sedangkan kecepatan proses oksidasinya tergantung pada tipe lemak dan kondisi penyimpanan. Minyak curah terdistribusi tanpa kemasan, paparan oksigen dan cahaya pada minyak curah lebih besar dibanding dengan minyak kemasan. Paparan oksigen, cahaya, dan suhu tinggi merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi oksidasi. Penggunaan suhu tinggi selama penggorengan memacu terjadinya oksidasi minyak. Kecepatan oksidasi lemak akan bertambah dengan kenaikan suhu dan berkurang pada suhu rendah.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah blender untuk buah mengkudu, wadah untuk maserasi, timbangan, kertas saring, corong, gelas piala 500 mL, pipet mikro, pipet volumetric, labu Erlenmeyer. Kemudian untuk titrasi menggunakan alat buret dan statif. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan antara lain buah mengkudu kering, etanol 95%, aquades, minyak jelantah hasil 3 kali penggorengan yang disaring, kloroform 97%, kalium iodida (KI) jenuh, AAG dan Natrium Tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ).



### Metode penelitian

Percobaan ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) untuk selanjutnya diuji dengan uji anava satu arah dengan hipotesis,

Ho : Tidak ada perbedaan kadar angka peroksida terhadap lama waktu perendaman minyak jelantah dengan ekstrak mengkudu

H1 : Terdapat perbedaan kadar angka peroksida terhadap lama waktu perendaman minyak jelantah dengan ekstrak mengkudu

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif, ekstraksi dan titrasi. Diawali dengan maserasi mengkudu yaitu membuat ekstrak mengkudu (*Morinda citrifolia*) dengan campuran pelarut etanol 95% untuk selanjutnya dicampurkan ke dalam minyak jelantah hasil tiga kali penggorengan ikan lele (*Clarias sp*) setelah maserasi yang dilakukan selama 24 jam.

Minyak jelantah kemudian diberi tujuh perlakuan berbeda. Perlakuan diberikan dengan perendaman minyak goreng dan ekstrak mengkudu selama 2, 4, 6, 8, 16 dan 24 jam dengan masing-masing menggunakan dua perbandingan yaitu 2:1 dan 3:1. Setelah perendaman selesai dilanjutkan dengan mentitrasi campuran minyak menggunakan larutan  $Na_2S_2O_3$ .

$I_2 + 2 Na_2S_2O_3 \Rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$  (Sumardji et al, 1989)

Proses dilakukan sampai minyak yang dititrasi menjadi bening. Analisa hasil percobaan meliputi parameter bilangan peroksida.

### HASIL

Tabel 1 Hasil titrasi minyak jelantah yang telah diberi ekstrak mengkudu dengan etanol setelah 3 kali penggorengan

Perbandingan	Pengulangan ke -	Volume (ml)	Lama perendaman (Perlakuan)	Rata-Rata
Kontrol (Tanpa ekstrak)	1	15	-	16
	2	16		
	3	17		
2:01	1	10		7,73
	2	8,5		
	3	4,7		
3:01	1	9,9	2 Jam	7,3
	2	6,6		
	3	5,4		
2:01	1	9,7		10,43
	2	12,3		
	3	9,3		
3:01	1	20,4	4 Jam	18,03
	2	21		
	3	12,7		
2:01	1	6,5		8,26
	2	14,5		
	3	3,8		





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 "PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

3:01	1	4,5	6 Jam	9,83
	2	15,3		
	3	9,7		
2:01	1	26,5	8 Jam	23,16
	2	15,5		
	3	27,5		
3:01	1	21		18,5
	2	16		
	3	18,5		
2:01	1	26		17
	2	11		
	3	14		
3:01	1	20,5	16 Jam	16,83
	2	10		
	3	20		
2:01	1	5,7		6,13
	2	6,5		
	3	6,2		
3:01	1	29,5	24 Jam	21,16
	2	13,6		
	3	20,4		

Tabel 2 Hasil perhitungan angka peroksida menggunakan rumus setelah didapat volume titrasi

Perbandingan	Pengulangan ke	Lama Perlakuan	Angka peroksida (Mek/O <sub>2</sub> )	Rata-Rata (Mek/O <sub>2</sub> )
Kontrol (Tanpa ekstrak)	1	-	60	64
	2		64	
	3		68	
2 : 1	1	2 jam	40	30,93
	2		34	
	3		18,8	
3 : 1	1	2 jam	39,6	29,2
	2		26,4	
	3		21,6	
2 : 1	1	4 jam	38,8	41,73
	2		49,2	
	3		37,2	
3 : 1	1	4 jam	81,6	72,13
	2		84	
	3		50,8	
2 : 1	1	6 jam	26	33,06
	2		58	



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

	3		15,2	
	1		18	
3 : 1	2	6 jam	61,2	39,3
	3		38,8	
	1		106	
2 : 1	2	8 jam	62	92,67
	3		110	
	1		84	
3 : 1	2	8 jam	64	74
	3		74	
	1		104	
2 : 1	2	16 jam	44	68
	3		56	
	1		82	
3 : 1	2	16 jam	40	67,3
	3		80	
	1		22,8	
2 : 1	2	24 jam	26	24,5
	3		24,8	
	1		118	
3 : 1	2	24 jam	54,4	84,8
	3		82	

Tabel 3 Uji deskripsi perbandingan rata-rata volume titrasi minyak jelantah pada perbandingan 2:1

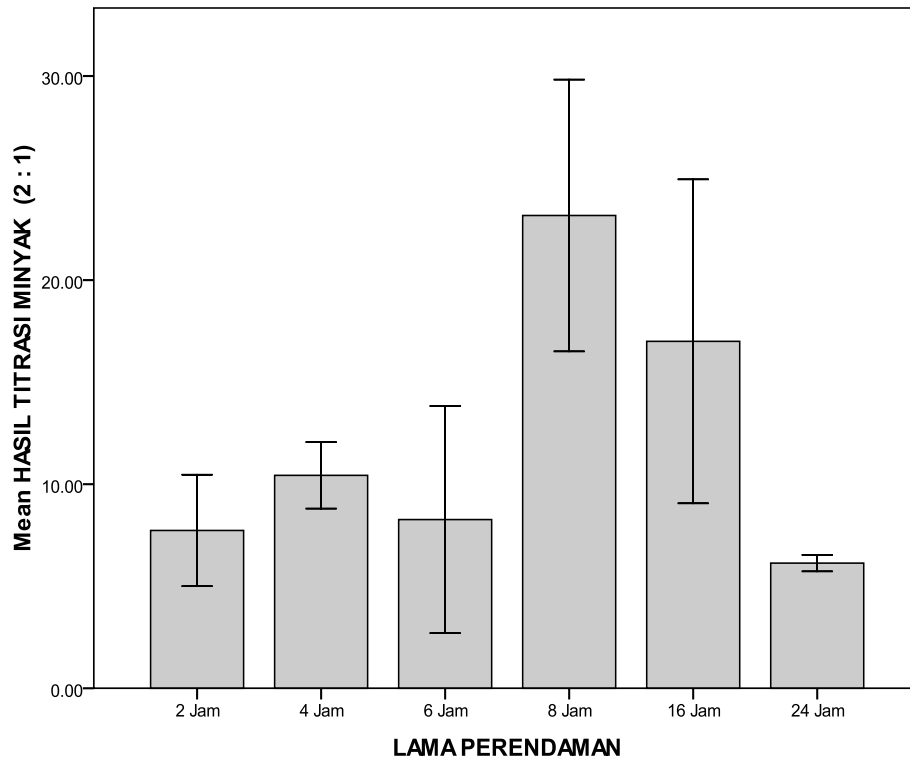
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2 Jam	3	7.7333	2.73191	1.57727	.9469	14.5198	4.70	10.00
4 Jam	3	10.4333	1.62891	.94045	6.3869	14.4798	9.30	12.30
6 Jam	3	8.2667	5.56447	3.21265	-5.5562	22.0896	3.80	14.50
8 Jam	3	23.1667	6.65833	3.84419	6.6265	39.7069	15.50	27.50
16 Jam	3	17.0000	7.93725	4.58258	-2.7172	36.7172	11.00	26.00
24 Jam	3	6.1333	.40415	.23333	5.1294	7.1373	5.70	6.50
Total	18	12.1222	7.48729	1.76477	8.3989	15.8456	3.80	27.50

Tabel 4 Uji anova volume titrasi minyak jelantah pada perbandingan 2:1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	655.858	5	131.172	5.297	.008
Within Groups	297.153	12	24.763		
Total	953.011	17			



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Grafik 1 Hasil titrasi pada minyak jelantah setelah 3 kali penggorengan dengan perbandingan 2:1

Tabel 5 Uji deskripsi perbandingan rata-rata volume titrasi minyak jelantah pada perbandingan 3:1

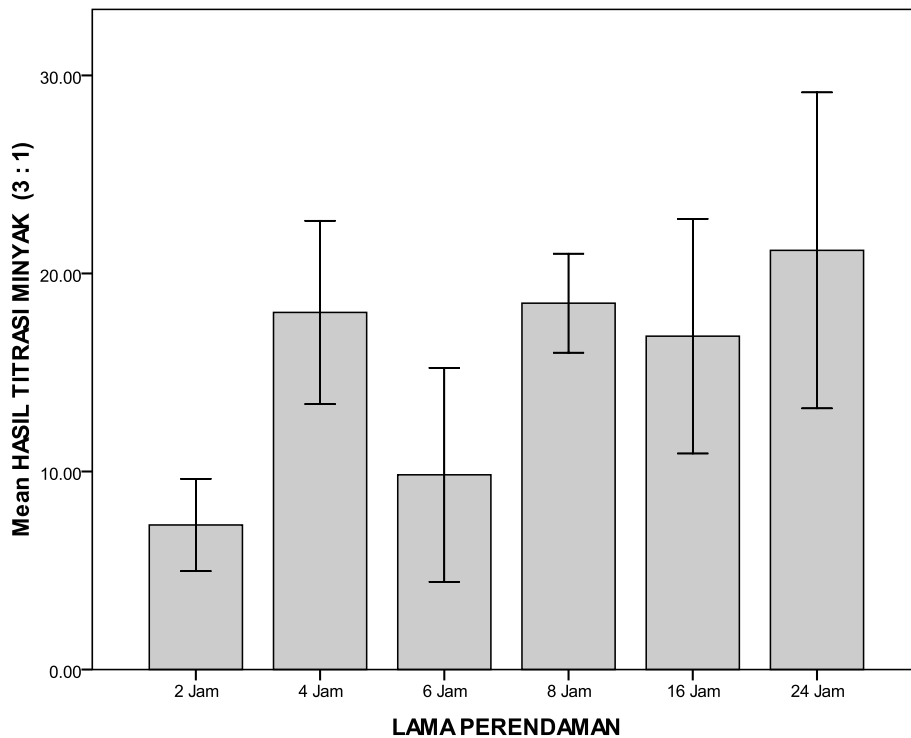
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2 Jam	3	7.3000	2.33024	1.34536	1.5114	13.0886	5.40	9.90
4 Jam	3	18.0333	4.62853	2.67229	6.5354	29.5313	12.70	21.00
6 Jam	3	9.8333	5.40123	3.11840	-3.5841	23.2507	4.50	15.30
8 Jam	3	18.5000	2.50000	1.44338	12.2897	24.7103	16.00	21.00
16 Jam	3	16.8333	5.92312	3.41971	2.1195	31.5472	10.00	20.50
24 Jam	3	21.1667	7.97768	4.60591	1.3490	40.9843	13.60	29.50
Total	18	15.2778	6.71737	1.58330	11.9373	18.6182	4.50	29.50

Tabel 6 Uji anova volume titrasi minyak jelantah pada perbandingan 3:1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	445.084	5	89.017	3.317	.041
Within Groups	322.007	12	26.834		
Total	767.091	17			



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Grafik 2 Hasil titrasi pada minyak jelantah setelah 3 kali penggorengan dengan perbandingan 3;1

Tabel 7 Uji deskripsi perbandingan rata-rata angka peroksida minyak jelantah setelah dititrasi pada perbandingan 2:1

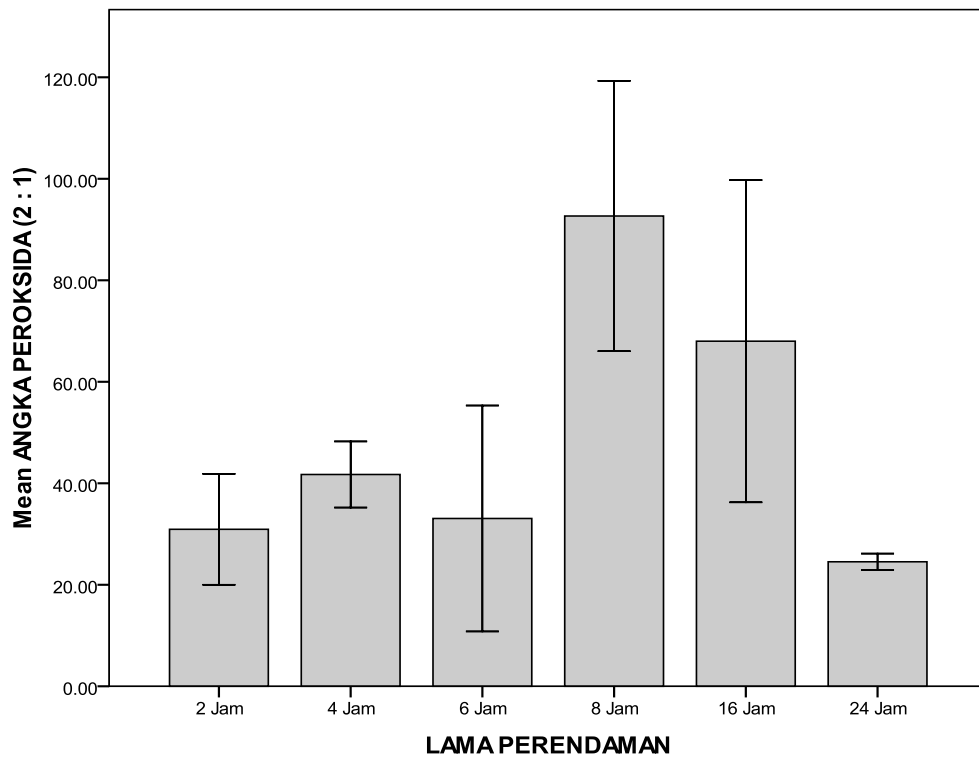
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2 Jam	3	30.9333	10.92764	6.30908	3.7876	58.0791	18.80	40.00
4 Jam	3	41.7333	6.51562	3.76180	25.5476	57.9190	37.20	49.20
6 Jam	3	33.0667	22.25788	12.85059	-22.2250	88.3583	15.20	58.00
8 Jam	3	92.6667	26.63331	15.37675	26.5059	158.8275	62.00	110.00
16 Jam	3	68.0000	31.74902	18.33030	-10.8689	146.8689	44.00	104.00
24 Jam	3	24.5333	1.61658	.93333	20.5175	28.5491	22.80	26.00
Total	18	48.4889	29.94915	7.05908	33.5955	63.3823	15.20	110.00

Tabel 8 Uji anova angka peroksida minyak jelantah pada perbandingan 2:1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10493.724	5	2098.745	5.297	.008
Within Groups	4754.453	12	396.204		
Total	15248.178	17			



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



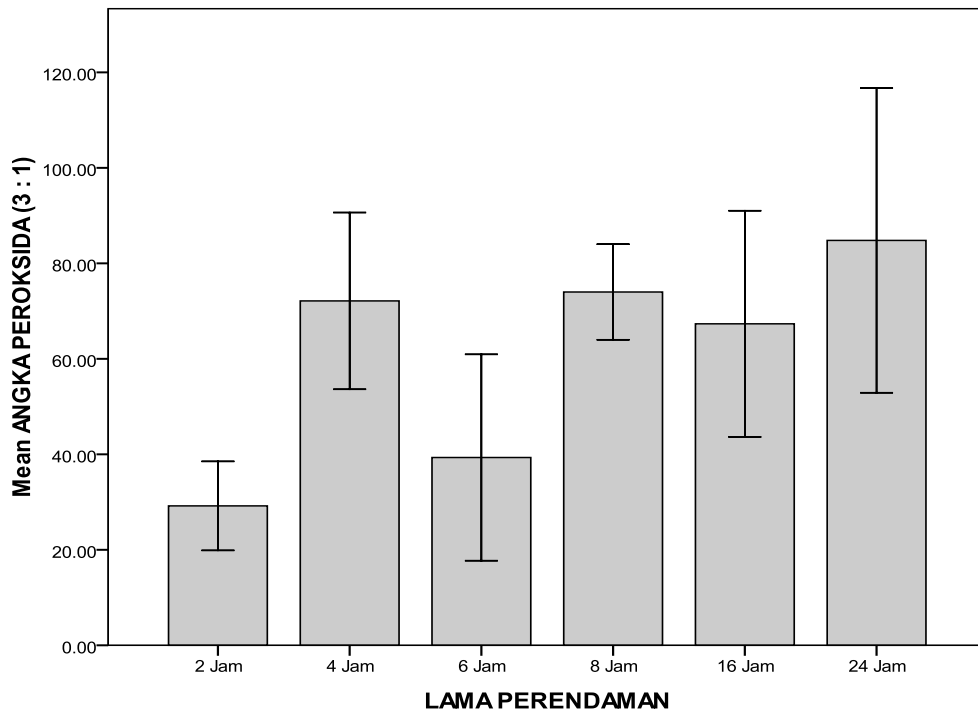
Grafik 3 Angka peroksida pada minyak jelantah setelah dititrasi pada perbandingan 2:1

Tabel 9 Uji deskripsi perbandingan rata-rata angka peroksida minyak jelantah setelah dititrasi pada perbandingan 3:1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2 Jam	3	29.2000	9.32094	5.38145	6.0455	52.3545	21.60	39.60
4 Jam	3	72.1333	18.51414	10.68914	26.1417	118.1250	50.80	84.00
6 Jam	3	39.3333	21.60494	12.47362	-14.3363	93.0030	18.00	61.20
8 Jam	3	74.0000	10.00000	5.77350	49.1586	98.8414	64.00	84.00
16 Jam	3	67.3333	23.69247	13.67886	8.4780	126.1887	40.00	82.00
24 Jam	3	84.8000	31.89232	18.41304	5.5751	164.0249	54.40	118.00
Total	18	61.1333	26.88757	6.33746	47.7625	74.5042	18.00	118.00

Tabel 1.10 Uji anova angka peroksida minyak jelantah pada perbandingan 3:1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7140.240	5	1428.048	3.328	.041
Within Groups	5149.760	12	429.147		
Total	12290.000	17			



Grafik 1.4 Angka peroksida pada minyak jelantah setelah dititiasi pada perbandingan 3:1



Gambar 1. (kiri) Minyak jelantah setelah dilakukan perendaman dan belum dititiasi. (Kanan minyak jelantah setelah dititiasi hingga bening.

## PEMBAHASAN

Minyak jelantah diberi perlakuan perendaman ekstrak mengkudu yang dimaserasi dengan etanol dengan jam yang berbeda. Etanol merupakan pelarut yang mengandung flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa aktif yang potensial dan sangat efektif untuk digunakan sebagai antioksidan (Astawan dan Kasih 2008). Metode maserasi dipilih karena metode ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya efektif, praktis, aman, dan ekonomis.

Selain itu, metode maserasi juga dapat memperkecil kerusakan sampel dan zat aktif, karena metode ini tidak menggunakan panas sebagai katalisator dan tidak terjadi penguapan pada saat ekstraksi berlangsung (Hwang *et al* 2000) Sedangkan pemilihan pelarut etanol didasari oleh cara ekstraksi mengkudu yang dianjurkan BPOM. Etanol merupakan pelarut yang umum digunakan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dalam ramuan jamu dan obat fitofarmaka karena dinilai lebih aman, tidak beracun dan mampu menarik senyawa bioaktif dengan lebih murni (Darusman *et al* 2001).

Selanjutnya minyak dihitung kadar angka peroksida dengan menggunakan metode titrasi. Angka peroksida merupakan salah satu indikator adanya penurunan kualitas dari minyak goreng. Hasil uji anova angka peroksida pada perbandingan 2:1 menunjukkan bahwa data signifikan pada 0,008 ( $< 0,05$ ) dan pada perbandingan 3:1 menunjukkan data signifikan pada 0,41 ( $< 0,05$ ) sehingga keduanya tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$  yang artinya terdapat perbedaan antara lama perendaman dari 2 hingga 24 jam dengan ekstrak terhadap angka peroksida minyak jelantah.

Hasil pengujian pada minyak jelantah sebelum diberikan ekstrak menunjukkan adanya kenaikan angka peroksida. Namun, setelah ditambahkan ekstrak mengkudu terlihat terjadinya penurunan angka peroksida di beberapa jam saja pada minyak jelantah meskipun bersifat fluktuatif di setiap perlakuan. Pada perbandingan 2:1 terlihat angka peroksida paling rendah terdapat pada 24 jam dalam arti minyak jelantah masih efektif digunakan 24 jam setelah 3 kali penggorengan, sedangkan pada perbandingan 3:1 terlihat angka peroksida paling rendah terdapat pada 2 jam dalam arti minyak jelantah masih efektif digunakan 2 jam setelah 3 kali penggorengan.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian antioksidan yang berasal dari buah mengkudu akan mempengaruhi menurunnya angka peroksida minyak goreng. Maka berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh lama perendaman minyak jelantah setelah 3 kali penggorengan dengan ekstrak mengkudu terhadap angka peroksida. Sehingga kedepannya masyarakat bisa mendapatkan metode praktis untuk meningkatkan kualitas minyak goreng agar dapat dikonsumsi secara aman serta mengurangi resiko penyakit terhadap tubuh dengan pemberian antioksidan dari ekstrak mengkudu. Namun tidak cukup sampai disini, perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efek konsumsi minyak dengan pemberian antioksidan terhadap tubuh dan perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat terutama yang sangat konsumtif menggunakan minyak sehari-hari agar menyadari tentang peningkatan kualitas minyak goreng.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari payung penelitian (*research part*) hibah dikti 2016 skim hibah bersaing. Terima kasih kepada prodi Biologi Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan sarana dan fasilitas untuk terlaksananya penelitian ini. Terima kasih kepada ibu Sri Rahayu, M.Biomed atas arahan dan masukannya sebagai pembimbing dalam penelitian ini. Kemudian kepada Adiati Bintari Ayu, Wahyu Darmawati dan Anni Nur Shodrina sebagai tim yang telah bekerja sama dalam penelitian selama kurang lebih 2 bulan. Tidak lupa kepada Tiya Resti Fauziah yang telah mengarahkan dan membantu bagaimana melaksanakan penelitian dengan baik. Serta kepada Muhammad Fakhri Fauzan yang telah membantu dalam penyusunan paper ini. Terakhir kepada bapak Marulloh dan bapak Erick yang telah membantu terlaksananya penelitian selaku penjaga laboratorium biokimia Universitas Negeri Jakarta.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### DAFTAR PUSTAKA

- Darusman LK, Rohaeti E, Sulistyani. 2001. *Kajian senyawa golongan flavonoid asal tanaman bangle sebagai senyawa peluruh lemak melalui aktivasi 12 lipase* [Laporan penelitian]. Bogor: Pusat Studi Biofarmaka, Institut Pertanian Bogor.
- Dignan, C., Burlingame, B., Kumar, S. & Aalbersberg, W. (2004). The Pacific Islands Food Composition Tables. 2nd edn. Pp. 20–21. Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization
- Fauziah, R. Tiya. (2017). Pengaruh Estrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Angka Peroksida pada Minyak Goreng Curah. Skripsi. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.
- Hwang JK, Shim JS, Pyun YR. 2000. Antibacterial activity of Xanthorryzol from *Curcuma xanthorrhiza* against oral pathogens. *Fitoterapia*. 71: 321-323.
- Palu, A.K., Kim, A.H., West, B.J., Deng, S., Jensen, C.J. & White, L.D. (2008). The effects of *Morinda citrifolia* L. (noni) on the immune system: Its molecular mechanisms of action. *Journal of Ethnopharmacology*, 115, 502–506.
- Opiniwati Y. 2011. Efek penambahan sari buah mengkudu (*Morinda Citrifolia* Linn) terhadap bilangan asam, peroksida dan TBA (Thio Barbituric Acid) minyak goreng bekas pakai [skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Rohman A, Riyanto S, Utari D. 2006. Aktivitas antioksidan, kandungan fenolik total dan kandungan flavonoid total ekstrak etil asetat buah mengkudu serta fraksi-fraksinya. *Majalah Farmasi Indonesia* 17(3): 136– 142.
- Sudarmadji, S., Bambang. H dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi I. Cetakan pertama. Yogyakarta : Liberty.
- West, B.J., Jensen, C.J., Westendorf, J & White, L.D. (2006). A safety review of noni fruit juice. *Journal of Food Science*, 71, R100–R106.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

OT-12

## **PENGARUH PEREKAT DAUN KEMBANG SEPATU TERHADAP KUALITAS BRIKET ARANG SEKAM KOTORAN SAPI**

**Astuti Kusumorini, Iwan Ridwan Yusup**

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung  
Email: [astutikusumorini@gmail.com](mailto:astutikusumorini@gmail.com), [iwanyusup@uinsgd.ac.id](mailto:iwanyusup@uinsgd.ac.id)

---

**Abstrak.** Sampah organik melimpah yang berasal dari limbah peternakan dan pertanian berpotensi besar untuk bahan baku briket arang. Perekat yang digunakan pada pembuatan briket arang kebanyakan masih menggunakan perekat tepung kanji. Penelitian untuk mengetahui perekat briket yang baik, telah banyak dilakukan, namun hasilnya belum memuaskan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perekat daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) pada briket arang sampah organik. Bahan yang digunakan pada pembuatan briket arang adalah sekam padi dan kotoran sapi. Penelitian dilakukan di kebun Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung dari Mei sampai Juni 2015. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 3 X 4 dengan ulangan dua kali. Perlakuan komposisi sekam padi : kotoran sapi terdiri dari 3 aras yaitu, 1:1, 3:1 dan 1:3, serta penambahan perekat dari daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) terdiri dari 4 aras yaitu, kontrol (tanpa perekat), 10 gram, 15 gram dan 20 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perekat dari daun kembang sepatu dan komposisi briket arang sampah organik tertinggi pada kerapatan yaitu 0,89 g/cm<sup>3</sup>, nilai kalor 2432,62 kal/g, kadar karbon 25,49% dan terendah pada kadar air 8,75%, kadar zat menguap 32,89%, kadar abu 45%. Kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada perbandingan sekam padi : kotoran sapi yaitu 1:3 dan konsentrasi perekat 15 gram dengan nilai kalor paling baik yaitu 2431,62 kal/g.

**Kata Kunci :** Briket arang, daun kembang sepatu, sekam padi, kotoran sapi

### **PENDAHULUAN**

Pertumbuhan ekonomi dan pertambahan penduduk yang terus meningkat di Indonesia menyebabkan pertambahan konsumsi energi di segala sektor kehidupan seperti transportasi, listrik, dan industri. Sedangkan, cadangan energi nasional semakin menipis, sehingga perlu dilakukan berbagai terobosan untuk mencegah terjadinya krisis energi (Syamsiro dan Saptoadi, 2007).

Potensi limbah biomassa terbesar adalah dari limbah kayu hutan, sekam padi, jagung, ubi kayu, kelapa, kelapa sawit, tebu dan kotoran sapi (Widodo, dkk., 2006). Sekam padi dihasilkan dari proses penggilingan padi yang belum optimal dalam pemanfaatannya. Sebagai limbah, sekam padi sering kali menimbulkan permasalahan. Namun, sangat berpotensi sebagai bahan baku energi alternatif, karena memiliki nilai bakar yang cukup tinggi yaitu sebesar 3500 kal/g (Sugiarti dan Widyatama, 2009).

Selain itu pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber pupuk organik di sentra produksi sayuran juga belum optimal, sebagian diantaranya terbuang begitu saja, karena petani belum



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

bisa merubah kebiasaan dalam menggunakan pupuk kimia untuk meningkatkan produksi tanaman (Rahayu, dkk., 2009). Kotoran sapi menghasilkan kalor 4000 kal/g dan gas metan yang cukup tinggi, sehingga kandungan gas metan yang ada dalam kotoran sapi menjadi unsur penting dalam pembuatan bahan bakar berbahan dasar alami (Anugrah, 2010).

Briket arang merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan sebagian dari kegunaan minyak tanah. Briket arang merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik (Budiman, dkk., 2010).

Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket yang mempunyai penampilan dan kemasan yang lebih menarik dan dapat digunakan untuk keperluan energi alternatif sehari-hari. Briket arang dapat dibuat dari berbagai macam bahan, misalnya sekam padi, kayu, serbuk gergaji, dan kotoran sapi. Briket arang mempunyai banyak kelebihan yaitu mempunyai nilai ekonomi yang tinggi bila dikemas dengan menarik dan bila dibandingkan dengan arang kayu, briket mempunyai panas yang lebih tinggi, tidak berbau, memiliki aroma alami dan segar, serta bersih dan tahan lama (Pari, 2002).

Pembuatan briket arang dilakukan dengan merubah kotoran ternak dalam bentuk briket dengan menggunakan alat cetak. Briket yang sudah terbentuk dikeringkan dengan sinar matahari (Ridwan, 2006).

Kualitas briket arang dapat dilihat dari kadar abu dan kadar karbon terikat. Bahri (2007) melakukan penelitian mengenai pemanfaatan limbah industri pengolahan kayu untuk pembuatan briket arang dalam mengurangi pencemaran lingkungan, didapatkan data bahwa kualitas briket yang dibuatnya setaraf dengan buatan Inggris dan Jepang juga memenuhi persyaratan di Jepang karena menghasilkan kadar abu dan zat mudah menguap yang rendah serta tingginya kadar karbon terikat dan nilai kalor.

Menurut Irawan (2011) perekat merupakan bahan yang digunakan untuk memberikan daya rekat pada biobriket sebagai bahan bakar padat. Penggunaan bahan pengikat harus diatur sehingga bahan pengikat tersebut dapat aktif dalam penggunaannya. Saat ini, perekat yang umum digunakan untuk membuat briket yaitu dengan tepung kanji. Menurut Suheryanto dan Haryanto (2004) perekat yang dimaksud agar hasil pencetakan arang briket tidak mudah pecah. Selain tepung kanji, banyak jenis dedaunan yang dapat dipergunakan sebagai campuran perekat.

Daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) merupakan daun tunggal, berbentuk oval atau hati dengan tepi bergerigi, ujung daun meruncing, urat daun menjari dan menyirip memiliki daun penumpu. Daun berwarna hijau, panjang daun 5–10 cm dan lebar 3,0 –7,5 cm (Apriyanti dan Kriswiyanti, 2008).

Kandungan kimia bunga kembang sepatu adalah cyaniding-diglukosida, hibisetin, zat pahit dan lendir. Kandungan kimia daun adalah taraxeryl acetate juga mengandung flavonoid, saponin dan polifenol, bunga mengandung polifenol, akarnya juga mengandung tanin, saponin, skopoletin, cleomiscosin A, dan cleomiscosin C (Harbone, 1987).

Nohong dan Sabarwati (2006) melakukan penelitian tentang isolasi metabolit sekunder dari kulit batang kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), mendapatkan data bahwa senyawa yang telah diisolasi adalah senyawa metabolit sekunder golongan fenolik, dan suatu senyawa metabolit sekunder yang mengandung gugus aromatik dan gugus hidroksi yang tidak berhubungan langsung.

Penapisan fitokimia kembang sepatu menunjukkan adanya golongan steroid atau triterpenoid, flavonoid, tannin, quinon dan saponin. Dalam abu daun ditemukan adanya kalium, natrium, kalsium, magnesium, fosfor dan besi. Senyawa kimia pada daun kembang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) yang bersifat adhesive adalah tannin. Tannin memiliki sifat-sifat khusus seperti presipitasi alkaloid, gelatin, dan protein-protein lain (Harbone, 1987).

Daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) mengandung alkaloida, flavonoida, saponin, daun tersebut juga berlendir. Penapisan fitokimia kembang sepatu menunjukkan adanya golongan steroid atau triterpenoid, flavonoid, tannin, quinon dan saponin (Harborne, 1987). Dalam abu daun ditemukan adanya kalium, natrium, kalsium, magnesium, fosfor dan besi. Menurut Aminah (2004) dalam Nohong dan Sabarwati (2006) penelitian mengenai kandungan kimia daun kembang sepatu masih sedikit, kandungan kimia yang dihasilkan merupakan metabolit sekunder dan dapat dimanfaatkan oleh manusia antara lain sebagai sumber obat penurun panas, obat kontrasepsi, serta obat gatal. Penggunaan daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) sebagai perekat briket arang pada umumnya didasarkan pada potensinya yang tersedia dan memperoleh nilai tambah, mengingat bahan baku ini belum banyak dimanfaatkan (Nohong dan Sabarwati, 2006).

Berdasarkan uraian tersebut maka diharapkan penambahan perekat daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) berpengaruh terhadap kalor yang dihasilkan pada pembuatan briket sekam padi dan kotoran sapi dan mampu meningkatkan kualitas pembuatan briket sekam padi dan kotoran sapi.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di kebun Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, dimulai bulan Mei sampai Oktober 2016. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktorial dengan diulang sebanyak tiga kali, perlakuan penelitian sebagai berikut:

Faktor I : Perbandingan Komposisi sekam padi (S. padi) dan kotoran sapi (K. sapi) (B), yang terdiri dari 3 taraf:

- a) B0 = S. padi : K. sapi (1:1)
- b) B1 = S. padi : K. sapi (3:1)
- c) B2 = S. padi : K. sapi (1: 3)

Faktor II : Penambahan Perekat daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) (K), yang terdiri dari 4 taraf :

- a) K0 = Tanpa perekat
- b) K1 = 10 gram daun
- c) K2 =15 gram daun
- d) K3 = 20 gram daun

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada pembuatan briket arang yaitu, klin drum, alat pengaduk, saringan, wadah plastik, neraca analitik, Hydraulic machine, cawan porselin, alat penjepit, jangka sorong, kalorimeter bom, stopwatch, termometer, batang pengaduk. Bahan yang digunakan yaitu, sekam padi, kotoran sapi, daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) dan air.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### **Tahap Pengarangan**

Masing-masing bahan baku diarangkan secara terpisah dengan menggunakan klin drum. Setelah penuh bahan baku diatur hingga memenuhi drum, setelah penuh lalu disiram dengan sedikit minyak tanah sebagai pemancing untuk proses pembakaran. Apabila bahan baku sudah terbakar merata kemudian segera tutup drum tersebut rapat-rapat agar tidak menjadi abu dan api yang ada di dalam secara perlahan akan mati.

### **Tahap Pencetakan dan Pengerinan**

Serbuk arang dari 2 bahan berbeda yaitu campuran sekam padi dan kotoran sapi kemudian dicampurkan dengan rasio 1:1, 3:1, 1:3. Konsentrasi perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) ditimbang sebanyak 10 gram, 15 gram dan 20 gram. Campuran tadi ditambahkan air 90 ml, kemudian dimasukkan kedalam alat pencetak yang mempunyai ukuran teknis panjang 7 cm, lebar 6 cm, dan tinggi 5 cm, kemudian ditekan. Briket yang sudah selesai dicetak dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari.

### **Tahap Analisa**

Tahap ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik dasar dari briket sekam padi dan kotoran sapi yang dihasilkan. Karakteristik itu antara lain nilai bakar, nilai karbon terikat, nilai kadar air, nilai kadar abu, nilai kadar zat menguap, dan nilai kerapatan.

#### **Analisis bahan hayati di Laboratorium**

Daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) dicuci bersih kemudian diiris tipis-tipis, dikeringkan selama satu minggu dalam suhu ruangan. Daun dianggap kering apabila sudah rapuh (diremas menjadi hancur), kemudian simplisia daun kering dihancurkan menggunakan blender, serbuk simplisia disimpan dalam wadah plastic.

#### **Pemeriksaan Alkaloid**

Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian ditambahkan 1 ml asam klorida 2 N dan 9 ml air suling, dipanaskan diatas pemanas air selama 2 menit. Didinginkan dan disaring. Filtrat dipakai untuk percobaan berikut :

- Filtrat sebanyak 3 tetes dengan 2 tetes larutan pereaksi Meyer, akan terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning,
- Filtrat sebanyak 3 tetes dengan 2 tetes larutan pereaksi Bouchardat, akan terbentuk endapan warna coklat sampai hitam,
- Filtrat sebanyak 3 tetes dengan 2 tetes larutan pereaksi Dragendroff, akan terbentuk endapan kekeruhan paling sedikit dua atau tiga dari percobaan diatas (Depkes RI, 1980).

#### **Pemeriksaan Flavonoid**

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia ditambahkan 10 ml air panas, dididihkan selama 10 menit dan disaring dalam keadaan panas, ke dalam 5 ml filtrat ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium dan 1 ml asam klorida pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok dan dibiarkan memisah. Flavonoid positif jika terjadi warna merah, kuning, jingga, pada lapisan amil alkohol (Depkes RI, 1980).

#### **Pemeriksaan Saponin**

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam tabung reaksi, di tambahkan 10 ml air panas, didinginkan kemudian dikocok selama 10 detik, jika terbentuk busa setinggi 1



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

cm sampai 10 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes asam klorida 2 N menunjukkan adanya saponin (Depkes RI, 1980)

### **Pengujian dan Pengukuran**

#### **Sifat Fisis: Kerapatan**

Uji kerapatan ini dapat dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Kerapatan dinyatakan dalam hasil perbandingan antara berat dan volume briket arang, dinyatakan dengan rumus menurut (ASTM, 1996), sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Berat (gam)}}{[\text{Volume (cm)}^3]}$$

#### **Analisa Nilai Kalor Bakar**

Nilai kalor bakar dianalisis dengan menggunakan kalorimeter dan dihitung berdasarkan banyaknya kalor yang dilepas sama dengan banyaknya kalor yang diserap, yang dinyatakan dalam cal/gram dengan rumus menurut (ASTM, 1996), sebagai berikut :

$$\text{Nilai Kalor Bakar} = \Delta T - 0,05 \times C_v \times 0,24$$

$$T_2 = \text{Suhu setelah pembakaran (}^{\circ}\text{C)}$$

$$T_1 = \text{Suhu mula-mula (}^{\circ}\text{C)}$$

$$C_v = \text{Nilai air dari alat kalorimeter} = 73529,6 \text{ (kJ/kg}^{\circ}\text{C)}$$

$$0,05 = \text{Suhu akibat kenaikan panas pada kawat}$$

$$0,24 = \text{Konstanta 1 J} = 0,24 \text{ kal}$$

#### **Sifat Kimia: Kadar Air**

Pada prinsipnya kadar air adalah menguapkan bagian bebas yang terdapat dalam briket sampai tercapai keseimbangan kadar air dengan udara sekitarnya, caranya sebagai berikut : briket arang ditimbang 10 gram, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu sekitar 110<sup>o</sup>C sekitar 2 jam. Kemudian didinginkan dan diperhitungkan kadar airnya, dengan rumus menurut (ASTM,1996), sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$a = \text{Berat sebelum dikeringkan (g)}$$

$$b = \text{Berat setelah dikeringkan (g)}$$

#### **Analisis Kadar Zat Mudah Menguap**

Kadar zat mudah menguap diperoleh dengan cara menguapkan seluruh zat mudah menguap (volatile matter) dalam serbuk briket arang selain air. Cawan porselin yang berisi contoh briket arang dari penentuan kadar air ditimbang sebanyak 5 gram dan dipanaskan didalam tanur listrik pada suhu 800-900<sup>o</sup>C selama 15 menit. Lalu briket didinginkan dalam eskalator, kemudian ditimbang. Kadar zat mudah menguap dinyatakan dalam rumus menurut (ASTM, 1996), sebagai berikut :

$$\text{Volatile matter (100\%)} = \frac{a - b}{a} \times 100\% - c$$

$$a = \text{Berat briket mula-mula (g)}$$

$$b = \text{Berat sesudah dipanaskan (g)}$$

$$c = \text{Kadar air (100\%)}$$



### Kadar Abu

Abu dalam briket arang terdiri dari mineral-mineral yang tidak dapat hilang atau menguap pada proses pengabuan. Cawan porselin yang berisikan contoh briket arang 5 gram dari penentuan kadar zat mudah menguap ditempatkan dalam tanur listrik pada suhu 600°C selama 6 jam sampai bobotnya tetap. Kemudian didinginkan dalam eksikator, selanjutnya ditimbang. Kadar abu dinyatakan dalam persen dengan rumus menurut (ASTM,1996), sebagai berikut :

$$\text{Kadar Abu}(\%) = \frac{\text{Beratsisacontoh}}{\text{Beratcontohbrikettanur}} \times 100\%$$

### Kadar Karbon Terikat

Karbon terikat dalah fraksi karbon (C) dalam briket arang selain dari fraksi air, zat mudah menguap dan abu. Kadar karbon terikat dinyatakan dalam persen dengan rumus menurut (ASTM, 1996), sebagai berikut :

Fixed Carbon (%) = (100 – kadar zat mudah menguap – kadar abu)%.

### Analisa Data

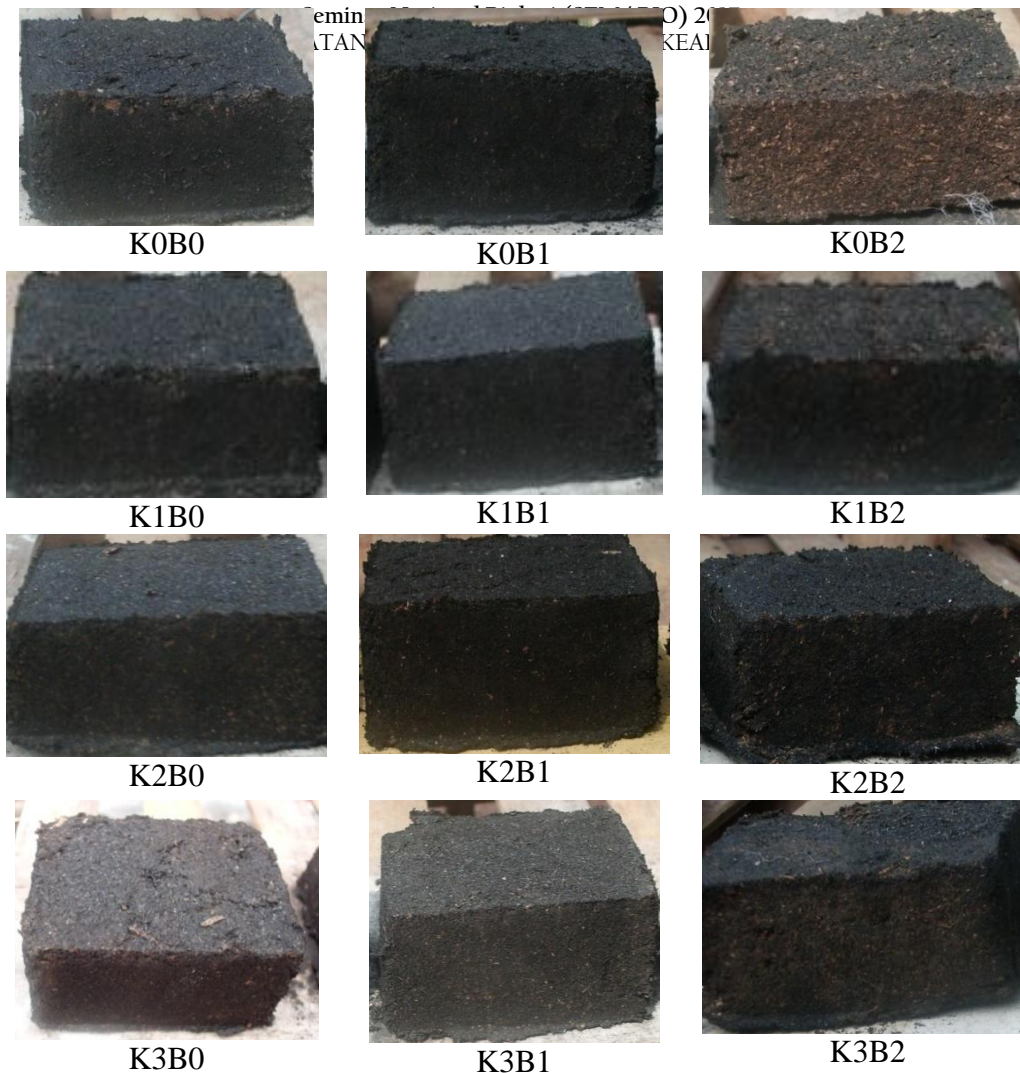
Data yang diperoleh dianalis menggunakan Uji T yang dilanjutkan pembahasan secara deskriptif. Model unit percobaan yang digunakan adalah:

Tabel 1 Model Unit Penelitian

Komposisi Sekam (gram)	Konsentrasi Perekat (gram)			
	0	10	15	20
1:1	K0B0	K1B0	K2B0	K3B0
1:3	K0B1	K1B1	K2B1	K3B1
3:1	K0B2	K1B2	K2B2	K3B2

### HASIL PENGAMATAN

Hasil penelitian pengaruh perekat daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) pada pembuatan briket sekam padi dan kotoran sapi dapat dilihat pada Gambar 1. Uji T yang dilakukan pada setiap data dari parameter kerapatan, kalor, kadar air, kadar zat menguap, kadar abu dan kadar karbon menunjukkan berbeda nyata pada taraf nyata ( $\alpha$ ) = 0,05.



Gambar 1. Hasil pembuatan briket sekam padi dan kotoran sapi pada penelitian

### Analisa Bahan Hayati

Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L) dapat dilihat pada Tabel 2. Senyawa-senyawa tersebut diperkirakan terdapat juga di dalam perekat daun kembang sepatu yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 2. Skrining fitokimia serbuk simplisia daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L)

No	Senyawa	Hasil
1	Alkaloida	+
2	Flavonoida	+
3	Saponin	+

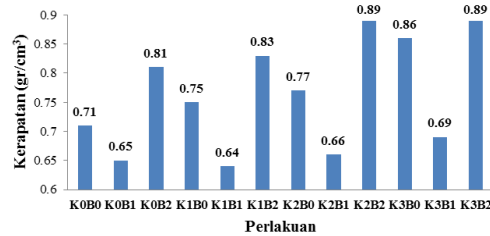
Ket : (+) ada (-) tidak ada



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### Kerapatan

Hasil pengujian kerapatan briket arang di dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.

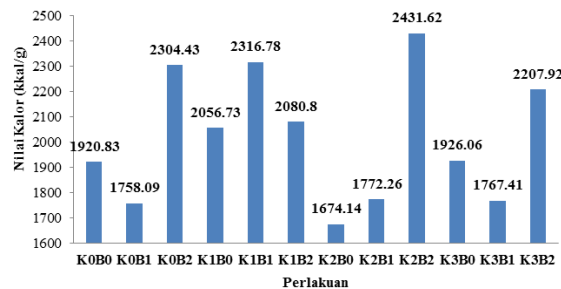


Gambar 2. Grafik pengaruh komposisi bahan dan konsentrasi perekat daun kembang sepatu terhadap kerapatan briket yang dihasilkan dari briket arang sampah organik

Berdasarkan Gambar 4.1, nilai kerapatan terendah briket terdapat pada perlakuan K1B1 yaitu komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 3:1 dengan penambahan 10 gram perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) sebesar 0,64 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan kerapatan tertinggi terdapat pada perlakuan K2B2 dan K3B2 komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 1:3 dengan perlakuan penambahan 15 dan 20 gram perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) sebesar 0,89 g/cm<sup>3</sup>. Nilai tersebut lebih baik dari SNI briket arang buatan Indonesia sebesar 0,4407 g/cm<sup>3</sup>.

### Nilai Kalor

Berdasarkan hasil penelitian nilai kalor terendah terdapat pada perlakuan K2B0 yaitu komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 1:1 tanpa penambahan perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) sebesar 1674 kal/g, sedangkan nilai kalor tertinggi terdapat pada perlakuan K2B2 komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 1:3 dengan penambahan 15 gram perekat daun kembang sepatu sebesar 2431 kal/g.



Gambar 3. Grafik pengaruh komposisi bahan dan konsentrasi perekat daun kembang sepatu terhadap kalor yang dihasilkan dari briket arang sampah organik

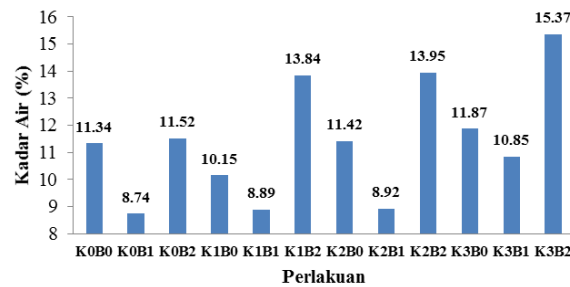
### Kadar Air

Nilai kadar air hasil pengujian briket arang di dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 4.3. Berdasarkan Gambar 4.3, nilai kadar air terendah terdapat pada perlakuan K0B1 yaitu komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 3:1 tanpa penambahan perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) yaitu 8,74%, sedangkan nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan K3B2 komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 1:3 dengan penambahan 20 gram perekat daun kembang sepatu sebesar 15,37%.





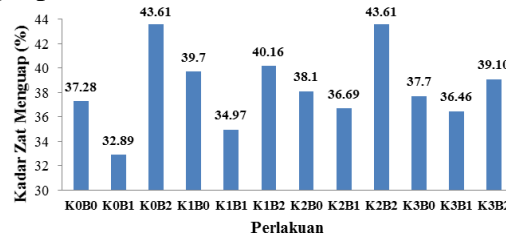
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 4. Grafik pengaruh komposisi bahan dan konsentrasi perekat daun kembang sepatu terhadap kadar air yang dihasilkan dari briket arang sampah organik.

### Kadar Zat Mudah Menguap

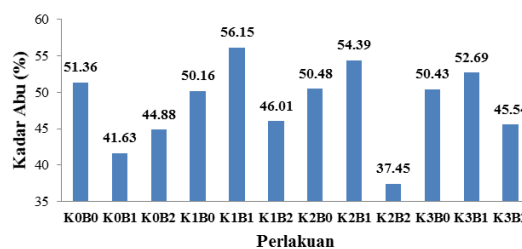
Berdasarkan hasil penelitian, semakin tinggi konsentrasi perekat menunjukkan semakin tinggi pula kadar zat menguap.



Gambar 5. Grafik pengaruh komposisi bahan dan konsentrasi perekat daun kembang sepatu terhadap kadar zat mudah menguap yang dihasilkan dari briket arang sampah organik.

### Kadar Abu

Berdasarkan ketiga komposisi pada perlakuan kandungan sekam padi yang relatif sedikit memiliki kadar abu paling rendah yaitu pada perlakuan komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 1:3 yaitu 37,45%–46,01%, sedangkan kadar abu tertinggi yaitu pada perlakuan komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 3:1 yaitu 41,63–56,15%.



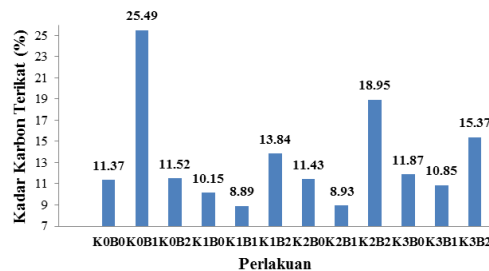
Gambar 6. Grafik pengaruh komposisi bahan dan konsentrasi perekat daun kembang sepatu terhadap kadar abu dari briket arang sampah organik

### Kadar Karbon Terikat

Hasil pengujian kadar karbon terikat disajikan pada Gambar 7. Berdasarkan Gambar tersebut nilai kerapatan terendah briket terdapat pada perlakuan K1B1 yaitu komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 3:1 dengan penambahan 10 gram perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) sebesar 8,89%, sedangkan kadar karbon tertinggi terdapat pada perlakuan K0B1 komposisi sekam padi : kotoran sapi adalah 3:1 tanpa perlakuan perekat daun kembang sepatu yaitu 25,49%.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 7. Grafik pengaruh komposisi bahan dan konsentrasi perekat daun kembang sepatu terhadap kadar karbon terikat yang dihasilkan dari briket sekam padi dan kotoran sapi

## PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian fitokimia, di dalam perekat daun kembang sepatu yang digunakan dalam penelitian positif mengandung alkaloid, flavonoid, dan saponin. Sifat khas dari kembang sepatu yang diduga sebagai perekat yaitu senyawa saponin, dengan sifat berbusa dalam air (Ainissiya, 2010). Pembentukan busa sewaktu mengekstraksi tumbuhan merupakan ciri khas keberadaan saponin pada daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). Sedangkan, senyawa flavonoida lebih cenderung pada kopigmen antosianin dalam daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) (Harbone, 1987).

Senyawa-senyawa flavonoid merupakan golongan senyawa bahan alam dari senyawa fenolik dengan struktur kimia C6-C3-C6, flavonoid merupakan pigmen tumbuhan. Flavonoid dapat dibagi menjadi beberapa sub-kelas yaitu: antosianidin, flavanol, flavanon, flavon, dan isoflavon (Muchtadi, 2012).

Sedangkan senyawa saponin terdiri dari Sapogenin yaitu bagian yang bebas dari Glikosida yang disebut juga “Aglycone”. Sapogenin mengikat sakarida yang panjangnya bervariasi dari monosakarida hingga mencapai 11 unit monosakarida. Yang paling sering panjang sakaridanya antara 2-5 unit. Apabila sakaridanya monosakarida yang sering dijumpai adalah D-Glukosa dan D Galaktosa. Sapogenin (Aglycone) bisa triterpenoid atau steroid. Karena Sapogenin yang bersifat lipofilik serta sakarida yang hidrofilik maka Saponin bersifat amfifilik. Dengan demikian Saponin dapat membentuk busa dan merusak membran sel karena bisa membentuk ikatan dengan lipida dari membran sel.

Ketiga perekat daun kembang sepatu dibutuhkan untuk membuat homogen bahan-bahan yang dicampurkan selama proses penekanan. Tanpa pengikat, briket akan rapuh menjadi potongan-potongan saat diangkat dari cetakan (Irawan, 2011).

Untuk nilai kerapatan, briket sekam padi dan kotoran sapi yang dihasilkan meningkat sedikit dengan adanya penambahan konsentrasi perekat daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). Menurut Wilaipon (2007) nilai kerapatan briket disebabkan oleh perekat dan tekanan pengempaan yang tinggi. Apabila konsentrasi perekat yang diberikan makin tinggi maka akan menghasilkan kerapatan briket yang makin tinggi. Hal tersebut disebabkan semakin tinggi jumlah perekat maka akan semakin banyak perekat yang mengisi pori-pori briket arang, sehingga mengakibatkan ikatan antara perekat dengan serbuk arang akan semakin baik karena partikel-partikel arang dapat menyatu, solid dan lebih rapat satu sama lain (Bahri, 2007).

Untuk nilai kalornya, dilihat dari perlakuan komposisi terhadap kalor yang dihasilkan didapatkan hasil komposisi yang banyak mengandung kotoran sapi lebih tinggi dalam



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

menghasilkan kalor dibanding dengan yang lebih banyak sekam padi. Kemungkinan disebabkan kotoran sapi yang mengandung gas metan sehingga terkandung dalam.

Hasil pengujian briket arang menunjukkan nilai kalor tertinggi yang dihasilkan adalah 2431,62 kal/g. Nilai tersebut lebih rendah dari Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 5000 kal/g. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh bahan baku yang digunakan yaitu serbuk sekam padi yang mempunyai kerapatan rendah dan banyak mengandung silika. Selain itu, kemungkinan disebabkan juga oleh faktor lamanya pembakaran (pirolisis) sehingga bukan menghasilkan arang melainkan abu. Sedangkan kandungan abu yang tinggi memiliki kadar karbon yang rendah. Menurut Bahri (2007) kandungan silika yang tinggi artinya kadar abu pada arang tersebut tinggi, serta silika dapat menurunkan atau mengurangi nilai kalor bakar briket arang.

Nilai kadar air briket arang pada penelitian melebihi standar SNI. Tingginya kadar air briket arang hasil penelitian ini kemungkinan disebabkan faktor pengempaan yang terlalu padat. Hasil ini berbeda dengan Onu, dkk., (2010) tekanan pengempaan yang rendah pada ukuran partikel yang besar akan menghasilkan briket arang yang kurang padat dan berpori sehingga memudahkan uap air untuk meresap. Kemungkinan lain yaitu kerapatan dan waktu pengeringan yang singkat. Ukuran partikel arang yang terlalu halus menyebabkan pori-pori briket arang semakin kecil sehingga air yang terdapat di dalamnya sukar menguap selama proses pengeringan, semakin tinggi kerapatan maka rongga-rongga antar partikel arang akan semakin rapat karena padunya partikel-partikel tersebut sehingga tidak terdapat celah atau ruang kosong (Sihombing, 2006; Hendra dan Darmawan, 2000).

Penambahan perekat daun kembang sepatu mengakibatkan briket lebih hidrofilik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Irawan (2011) bahwa kadar air pada briket yang menggunakan perekat alami memiliki kadar air yang tinggi.

Kadar air dapat mempengaruhi ketahanan briket arang sampah organik dari aktivitas mikroorganisme, seperti lumut dan jamur. Penyimpanan selama 4 hari di tempat tertutup dan lembab, ternyata ditumbuhi jamur, sehingga dikawatirkan dapat merusak struktur briket arang. Oleh karena itu, perlu diperhatikan perlakuan penyimpanan briket arang pada penelitian ini akibat pengaruh kadar air.

Semua kadar zat mudah menguap dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan SNI (15%). Kemungkinan disebabkan oleh tidak sempurnanya penguraian senyawa non karbon seperti CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub> (Pari, dkk., 2002). Selain itu menurut Sudrajat, dkk., (2005) tingginya kadar zat menguap disebabkan karena ketidakmampuan briket arang dalam menyerap gas.

Hasil pengujian kadar abu pada semua perlakuan dalam penelitian ini (37,45–56,15%) lebih tinggi dibandingkan dengan SNI. Tingginya kadar abu kemungkinan disebabkan pada waktu pengeringan briket terjadi kontak dengan udara sehingga terjadi proses pembakaran lebih lanjut dimana arang aktif yang terbentuk berubah menjadi abu.

Rendahnya nilai kadar karbon terikat kemungkinan disebabkan oleh tingginya kadar zat menguap dan kadar abu. Menurut Taonisi, dkk., (2010) briket arang yang mempunyai kadar zat menguap yang rendah maka akan mempunyai kadar karbon terikat yang tinggi.

Kadar karbon terikat juga dapat dipengaruhi oleh kadar perekat, semakin besar kadar perekat maka kadar zat menguap dan kadar abu akan semakin meningkat sedangkan kadar karbon terikat semakin menurun (Tampubolon, 2001).

Setelah ditemukan beberapa formula pembuatan briket baik briket dari sekam padi maupun kotoran sapi, langkah berikutnya adalah dimungkinkannya produksi dalam skala



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

besar untuk diperjual belikan dalam rangka meningkatkan nilai ekonomis. Namun masalah muncul ketika briket yang terbuat dari kotoran sapi apakah boleh atau tidak secara fiqih dalam Islam. Oleh karena itu akan dibahas boleh atau tidak penggunaan kotoran sapi sebagai bahan briket diperjual belikan menurut kajian fiqih dalam Islam.

Secara bahasa najis bermakna *al qadzarah* (القذارة) yang artinya adalah kotoran. Sedangkan secara istilah, najis menurut definisi Asy Syafi'iyah adalah:

*“Sesuatu yang dianggap kotor dan mencegah sahnya shalat tanpa ada hal yang meringankan,”*

Dan menurut definisi Al Malikiyah, najis adalah:

*“Sifat hukum suatu benda yang mengharuskan seseorang tercegah dari kebolehan melakukan shalat bila terkena atau berada di dalamnya.”*

Pada pembuatan briket dengan bahan dasar kotoram sapi oleh karena itu diperlukan beberapa pembahasan terkait keberlangsungan hasil penelitian ini apabila diproduksi dalam skala besar dan dikomersilkan. Berikut ini disajikan beberapa pembahasan untuk menjadi gambaran.

### **Kajian Pertama**

Disarikan dari kitab “Fiqhu Islam karya wahbah az-zuhaili:3431” intinya, bahan dasar briket tersebut berasal dari kotoran sapi sehingga ada iktilaf (perbedaan dikalangan ulama). menurut ulama Imam Syafi'iyah, syarat barang dalam jual beli itu harus suci dan bermanfaat, sehingga jual beli di atas dihukumi tidak sah. Adapun solusi untuk transaksi biar sah itu melalui akad “tanzul ‘anil iktishosh” / seperti akad barter barang missal; briket sekarung, atau yang lainnya. adapun menurut ulama madzhab Hanafiyah, syarat barang dalam jual beli itu bermanfaat. jadi, jual beli briket di atas tetap sah karena ada unsur kemanfaatannya (dan tidak jual beli yang dilarang syara; seperti khomar, babi, dan bangkai, dan lain-lain.

### **Kajian Kedua**

Pada dasarnya secara umum benda najis itu haram untuk diperjual-belian, berdasarkan hadits berikut ini:

Dari Abu Daud radhiyallahuanhu bahwa Rasulullah Shalallahu ‘Alaihi wa Sallam telah bersabda, “Allah Subhanahu wa Ta’ala telah melaknat orang-orang Yahudi, lantaran telah diharamkan lemak hewan, namun mereka memperjual-belikannya dan memakan hasilnya.” (HR. Bukhari dan Muslim)

Namun dalam detail-detailnya, ternyata para ulama agak sedikit bervariasi ketika menetapkan tentang boleh tidaknya. Di antara mereka ada yang mengharamkan secara mutlak, kalangan yang mengharamkan jual-beli sebagian dari benda najis dan menghalalkan sebagian lainnya, bila memang bermanfaat dan dibutuhkan.

### **Implementasi Dalam Pembelajaran Briket Arang Sekam Kotoran Sapi**

Pada saat ini banyak bermunculan permasalahan permasalahan yang terjadi di berbagai belahan dunia, bahkan di Indonesia banyak terjadi permasalahan, baik itu dibidang ekonomi, kesehatan, politik dan khususnya dibidang pendidikan. Mengatasi masalah dalam pendidikan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

salahsatunya yaitu dengan perbaikan program pendidikan karena untuk menunjang kehidupan, manusia perlu mengikuti proses pendidikan.

Analisis respon sosialisasi hasil penelitian pada siswa SMA Mekar Arum Cinunuk, Cileunyi Kab. Bandung Berdasarkan hasil observasi, dari 32 peserta yang hadir, 100% mengungkapkan bahwa, tema pembuatan briket dengan bahan dasar sakam dan kotoran sapi baru mereka ketahui setelah sosialisasi hasil penelitian yang dilaksanakan, sebelumnya mereka hanya mengenal bahan bakar fosil dan biogas. Sosialisasi hasil penelitian disampaikan dengan baik, terlihat dari catatan peserta selama mengikuti sosialisasi, mereka menulis alat, bahan, hingga komposisi terbaik dalam pembuatan briket, peserta merasa sangat terinspirasi untuk membuat atau mempraktekan di lingkungan rumahnya, karena bahan dasarnya ada dan dapat dibuat dengan skala kecil maupun besar. Selain itu juga para peserta berharap bahwa sosialisasi hasil penelitian seperti ini, bisa sering dilaksanakan. Karena siswa SMA terkadang bingung menentukan jurusan kuliah, sehingga dengan adanya sosialisasi hasil penelitian dapat menstimulasi karir atau masa depan mereka. Dalam sosialisasi ini juga disampaikan terkait boleh atau tidaknya penggunaan briket ini secara fiqih, dan mereka merasa beruntung mengetahui prosedur analisis kebolehan penggunaan bahan bakar dengan bahan dasar kotoran sapi dan sekam padi sehingga apabila akan dibuat produk lainnya dengan bahan dasar yang sejenis, dapat menjawab ketika diperdebatkan boleh atau tidaknya secara fiqih.

**Implementasi dalam pembelajaran dengan *Problem Based Learning* di Sekolah.**

IPA penting untuk dipelajari karena merupakan suatu wahana yang dianggap paling tepat untuk menanamkan pengetahuan, sikap dan keterampilan para peserta didik melalui proses pembelajaran, dengan berkembangnya pengetahuan manusia, maka manusia tidak hanya mempelajari dirinya sendiri, tetapi dituntut untuk memahami kondisi lingkungan sekitar yang mempengaruhi kehidupannya (Sujana, 2014). Berdasarkan KTSP 2006 (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) tujuan dari pembelajaran IPA adalah agar siswa memiliki kemampuan untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya dan dikaitkan dengan konsep-konsep IPA yang diperoleh pada saat mengikuti proses belajar dan dapat diterapkan dalam kehidupannya.

Kemudian mengembangkan rasa ingin tahu, menumbuhkan sikap positif terhadap lingkungan dan kesadaran tentang hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi juga masyarakat. Selanjutnya, mengembangkan keterampilan proses yang dimilikinya untuk menyelidiki keadaan alam sekitar, memecahkan masalah yang terdapat di lingkungan dan meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga dan melestarikan lingkungan alam. Untuk dapat mencapai tujuan dari pembelajaran IPA tersebut diperlukan berbagai macam fasilitas pendukung seperti media pembelajaran, buku penunjang dan tenaga pengajar yang yang mampu mengakomodasi siswa dalam proses pembelajaran.

Selain fasilitas yang mendukung pembelajaran, ada pula enam prinsip dalam bahan ajar PLPG 2010 yang harus lebih diperhatikan pada saat melaksanakan pembelajaran IPA di SD yaitu prinsip motivasi, siswa SD masih membutuhkan motivasi baik dari luar maupun dari dalam agar meningkatkan semangat siswa untuk mengikuti pembelajaran, motivasi tersebut dapat berupa ajakan atau suruhan yang akan memunculkan rasa ketertarikan siswa untuk belajar.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Prinsip latar juga harus diperhatikan karena setiap siswa memiliki latar belakang yang berbeda, misalnya dalam pengetahuan, keterampilan yang dimiliki dan pengalaman yang dialami. Kemudian prinsip melakukan dan prinsip menemukan, dengan belajar sambil melakukan siswa akan mendapatkan pengetahuan melalui apa yang dilakukannya dan pada dasarnya siswa memiliki rasa ingin tahu yang besar untuk menemukan apa yang mereka cari.

Melihat data hasil observasi dan fakta di lapangan pada tanggal 14 November 2015 di kelas IV-B, peneliti menemukan masalah-masalah pada proses pembelajaran yaitu pada kinerja guru dan aktivitas siswa yang tidak mendukung berhasilnya proses pembelajaran. Ketika guru menjelaskan materi tersebut guru hanya menggunakan satu buku sumber, tidak menggunakan model, metode, pendekatan dan media pembelajaran yang mendukung materi serta pengelolaan kelas kurang maksimal yang tentu masih jauh untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA. Kinerja guru yang seperti itu, membuat siswa menjadi pasif dan tidak tertarik pada proses pembelajaran yang sedang berlangsung dan akhirnya menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa pada materi energi alternatif. Siswa yang tuntas pada pembelajaran tersebut terdapat 5 orang dari 22 siswa. Apabila dihitung dalam bentuk persentase, siswa yang tuntas yaitu hanya 22,78% sedangkan yang tidak tuntas mencapai 77,28% atau sebanyak 17 orang siswa.

Terkait rendahnya hasil belajar siswa pada materi energi alternatif, maka diperlukan suatu tindakan untuk memperbaiki masalah yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa tersebut. Agar tercapainya tujuan dari pembelajaran IPA tersebut, maka seorang guru harus memikirkan bagaimana agar pembelajaran tidak membosankan. Dengan melakukan sebuah inovasi pada pembelajaran adalah suatu hal yang akan memberikan dampak positif. Sejalan dengan pendapat Sa'ud (2011, hlm. 8) “inovasi dalam pendidikan yaitu suatu perubahan yang baru, serta berbeda dari biasanya dan ditujukan untuk meningkatkan kemampuan demi mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan”. Inovasi dalam pembelajaran IPA dapat dilakukan dengan penambahan media atau menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi dan siswa. Penerapan model pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran IPA, diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran, memudahkan siswa dalam memahami materi, juga mendorong motivasi siswa untuk belajar. Inovasi yang dilakukan tentu saja bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang belum tercapai.

Dari beberapa solusi yang ada untuk pemecahan masalah tersebut, maka peneliti mengambil suatu tindakan dengan menerapkan model Problem Based Learning (PBL). Model Problem Based Learning ini diterapkan pada materi energi alternative yang disesuaikan dengan karakteristik materi dan karakteristik siswa. Penerapan Problem Based Learning pada materi energi alternatif diharapkan memberikan nuansa baru terhadap proses pembelajaran karena awal dari pembelajaran akan dimulai dengan pemberian permasalahan mengenai kehidupan sehari-hari terkait energy alternatif dan siswa mencari solusi untuk pemecahan masalah tersebut.

Dengan penerapan Problem Based Learning ini dapat meningkatkan minat, motivasi siswa dan menuntut siswa agar aktif pada proses pembelajaran. Selain itu, penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada materi energi alternatif ditujukan untuk mempermudah siswa memahami konsep dalam suatu materi melalui penyajian permasalahan serta proses pembelajaran akan disenangi siswa karena siswa dilibatkan langsung dalam pembelajaran tersebut dengan adanya kerjasama antara siswa yang satu dengan yang lainnya. Siswa yang pada pembelajaran sebelumnya pasif, maka dengan PBL ini siswa tersebut



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

diberikan suatu permasalahan untuk dipecahkan sehingga mau tidak mau siswa tersebut akan mengikuti pembelajaran. Pembelajaran dalam PBL ini dilaksanakan dengan kelompok kecil maka siswa akan termotivasi untuk belajar karena adanya diskusi dengan teman sekelompoknya dalam memecahkan permasalahan dan pengetahuan siswa akan bertambah pada saat diskusi.

Media yang diperbaiki berupa gambar yang lebih jelas dan ukurannya lebih besar. Hal ini dilakukan karena begitu pentingnya media pembelajaran digunakan dalam proses pembelajaran, selain dapat membantu guru menyampaikan materi ajar, juga dapat membantu siswa dalam memahami materi ajar selama mengikuti proses belajar mengajar.

Selanjutnya, perbaikan dari segi LKS, ditujukan agar siswa lebih aktif lagi dalam proses pembelajaran. Langkah tersebut memberikan dampak yang positif bagi proses pembelajaran yang berlangsung disetiap siklusnya, serta meningkatkan persentase guru dalam merencanakan pembelajaran. Perencanaan yang telah dilakukan oleh peneliti dari siklus I hingga siklus III mengalami peningkatan hingga akhirnya mencapai target yang telah ditentukan dari awal. Pencapaian tersebut tentunya karena usaha guru yang telah maksimal dalam merencanakan pembelajaran.

Pada tahap pelaksanaan sama seperti tahapan merencanakan pembelajaran target yang telah ditentukan yaitu 100%. Pelaksanaan pembelajaran mengalami peningkatan pada setiap tindakan yang dilakukan, pada pelaksanaan siklus I masih banyak indikator yang belum terlaksanakan dengan baik sehingga mendapatkan persentase 60,78% dengan kriteria cukup berdasarkan perolehan tersebut maka diperlukan tindakan selanjutnya di siklus II, siklus II indikator yang belum terlaksanakan dengan baik berkurang sehingga terjadi peningkatan persentase yang didapatkan yaitu 86,27% dengan kriteria baik sekali, karena belum mencapai target yang ditentukan maka tindakan dilanjutkan pada siklus III, pada pelaksanaan siklus III setiap indikator yang terdapat dalam lembar observasi kinerja guru dapat terlaksanakan dengan baik sehingga mendapatkan persentase 100% dan target yang ditentukan tercapai sehingga tindakan dihentikan.

Hasil belajar siswa pada pelaksanaan penelitian ini juga mengalami peningkatan pada setiap siklus yang dilaksanakan. Penilaian hasil belajar siswa pada pembelajaran tentang energi alternative dengan penerapan model pembelajaran Problem Based Learning meliputi aspek menjelaskan pengertian sumber energy alternatif, menyebutkan tiga sumber energy alternatif, menjelaskan cara penggunaan energi alternatif, mengklasifikasikan sumber energi alternatif, menyebutkan duakeuntungan energi alternatif, menyebutkan dua kekurangan energi alternatif. Pada pelaksanaan siklus I, siswa yang dinyatakan tuntas atau telah mendapat nilai mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebanyak 10 orang siswa atau 45,45% dan 12 orang siswa lainnya atau 54,55% dinyatakan belum tuntas. Pada siklus II mengalami sedikit peningkatan, yaitu 16 orang siswa atau 72,72% dinyatakan tuntas dan enam orang siswa lainnya atau 27,28% belum tuntas.

Kemudian pada siklus III, siswa yang dinyatakan tuntas mencapai 20 orang siswa atau 90,90% dan hanya dua orang siswa atau 9,10% yang dinyatakan belum tuntas. Dengan demikian, penelitian pun dinyatakan berhasil karena target yang ditentukan telah tercapai, yaitu 86% siswa memperoleh hasil belajar di atas KKM atau telah dinyatakan tuntas.



## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) pada briket sekam padi dan kotoran sapi dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Kombinasi perekat dan komposisi briket arang sampah organik memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan nilai kalornya.
2. Perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap penurunan kualitas briket arang sampah organik.
3. Kombinasi perekat dan komposisi briket memberikan kenaikan kerapatan tertinggi briket arang sampah organik adalah 0,89 g/cm<sup>3</sup>.
4. Kombinasi perekat dan komposisi briket arang sampah organik memberikan penurunan tertinggi pada kadar air 15,37%, kadar zat menguap 43,61%, kadar abu 56,15%; dan kadar karbon 25,49%.
5. Kombinasi perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) dan komposisi briket arang sampah organik yang menunjukkan kualitas terbaik adalah 15 gram perekat daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) dan komposisi sekam padi : kotoran sapi, 1:3.

## SARAN

Menindak lanjuti hasil penelitian ini, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perekat briket arang berbahan dasar alami selain pada daun kembang sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) yang menghasilkan kualitas briket arang sampah organik lebih baik.
2. Untuk mendapatkan kualitas briket arang yang lebih baik, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lama dan waktu pengarangan bahan baku serta komposisi campuran briket dengan bahan lain.Z

## DAFTAR PUSTAKA

- American Society For Testing and Materials. 1996. *Standard for paint, naval stores, coal and coke gas fuels. Industrial Aromatics Hydrocarbon, engine antifreezers*. Industrial Chemicals, Philadelphia. Hlm. 8-26.
- Anugrah, S.P. 2010. Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas, Padang.
- Budiman, S., Sukrido dan A. Harliana. 2010. Pembuatan Biobriket Dari Campuran Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Dengan sekam Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Seminar Rekayasa dan Proses. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pari, G. 2002. Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pari, G., D.T.Widayati dan M. Yoshida. 2009. Mutu Arang Dari Serbuk Gergajian Kayu. Puslitbang Hasil Hutan, Universitas Gadjah Mada, Nagoya University.
- Sugiarti, W dan W. Widyatama. 2009. Pemanfaatan Kulit Biji Mete, Bungkil Jarak, Sekam Padi dan Jerami Menjadi Bahan Bakar Briket yang Ramah Lingkungan dan Dapat Diperbaharui. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas TekniK, Universitas Diponegoro, Semarang.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Syamsiro, M dan H. Saptoadi. 2007. Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao : Pengaruh Temperatur Udara Preheat. Prosiding Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007) Yogyakarta, 24 November 2007. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Janabadra. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada.
- Apriyanti, N.M.D dan E. Kriswiyanti. 2008. Studi Variasi Ukuran Serbuk Sari Kembang Sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) Dengan Warna Bunga Berbeda. Jurnal Biologi XII (1) 14-18. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Udayana, Kuta.
- Harbone, B.J. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerjemah Kosasih, P., dan I. Soediro. Penerbit ITB, Bandung Hlm.103-152.
- Nohong, dan H. Sabarwati. 2006. Isolasi Metabolit Sekunder dari Kulit Batang Kembang Sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.). Hasil Penelitian Dosen Muda T.A. 2006. Jurusan Kimia. FMIPA. Unhalu.
- Ridwan. 2006. Kotoran Ternak Sebagai Pupuk dan Sumber Energi. BTPT. Sumatera Barat.
- Sihombing, J.L. Studi Pembuatan Briket Arang Dari Cangkang Kemiri dengan Variasi Ukuran Partikel Arang dan Konsentrasi Perekat. Jurnal Sains Kimia, Vol.10, No.2. Jurusan Kimia. Universitas Negeri Medan
- Tampubolon, D. 2001. Pembuatan Briket Arang Dari Kotoran Sapi Perah Dengan Penambahan Tempurung Kelapa. Skripsi. Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Taonisi, A., Sudarja dan Nur Rahman, M.B. 2010. Pemanfaatan Limbah Cangkang Pala Sebagai Bahan Briket Arang Untuk Mendukung Kebutuhan Energi Nasional. Seminar Nasional Teknik Mesin, UMY.
- Sudrajat, R., D. Tresnawati dan D. Setiawati. 2005. Pembuatan Arang aktif Dari Tempurung Biji Jarak Pagar. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Vol. 23, No.2, April 2005. Hal 143-162.
- Ainissiya. 2010. Pemanfaatan Senyawa Bioaktif Kembang Sepatu (*Hisbiscus rosa-sinensis* L.) Untuk Menekan Produksi Gas Metan Pada Ternak Ruminansia. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bahri, S. 2007. Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu Untuk Pembuatan Briket Arang Dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan Di Nanggoe Aceh Darussaalam. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Onu, F., Sudarja dan M.B. Nur Rahman. 2010. Pengukuran Nilai Kalor Bahan Bakar Briket Arang Kombinasi Cangkang Pala (*Myristica Fragan Houtt*) dan Limbah Sawit (*Elaeisis Guenesis*). Seminar Nasional Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Wilaipon, Patomsok. 2009. The Effect of Briquetting Pressure on Banana-Peel Briquette and The Banana Waste in Northern Thailand. American Journal of Applied Sciences 6 (1): 167-171, 2009. ISSN 1546-9239



OT-13

## **PENGELOLAAN LAHAN TANDUS MENGGUNAKAN TANAMAN SORGUM (Solusi Budidaya Tanaman Produktif di Lereng Tampomas, Sumedang)**

**Miftah Hidayat**

Prodi Pendidikan Geografi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudhi, No. 229 Bandung, 022-2013163  
e-mail: miftahhidayat153@gmail.com

---

**Abstrak.** Lahan tandus diakibatkan oleh berbagai macam aktivitas sehingga membuat lahan tersebut kritis dan sulit untuk ditanami. Salah satu dari kekritisan lahan diakibatkan oleh adanya kegiatan penambangan. Kegiatan penambangan sebagian besar merubah kualitas dari lingkungan di sekitar kawasan pertambangan tersebut. Pertambangan akan berakibat pada penurunan kualitas air baik air permukaan maupun air bawah tanah. Selain akan berimbas pada menurunnya kualitas air, pertambangan berakibat pula pada penurunan produktivitas lahan serta kesuburan tanah akan berkurang pula dan bahkan hilang sama sekali. Fungsionalisasi lahan perlu dilakukan pada lahan yang tandus untuk menjadikannya lahan yang bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian di kemudian hari. Penelitian kali ini menggunakan metode studi pustaka yang mendalam untuk menjawab permasalahan yang sedang dikaji. Salah satu wilayah yang cukup tandus atau lahan kritis yang berada di wilayah Sumedang tepatnya di kaki Gunung Tampomas yang menjadi pertambangan pasir. Wilayah ini sudah cukup lama menjadi pertambangan pasir dan menimbulkan berbagai polemik bagi masyarakat terutama bagi petani disana. Tanah yang gersang yang tandus akibat dari adanya penambangan pasir di lereng gunung Tampomas menjadikan lahan disana kering dan tandus. Hal ini membuat saya mempunyai rekomendasi bagi penduduk disana untuk memanfaatkan lahan tersebut agar produktif dengan menggunakan sorgum, serta menghasilkan dari segi ekonomi masyarakatnya. Dalam artikel ini dijelaskan bagaimana tanaman sorgum dan potensinya, serta teknik budidaya sorgum yang diambil dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Badan Penelitian Tanaman,

**Kata kunci:** Lahan Tandus, Sorgum, Tampomas

### **PENDAHULUAN**

Lahan tandus diakibatkan oleh berbagai macam aktivitas sehingga membuat lahan tersebut kritis dan sulit untuk ditanami. Salah satu dari kekritisan lahan diakibatkan oleh adanya kegiatan penambangan. Kegiatan penambangan sebagian besar merubah kualitas dari lingkungan di sekitar kawasan pertambangan tersebut. Pertambangan akan berakibat pada penurunan kualitas air baik air permukaan maupun air bawah tanah. Selain akan berimbas pada menurunnya kualitas air, pertambangan berakibat pula pada penurunan produktivitas lahan serta kesuburan tanah akan berkurang pula dan bahkan hilang sama sekali. Lahan yang subur dan mengandung air yang cukup sangat bermanfaat bagi kelangsungan makhluk hidup dan juga manusia bagi yang bisa mengelola dengan baik lahan tersebut. Ini pun harus menjadi perhatian khusus bahwa lahan tidak selamanya dibuat sebagai tambang untuk mengambil hasil alam. Karena pertambangan cenderung akan merusak kualitas lingkungan. Jika dilakukan perlakuan yang tepat antara pengambilan hasil alam dengan pelestarian lingkungan maka akan sangat menguntungkan bagi manusia dan lingkungan di sekitarnya karena manusia bisa mendapatkan hasil alam untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dan lingkungan alam tetap ada dan lestari.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tanaman Sorgum bisa dijadikan sebagai alternatif sebagai budidaya tanaman produktif di lahan yang kering. Sorgum mudah dibudidayakan dengan biaya produksi yang relatif murah, dapat ditanam monokultur maupun tumpangsari, produktivitas sangat tinggi dan dapat diratun (dapat dipanen lebih dari satu kali dalam sekali tanam dengan hasil yang tidak jauh berbeda, bergantung pada pemeliharaan tanaman (Biba, 2011.hlm. 258). Solusi dari pengadaan tanaman sorgum ini adalah bisa mengatasi krisis pangan yang mengandung nutrisi tinggi, serta bisa dijadikan industri yang cukup menjanjikan jika dikelola secara baik dan professional.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini menggunakan studi pustaka secara mendalam. Tegasnya riset pustaka membatasi kegiatannya hanya pada bahan-bahan koleksi perpustakaan saja tanpa melakukan riset lapangan (Zed, 2008: 1-2). Ditegaskan pula bahwa, metode studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian (Zed, 2008: 3). Bahan-bahan yang digunakan untuk studi pustaka kali ini didapatkan dari internet dan penjelasan dalam berbagai artikel penelitian yang berhubungan dengan konteks penelitian yang akan dibahas.

## **HASIL**

### **A. Penambangan Pasir Di Lereng Gunung Tampomas Kecamatan Cimalaka**

Pasir saat ini menjadi kebutuhan yang banyak digunakan oleh manusia. Pasir merupakan batu-batu yang berukuran kecil berbutir-butir dan halus. Biasanya peruntukkan pasir digunakan sebagai bahan untuk bangunan di jaman sekarang. Kabupaten Sumedang merupakan salah satu kabupaten di Jawa Barat yang berada di sebelah Timur Kota Bandung. Tanah-tanah di Sumedang sama seperti di daerah lainnya di Jawa Barat yang terkenal subur. Sumedang berada di ketinggian di atas permukaan laut. Lahan-lahan di Sumedang banyak dipakai untuk perkebunan dan persawahan. Wilayah Sumedang dikelilingi perbukitan dan memiliki satu gunung yang cukup besar yaitu Gunung Tampomas. Gunung Tampomas termasuk ke dalam gunung api aktif yang memiliki sumber air panas. Kawasan gunung Tampomas merupakan tanah yang subur yang bisa ditanami tanaman yang potensial dan menghasilkan bagi warga disana. Di kecamatan Cimalaka tepatnya di kawasan kaki gunung Tampomas terdapat kegiatan penambangan pasir. Luas kawasan yang ditambang mencapai 250 hektar, dan sekitar 215 hektar kawasan yang ditambang telah menjadi cekungan-cekungan raksasa dan hamparan batu kerikil. Tanah gersang, udara yang terasa panas menyengat dan juga debu-debu yang beterbangan di lokasi padang pasir bekas galian begitu masuk ke Desa Cibeureum Kulon. Kecuali di blok Ciseureuh, Kampung Tarikolot, Desa Cibeureum Wetan, Kecamatan Cimalaka suasananya agak sedikit sejuk.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 1. Aktivitas Truk Penampung Pasir

Sumber: <http://paguyuban-linggamas.blogspot.co.id/2013/10/reklamasi-lahan-kritis-cimalaka.html>

Setiap hari tak kurang dari 500-1.000 truk berlalu-lalang mengangkut pasokan pasir tras untuk keperluan proyek-proyek perumahan dan bangunan lainnya di Sumedang khususnya dan Jawa Barat pada umumnya. Pasir Cimalaka terkenal kualitasnya yang bagus untuk membuat plester tembok dan beton, karena daya rekat dan kuat sehingga bisa dijadikan sebagai pengganti semen. Usaha galian C ini menjadi sumber pendapatan yang besar karena kebutuhan akan pasir saat ini tidak bisa dipisahkan dari kebutuhan primer manusia dalam mendirikan rumah. Tapi yang harus diperhatikan adalah akibat dari adanya usaha penambangan galian C ini yang bisa mengakibatkan kerusakan lingkungan. Penambangan pasir bisa mengakibatkan berkurangnya pasokan air bagi kebutuhan makhluk hidup khususnya manusia. Masyarakat Cibeureum Wetan sempat mengalami krisis air dan berupaya untuk mendapatkan air dengan bermusyawarah dengan pihak pemerintah desa untuk memanfaatkan mata air dari gunung Tampomas.



Gambar 2. Daerah Jalur Lahan Galian

Sumber: <http://paguyuban-linggamas.blogspot.co.id/2013/10/reklamasi-lahan-kritis-cimalaka.html>

Bagi para pengusaha galian C, material pasir tras ini menjadi sumber pendapatan yang sangat menjanjikan. Tetapi ketika lingkungan alam rusak, seperti tak ada tindak lanjut dan dibiarkan begitu saja. Bahkan ironis sebuah kisah kalsik yang seringkali terjadi ketika perijinan dapat ditembus dengan mudah oleh uang. Usaha untuk melakukan reklamasi patut dilakukan dengan tumbuhan yang produktif dan adaptif terhadap lingkungan yang kering. Pilihan tanaman bisa dipadukan dengan tanaman jenis lain yang menguntungkan, misalnya yang bisa dimanfaatkan untuk pakan ternak. Dan



untuk pengairan di area yang kering bisa dibuat embung atau kolam-kolam untuk persediaan air dan bahkan bisa sambil dimanfaatkan untuk ternak ikan. Contoh tanaman produktif yang bisa dilakukan adalah dengan membudidayakan tanaman sorgum.

### **Tanaman Sorgum dan Potensinya**

Tanaman Sorgum merupakan tanaman yang memiliki peluang untuk dikembangkan dan memberikan keuntungan. Sorgum (*Sorghum bicolor*) adalah tanaman biji-bijian (serelia) yang banyak dibudidayakan di daerah beriklim panas dan kering (Biba, 2011, hlm. 258). Tanaman ini berasal dari wilayah yang ada di sekitar sungai Niger di Afrika. Di Afrika luas area tanaman sorgum berkisar sebesar 59% dan di benua Asia sebesar 25%. Menurut sumber data yang di dapat dari ICRISAT/FAO, (1996), bahwa tanaman sorgum menjadi sumber pangan dunia dan berada di peringkat ke 5 setelah gandum, padi, jagung, dan barley. Pada saat ini produsen sorgum didominasi oleh Amerika Serikat, Cina, Meksiko, India Nigeria, Sudan dan Argentina. Di Afrika sorgum menempati posisi kedua setelah jagung. Di Amerika Serikat sorgum menempati posisi ketiga setelah jagung dan gandum. Dan di India, sorgum menempati posisi ketiga sesudah padi dan gandum.

Sorgum tahan dan toleran terhadap kondisi yang kering dibandingkan tanaman biji-bijian lainnya. Secara fisiologis, bisa dilihat dari permukaan daun sorgum yang mengandung lilin dan sistem perakaran yang ekstensif yang membuat tanaman sorgum lebih efisien dalam proses absorpsi dan juga pemanfaatan airnya. Di Indonesia, sorgum tekha banyak dikenal oleh para petani di Jawa, NTB, dan NTT. Di Jawa sorgum dikenal dengan namacantel, umumnya sebagai tanaman sela atau tumpang sari dengan tanaman lainnya (Biba, 2011, hlm. 258). Sorgum mudah untuk dibudidayakan dan tidak tergantung oleh musim sehingga cocok untuk dibudidayakan di daerah yang kering, gersang atau tandus. Untuk daerah kering dan tandus di Indonesia sorgum bisa menjadi pilihan yang bagus bagi prospek ekonomi masyarakat bila dibudidayakan dengan baik. Menurut penelitian dari House (1985) bila kelembaban tanah bukan merupakan faktor pembatas, maka hasil sorgum dapat mencapai 11 t/ha dengan rata-rata 7-9t/ha. Pada daerah dengan irigasi minimal, rata-rata hasil sorgum 3-4 t/ha. Menurut Supriyanto (2010, hlm. 49) untuk menghasilkan 1 Kg bahan kering kebutuhan air untuk sorgum, jagung, barley, gandum dan padi adalah sebagai berikut:

1. Sorgum butuh 322 Kg Air
2. Jagung butuh 368 Kg Air
3. Barley butuh 434 Kg Air
4. Gandum butuh 514 Kg Air
5. Padi butuh lebih banyak lagi

Pembudidayaan sorgum mudah dilakukan dengan biaya yang relatif murah. Selain biaya yang relatif murah, sorgum memiliki produktivitas yang tinggi dan dapat dipanen lebih dari satu kali dalam sekali tanam tergantung pada pemeliharaannya. Sorgum bisa hidup di dataran yang tinggi, rendah maupun sedang. Di dataran tinggi sorgum bisa hidup pada daerah iklim tropis-kering (*semi arid*) sampai ke iklim basah. Sorgum yang sudah dewasa cocok digunakan sebagai pakan ternak. Biji sorgum yang tinggi biasanya didapat dari varietas yang berumur 100-120 hari. Sampai saat ini walaupun sudah ditanam di beberapa daerah di Indonesia, tanaman sorgum masih belum populer di kalangan masyarakat. Padahal sorgum memiliki potensi yang besar bagi budidaya dan bisa dikembangkan secara komersil. Total luas tanaman sorgum dari hari ke hari terus meningkat untuk keperluan pangan, pakan dan energi, misal di USA telah mencapai 5,7 Juta Ha, India 15,8 juta Ha, Australia 2,5 juta Ha, China 8,7 juta Ha dan di Indonesia baru mencapai 8000 Ha yang tersebar di berbagai daerah (Supriyanto, 2010, hlm. 49). Daerah di Indonesia yang menjadi penghasil sorgum



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dengan pengelolaan secara tradisional diantaranya Jawa Tengah (Purwodadi, Pati, Demak, Wonogiri), Daerah Istimewa Yogyakarta (Gunung Kidul, Kulon Progo), Jawa Timur (Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Probolinggo), dan juga sebagian dari wilayah Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur.

Sorgum sebagai bahan pangan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan memiliki protein yang tinggi dari beras. Sorgum memiliki kadar protein 11%, lebih tinggi dibandingkan beras yang hanya mencapai 6,8% (Subagio dan Aqil, 2013, hlm. 200). Biji sorgum pun bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak sebagai bahan campuran ransum pakan unggas. Sedangkan batang dan daunnya digunakan sebagai bahan pakan ternak hewan-hewan ruminansia. Tanaman sorgum memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan layak dikembangkan di Indonesia khususnya untuk pengembangan produksi biofuel. Diperlukan lahan yang luas bagi tanaman sorgum untuk produksi biofuel. Produksi sorgum dalam menghasilkan bioetanol adalah 2.000-3.500 l/ha/musim tanam atau 4.000-7.000 l/ha/tahun (Yudiarto, 2006). Supriyanto (2010) menyatakan bahwa pada saat sekarang Indonesia mengimpor terigu sebanyak 5 juta ton/tahun yang kemudian dirubah menjadi berbagai bentuk penanganan seperti mie, kue, dalm lain-lain.

## B. Budidaya Tanaman Sorgum

Tanah yang gersang yang tandus akibat dari adanya penambangan pasir di lereng gunung Tampomas menjadikan lahan disana kering dan tandus. Hal ini membuat saya mempunyai rekomendasi bagi penduduk disana untuk memanfaatkan lahan tersebut agar produktif dan juga menghasilkan dari segi ekonomi masyarakatnya. Menurut Soewondo, Sorgum tergolong tanaman yang dapat tumbuh dalam kondisi kritis baik dari kritis unsur hara, kritis air, hingga minim pengananan. Tanaman sorgum bisa dijadikan sebagai substitusi tepung terigu dan pakan ternak dan ini sudah dilakukan di beberapa daerah di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Yogyakarta. Ada dua varietas unggul dari tanaman sorgum yaitu Numbu dan Kawali. Berikut informasi dua varietas unggul menurut penjelasan dari Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Serelia (2013, hlm. 7).



Gambar 3. Pemupukan Tanaman Sorgum.  
Sumber : Balai Penelitian Tanaman Serelia (2013)

Umur panen	: ± 100 hari
Panjang malai	: 22 – 23 cm
Warna biji	: Krem
Bobot 1000 biji	: ± 46 gram
Potensi hasil	: 4 – 5 t/ha
Tahan penyakit karat dan ebrcak daun	
Sesuai di lahan sawah dan tegalan	



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Sumber : Balai Penelitian Tanaman Serelia (2013)

Umur panen : ± 105 hari  
 Panjang malai : 22 – 23 cm  
 Warna biji : Krem  
 Bobot 1000 biji : ± 30 gram  
 Potensi hasil : 5,0 t/ha  
 Agak tahan hama apids dan karat  
 Sesuai di lahan sawah dan tegalan

Dua varietas unggul tersebut bisa dijadikan sebagai pilihan selain bibit-bibit varietas lainnya. Varietas Numbu dan Kawali yang dikeluarkan Badan Litbang Pertanian berpotensi menghasilkan sebesar 5 ton/ha. Human menyatakan bahwa sorgum merupakan tanaman pilihan paling sesuai dalam upaya peningkatan produktivitas lahan-lahan kering marginal, lahan kosong atau lahan non-produktif lainnya. Sorgum juga memiliki kandungan nutrisi yang baik dan tidak kalah dari jagung juga beras. Seperti yang terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Sorgum

Nutrisi	Kandungan/100 gram		
	Sorgum	Jagung	Beras
Kalori (kal)	332	361	360
Protein (gr)	11	8,7	6,8
Lemak (gr)	3,3	4,5	0,7
Karbohidrat (gr)	73	72,4	78,9
Kalsium (m gr)	28	9,0	6,0
Besi (m gr)	4,4	4,6	0,8
Fospor (m gr)	287	380	140

Sumber : Balai Penelitian Tanaman Serelia (2013)

Krisis energi pada saat ini akan terbantu pula dari adanya budidaya sorgum. Pada saat ini energi terbarukan menjadi fokus perhatian yang tidak bisa diabaikan. Pada sorgum manis memiliki kandungan kadar gula yang cukup tinggi pada batangnya sehingga hasil perasan nira dan juga bijinya bisa dijadikan sebagai sumber bioetanol melalui proses ekstrasi yang teliti. Teknik budidaya sorgum harus dilakukan secara teliti. Sebaiknya sorgum ditanam pada awal musim hujan atau pada awal musim kemarau. Hal ini dilakukan agar sorgum terhindar dari serangan cendawan, dapat



tumbuh secara optimal dan malai bisa terisi secara sempurna. Benih sorgum yang telah bersertifikat yaitu Numbu dan Kawali dapat dijadikan pilihan utama.

## PEMBAHASAN

### A. Strategi Pengembangan Lahan Kering Di Lereng Tampomas

Dilihat dari pemaparan tentang lahan tandus di lereng Tampomas, maka perlu adanya teknik yang harus dilakukan pada lahan yang kering tersebut, agar lahan yang kering dan tandus tersebut bisa produktif. Teknik pengairan di area lereng Tampomas yang cukup kering bisa dibuat embung atau kolam-kolam untuk persediaan air dan bahkan bisa sambil dimanfaatkan untuk ternak ikan. Daerah pasir yang ada di kaki Gunung Tampomas masih cukup bagus karena mempunyai pori-pori yang cukup. Melihat dari hal tersebut, sehingga untuk dasar kolam atau embung tidak perlu memakai padatan semen yang banyak dan tidak perlu plastik. Daerah gersang di kaki gunung Tampomas ini tidak separah yang berada di daerah gunung Kidul yang merupakan daerah kapur dan terkadang sulit menampung air hujan, sehingga untuk membuat embung perlu dilapisi lapisan kedap air seperti plastik atau taburan semen.

Teknik untuk produktifnya lahan kering agar bisa ditanami, salah satunya adalah dengan teknik bio-charcoal. Supriyanto (2010, hlm. 48) menyatakan bahwa bio-charcoal adalah arang yang dibuat dari material biologis atau bahan organik apaun yang diolah melalui proses *pirolisis* (pembakaran dengan suplai oksigen yang minimal). Fungsi dari penambahan bio-charcoal tersebut di dalam tanah adalah untuk meningkatkan kesuburan tanah (pembenah tanah) dan menurunkan emisi karbon ke udara (Supriyanto, 2010, hlm. 48). Lebih daripada itu, kemampuan *bio-charcoal* dalam menyimpan carbon di dalam tanah adalah tidak terbatas jika dibandingkan dengan sekuestrasi yang dilakukan melalui penghijauan, konversi ke rumput maupun kegiatan lain di pertanian (Supriyanto, 2010, hlm. 49).

### B. Teknik Budidaya Tanaman Sorgum

Tanaman sorgum memiliki berbagai jenis varietas dan juga potensi yang sangat besar jika dikelola dengan baik. Telah disebutkan sebelumnya mengenai tanaman sorgum, potensi serta budidayanya. Perlu adanya teknik budidaya dengan langkah-langkah yang tepat sehingga menghasilkan produk sorgum yang berkualitas. Berikut ini adalah langkah-langkah budidaya sorgum yang bisa dilakukan oleh para petani.

#### 1. Penyiapan Lahan

Sebelum penanaman tentu harus dilakukan pengolahan tanah. Tanah diolah dengan kedalaman 15-20 cm untuk digemburkan. Selain itu pengolahan tanah dimaksudkan untuk memperlancar drainase, dan juga mendorong aktivitas mikroba. Pengolahan tanah bisa dilakukan dengan dibajak sebanyak satu atau dua kali serta digaru setelah itu diratakan. Penanaman dilakukan jarak sekitar 75 cm x 25 cm dengan jarak per lubang sebanyak 2 tanaman. Setelah benih ditanam, lalu ditutup dengan abu sekam atau tanah. Sebelum penanaman tanah harus bersih dari gulma karena fase pertumbuhan awal sorgum sekitar 3 sampai 4 minggu.

#### 2. Cara Penanaman

Pada saat penanaman, tiap lubang ditanam 2 sampai 3 biji benih sorgum. Penjarangan bisa dilakukan menjadi 2 tanaman per lubang dan dilakukan 2 minggu setelah tanam. Teknik penyulaman bisa dilakukan dengan biji atau pemindahan tanaman yang umurnya sudah lama dengan cara putaran.

#### 3. Pemupukan





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Takaran untuk pupuk yang dianjurkan adalah 250 kg urea/ha ditambah dengan ponska 300 kg/ha. Pemberian pupuk dilakukan sebanyak 2 kali sehari. Pemupukan pertama dilakukan 7 sampai 10 hari setelah masa tanam dengan dosis sebesar 300 kg ponska/ha. Pemupukan yang kedua dilakukan selama 30-35 hari setelah masa tanam dengan dosis 250 kg urea/ha. Pupuk diberikan pada lubang sedalam 15 cm yang berada di samping tanaman.



Gambar 5. Pemupukan Tanaman Sorgum  
Sumber : Balai Penelitian Tanaman Serelia (2013)

#### 4. Penyiangan dan Pengairan

Penyiangan dilakukan dua kali yaitu ketika umur 21 hari setelah tanam dan 45 hari setelah tanam. Penyiangan dilakukan dengan menggunakan cangkul atau alat penyiang mekanis lainnya. Pada pemberian air disesuaikan dengan kondisi hujan. Dikarenakan sorgum adalah tanaman yang kuat terhadap kondisi kering dan juga permukaan daun sorgum yang memiliki lapisan lilin sehingga tanaman ini efisien sekali dalam pemanfaatan air. Dan bila tidak turun hujan, pemberian air bisa dilakukan dengan membuat alur di setiap dua baris tanaman. Pemberian air dilakukan setiap 2 sampai 3 minggu. Ketika tanaman telah berumur 46 sampai 65 hari maka kondisi tanah harus dijaga agar tetap lembab karena pada masa ini terjadi proses pengisian biji. Secara keseluruhan dalam satu musim sorgum membutuhkan air sebanyak 250 sampai 300 mm.



Gambar 6. Penampilan Sorgum Umur 45 Hari  
Sumber : Balai Penelitian Tanaman Serelia (2013)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

5. Pengendalian Hama

Hama dan penyakit yang paling banyak menyerang sorgum adalah Lalat Bibit, Ulat tanah, Apids, Bercak Daun dan Karat Daun. Untuk mengatasi Ulat Tanah dan Lalat Bibit maka digunakan insektisida 20 kg/ha Furadan 3G pada saat tanam dan umur tanaman sekitar 21 hari sebelum tanam. Untuk mengatasi bercak daun bisa digunakan fungisida Dithane M45 dan bisa juga dengan dipangkas daunnya yang terinfeksi atau dengan merotasi tanaman.



Gambar 7 Hama Aphids Pada Tanaman Sorgum  
Sumber: Balai Penelitian Tanaman Serelia (2013)

6. Panen

Sorgum dipanen ketika 80% biji sudah mengeras dan malai sudah menguning. Panen dilakukan dengan memangkas tangkai di bawah malai menggunakan sabit. Selanjutnya malai dikeringkan lalu dirontok dengan alat perontok sorgum. Setelah itu sorgum disosoh untuk menghilangkan kandungan tanin biji. Sebelum disosoh sorgum dikeringkan dengan kadar air 10-11%. Biji sorgum disosoh karena bijinya dilapisi kulit yang cukup keras dan juga lengket. Penyosohan dilakukan manual karena alu atau menggunakan mesin penyosoh sorgum Balitsereal. Setelah biji disosoh, sorgum bisa diolah menjadi nasi sorgum, cake atau juga kue. Karbohidrat biji sorgum memiliki rasa yang sepat, ras sepat ini dikarenakan kandungan zat tanin pada biji sorgum. Panen sebaiknya dilakukan pada keadaan cuaca cerah/terang (Subagio & Aqil, 2014, hlm. 45)



Gambar 8. Tanaman Sorgum yang Siap Panen  
Sumber: Balai Penelitian Tanaman Serelia (2013)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tanaman sorgum bisa menjadi komoditas yang menjanjikan untuk dikembangkan khususnya di wilayah lereng gunung Tampomas yang cukup tandus. Selain menjadi langkah untuk membuat lahan produktif, sorgum bisa menjadi potensi dalam pemenuhan kebutuhan pangan, pakan ternak, sumber energi maupun industri di bidang pertanian. Perlu adanya penyuluhan dan pelatihan bagi penduduk di daerah yang tandus khususnya di lereng Tampomas agar mau dan mampu mengelola lahan tersebut dengan sorgum sehingga bisa mengambil berbagai manfaat yang bisa diambil dari tanaman sorgum. Peran pemerintah, masyarakat, pelaku bisnis maupun dari akademisi harus berjalan secara sinergis, sehingga menghasilkan program dan pelaksanaan budidaya sorgum bisa menjadi optimal dan tidak sia-sia.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya haturkan kepada bapak Prof. Dr. H. Darsiharjo yang secara tidak langsung menginspirasi saya untuk membuat pembahasan ini. Bapak Yoga Hepta Gumilar dan juga teman-teman serta keluarga civitas prodi Pendidikan Geografi UPI yang senantiasa memberi semangat dan dorongan moril untuk menyelesaikan segala urusan. Pembahasan saya di artikel ini masih jauh kata sempurna, saya berharap kritis dan sarannya sehingga menjadi masukan untuk saya agar bisa lebih baik lagi ke depannya. Semoga dengan adanya masukan yang membangun bisa menjadi koreksi yang baik dan menjadi lebih bermanfaat ke depannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Badan Penelitian Tanaman Serelia. (2013). *Sorgum Varietas dan Teknik Budidaya*.
- Biba, M. Arsyad. (2011). *Prospek Pengembangan Sorgum Untuk Ketahanan Pangan dan Energi. Maros, Sulawesi Selatan : Balai Penelitian Tanaman Serelia*
- House, L.R. (1985). *A guide to sorghum breeding, international crops research institute for semi-arid tropics. Andhra Pradesh, India. 280 p.*
- ICRISAT/FAO. (1996). *The world sorghum and millet economics: facts, trend and outlook. FAO and ICRISAT. 68 p.*
- Soewondo, Bagus Ibu. *Budidaya Sorgum Merah Berbatang Manis Sebagai Bahan Pangan, Pakan, dan Energi. Bandung: Rnd PT. Sarottama Dharma Kalpariksa*
- Subagio dan Aqil. (2013). *Pengembangan Produksi Sorgum di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Serelia*
- Subagio dan Aqil. (2014). *Perakitan dan Pengembangan Varietas Unggul Sorgum untuk Pangan, Pakan, dan Bioenergi. Balai Penelitian Tanaman Serelia*
- Supriyanto. (2010). *Pengembangan Sorgum di Lahan Kering Untuk Memenuhi Kebutuhan Pangan, Pakan, Energi dan Industri. Bogor: Institut Pertanian Bogor*
- Wirya. (2013). *Reklamasi Lahan Kritis Cimalaka. [Online] <http://paguyubanlinggamas.blogspot.co.id/2013/10/reklamasi-lahan-kritis-cimalaka.html> diakses 10 April 2016 pukul 18.56 wib*
- Yudiarto. (2006). *Pemanfaatan Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol. Fokus group diskusi prospek sorgum dalam mendukung ketahanan pangan dan energi. Serpong*
- Zed, Mestika, 2008. *Metode Penelitian kepustakaan, Jakarta : Yayasan Obor Indonesia,*



OT-16

## PEMBUATAN BIOMEMBRAN SELULOSA ASETAT DARI AIR CUCIAN BERAS (*Nata de Lerry*) SEBAGAI MEMBRAN FILTRASI ION LOGAM

Alfi Rodiansyah\*<sup>1</sup>, Vina Amalia<sup>2</sup>, Tety Sudiarti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati, Bandung 40614  
e-mail: \*alfirodiansyah94@gmail.com

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas biomembran yang dihasilkan dari air cucian beras untuk aplikasi filtrasi terhadap ion logam. Dalam penelitian ini air cucian beras dijadikan media pertumbuhan *Acetobacter xylinum* untuk menghasilkan selulosa mikrobial. Selulosa mikrobial dibentuk menjadi selulosa asetat melalui proses swelling, asetilasi, dan hidrolisis. Pembentukan biomembran diawali dengan melarutkan selulosa asetat dalam pelarut diklorometan dengan perbandingan 1:32 b/v. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan FTIR dan SEM. Biomembran selulosa asetat yang dihasilkan dapat menyaring ion logam Cu(II) dengan konsentrasi 10 ppm sampai 98,6%.

**Kata Kunci :** selulosa mikrobial, *Acetobacter xylinum*, selulosa asetat, membran filtrasi

### PENDAHULUAN

Penurunan kualitas lingkungan akibat pencemaran logam berat menjadi masalah yang sangat penting dan memerlukan solusi yang tepat dalam penanganannya. Saat ini teknologi untuk penanganan pencemaran logam berat di lingkungan perairan khususnya, telah banyak dilakukan. Diantaranya yaitu dengan menggunakan prinsip reduksi oksidasi, pengendapan (koagulasi), adsorpsi dan filtrasi (Suharto, 2011). Metode filtrasi adalah metode yang banyak dilakukan, karena lebih mudah dilakukan. Salah satu metode filtrasi yang bisa digunakan adalah dengan menggunakan membran (Mulder, 1996). Teknologi membran dipilih karena prosesnya yang sangat sederhana, konsumsi energi yang digunakan rendah, tidak merusak material, tidak menggunakan zat kimia tambahan dan tidak menghasilkan limbah baru, sehingga tergolong sebagai *clean technology*.

Salah satu jenis membran filtrasi yang banyak dikembangkan saat ini adalah membran selulosa asetat yang disintesis dari bahan alam, karena dinilai lebih ramah lingkungan. Membran selulosa asetat dapat disintesis dari tumbuhan yang mengandung selulosa atau dengan cara sintesis dari selulosa mikrobial. Selulosa dapat diperoleh melalui proses pembentukan selulosa mikrobial dengan starter *Acetobacter xylinum*.

Beras yang mengalami pengolahan lebih lanjut, akan melalui proses pencucian. Proses pencucian ini menghasilkan limbah berupa air cucian beras. Air cucian beras ini mengandung karbohidrat jenis pati sebanyak 76% pada beras pecah kulit. Selain karbohidrat, air cucian beras juga mengandung vitamin B1, fosfor, dan nitrogen. Kandungan karbohidrat dalam air cucian beras ini memenuhi syarat pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan selulosa. Mengingat hal itu dilihat dari komponen dan kandungan karbohidratnya, air cucian beras memiliki potensi dalam bentuk karbohidrat berkualitas baik karena air cucian beras mempunyai kadar karbohidrat dengan kandungan amilosa dan amilopektin yang sangat tinggi, sehingga merupakan salah satu alternatif bahan baku potensial untuk pembuatan membran selulosa asetat.

Selulosa asetat pada air cucian beras diperoleh melalui proses pembentukan selulosa mikrobial dengan starter *Acetobacter xylinum*. Pada proses pembentukan selulosa mikrobial jumlah



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

stater berpengaruh pada kualitas banyaknya selulosa yang dihasilkan. Tahapan ini dilanjutkan dengan pemurnian selulosa mikrobial melalui perendaman dengan larutan NaOH dan CH<sub>3</sub>COOH pada konsentrasi tertentu yang kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan selulosa asetat.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, air cucian beras dengan jumlah yang berlimpah akan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan membran selulosa asetat untuk membran filtrasi ion logam pencemar air. Hal ini dilakukan sebagai wujud pemanfaatan limbah agar menjadi suatu yang bernilai ekonomis tinggi dan bermanfaat bagi masyarakat banyak. Pada penelitian ini, selulosa mikrobial akan dibuat dengan variasi stater *Acetobacter xylinum*, yaitu : 25%, 50%, 75% dan 100%, selulosa yang terbentuk kemudian dimurnikan, dan dibentuk selulosa asetat dengan beberapa tahap yakni *swelling*, asetilasi dan hidrolisis. Sebagai tahap akhir pembuatan biomembran, selulosa asetat yang dihasilkan dilarutkan dalam pelarut diklorometan dengan perbandingan 1:32 (b/v). Karakterisasi biomembran yang terbentuk dilakukan melalui beberapa analisis yaitu analisis dengan FTIR, SEM, AAS, uji densitas, uji nilai fluks dan uji nilai rejeksi.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Penelitian ini dilakukan pada bulan maret-juni 2016 di Laboratorium Kimia FST UIN Bandung. Beberapa pengujian sampel dilakukan di Laboratorium ITB Bandung, Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air cucian beras, akuades, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> teknis, NaOH teknis, CH<sub>3</sub>COOH teknis, asam asetat glasial (pa), asam sulfat (pa), etanol 70%, 2-propanol (pa), diklorometan teknis, poliester, gula pasir, Cu(SO<sub>4</sub>)anhidrat (pa) dan kertas saring.

Alat-alat yang digunakan meliputi saringan, *magnetic stirrer*, *autoclave*, batang pengaduk, gelas kimia, pH meter, termometer, wadah penyimpanan, labu erlenmeyer, pipet tetes, corong Buchner, pemanas listrik, oven, aluminium foil, FTIR, AAS merk Agilent dan SEM.

### Cara Kerja

#### Pembentukan Selulosa

Proses pembentukan selulosa dilakukan dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum*, sebanyak 400mL bahan baku air cucian beras dipanaskan sampai mendidih dengan suhu 100OC, penambahan bahan lain meliputi amonium sulfat 2,5 % dan gula pasir 10%, pengadukan kemudian dilakukan agar bahan dapat larut dengan sempurna. pengaturan pH dilakukan dengan penambahan buffer pH 4, campuran kemudian didinginkan dan ditambahkan starter dengan variasi 25%, 50%, 75%, dan 100% untuk jumlah campuran sebanyak masing-masing 100 mL, campuran kemudian diinkubasi selama 9 hari.

#### Pembuatan Selulosa Asetat

Nata atau selulosa mikrobial yang dihasilkan pada proses inkubasi dipisahkan dan dimurnikan dengan cara perendaman menggunakan larutan NaOH 4% dan asam asetat 4% selama masing-masing 24 jam. Nata hasil perendaman dicuci dengan air sampai netral dan dipanaskan dalam oven sampai kadar air berkurang. Selulosa kering di dicampurkan dengan 32mL asam asetat glasial dan diaduk selama 24 jam tahapan ini dinamakan *swelling*, tahapan selanjutnya campuran ditambahkan 1mL asam sulfat sebagai katalis dalam proses asetilasi diaduk selama 24 jam dan terakhir ditambahkan air untuk hidrolisis dan diikuti pengadukan selama 24 jam. Gumpalan selulosa asetat yang dihasilkan di panaskan dalam oven samapai kadar air berkurang.



### Pembuatan Biomembran

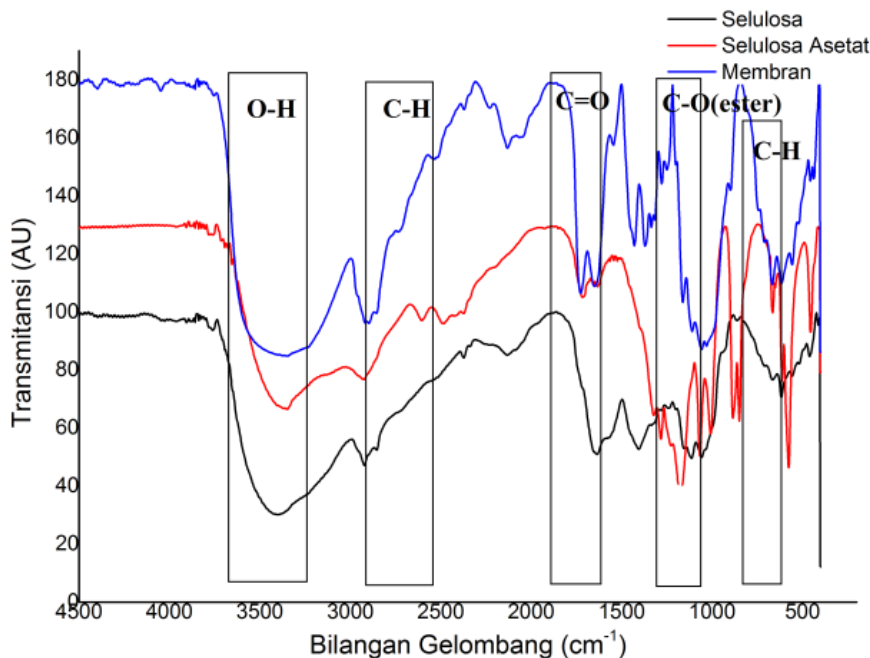
Selulosa asetat yang telah dihasilkan dilarutkan dalam diklorometan dengan perbandingan 1:32 b/v, hasil berupa campuran yang disebut dope. Dope ini kemudian dimasukkan kedalam cawan yang berisi poliester sebagai lapisan pendukung, hasil pencetakan dikeringkan dan hasil biomembran yang telah terbentuk direndam dalam larutan 2-propanol.

### Pengujian

Pengujian dilakukan dalam beberapa tahapan dan beberapa karakteristik yang diujikan diantaranya: penentuan gugus fungsi menggunakan FTIR, analisis morfologi membran menggunakan SEM, uji selektifitas pada proses filtrasi dilakukan dengan analisis AAS, penentuan nilai rejeksi dan uji permeabilitas. Bagian metode perlu dijelaskan cukup rinci agar *reviewer* dapat menjawab beberapa atau semua pertanyaan berikut : (i) merupakan penelitian eksperimental atau eksplorasi?, (ii) metode yang dijelaskan cukup detail sehingga penelitian dapat direplikasi, (iii) jika penelitian menggunakan metode peneliti sebelumnya, jelaskan secara singkat metode tersebut. Jika membuat banyak modifikasi, jelaskan bagian metode yang dimodifikasinya, (iv) nama dan nomor sampel, sebutkan darimana anda mendapatkan sampel dan jika menggunakan bahan manusia, harus sesuai etika standar dan mendapat persetujuan dari pihak berwenang.

## HASIL

Karakterisasi gugus fungsi terhadap selulosa mikrobial, selulosa asetat, dan membran yang dihasilkan dilakukan dengan menggunakan FTIR, berikut spektrum FTIR yang diperoleh.



Gambar 1. Spektrum FTIR Selulosa, Selulosa Asetat, dan Membran

Analisis gugus fungsi dari spektrum FTIR masing-masing sampel, disajikan dalam Tabel 1 di bawah ini

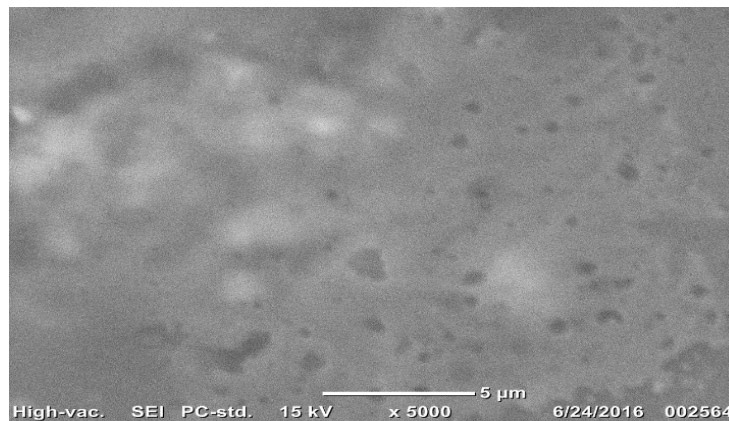


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

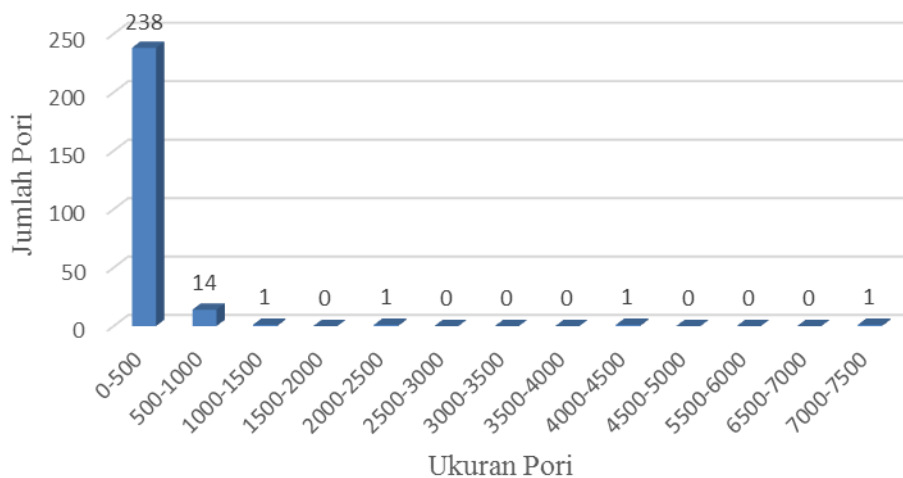
Tabel 1. Hasil Analisis FTIR dari masing-masing sampel.

Gugus fungsi dan Daerah Serapan (cm <sup>-1</sup> )	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )		
	Selulosa Mikrobial	Selulosa Asetat	Membran Selulosa Asetat
O—H	2000-3600	3406,29	3350,35
C—H	2850-2960	2924,06	2926,01
C=O	1690-1760		1716,65
C—O	1080-1300		1284,59
C—H	675-870	667,37	665,44

Karakterisasi morfologi permukaan membran dilakukan dengan melakukan scanning menggunakan SEM. Hasil Foto SEM diperlihatkan pada Gambar 2, dan persebaran ukuran pori membran disajikan dalam Gambar 3 berikut ini:



Gambar 2. Foto SEM Permukaan Membran



Gambar 3. Diagram persebaran ukuran pori membran

Hasil uji filtrasi membran terhadap ion logam Cu(II), diperlihatkan dalam Tabel 2 di bawah ini:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 2. Hasil Filtrasi Ion Logam Cu dengan membran

Konsentrasi Cu(II) awal (ppm)	Konsentrasi Cu(II) pada filtrat (ppm)	Koefisien Rejeksi (%)
5	0,225	95,5
10	0,131	98,7
12	0,710	94,1
14	1,534	89,0

## PEMBAHASAN

Selulosa mikrobial dihasilkan dari metabolisme *Acetobacter xylinum* yang telah mengalami proses inkubasi selama 9 hari dalam inokulum yang terbuat dari air cucian beras, prinsip kerja pada proses perakitan selulosa dilakukan oleh bakteri *Acetobacterium xylinum* dengan memfermentasi dan menjadikan air cucian beras sebagai media inokulum untuk mengubah glukosa menjadi selulosa. Beberapa bahan dibutuhkan sebagai forifikator atau bahan pendukung pertumbuhan bahan ini meliputi amonium sulfat sebagai sumber nitrogen, gula pasir sebagai sumber glukosa dan media pendukung seperti lingkungan dalam keadaan asam dan suhu dalam keadaan suhu ruang.

Hasil selulosa didapat untuk variasi starter dengan jumlah 100% dengan ketebalan 10mm dibandingkan untuk variasi starter 25 yang dihasilkan nata dengan ketebalan 1.5mm, untuk starter 50% dihasilkan nata dengan ketebalan 5mm dan untuk starter 75% dihasilkan nata dengan ketebalan 6mm. Semakin banyak starter semakin banyak koloni bakteri yang terkandung didalamnya dan semakin banyak koloni maka akan berpengaruh pada perangkaian layer selulosa. Selulosa yang dihasilkan dimurnikan dengan penambahan larutan NaOH dan perendaman dengan larutan asam asetat masing-masing dengan konsentrasi 4% tujuan perendaman adalah untuk membersihkan selulosa dari beberapa kontaminan yang masih tersisa terutama kandungan senyawa lignin yang kemudian akan hilang akibat perendaman dengan menggunakan larutan NaOH hal ini terlihat dengan adanya perubahan saat perendaman, larutan menjadi kekuningan sebagai indikasi adanya reaksi antara NaOH dengan senyawa lignin yang masih terikat pada selulosa mikrobial. Proses ini diakhiri dengan pencucian menggunakan akuades untuk upaya penetralan dan pemanasan menggunakan oven agar kadar air selulosa menjadi berkurang.

Pembuatan selulosa asetat dilakukan dengan melarutkan selulosa dalam asam asetat glasial sebanyak 32 mL, pelarutan selulosa dalam asam asetat dilakukan dengan pengadukan selama 24 jam dalam tahapan ini selulosa akan mengalami pengembangan dan penggembungan, ikatan molekul yang ada dalam selulosa akan mengembang, tahapan ini dinamakan swelling, kemudian tahapan selanjutnya adalah asetilasi dimana bagian dari asetat akan menempel pada gugus OH yang terdapat pada selulosa reaksi yang terjadi merupakan reaksi esterifikasi. Untuk mempercepat laju pengikatan pada proses asetilasi ditambahkan asam asetat sebagai katalis yang akan mempercepat reaksi pergantian gugus OH tersebut, tahapan terakhir pada proses pembuatan selulosa asetat adalah hidrolisis, proses hidrolisis adalah proses penambahan air kedalam campuran hasil asetilasi dengan tujuan untuk mengurai asam asetat glasial sisa asetilasi menjadi asam asetat sebagai hasil samping dari proses esterifikasi pembentukan selulosa asetat.

Teknik yang dilakukan untuk Pencetakan membran adalah metode inversi fasa, teknik ini adalah teknik penetakan membran dengan cara melarutkan material bahan baku selulosa asetat dalam pelarut yang sesuai sehingga didapat perubahan fasa dari fasa padat menjadi fasa cair. Selulosa asetat dilarutkan dalam pelarut diklorometan dalam perbandingan 1:32 b/v pemilihan diklorometan sebagai pelarut dikarenakan diklorometan dapat melarutkan bahan baku dengan





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

kecepatan penguapan yang tinggi sehingga lebih cepat terpisah dari komponen saat terjadi percetakan. Selulosa asetat yang telah dilarutkan akan mengalami demixing yaitu proses transisi pengubahan fasa polimer dari solid menjadi liquid, hasil dari proses demixing berupa larutan dope. Pencetakan dilakukan dengan menuangkan dope dalam cawan petri yang dilapisi poliester, poliester ini akan berpengaruh pada sifat mekanik membran yang dihasilkan terutama sifat mekanik membran yang lebih baik. Membran yang telah kering direndam dalam pelarut 2-propanol sebagai koagulan yang dapat memberikan pengaruh pada kerapatan pori yang dihasilkan membran.

Pengujian dan karakterisasi dilakukan untuk mengkonfirmasi keberhasilan pada proses pembuatan biomembran dari air cucian beras sebagai membran filtrasi ion logam, karakterisasi yang dilakukan meliputi karakterisasi gugus fungsi menggunakan FTIR, berikut hasil analisis menggunakan FTIR. Berdasarkan Tabel 1 dapat terlihat beberapa gugus fungsi yang ada pada selulosa, pada bilangan gelombang 3406,29  $\text{cm}^{-1}$  terdapat puncak pada intensitas 36,5% yang menunjukkan Hasil analisa menggunakan FTIR pada Tabel 1 menunjukkan beberapa gugus fungsi yang ada pada selulosa, pada bilangan gelombang 3406,29  $\text{cm}^{-1}$  terdapat puncak dengan intensitas dalam kisaran 36,5%, ini menunjukkan keberadaan gugus OH (hidroksil) yang merupakan gugus penanda adanya karboksil yang terikat pada monomer glukosa penyusun selulosa, selain itu indikasi lain dapat diidentifikasi dengan terlihatnya puncak pada bilangan gelombang 2924,06  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya rantai C-H, dari hasil FTIR terindikasi adanya gugus lain yang masih terikat pada selulosa mikrobial, terlihat adanya puncak serapan pada 1635,64  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya gugus C=C pada cincin aromatik lignin dan pada puncak serapan 1406,11  $\text{cm}^{-1}$  diindikasikan adanya gugus penanda hemiselulosa.

Spektrum FTIR untuk selulosa asetat dapat dilihat pada Gambar 1 bila dibandingkan dengan spektrum FTIR selulosa mikrobial dapat dilihat adanya penurunan pada panjang bilangan gelombang antara 2000-3600 pada gugus OH sebagai indikasi adanya pergantian atau substitusi O-H oleh gugus asetil. Keberadaan gugus asetil juga terlihat pada gambar spektrum selulosa asetat jika dibandingkan dengan spektrum selulosa mikrobial, munculnya keberadaan gugus asetil dapat diverifikasi dengan adanya serapan bilangan gelombang pada puncak 1716,65  $\text{cm}^{-1}$  yang mana ini menandakan adanya ikatan karbonil C=O ester. Pada panjang gelombang 1284,59  $\text{cm}^{-1}$  terdapat puncak dengan intensitas tajam dan tinggi yang mendandakan adanya gugus C-O ester. Dengan adanya perbedaan yang signifikan pada beberapa puncak tajam yang terlihat dan terindikasi menandakan bahwa proses pembentukan selulosa asetat berhasil dilakukan.

Hasil dari FTIR membran dapat dikonfirmasi pada Gambar 1 dari analisis yang dilakukan dapat dilihat perbandingan bahwa hasil FTIR yang ditunjukkan tidak jauh berbeda dengan FTIR hasil selulosa asetat. Indikasi gugus fungsi menunjukkan adanya vibrasi pada renggang gugus OH dengan panjang gelombang 3369,64  $\text{cm}^{-1}$ . Kesamaan lain juga dapat dikonfirmasi pada puncak serapan pada bilangan gelombang 1743,65  $\text{cm}^{-1}$  yang menandakan adanya gugus C=O ester sebagai gugus fungsi khas selulosa asetat, kemudian pada panjang bilangan gelombang 1230,58  $\text{cm}^{-1}$  terindikasi adanya gugus C-O ester. Diikuti pada vibrasi lentur C-H pada bilangan gelombang 669,30  $\text{cm}^{-1}$ , kemudian pada 2924,09  $\text{cm}^{-1}$  untuk gugus vibrasi tekuk C-H.

Dari analisis yang telah dilakukan untuk selulosa mikrobial terindikasi adanya gugus OH, dan C-H, untuk selulosa asetat adanya pergeseran yang menyebabkan pembentukan gugus baru yakni C=O, C-O dan OH. Sedangkan untuk membran hasil analisis tidak terjadi pergeseran yang signifikan yang menandakan bahwa pencetakan membran yang melibatkan pelarut tidak mempengaruhi struktur selulosa asetat sebagai bahan baku utamanya.

Karakterisasi morfologi menggunakan SEM Pada Gambar 2 dapat dilihat penampang permukaan pada membran yang terbentuk. Berdasarkan hasil analisis diketahui besarnya diameter



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pori membran dalam kisaran 0,5  $\mu\text{m}$ . Besarnya pori yang terbentuk menunjukkan membran yang dihasilkan tergolong kedalam membran miktrofiltrasi. Dari hasil SEM dapat terindikasi bahwa kerapatan pori yang terbentuk tersebar merata namun tidak seragam ukurannya ini disebabkan karena penggunaan pelarut berpengaruh terhadap keseragaman pori yang terbentuk

Kinerja suatu membran dapat dilihat dari berbagai parameter. Parameter uji yang umum dalam menilai kinerja membran diantaranya adalah uji densitas, nilai fluks dan uji selektivitas membran. Massa jenis membran yang dihasilkan adalah sebesar 1,6265 gr/, besarnya massa jenis dari membran yang dihasilkan diakibatkan karena penggunaan lapisan pendukung berupa poliester. Poliester dapat meningkatkan massa jenis dari membran yang, artinya derajat kristalinitas membran semakin meningkat. Dalam hal ini densitas yang besar berpengaruh pada bentuk pori dan kerapatan, sehingga pori yang dihasilkan makin rapat.

Berdasarkan hasil perhitungan didapat nilai fluks sebesar 0,396 mL/ cm jam. Nilai fluks yang didapat menunjukkan keadaan kerapatan pori yang terbentuk, menganalisis hasil nilai fluks yang ada dimungkinkan pori yang terbentuk rapat, hal ini juga diperkuat dengan hasil densitas yang diperoleh, pembentukan pori membran yang rapat dimungkinkan akibat pengaruh dengan adanya penambahan poliester sebagai lapisan pendukung.

Tujuan uji selektivitas dilakukan untuk mengetahui kekuatan membran yang dihasilkan dalam menyeleksi retentat dalam sampel uji. Membran yang mempunyai selektivitas tinggi tentu memiliki selektivitas yang baik terhadap suatu sampel. Penentuan nilai rejeksi diaplikasikan terhadap ion logam Cu. Dari hasil pengukuran tersebut dapat diperoleh bahwa konsentrasi maksimum untuk filtrasi logam Cu adalah pada 10 ppm. Penurunan hasil yang diperoleh untuk konsentrasi 12 ppm dan 14 ppm dimungkinkan karena membran yang dipakai mengalami kejenuhan atau polarisasi konsentrasi. Penambahan konsentrasi lama kelamaan akan menyebabkan penyumbatan pori membran, sehingga banyak bagian pori tertutup ini kemudian menyebabkan penurunan permeabilitas air sehingga kemampuan filtrasi membran menjadi menurun.

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) Jumlah optimum starter *Acetobacter xylinum* yang digunakan pada proses pembuatan selulosa mikrobial adalah pada konsentrasi 100%; (2) Karakterisasi FTIR membran menunjukkan adanya gugus khas selulosa asetat yang terbentuk pada panjang bilangan gelombang 1230,58  $\text{cm}^{-1}$  untuk gugus C-O ester, 1743,65  $\text{cm}^{-1}$  untuk ikatan C=O, membran yang dihasilkan juga memiliki ukuran pori dalam kisaran 0,5  $\mu\text{m}$  dengan nilai fluks sebesar 0,396 mL/cm<sup>2</sup>.Jam dan densitas sebesar 1,6265 gr/cm<sup>3</sup>; (3) Efektivitas membran terhadap filtrasi ion logam Cu optimum pada konsentrasi 10 ppm dengan nilai koefisien rejeksi sebesar 98,6%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Sdr. Yusuf Rohmatullah yang telah membantu melakukan analisis FTIR dan AAS. dan terimakasih kepada Sdri. Asti Sawitri yang telah membantu menganalisis sebaran ukuran pori membran.

### DAFTAR PUSTAKA

Alwani, Hamad. (2014). Pengaruh Umur Starter *Acetobacter Xylinum* Terhadap Produksi Nata de coco. 15, 37-49.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Anonim. (2004). SK.MENLH.No.51.Departemen Kementrian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta.
- Asnetty. (2007). Pengembangan Proses Pembuatan Selulosa Asetat dari Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit Proses Etanol.
- Conklin, A. R. (2005). Introduction to Soil Chemistry: Analysis and Instrumentation. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Day, R. A., & Underwood, A. L. (1986). Analisis Kimia Kuantitatif. Jakarta: Erlangga.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air. Bogor: IPB.
- Fengel, D., & Wegener, D. (1995). Kayu, Kimia, ultrastruktur. Yogyakarta: UGM press.
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1986). Kimia Organik jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Housecroft, C. E., & Sharpe, A. G. (2005). Inorganic Chemistry (2nd ed.). London: Pearson Education Limited.
- Kiyose, U. S. (1998). Industrial and Engineering Chemistry (Vol. 40). New York.
- Lindu, Muhammad; Puspitasri, Tita. (2010). Sintesis dan Karakterisasi Selulosa Asetat dari Nata de Coco sebagai Membran Ultrafiltrasi. Jakarta: Universitas Trisakti.
- M. Mulder. (1996). Basic Principle Of Membrane Technology . Netherland: Kluwer Academic Publisher.
- Maldonado, M., Oleksiak, M. D., Chinta, S., & Rimer, J. D. (2013). Controlling Crystal Polymorphism in Organic-Free Synthesis of Na-Zeolites. Journal of the American Chemical Society, 135, 2641–2652.
- Mark, et.al. (1968). Encyclopaedia of Chemical Technology. New York: Interscience Publisher Division of John Wiley.
- Pardosi. (2008). Pembuatan Material Selulosa Bakterial dalam Medium Air Kelapa Melalui Penambahan Selulosa, Kitosan dan Gliserol menggunakan Acetobacter xylinum. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Siswosuwarno, M. (1996). Scanning Electron Microscope sebagai Salah Satu Teknik Pemeriksaan Material. Bandung: ITB.
- Suharto. (2011). Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara dan Air. Yogyakarta: ANDI .
- Winarno, F. G. (1992). Kimia Pangan Dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Witte, Dijkstra, P., & J. F. (1996). Phase Separation processes In Polymer Solution In Relation To Membrane Formation . Journal Membrane Science, 117, 1-3.



OT-17

## HUBUNGAN KARAKTERISTIK PENDERITA KUSTA DENGAN KEJADIAN KECACATAN DI KABUPATEN KARAWANG TAHUN 2013-2016

Sri Komalaningsih<sup>1</sup>, Pristian Nugraheni<sup>2</sup>, Gugum Pamungkas<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>) Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat STIKes DHB  
Jl. Terusan Jakarta 75. Antapani Bandung.  
Email : enci\_komala@yahoo.com

**Abstrak.** Penyakit kusta merupakan penyakit kronik yang disebabkan oleh kuman *Mycrobacterium leprae* (*M. leprae*). Menurut World Health Organization (WHO) jumlah kasus kusta di dunia pada tiga bulan pertama di tahun 2013 sebanyak 189.018 kasus sedangkan di Indonesia terdapat 23.554 kasus baru pada tahun 2012. Kejadian kasus baru di Kabupaten Karawang pada tahun 2013 ditemukan 385 penderita dengan kecacatan 20% dengan prevalensi 1 per 10.000 penduduk. Pada tahun 2014 ditemukan 273 penderita dengan prevalensi 0,71 per 10.000 penduduk dengan kecacatan cacat 1 ada 18 % dan cacat 2 ada 12 %. Pada tahun 2015 triwulan I ditemukan 96 penderita dengan prevalensi 0,76 per 10.000 penduduk. Penelitian bertujuan mengetahui hubungan karakteristik penderita kusta dengan kejadian kecacatan di Kabupaten Karawang tahun 2013-2016 berdasarkan umur, jenis kelamin, pendidikan, jenis pekerjaan, pengetahuan, diagnosis dini, keteraturan berobat, perawatan diri. Jenis penelitian yang digunakan observasional analitik dengan pendekatan case control study. Estimasi jumlah sampel minimal dihitung berdasarkan rumus Lemeshow. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penderita kusta di wilayah kerja puskesmas di Kabupaten Karawang. Sampel kasus adalah penderita kecacatan kusta dan sampel kontrol adalah semua penderita kusta yang tidak mengalami kecacatan. Besar sampel sebanyak 141 responden, terdiri dari 47 kasus dan 94 kontrol. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa yang merupakan faktor risiko yaitu umur (OR=12,862 ;95% CI:5.494-30.110), jenis kelamin (OR=3.726;95% CI:1.782-7.789), pendidikan (OR=6.735;95% CI:3.105-14.609), jenis pekerjaan ((OR=2.958;95% CI:2.136-4.097), pengetahuan (OR=6.875;95% CI:3.157-14.972), diagnosis dini (OR=8.181; 95% CI:3.704-18.069), perawatan diri (OR=3.381;95% CI:1.584-7.215) sedangkan keteraturan berobat (OR=1.388% CI:0.632-3.049) tidak bermakna atau tidak ada hubungan terhadap kecacatan. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa variabel umur, jenis kelamin, pendidikan, jenis pekerjaan, pengetahuan diagnosis dini dan perawatan diri merupakan faktor risiko kejadian penyakit kusta.

**Kata Kunci:** Kusta, kecacatan, karakteristik

**Abstrack.** Leprosy is a chronic disease caused by *mycobacterium leprae* (*M. leprae*). According to the World Health Organization (WHO), the number of leprosy cases in the world in the first three months of 2013 as many as 189 018 cases, while in Indonesia there are 23 554 new cases in 2012. The incidence of new cases in Karawang regency in 2013 was found that 385 people with a disability of 20% by prevalence of 1 per 10,000 population. In 2014 was found that 273 patients with a prevalence of 0.71 per 10,000 population with a disability there is 18% defect 1 and 2 there is a 12% disability. In the first quarter of 2015 was found that 96 patients with a prevalence of 0.76 per 10,000 population. The research aims to determine the relationship of characteristic in leprosy patients through the incidence of disability in Karawang regency in 2013-2015 by age, gender, education, type of work, knowledge, early diagnosis, treatment regularity, self-care. The method use was observational analytic case control study. The estimates of the number of samples was calculated based on the formula Lemeshow minimal. The population in this study were all lepers in the working area of health centers in Karawang. Samples cases are patients with disability leprosy and control samples were all leprosy patients without disabilities. The number of sample are 141 respondents, consist of



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

47 cases and 94 controls. Statistical analysis showed that the risk factors were age (OR = 12.862; 95% CI: 5494-30110), gender (OR = 3.726; 95% CI: 1782-7789), education (OR = 6735; 95% CI: 3105-14609), the type of work (OR = 2,958; 95% CI: 2136-4097), knowledge (OR = 6875; 95% CI: 3157-14972), early diagnosis (OR = 8181; 95% CI: 3,704 -18 069), personal care (OR = 3,381; 95% CI: 1584-7215) meanwhile the regularity of treatment (OR = 1,388% CI: 0632-3049) are insignificant or no relation to the disability. The conclusion is the variables of age, gender, education, type of work, knowledge of early diagnosis and self-treatment are the risk factor for the incidence of leprosy.

**Keywords:** leprosy, disability, characteristic

## PENDAHULUAN

Penyakit kusta tersebar di seluruh provinsi yang ada di Indonesia salah satu provinsi dengan tingkat prevalensi tertinggi yaitu Provinsi Maluku Utara dengan angka 49,1/100.000 penduduk. Sementara prevalensi untuk provinsi Jawa Barat sebesar 5,2/100.000 penduduk. Sedangkan prevalensi untuk provinsi Banten sebesar 6,7/100.000 penduduk<sup>(2)</sup>. WHO mencatat Indonesia masih menduduki peringkat 3 besar setelah India dan Brazil dalam masalah penyakit kusta dengan prevalensi 9,6/100.000 penduduk.

Penyakit kusta yang tidak secara dini dan tepat ditangani akan berakhir dengan banyak kecacatan fisik yang permanen. World Health Organization (WHO) telah membagi derajat kecacatan pada penderita kusta menjadi 3, yaitu: derajat 0 - tidak terdapat adanya kecacatan, derajat 1 - kehilangan sensasi pada tangan atau kaki, derajat 2 - kecacatan yang dapat langsung terlihat seperti ulkus pada kaki dan tangan, kelumpuhan otot (*drop foot* dan *claw hand*) atau reabsorpsi parsial dari jari-jari, serta kebutaan<sup>(3)</sup>. Kecacatan fisik yang terlihat (derajat 2) menjadi masalah besar bagi penderita sebab hampir seluruh penderita kusta mengalami keterbatasan pada fungsinya di dalam masyarakat dan lingkungan kerja akibat adanya penolakan dan stigma negatif<sup>(4)</sup>.

Kejadian kasus penyakit kusta di Kabupaten Karawang merupakan penyakit yang cenderung endemis dan Ada 50 puskesmas di Kabupaten Karawang dengan penderita kusta tersebar di 42 puskesmas, pada tahun 2013 sejumlah 385 penderita dan penderita dengan kecacatan sebesar 20%. Pada tahun 2014 terjadi penurunan kasus menjadi 273 penderita, tetapi terjadi peningkatan kasus kecacatan sebesar 31%.

Faktor yang menyebabkan tingginya kecacatan pada penderita kusta menurut beberapa hasil penelitian adalah faktor pendidikan penderita yang sekolah dasar atau tidak tamat Sekolah Dasar, faktor pengetahuan yang masih rendah, dari sisi pekerjaan sebagian besar pekerjaan penderita kusta adalah petani. Faktor penyebab lainnya yaitu keadaan sosial ekonomi yang lemah dapat memperburuk perkembangan kusta karena bila tidak segera ditangani secara cermat dapat menimbulkan cacat dan keadaan ini menjadi halangan bagi penderita kusta untuk memenuhi kehidupan sosial ekonomi<sup>(10)</sup>. Menurut Wisnu dan Hadi lukito (2003), menyatakan bahwa pekerjaan yang berat dan kasar dapat mengakibatkan kerusakan jaringan kulit dan saraf semakin parah.

Cakupan penemuan penderita kusta di Kabupaten Karawang sampai tahun 2014 ditemukan 273 penderita, dengan kasus PB 4 % dan kasus MB 96%. Tahun 2013 ditemukan 385 penderita dengan kasus PB 10 % dan kasus MB 90 %. Penemuan kasus baru diantara per 100.000 penduduk. Apabila dihubungkan dengan proporsi MB penderita maka penderita baru yang mencapai 96% pada tahun 2014, menunjukkan masih tingginya sumber penularan Kusta. Kejadian kecacatan kusta lebih banyak terjadi pada penderita yang mempunyai pengetahuan rendah tentang penyakit kusta. Berdasarkan penelitian Saputri (2009) ada hubungan antara pengetahuan dengan kecacatan (p value



=0,002 OR =3,339). Hal ini sesuai dengan penelitian Nugroho (2006) yang mengatakan ada hubungan antara pengetahuan dengan kecacatan kusta ( $p = 0,000$ ).

Penelitian Saputri (2009) diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara keteraturan berobat dengan kecacatan ( $p \text{ value} = 0,021$  OR = 2,468). Demikian pula dengan hasil penelitian Kurnianto (OR : 8,3 95% CI :2,4-28,8).

## METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan rancangan survei kasus kontrol (*Case Control*), yakni suatu penelitian survei analitik yang menyangkut bagaimana faktor resiko dipelajari dengan menggunakan pendekatan *retrospective* untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kecacatan penderita kusta. Korelasi yang diteliti dalam penelitian ini adalah hubungan umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, pengetahuan, diagnosis dini, keteraturan pengobatan dan perawatan diri. Dengan kata lain, efek dari penyakit atau status kesehatan diidentifikasi saat ini, kemudian faktor resiko diidentifikasi ada atau terjadinya pada waktu yang lalu<sup>(18)</sup>.

Populasinya seluruh penderita kusta yang ada di Puskesmas wilayah kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Karawang diantaranya Puskesmas Batujaya, Tirtajaya dan Cibuyaya. Jumlah sampel unmatching dengan perbandingan kasus dan kontrol 1 : 2. jumlah kasus 47 dan kontrol adalah 94 responden sehingga sampel responden yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 141 responden, teknik pengambilan data dalam penelitian meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung yang berpedoman pada kuesioner. Sedangkan data sekunder dari studi literature dan dokumen/laporan tahunan program kusta.

## HASIL

### 1. Kecacatan Penderita Kusta di Kabupaten Karawang tahun 2013-2016

Tabel. 1. Distribusi Kecacatan Penderita Kusta di Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Karawang tahun 2013-2016

Kecacatan	f	Persentase (%)
Cacat (kasus)	47	33.3
Tidak Cacat (kontrol)	94	66.7

Ket : f = Frekuensi

### 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Penderita Kusta dengan Kejadian Kecacatan di Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Karawang Tahun 2013-2016



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Penderita Kusta dengan Kejadian Kecacatan di Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Karawang Tahun 2013-2016

Variabel	Kasus		Kontrol	
	N	%	N	%
<b>a. Umur</b>				
- <15 Tahun	10	21,3	73	77,7
- ≥ 15 Tahun	37	78,7	21	22,3
<b>Jumlah</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
<b>b. Jenis Kelamin</b>				
- Perempuan	20	42,6	69	73,4
- Laki-laki	27	57,4	25	26,6
<b>Jumlah</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
<b>c. Pendidikan</b>				
- Tamat SMP/SMA	16	34	73	77,7
- Tidak Tamat SD/SMP	31	66	21	22,3
<b>Jumlah</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
<b>d. Jenis Pekerjaan</b>				
- Tidak Kasar	0	0	70	74,5
- Kasar	47	100	24	25,5
<b>Jumlah</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
<b>e. Pengetahuan</b>				
- Baik	14	29,8	70	74,5
- Kurang	33	70,2	24	25,5
<b>Jumlah</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
<b>f. Diagnosis Dini</b>				
- Tidak Terlambat	16	34	76	80,9
- Terlambat	31	66	18	19,1
<b>Jumlah</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
<b>g. Keteraturan Berobat</b>				
- Teratur	33	70,2	72	76,6
- Tidak Teratur	14	29,8	22	23,4
<b>Jumlah</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
<b>h. Perawatan Diri</b>				
- Merawat	13	27,7	53	56,4
- Tidak Merawat Diri	34	72,3	41	43,6
<b>Jumlah</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>

### 3. Hubungan Karakteristik Penderita Kusta dengan Kejadian Kecacatan di Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Karawang tahun 2013-2016

Tabel 3. Hubungan Karakteristik Penderita Kusta dengan Kejadian Kecacatan di Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Karawang tahun 2013-2016

Variabel	Kasus		Kontrol		Total		P Value	OR 95% CI
	N	%	N	%	f	%		
<b>a. Umur</b>								
- <15 Tahun	10	21,3	73	77,7	83	58,9	0.000	12.862
- ≥ 15 Tahun	37	78,7	21	22,3	58	41,1		5.494-30.110
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>		
<b>b. Jenis Kelamin</b>								
- Perempuan	20	42,6	69	73,4	89	63,1	0.001	3.726
- Laki-laki	27	57,4	25	26,6	52	36,9		1.782-7.789
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>		



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

<b>c. Pendidikan</b>								
- Tamat SMP/SMA	16	34	73	77,7	89	63.1		6.735
- Tidak Tamat SD/SMP	31	66	21	22,3	52	36.9	0.000	3.105-14.609
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>		
<b>d. Jenis Pekerjaan</b>								
- Tidak Kasar	0	0	70	74,5	70	49.6		0.00
- Kasar	47	100	24	25.5	74	50.4	0.000	
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>		
<b>e. Pengetahuan</b>								
- Baik	14	29,8	70	74,5	84	59.6		6.875
- Kurang	33	70,2	24	25,5	57	40.4	0.000	3.157-14.972
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>		
<b>f. Diagnosis Dini</b>								
- Tidak Terlambat	16	34	76	80,9	92	65.2		8.181
- Terlambat	31	66	18	19,1	49	34.8	0.000	3.704-18.069
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>		
<b>g. Keteraturan</b>								
<b>Berobat</b>	33	70,2	72	76,6	105	74.5		1.388
- Teratur	14	29,8	22	23,4	36	25.5	0.539	0.632-3.049
- Tidak Teratur								
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>		
<b>h. Perawatan Diri</b>								
- Merawat	13	27,7	53	56,4	66	46.8		3.381
- Tidak Merawat Diri	34	72,3	41	43,6	75	53.2	0.002	1.584-7.215
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>		

## PEMBAHASAN

### 1. Hubungan Umur dengan Kecacatan Penderita Kusta

Kecacatan kusta pada penderita berusia lebih dari 15 tahun mempunyai risiko 12.86 kali dibandingkan dengan penderita yang berusia kurang dari 15 tahun. Secara statistik bermakna ( $p\text{-value} (0,000) < 0,05$  : 95% CI : 5,494-30.110).

Kecacatan kusta lebih banyak (78.7%) terjadi pada penderita kusta golongan usia lebih dari 15 tahun daripada penderita kusta golongan usia kurang dari 15 tahun. Usia lebih dari 15 tahun merupakan usia produktif dimana banyak aktifitas diluar rumah untuk bekerja. Jenis pekerjaan yang dilakukan pada usia tersebut sebagian besar merupakan pekerja kasar, selain karena pekerjaan, kebiasaan untuk menjaga personal hygiene masih kurang, kesadaran dari penderita untuk melakukan perawatan masih rendah seperti saat bekerja yang sebaiknya menggunakan sarung tangan, sepatu boot, pakaian lengan panjang tidak mereka lakukan. Seperti yang diungkapkan oleh Depkes (2002) bahwa Kusta diketahui terjadi pada semua usia antara bayi sampai usia lanjut (3 minggu sampai lebih dari 70 tahun). Namun terbanyak adalah pada usia muda dan produktif.





Hasil ini sesuai dengan penelitian Muhamad et al (2004). Dari 500 penderita kusta tingkat kecacatan paling tinggi terjadi pada usia lebih dari 60 tahun (50 %), kemudian umur 46 sampai 60 tahun (43,6%) dan terendah pada umur 0 sampai 15 tahun (8.3 %). Diungkapkan pula oleh Bakker (2005), bahwa kejadian cacat kusta lebih sering terjadi pada umur 15-34 tahun sedangkan menurut Courtright et al (2002) mengatakan bahwa pada usia lanjut terjadi penurunan kemampuan hormonal, kemampuan sensorik dan kemampuan motorik. Penurunan kemampuan sensasi kornea pada mata dapat mengakibatkan terjadinya *lagoptalmus*.

Tawi (2008) mengungkapkan makin meningkat umur seorang penderita kusta semakin tinggi angka kecacatannya. Umur merupakan salah satu sifat karakteristik tentang orang yang sangat utama, Umur mempunyai hubungan dengan tingkat keterpaparan, besarnya risiko serta sifat resistensi. Perbedaan pengalaman terhadap masalah kesehatan/penyakit dan pengambilan keputusan dipengaruhi oleh umur individu tersebut.

## **2. Hubungan Jenis Kelamin dengan Kecacatan Penderita Kusta**

Kecacatan kusta pada laki-laki mempunyai risiko 3.73 kali lebih besar dibandingkan dengan perempuan. Secara statistik bermakna ( $p$ -value 0,001) < 0,05 : 95% CI :1.782-7.789 ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (57.4%) penderita kusta yang mengalami kecacatan laki-laki, perempuan (42.6%). Laki-laki lebih banyak melakukan aktifitas berat atau kasar dan bekerja diluar rumah dibandingkan dengan perempuan yang lebih cenderung melakukan aktifitas tidak kasar atau ringan. Kebiasaan untuk menjaga personal hygiene lebih baik perempuan dibandingkan dengan laki-laki.

Hasil penelitian Saputri (2009) menyatakan ada hubungan antara jenis kelamin dengan kecacatan ( $p$  value = 0,000 OR = 4.41). Sejalan dengan hasil penelitian Peter dan Eshiet (2002) bahwa terdapat perbedaan tingkat dan variasi kecacatan pada penderita kusta antara pria dan wanita. Variasi kecacatan lebih sering terjadi pada pria daripada wanita. Tingkat kecacatan cenderung lebih tinggi terjadi pada laki-laki dibanding dengan perempuan. Hal ini berkaitan dengan pekerjaan, kebiasaan keluar rumah.

## **3. Pendidikan dengan Kecacatan Penderita Kusta**

Kecacatan kusta dengan pendidikan tidak tamat SD/SMP mempunyai risiko 6.74 kali lebih besar dibandingkan dengan penderita dengan pendidikan tamat SMP/SMA. Secara statistik bermakna ( $p$ -value (0,000) < 0,05 : 95% CI : 3.105-14.609).

Hasil penelitian menunjukkan penderita dengan pendidikan tidak tamat SD/SMP lebih banyak (66%) dibanding pendidikan tamat SMP/SMA (34%), terdapat hubungan bermakna antara pendidikan dengan kecacatan. Kurangnya pengetahuan terutama mengenai tanda-tanda adanya penyakit kusta menyebabkan kesalahan dalam pengobatan sehingga penyakit kusta yang seharusnya dapat segera diobati menjadi terlambat dan menyebabkan kecacatan.

Sejalan dengan hasil penelitian Peter dan Eshiet (2002), rendahnya tingkat pendidikan dapat mengakibatkan lambatnya pencarian pengobatan dan diagnosis penyakit, hal ini dapat mengakibatkan kecacatan pada penderita kusta semakin parah. Seperti yang diungkapkan Susanto (2006) pendidikan berhubungan signifikan dengan kejadian kecacatan pada penderita kusta di kabupaten Sukoharjo. Sedangkan menurut Smith (1992) rendahnya tingkat pendidikan diidentifikasi sebagai faktor risiko terjadinya kecacatan pada penderita kusta walaupun efeknya tidak ditemukan secara jelas.

Sesuai dengan penelitian Iyor (2005) bahwa tingkat pendidikan berhubungan dengan kecacatan penderita kusta ( $p = 0,00$ ;  $r = 0,6$ ). Tingkat pendidikan yang rendah dapat mempengaruhi



penderita kusta untuk tidak dapat merawat kondisi luka akibat kusta sehingga akan memperparah kondisi atau tingkat cacat.

#### 4. Jenis Pekerjaan dengan Kecacatan Penderita Kusta

Kecacatan pada penderita dengan jenis pekerjaan tidak kasar mempunyai risiko lebih kecil dibandingkan dengan penderita dengan jenis pekerjaan kasar. Hasil uji statistik bermakna ( $p$ -value  $(0,000) < 0,05$ ).

Hasil penelitian menunjukkan (100%) penderita kecacatan dengan jenis pekerjaan kasar seperti petani, buruh bangunan dan tukang becak, kuli bangunan sehingga terdapat hubungan yang bermakna antara jenis pekerjaan dengan kecacatan. Mayoritas pekerjaan yang dikerjakan sebagai pekerja kasar dan dilakukan diluar rumah, dalam bekerjapun mereka tidak memakai alat pelindung seperti sarung tangan ataupun sepatu boot yang berfungsi sebagai salah satu cara merawat diri dari cacat mereka.

Sesuai dengan penelitian Kurnianto (2002) bahwa ada hubungan antara jenis pekerjaan dengan kecacatan kusta (OR : 3,2, 95% CI:1,1-9,4). Sedangkan menurut Srinivasan 1994, bahwa pekerjaan penderita kusta yang tergolong berat dapat menyebabkan risiko kecacatan yang lebih tinggi. Seperti pendapat Amirudin 2012, bahwa pekerjaan berhubungan dengan kecacatan pada penderita kusta bersama dengan pengobatan dan inteligensia selain faktor individu dan faktor penyakitnya. Pekerjaan yang berat dan kasar dapat mengakibatkan kerusakan jaringan kulit dan saraf semakin parah. Pekerjaan dengan intensitas yang lama membuat aktifitas mata semakin meningkat sehingga pada penderita penyakit kusta yang mengalami *Logofthalmus* terjadi kekeringan pada kornea mata yang berakibat terjadinya keratitis. Jenis pekerjaan penderita kusta yang banyak mengalami kecacatan adalah petani.

Smith (1992) dalam Bastaman (2002) menjelaskan angka kecacatan pada penderita kusta lebih tinggi pada penderita dengan pekerjaan fisik berat yang banyak mendapat trauma fisik yang merupakan faktor penting dalam patogenesis cacat pada penderita kusta. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hasibuan (2001) di Kabupaten Subang bahwa cacat pada penderita kusta banyak terjadi pada penderita yang bekerja sebagai petani (38,6 %) kemudian pekerja pabrik (9,7%) dibandingkan pada pelajar (7,5%), pegawai negeri (0,6%) dan pekerjaan berhubungan dengan cacat pada penderita kusta.

#### 5. Pengetahuan dengan Kecacatan Penderita Kusta

Kecacatan penyakit kusta pada penderita dengan pengetahuan kurang mempunyai risiko 6.88 kali lebih besar dibandingkan dengan penderita dengan pengetahuan baik. Secara statistik bermakna ( $p$ -value  $(0,000) < 0,05$  : 95% CI : 3.157-14.972). Hasil penelitian menunjukkan penderita kecacatan dengan pengetahuan kurang lebih banyak (70.2%) dari pengetahuan baik hasil uji statistik bermakna signifikan. Pengetahuan kurang bisa terjadi karena pendidikan yang rendah, ekonomi atau pendapatan yang rendah. Pengetahuan kurang menyebabkan kesalahan dan keterlambatan diagnosa sehingga menyebabkan terjadinya kecacatan.

Sesuai dengan penelitian Iyor (2005), bahwa kejadian kecacatan kusta lebih banyak terjadi pada penderita yang mempunyai pengetahuan yang rendah tentang penyakit kusta dan pengetahuan berhubungan dengan kecacatan penderita kusta ( $p=0.000$ ). Hasil penelitian Saputri (2009) ada hubungan antara pengetahuan dengan kecacatan ( $p$  value =0,002 OR =3,339). Nugroho (2006) juga mengatakan ada hubungan antara pengetahuan dengan kecacatan kusta ( $p = 0,000$ ).

Sejalan dengan Das (2006), yang mengatakan bahwa pengetahuan yang rendah tentang penyakit kusta dapat menimbulkan stigma yang negatif terhadap penyakit kusta. Stigma yang buruk



disebabkan kecacatan fisik yang tampak jelas pada penderita kusta. Rendahnya pengetahuan tentang penyakit kusta mengakibatkan penderita kusta tidak mengetahui akibat buruk yang ditimbulkan oleh penyakit kusta. Pengetahuan memungkinkan seseorang untuk dapat memecahkan masalah yang dihadapinya, dapat diperoleh baik langsung maupun pengalaman yang didapat dari orang lain, baik secara formal dari melalui pendidikan maupun secara non informal

## 6. Diagnosis Dini dengan Kecacatan Penderita Kusta

Kecacatan penyakit kusta pada penderita yang terlambat melakukan diagnosis dini mempunyai risiko 8.18 kali lebih besar dibandingkan dengan penderita yang tidak terlambat melakukan diagnosis dini. Secara statistik bermakna ( $p$ -value (0,000) < 0,05 : 95% CI : 3.704-18.069).

Hasil penelitian menunjukkan (66%) penderita kecacatan adalah pasien kusta dengan diagnosis terlambat. Diagnosis dini dan terapi yang tepat dapat menghindarkan dari adanya cacat pada penderita kusta. Cacat pada penderita kusta mengakibatkan stigma yang buruk di masyarakat sehingga penderita kusta dijauhi dan dikucilkan. Cacat tubuh dapat dicegah apabila diagnosis dan penanganan penyakit dilakukan secara dini.

Brakel et. Al (2004) mengatakan bahwa proporsi kasus baru dengan diterapkannya penemuan kasus baru kusta, sehingga penegakan diagnosis kusta secara dini dapat mengurangi tingkat kecacatan kusta. Hasil penelitian Nugroho (2006) bahwa ada hubungan antara diagnosis dengan kecacatan ( $p = 0,000$ ).

Depkes (2005) mengungkapkan Seseorang dinyatakan sebagai penderita kusta bila terdapat salah satu tanda-tanda pokok atau *Cardinal Sign* pada tubuh yaitu bercak mati rasa, penebalan saraf dengan gangguan fungsi saraf dan BTA Positif. Bila ragu-ragu diperiksa ulang setiap 3 bulan sampai diagnosis dapat ditegakan. Untuk melakukan diagnosis secara lengkap dilaksanakan anamnesa, pemeriksaan klinis, pemeriksaan bakteriologis, pemeriksaan hispatologis dan imunologis.

## 7. Keteraturan Berobat dengan Kecacatan Penderita Kusta

Kecacatan penyakit kusta pada penderita yang tidak teratur berobat mempunyai risiko 1.39 kali lebih besar dibandingkan dengan penderita yang teratur berobat. Secara statistik tidak bermakna ( $p$ -value (0,539) > 0,05 : 95% CI : 0.632-3.049). Hasil penelitian menunjukkan secara statistik tidak adanya hubungan yang bermakna karena penderita kecacatan (70.2%) melakukan pengobatan secara teratur.

## 8. Perawatan Diri dengan Kecacatan Penderita Kusta

Kecacatan penyakit kusta pada penderita yang tidak merawat diri mempunyai risiko 3.38 kali lebih berat dibandingkan dengan penderita yang merawat diri. Secara statistik bermakna ( $p$ -value (0,002) < 0,05 : 95% CI : 1.584-7.215). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecacatan lebih banyak (72.3%) terjadi pada penderita yang tidak melakukan perawatan diri. Merawat diri dengan rajin dan baik dapat mengurangi kecacatan seperti dengan melakukan pengecekan setiap hari pada bagian yang cacat (tangan, kaki, mata). Seperti perawatan pada tangan dengan mengoles minyak kelapa dengan diriu-urut, pada kaki dilakukan perendaman dengan air, pada mata/ wajah dilakukan dengan bercermin untuk memastikan perkembangan kondisi cacat pada wajah.

Sesuai dengan hasil penelitian Kurnianto (2002) ada hubungan antara perawatan diri dengan kecacatan (OR : 5,5 95 % CI : 1,8 -17,1). Demikian pula dengan hasil penelitian Nugroho bahwa ada hubungan antara perawatan diri dengan kecacatan ( $p = 0,000$ ). Sedangkan menurut Depkes,



2007 Perawatan diri yang baik dapat membantu memperbaiki tingkat kecacatan lebih dari 50% penderita. Kurangnya perawatan diri pada penderita kusta dapat mengakibatkan kerusakan akan bertambah semakin berat. Menentukan dan mengobati dengan tepat merupakan salah satu aspek pencegahan cacat yang penting.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan

1. Penderita kusta dengan kecacatan banyak terjadi pada umur  $\geq 15$  tahun (78.7%), jenis kelamin laki-laki (57.4%), pendidikan dasar (SD) (66%), pekerjaan kasar (100%), pengetahuan kurang (70.2%), diagnosis terlambat (66%), tidak teratur berobat (29.8%), tidak melakukan perawatan diri (72.3%)
2. Umur  $\geq 15$  tahun 78,7 % diantaranya mengalami kecacatan kusta, umur kurang dari 15 tahun 21,3 %. Hasil uji statistik didapat OR 12.86 ( $p = 0,000 < 0,05; CI95\% 5.494-30.110$ ). Artinya peluang orang yang mempunyai umur  $\geq 15$  tahun mempunyai risiko lebih besar terjadi kecacatan kusta 12.86 kali dibandingkan dengan orang yang mempunyai umur kurang dari 15 tahun.
3. Laki-laki 57,4 % diantaranya mengalami kecacatan kusta, perempuan 42.6%. Hasil uji statistik didapat OR 3,73 ( $p = 0,001 < 0,05; CI95\% 1.782-7.789$ ). Artinya peluang jenis kelamin laki-laki mempunyai risiko lebih besar terjadi kecacatan kusta 3,73 kali dibandingkan dengan perempuan.
4. Pendidikan tidak tamat SD/SMP 66% diantaranya mengalami kecacatan kusta, yang tamat SMP/SMA 34 %. Berdasarkan hasil uji statistik didapat OR 6.73 ( $p = 0,000 < 0,05; CI95\% 3.105-16.609$ ). Artinya peluang orang yang berpendidikan tidak tamat SD/SMP mempunyai risiko lebih besar terjadi kecacatan kusta 6.73 kali dibandingkan dengan orang yang tamat SMP/SMA.
5. Pekerjaan kasar 100% diantaranya mengalami kecacatan kusta, hasil uji statistik didapat OR 2.96 ( $p = 0,000 < 0,05; CI95\% 2.136-4.097$ ). Artinya peluang orang yang bekerja kasar mempunyai risiko lebih besar terjadi kecacatan kusta 2.96 kali dibandingkan dengan orang yang bekerja tidak kasar.
6. Pengetahuan kurang 70,2% diantaranya mengalami kecacatan kusta, dibandingkan dengan yang mempunyai pengetahuan baik. Hasil uji statistik OR 6.88 ( $p = 0,000 < 0,05; CI95\% 3.157-14.972$ ). Artinya peluang orang yang mempunyai pengetahuan kurang mempunyai risiko lebih besar terjadi kecacatan kusta 6.88 kali dibandingkan dengan orang yang mempunyai pengetahuan baik.
7. Diagnosa dininya terlambat 66% diantaranya mengalami kecacatan kusta, yang tidak terlambat 34%. Hasil uji statistik OR 8.18 ( $p = 0,000 < 0,05; CI95\% 3.704-18.069$ ). Artinya peluang orang yang diagnosa dininya terlambat mempunyai risiko lebih besar terjadi kecacatan kusta 8.18 kali dibandingkan dengan orang yang diagnosa dininya tidak terlambat.
8. Tidak teratur berobat 29.8% diantaranya mengalami kecacatan kusta, dibandingkan dengan yang teratur berobat. Hasil uji statistik didapat OR 1,39 ( $p = 0,539 < 0,05; CI95\% 0.623-3.049$ ) Artinya peluang orang yang tidak teratur berobat mempunyai risiko lebih besar terjadi kecacatan kusta 1.39 kali dibandingkan dengan orang yang teratur berobat.
9. Tidak merawat diri 72.3% diantaranya mengalami kecacatan kusta, dibandingkan dengan yang merawat diri. Hasil uji statistik didapat OR 3.38 ( $p = 0,002 < 0,05; CI95\% 1.584-7.215$ )



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Artinya peluang orang yang tidak merawat diri mempunyai risiko lebih besar terjadi kecacatan kusta 3.38 kali dibandingkan dengan orang yang merawat diri.

10. Terdapat hubungan yang bermakna antara umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, pengetahuan, diagnosis dini, keteraturan berobat dan merawat diri dengan kejadian kecacatan di Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Karawang Tahun 2013-2015.

**b. Saran**

1. Dinas Kesehatan Kabupaten Karawang melakukan penyusunan strategi percepatan eliminasi kusta dan bermitra dengan berbagai pemangku kepentingan.
2. Puskesmas di Kabupaten Karawang membentuk perkumpulan ramah kusta, bekerjasama dengan Koalisi Inklusi Kusta (KITA) dinstitusi kesehatann lain LSM dll.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Kepada Badan Penelitian Pengembangan dan penerapan IPTEK (BP3IPTEK) Jawa Barat yang telah mendanai penelitian ini

**DAFTAR PUSTAKA**

1. “Visi Misi Indonesia Sehat” .2011. [\(http://www.depkes.go.id/index.php?vw=2&id=2225\)](http://www.depkes.go.id/index.php?vw=2&id=2225) (23Desember2014,20.30)
2. “Profil Kesehatan Nasional”.2012. [\(http://www.depkes.go.id/index.php?vw=2&pg=ProfilKesehatanNasional\)](http://www.depkes.go.id/index.php?vw=2&pg=ProfilKesehatanNasional) (23Desember2014, 21.00)
3. Amiruddin MD. (2003), *Ilmu Penyakit Kusta*. Makassar, Hasanuddin University Press.
4. Dinas Kesehatan Kabupaten Kayong Utara. *Profil program pemberantasan penyakit kusta kabupaten Kayong Utara tahun 2009- 2011*. 2012. p.1-20.
5. Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Pedoman nasional Program Pengendalian penyakit Kusta*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
6. Departemen Kesehatan. 2006. *Pedoman Nasional Pemberantasan Penyakit Kusta*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
7. Harahap, M. 2013, *Ilmu Penyakit Kulit*. Jakarta: Hipokrates
8. Kementerian Kesehatan RI. *Profil data kesehatan Indonesia 2011*, Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2012. p. 94-95.
9. Aji W, Buchary A. R, Diana N. *Karakteristik Penderita Kusta dengan Kecacatan Derajat 2 Rumah Sakit Alverno Singkawang*. Tahun 2010-2013; 1-22
10. Nugroho S. (2006). *Faktor-Faktor yang berhubungan dengan tingkat kecacatan penderita kusta*. Disertasi Doktor pada FETP Kesehatan Masyarakat UGM Yogyakarta.
11. Amiruddin, MD. 2012. *Penyakit Kusta Sebuah Pendekatan Klinis*. Surabaya: Brillan International.
12. Nur Nasry Noor, *Pengantar Epidemiologi Penyakit Menular*, Jakarta:Rineka Cipta.2006
13. <http://eprints.undip.ac.id/42543/2/BABII.pdf> (30Desember2014)
14. Depkes RI. (2005). *Buku Pedoman Nasional Pemberantasan Penyakit Kusta*. Cetakan XVII. Jakarta: DITJEN PPM&PLP.
15. Depkes RI. (2007). *Buku Pedoman Eliminasi Kusta*. Jakarta: DITJEN PPM&PLP. <http://rsk-drsitanala.com/index.php/component/content/article?id=82>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

16. Bhisma Murti, 2003. *Prinsip dan metode riset epidemiologi*. Edisi Kedua, Jilid Pertama. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
17. Notoatmojo. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Ed. Rev. Jakarta: Rineka Cipta
18. Lemeshow, S. et al. 1997, *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
19. Bryceson A, Pfaltzgraff RE. *Immunology*. Dalam: Bryceson A, Pfaltzgraff RE, editor. *Leprosy*. Edisi ke-3. London: Churchill Livingstone; 1990. h. 93-113.



OT-18

## MENUJU PEMANFAATAN LESTARI SATWA LIAR BERKHASIAT OBAT

Tri Sayektiningsih<sup>1)</sup> dan Ike Mediawati<sup>2)</sup>

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam  
Jl. Soekarno-Hatta Km. 38 Balikpapan, Kalimantan Timur  
Email: <sup>1)</sup>[t.sayekti@yahoo.com](mailto:t.sayekti@yahoo.com), <sup>2)</sup>[imdindaputri@gmail.com](mailto:imdindaputri@gmail.com)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis satwaliar yang dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan tradisional, bagian yang dimanfaatkan, khasiat, dan cara pemanfaatannya. Penelusuran pustaka dilakukan untuk memperoleh data dan informasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian masyarakat Indonesia telah lama memanfaatkan satwaliar sebagai obat. Namun, pada sebagian masyarakat, tidak ada kearifan lokal yang mengatur cara pemanfaatan tersebut. Praktik tersebut cenderung dilakukan oleh masyarakat yang masih memiliki nilai-nilai adat yang diturunkan antar generasi. Pemanfaatan satwaliar yang berlebihan akan mengancam kelangsungan satwa tersebut di masa mendatang. Oleh karena itu diperlukan strategi berupa pendidikan lingkungan hidup, kebijakan, pengembangan dan perbaikan teknik penangkaran, serta penelitian satwaliar berkhasiat obat.

**Kata kunci:** kearifan lokal, obat, satwaliar, pemanfaatan, Indonesia

**Abstract.** Research aimed to obtain information on use of wildlife as traditional medicines, used parts, efficacy, and preparation. Literature review was conducted to collect data and information. The result showed that a part of Indonesian had used wildlife for medication for long period. However, on the other parts of community, local wisdom in wildlife utilisation did not applied. That value tended to be done by those who had traditional values passed down inter generation. It was known that overexploitation on animals as medicinal substances would bring detrimental impacts in the next future. Thus, strategies covering environment education, policy, development and improvement of captive breeding, and research were required.

**Key words:** local wisdom, medicine, wildlife, utilisation, Indonesia

### PENDAHULUAN

Manusia memiliki hubungan yang kuat antara dirinya dengan lingkungan sekitarnya. Sejak lama, manusia telah memanfaatkan sumber daya yang disediakan oleh alam untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup termasuk memanfaatkan satwaliar untuk obat-obatan (Novriyanti *et al.*, 2014). Hasil penelitian Alves *et al.* (2013a) menyebutkan bahwa pengobatan dengan menggunakan satwaliar telah lama dilakukan oleh berbagai etnis di dunia. Di India misalnya, masyarakat yang tinggal di Theni distrik, Tamil Nadu, memanfaatkan 69 jenis satwaliar untuk pengobatan 34 jenis kategori penyakit termasuk diabetes, demam, sakit kepala, peningkat sistem kekebalan tubuh, dan aprodisiak (Chellappandian *et al.*, 2014). Etnis lain yang tinggal di Pulau Jeju, Korea, diketahui telah memanfaatkan 77 jenis satwa untuk mengobati kanker, liver, penyakit kulit, demam, dan osteoporosis (Kim dan Song, 2013). Seperti halnya di negara lain, di Indonesia, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa beberapa masyarakat di beberapa daerah juga menggunakan berbagai jenis satwaliar untuk mengobati penyakit yang tergolong berat ataupun ringan (Hamdani *et al.*, 2013; Novriyanti *et al.*, 2014; Usat *et al.*, 2016).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pemanfaatan satwaliar untuk obat-obatan selayaknya dilakukan secara bertanggung jawab dengan memperhatikan asas kelestarian. Pemanfaatan lestari merupakan salah satu praktik yang sejalan dengan prinsip konservasi selain pengawetan dan perlindungan (Mangunjaya, 2006). Konsep pemanfaatan lestari menghendaki pemanfaatan sumber daya alam yang kontinu dan berkelanjutan yang umumnya telah tercermin melalui praktik-praktik kearifan tradisional. Menurut Pattiselanno et al. (2015), kearifan tradisional dapat diartikan sebagai nilai-nilai sosial, norma, pengetahuan, dan etika yang terbentuk dari hasil interaksi manusia dengan lingkungannya, diterima secara umum oleh anggota masyarakat, dan diturunkan dari generasi ke generasi. Basuni (2014) menambahkan bahwa kearifan tradisional dapat digunakan sebagai kontrol untuk menghindari pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan. Namun, pesatnya pembangunan dan industri telah membawa konsekuensi mulai mudarnya praktik-praktik kearifan tradisional pada sebagian masyarakat di Indonesia sehingga pemungutan sumber daya hayati termasuk satwaliar berkhasiat obat tidak terkontrol (Kartikasari, 2008; Pattiselanno et al., 2015). Hal tersebut tentunya dapat mengancam kelestarian satwa di masa mendatang.

Data dan informasi mengenai pemanfaatan satwaliar sebagai bahan baku obat masih terbatas dibandingkan dengan pemanfaatan tumbuhan untuk tujuan yang sama (Alves et al., 2016). Di sisi lain, pemanfaatan satwa untuk tujuan tersebut terus berlangsung. Penggalan informasi mengenai satwaliar berkhasiat obat berikut implementasi kearifan tradisional sangat penting terutama jika dikaitkan dengan implikasi ekologi terhadap satwa dan kelangsungan satwa tersebut dalam jangka panjang (Alves et al., 2016). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis satwaliar yang dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan tradisional, bentuk pemanfaatannya, dan penerapan kearifan tradisional. Hasilnya diharapkan dapat digunakan untuk menyusun rekomendasi strategi pemanfaatan satwaliar berkhasiat obat agar tercapai prinsip kelestarian.

## METODE

### Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dan informasi terkait pemanfaatan satwaliar berkhasiat obat dilakukan melalui studi pustaka. Beberapa sumber informasi yang digunakan meliputi jurnal dalam negeri dan luar negeri, skripsi, tesis, *e-book*, dan prosiding. Penulis juga melakukan penelusuran *grey literature* melalui website. Scopus dan Google Scholar merupakan contoh *database* yang digunakan untuk penelusuran jurnal *online*. Beberapa kata kunci yang digunakan adalah *medicinal AND animal AND Indonesia, reptile AND medicine AND Indonesia, obat DAN tradisional DAN Indonesia, etnozoology DAN Indonesia, etnozoologi DAN Indonesia, satwaliar DAN obat*. Sumber bacaan yang digunakan selama penelitian disajikan dalam Tabel 1. Data dan informasi yang diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu agar lebih mudah diinterpretasikan (Nekaris et al., 2010).





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Sumber pustaka pemanfaatan satwaliar berkhasiat obat di Indonesia

Jenis Pustaka	Sumber	Lokasi Penelitian
Jurnal	Putra <i>et al.</i> , 2008; Winarno dan Ameliya, 2009; Nekarlis <i>et al.</i> , 2010; Pattiselanno dan Mentansan, 2010; Iyai <i>et al.</i> , 2011; Hamdani <i>et al.</i> , 2013; Novriyanti <i>et al.</i> , 2014; Uyeda <i>et al.</i> , (2014a), Uyeda <i>et al.</i> , 2014(b); Rahawarin <i>et al.</i> , 2014; Pattiselanno <i>et al.</i> , 2015	Taman Nasional Bukit Dua Belas Jambi, Sumatera Barat, Sorong (Papua Barat), Desa Yaur (Taman Nasional Teluk Cenderawasih), Kabupaten Asmat (Papua Barat), Kalimantan Barat, Sumatera, Banten (Jawa Barat)
Skripsi	Arisnagara, 2009; Hastiti, 2011; Ilhami, 2015	DKI Jakarta, Kalimantan Timur, Sukabumi (Jawa Barat)
Tesis	Kartikasari, 2008	Jawa Tengah
Prosiding	Husodo <i>et al.</i> , 2013; Usat <i>et al.</i> , 2016	Kalimantan Timur
e-book	Puri, 2001	Bulungan (Kalimantan Timur)
Grey literature	IUCN; Nursahid dan Purnama, 2008, WWF, Graham-Rowe, 2012	Indonesia

## HASIL

Lampiran 1 memuat informasi mengenai jenis-jenis satwaliar yang telah dimanfaatkan sebagai bahan baku obat tradisional oleh masyarakat di Indonesia. Jumlah tersebut dapat bertambah karena penelitian ini hanya dibatasi pada mamalia, reptil, amfibi, dan burung.

Terbatasnya sumber referensi menjadi kendala untuk mengetahui penerapan praktik kearifan tradisional dalam pemanfaatan satwaliar untuk obat-obatan. Namun, hasil penelusuran pustaka menunjukkan adanya kecenderungan jika kearifan tradisional lebih banyak dianut oleh masyarakat yang masih memegang aturan-aturan adat secara turun temurun atau mereka yang masih meyakini adanya kekuatan lain yang menguasai hutan atau tempat tertentu (Tabel 2).

Tabel 2. Penerapan praktik-praktik kearifan tradisional dalam pemanfaatan satwa

Kelompok	Bentuk kearifan tradisional	Keterangan
Orang rimba, Jambi	Menggunakan peralatan yang masih sederhana, tidak boleh dilakukan di dalam hutan inti, satwa-satwa tertentu seperti harimau dan gajah dilarang diburu	Novriyanti <i>et al.</i> , 2014
Dayak Kenyah Lepoq Tukung, Mahakam Ulu	<i>Unknown</i>	Usat <i>et al.</i> , 2016
Suku Maybrat, Sorong Selatan	Menggunakan teknik dan alat berburu yang sederhana, lokasi berburu hanya diperbolehkan pada tanah ulayat yang menjadi hak, satwa buruan bukan untuk komersil apabila ada hanya diperdagangkan antar kelompok	Pattiselanno dan Mentansan, 2010
Suku Yaur, Papua	Menggunakan alat berburu yang sederhana	Iyai <i>et al.</i> , 2011
Masyarakat Jawa Tengah (responden mewakili daerah Kudus, Pati, Rembang, Jepara, Sragen, Karanganya, Sukoharjo, Klaten, Boyolali, Magelang,	Tidak diketahui secara pasti, satwa buruan didasarkan pada ukuran tubuh (berat dan panjang), menyesuaikan permintaan pasar (kadang menangkap satwa yang masih kecil)	Kartikasari, 2008



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Semarang, Cilacap, Bayumas, Brebes, Pemalang, Kota Tegal, Kota Surakarta, Kota Magelang, Kota Semarang)		
Suku Nduga, Kabupaten Asmat	Menggunakan alat berburu yang sederhana	Rahawarin <i>et al</i> , 2014
Masyarakat Jakarta (responden mewakili daerah Jakarta Pusat, Barat, Timur, Utara, Selatan)	<i>Unknown</i>	Arisnagara, 2009
Suku Dayak Kenyah, Kayang Mentarang	Tujuan berburu harus jelas, satwa yang diburu diutamakan satwa yang benar-benar bermanfaat dalam arti luas (seperti memiliki daging yang banyak), berburu sesuai kebutuhan,	Hastiti, 2011
Masyarakat adat Kasepuhan Ciptagelar, Kabupaten Sukabumi	Pemanfaatan satwa berdasarkan wilayah yang sudah diatur dalam ketentuan adat	Ilhami, 2015
Masyarakat daerah penyangga Taman Nasional Betung Kerihun	<i>Unknown</i> (cenderung tidak menerapkan praktik kearifan tradisional: <i>trial and error</i> dalam menentukan satwa target)	Putra <i>et al.</i> , 2008
Masyarakat Banten di Desa Cisih dan Muara Dua	<i>Social taboos</i> (adanya kepercayaan bahwa mengambil satwa di Pulau Tinjil menyebabkan “penunggu pulau” menjadi marah	Uyeda <i>et al.</i> , 2014(a)
Suku Dayak Iban dan Dayak Kantuk	Mereka melindungi jenis satwa tertentu karena dipercaya merupakan leluhur mereka. Jenis satwa yang dilindungi diantaranya Orangutan ( <i>Pongo pygmaeus</i> ), Owa Kalawat ( <i>Hylobates muelleri</i> ), Rusa Sambar ( <i>Rusa unicolor</i> ), dan Sanca kembang ( <i>Python reticulates</i> ).	Husodo <i>et al.</i> , 2013

## PEMBAHASAN

### Pemanfaatan satwaliar sebagai obat

Sebagian masyarakat Indonesia telah lama memanfaatkan berbagai kelas satwaliar sebagai bahan baku obat tradisional. Hal ini terbukti dengan adanya kemampuan dalam pengobatan tradisional yang umumnya diperoleh secara turun temurun. Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa masyarakat juga memanfaatkan top predator, seperti beruang madu, harimau, dan ular, sebagai bahan baku obat tradisional. Hal tersebut cukup menarik karena implikasi ekologi dari perburuan top predator yang melebihi batas toleransi dapat menyebabkan terjadinya *trophic cascade* yaitu suatu kekacauan ekologi dimana populasi mesopredator meningkat yang berakibat pada penurunan populasi pada *trophic level* dibawahnya (Beschta dan Ripple, 2009). Selain top predator, sebagian masyarakat atau suku juga memburu satwa yang berkedudukan sebagai *umbrella species*, seperti orangutan (*Pongo pygmaeus*), untuk obat-obatan. Perburuan *umbrella species* dapat mengancam spesies lain dan habitat atau hutan secara tidak langsung.

Masyarakat memanfaatkan seluruh atau bagian-bagian tertentu tubuh satwa sebagai bahan baku obat. Khasiat yang diharapkan juga bermacam-macam mulai dari obat pegal linu sampai penyakit jantung. Hasil penelusuran pustaka juga menunjukkan adanya perbedaan dalam pemanfaatan bagian tubuh satwa dan tujuan pengobatan antar lokasi penelitian. Sebagai contoh, peracik obat tradisional di kota Painan (Sumatra Barat) menggunakan kulit ular sanca (*Python*



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

*reticulatus*) untuk mengobati penyakit kulit, biang keringat, luka bakar, dan alergi, sedangkan penjual jamu tradisional di DKI Jakarta menggunakan empedu kering ular sanca untuk menyembuhkan asma dan mengurangi racun dalam tubuh (Hamdani *et al.*, 2013; Arisnagara, 2009). Menurut Novriyanti *et al.* (2014), perbedaan tersebut terjadi karena adanya pengaruh kebiasaan yang dianut oleh suatu masyarakat tertentu yang diyakini kebenarannya secara turun temurun.

Faktor kebutuhan dalam menggunakan satwaliar sebagai bahan obat-obatan mendorong masyarakat untuk memanfaatkan satwa yang dilindungi baik oleh hukum nasional maupun internasional. Beruang madu (*Helarctos malayanus*) misalnya, spesies tersebut dipercaya berkhasiat obat beberapa etnis seperti Orang Rimba di Jambi dan Suku Dayak Kenyah di Kalimantan Timur. Tidak hanya di Indonesia, pemanfaatan beruang untuk bahan obat juga terjadi di negara Asia Tenggara lainnya seperti Laos dan negara-negara Asia (Cina) (Alves *et al.*, 2013b). Melihat luasnya pangsa pasar beruang tersebut, tidak menutup kemungkinan beruang madu Indonesia akan dikirim secara ilegal ke negara-negara pengimpor. Sebagai akibatnya, perburuan terhadap spesies tersebut terus meningkat. Pemanfaatan berlebih disertai dengan minimnya pengetahuan masyarakat mengenai status perlindungan satwa dan ekologiinya serta kerusakan habitat akan berdampak buruk bagi kelestarian beruang madu.

### **Penerapan kearifan tradisional**

Hal yang menarik terjadi saat membandingkan praktik kearifan tradisional, seperti pemungutan satwa atau perburuan, antar lokasi penelitian. Masyarakat adat umumnya masih meyakini bahwa melanggar aturan leluhur dapat mendatangkan bencana ataupun sanksi adat. Alasan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Pattiselanno dan Mentasan (2010) yang melakukan penelitian pada Suku Maybrat. Menurut aturan yang berlaku dalam suku tersebut, perburuan wajib dilakukan pada lokasi yang sudah ditunjuk untuk klen atau kelompok tertentu. Sehingga, apabila ada kelompok lain yang berburu pada lokasi yang bukan haknya maka akan dikenakan denda yaitu dengan memberikan kain pada klen atau kelompok yang tanahnya telah dimasuki. Selain alasan sanksi, sebagian masyarakat adat juga masih beranggapan bahwa satwaliar tertentu merupakan bentuk manifestasi dari dewa yang dihormati (Novriyanti *et al.*, 2014).

Berbeda dengan masyarakat adat, masyarakat yang umumnya tinggal dekat atau di perkotaan kurang menerapkan kearifan lokal dalam pemungutan satwa. Mereka umumnya berburu satwa berdasarkan ukuran tubuh yang diminati pasar dan angka permintaan. Ular sanca (*Python reticulatus*) misalnya, pemungut ataupun pengumpul lebih menyukai ular sanca dengan panjang minimal 2,7 m (Kartikasari, 2008). Kondisi tersebut tentunya berkontribusi terhadap penurunan populasi ular dewasa di alam dan ketidakseimbangan *sex ratio* antara jantan dan betina.

Adanya kepercayaan terhadap roh penjaga hutan juga berperan penting dalam membatasi pengambilan satwa terutama pada masyarakat yang tinggal dekat dengan hutan. Masyarakat yang masih memegang anggapan tersebut umumnya percaya adanya “balasan” (seperti penyakit, gila) apabila larangan tersebut dilanggar. Namun, tidak semua masyarakat yang tinggal di sekitar hutan mentaati aturan tersebut. Putra (2008) menyebutkan bahwa masyarakat daerah penyangga Taman Nasional Betung Kerihun tetap berburu landak butun (*Hystrix crassipinis*) yang merupakan spesies endemik Kalimantan secara sembarang. Mereka tidak memiliki pengetahuan akan ciri-ciri landak yang berkhasiat obat. Hal yang sama juga terjadi pada masyarakat Napan di Nabire Papua (Pattiselanno, 2007). Dalam berburu kuskus, tidak ada aturan adat yang mengatur musim berburu, peralatan dan tempat berburu.

Pesatnya pembangunan dan industri telah memberikan permasalahan baru terkait penerapan kearifan lokal dalam pemanfaatan satwa berkhasiat obat. Pembangunan yang telah menjangkau



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

daerah-daerah yang sulit telah menyebabkan persinggungan antara masyarakat adat dan modern. Sebagai contoh, pembangunan jalan telah memberikan kemudahan akses menuju hutan yang semula tidak tersentuh. Akibatnya, saat permintaan akan suatu spesies tertentu tinggi, tidak jarang pengumpul satwa modern akan meminta bantuan kepada masyarakat adat atau masyarakat yang tinggal di dekat hutan untuk berburu satwa target. Adanya desakan ekonomi dan tawaran keuntungan yang tinggi menyebabkan mereka tidak lagi segan untuk melanggar nilai-nilai tradisional.

### **Menuju pemanfaatan lestari**

Pemanfaatan satwaliar sebagai bahan baku obat dan permasalahan yang ditimbulkan tidak hanya ditemui di Indonesia tetapi juga di negara-negara di kawasan Afrika dan Asia lainnya. Di Afrika misalnya, cula badak memiliki nilai ekonomi tinggi dan dipercaya berkhasiat obat sehingga diperdagangkan hingga ke pasar Asia seperti Cina (Still, 2003; Ferreira *et al.*, 2015). Untuk mengimbangi permintaan pasar yang tinggi, perburuan besar-besaran dan ilegal marak dilakukan. Fenomena tersebut menyebabkan populasi badak di Taman Nasional Kruger menurun drastis dan sebagai tindak lanjut pengelola taman nasional melakukan beberapa kebijakan seperti menyuntikkan racun ke dalam cula badak dengan harapan memiliki efek jera bagi pemburu serta melakukan pematangan cula (*dehorning*).

Seperti halnya dengan negara-negara lainnya, pemerintah Indonesia juga telah mengeluarkan berbagai kebijakan dan strategi yang mendukung upaya konservasi satwaliar. Namun, tampaknya upaya-upaya yang dilakukan pemerintah belum berhasil karena kurangnya sosialisasi (Putra *et al.*, 2008). Tingginya angka permintaan pasar serta keinginan untuk meraih keuntungan ekonomi juga mendorong masyarakat untuk berburu tanpa memperhatikan status hewan buruan. Sehingga, untuk menghindari terjadinya kepunahan satwaliar berkhasiat obat di masa depan diperlukan beberapa strategi yang meliputi pendidikan, implementasi kebijakan, perbaikan dan pengembangan teknik penangkaran, serta penelitian.

Penyebaran informasi kepada masyarakat luas dapat dilakukan melalui pendidikan lingkungan hidup baik formal maupun non-formal (Davis *et al.*, 2016). Pendidikan non-formal khususnya kepada pemburu, pemungut, pengumpul, dan konsumen dapat dilakukan melalui kerjasama antara pemerintah, universitas, dan organisasi nirlaba lainnya. Materi pendidikan lingkungan dapat berisi pengetahuan seperti ekologi satwa, dampak perburuan satwa terhadap keberlangsungan ekosistem, dan alternatif obat pengganti yang lebih aman dengan khasiat yang sama. Selain itu, masyarakat luas (produsen dan konsumen) perlu mengetahui tentang bahaya mengkonsumsi satwa. Kebiasaan mengkonsumsi satwa dapat membawa efek buruk terjadinya penularan penyakit dari satwa ke manusia (zoonosis). Hasil penelitian Smith *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa tokek (*Gecko gecko*) yang diimpor ke Amerika diketahui mengandung bakteri *Salmonella* yang berbahaya bagi kesehatan.

Beberapa kebijakan pemerintah Indonesia telah dibuat untuk mengatur tentang pemanfaatan, perdagangan, dan penangkaran satwa liar. Salah satunya PP No. 7 Tahun 1999 yang memuat daftar jenis satwa dan tumbuhan yang dilindungi. Di beberapa daerah pun telah dibuat peraturan daerah untuk menguatkan upaya perlindungan satwa liar seperti Perda Kab Purwakarta No 23 Tahun 2009 tentang Perlindungan Pengendalian, dan Pemanfaatan, Tumbuhan dan Satwa, Perda Kota Surabaya No. 06 Tahun 2004 tentang Perlindungan, Pengendalian, serta Pemanfaatan Tumbuhan dan Satwa, khususnya pada satwa yang tidak dilindungi oleh Pemerintah dan tidak termasuk dalam CITES, dan Perda Kab Kuningan No 10 Tahun 2009 tentang Pelestarian Satwa Burung dan Ikan. Peraturan dan perundangan yang dibuat telah memaparkan jenis satwa yang dilindungi, bentuk pemanfaatan yang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

diperbolehkan, juga pihak-pihak yang berwenang dalam perlindungan dan pemanfaatan satwa. Namun, belum ada peraturan daerah yang menaungi kegiatan monitoring populasi satwa liar di daerah tersebut dan monitoring perdagangan satwa liar berkhasiat obat. Perdagangan satwa liar terutama satwa endemik perlu diawasi demi kelestarian satwa. Sosialisasi peraturan ataupun kebijakan terkait hal tersebut sebaiknya dilakukan secara kontinu. Selain itu, Pemerintah dan Pemerintah Daerah perlu mempertimbangkan untuk melegalkan hukum adat dengan mengadopsi aturan tersebut dalam peraturan yang berlaku (Pattiselanno *et al.*, 2015). Bagi masyarakat adat yang umumnya sudah menerapkan kearifan tradisional, upaya pendampingan dan penguatan kelembagaan perlu dilakukan.

Penangkaran satwa merupakan solusi yang kerap dilakukan untuk menjamin kelestarian satwaliar di masa depan (Siregar, 2012). Penangkaran satwa sendiri merupakan salah satu bentuk konservasi ek-situ, yaitu upaya perlindungan yang dilakukan di luar habitat asli satwa target. Upaya penangkaran terhadap satwa berkhasiat obat sebaiknya ditujukan kepada satwa yang umumnya dipanen saat masih janin, satwa dengan status rentan punah atau memiliki jumlah populasi sedikit di alam, serta satwaliar dengan tingkat permintaan tinggi. Hal yang perlu diperhatikan oleh pengelola penangkaran adalah mencegah terjadinya *inbreeding depression* mengingat terbatasnya keanekaragaman genetik individu yang ditangkarkan. Dengan demikian setiap individu hendaknya diketahui dengan pasti asal usulnya dan dibuatkan *studbook* (Primack, 2010).

Mengingat potensi satwaliar sebagai sumber bahan obat-obatan dan minimnya data dan informasi terkait pemanfaatannya maka untuk mencapai pemanfaatan lestari satwaliar berkhasiat obat diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menginventarisasi jenis satwa yang dimanfaatkan masyarakat sebagai obat. Penelitian terkait pendokumentasian satwa berkhasiat obat sudah cukup banyak, tetapi belum didokumentasikan secara terpadu dan disosialisasikan secara luas kepada masyarakat.

Kandungan zat aktif dalam satwa liar berkhasiat obat perlu diteliti untuk memastikan apakah satwa tersebut memang mengandung zat yang berkhasiat obat, jenis zat aktif apa saja yang berkhasiat obat, dan berapa dosis yang digunakan untuk mengobati penyakit tertentu. Dengan diketahuinya zat aktif berkhasiat obat dalam hewan tersebut, para peneliti/perusahaan obat dapat mengembangkan sumber alternatif penghasil bahan aktif tersebut selain dari hewan sehingga pemanfaatan satwa liar berkhasiat obat jumlahnya bisa menurun.

Selanjutnya, analisis biaya manfaat penangkaran satwa liar berkhasiat obat juga perlu dipelajari. Budidaya satwa liar untuk obat merupakan salah satu cara pemanfaatan satwa agar lestari. Dengan demikian, analisa biaya manfaat penangkaran satwa perlu dilakukan untuk mengetahui apakah penangkaran satwa menguntungkan secara ekologi/biologi dan ekonomi. Dari aspek ekologi, apakah penangkaran bisa menjaga keanekaragaman genetik jenis satwa dan menurunkan penangkapan satwa di alam. Dari aspek ekonomi, informasi besaran biaya yang diperlukan untuk menangkarkan satwa dan keuntungan yang diperoleh dapat menarik para *stakeholders* dan masyarakat untuk ikut serta dalam program konservasi satwa liar berkhasiat obat.

Penelitian mengenai strategi pemanenan satwaliar di alam juga penting untuk dilakukan. Secara umum, terdapat tiga metode pemanenan satwa di alam yaitu pemanenan dengan kuota yang tetap (*fixed quota harvesting strategy*), pemanenan dengan proporsi yang tepat (*fixed proportion harvesting strategy*), dan pemanenan dengan menggunakan usaha yang tetap (*fixed effort harvesting strategy*), akan tetapi untuk memilih sistem pemanenan yang tepat investigasi mendalam terkait jumlah populasi, rata-rata pertumbuhan populasi, jumlah kelahiran per betina, dan faktor pembatas populasi di alam perlu dilakukan (Sinclair *et al.*, 2006).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Terakhir, identifikasi perilaku konsumen atau pengguna produk satwa berkhasiat obat perlu dipertimbangkan. Hasil kegiatan ini dapat digunakan untuk menganalisis pengetahuan, persepsi, dan perilaku konsumen serta jenis-jenis satwaliar yang umum dimanfaatkan dan peluang untuk mengganti jenis obat yang bersumber dari satwa dengan bahan lain yang lebih aman dan teruji (Liu *et al.*, 2016). Prioritas penelitian dapat ditujukan untuk satwaliar dengan intensitas pemanfaatan yang tinggi, rentan atau memiliki jumlah populasi sedikit di alam, dan memiliki nilai permintaan yang tinggi baik dalam skala nasional maupun ekspor.

Meskipun terdapat kendala dalam pengumpulan data dan informasi pendukung, kesimpulan awal yang dapat ditarik dari penelitian ini menyebutkan bahwa beberapa masyarakat Indonesia telah lama memanfaatkan satwa liar sebagai bahan obat. Beberapa suku bahkan memiliki kearifan lokal dalam pemanfaatan satwa liar berkhasiat obat yang ditunjukkan dengan menggunakan alat buru sederhana atau dengan menetapkan daerah buru yang diatur oleh adat. Agar pemanfaatan satwa liar berkhasiat obat dapat lestari, perlu dilakukan strategi yang mencakup pendidikan, kebijakan, pengembangan dan perbaikan teknik penangkaran serta penelitian.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diungkapkan kepada rekan-rekan yang telah membantu memberikan masukan demi sempurnanya makalah ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada reviewer atas diberikannya kesempatan untuk mempresentasikan makalah ini dalam Seminar Nasional Biologi 2017 di Bandung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alves, R.R.N., de Fatima Melo, M., Ferreira, F.S., de Brito Melo Trovao, D. M., Dias, T.L.P., Oliveira, J.V...Barboza, R.R.D. (2016). Healing with animals in a semiarid northeastern area of Brazil. *Environment, Development and Sustainability* 18: 1733-1747. doi: 10.1007/s10668-015-9715-1
- Alves, R.R.N., Medeiros, M.F.T., Albuquerque, U.P., & Rosa, I.L. (2013a). From Past to Present: Medicinal Animals in a Historical Perspective. In R.R.N. Alves & L.L. Rosa (Eds), *Animal in Traditional Folk Medicine* (pp. 11-23). Springer Berlin Heidelberg.
- Alves, R.R.N., Pinto, L.C.L., Barboza, R.R.D., Souto, W.M.S., Oliveira, R.E.M.C.C., & Vieira, W.L.S. (2013b). A Global Overview of Carnivores Used in Traditional Medicines. In R.R.N. Alves & L.L. Rosa (Eds), *Animal in Traditional Folk Medicine* (pp. 171-206). Springer Berlin Heidelberg.
- Arisnagara, F. (2009). *Pemanfaatan Reptil sebagai Obat dan Makanan di Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Basuni, S. (2014). *Mengelola Konservasi Sumberdaya Alam Hayati Berbasis Pengetahuan Tradisional dan Kearifan Lokal*. Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian: *Mengelola Konservasi Berbasis Kearifan Lokal*. Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumberdaya Alam Balikpapan, 29 November 2012. Hlm 3-10.
- Beschta, R.L., & Ripple, W.J. (2009). Large predators and trophic cascades in terrestrial ecosystems of the western United States. *Biological Conservation*. doi 10.1016/j.biocon.2009.06.016
- Chellappandian, M., Pandikumar, P., Mutheeswaran, S., Paulraj, M.G., Prabakaran, S., Duraipandiyar, V., Ignacimuthu, S., & Al-Dhabi, N.A. (2014). Documentation and quantitative



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- analysis of local ethnozoological knowledge among traditional healers of Theni district, Tamil Nadu, India. *Journal of Ethnopharmacology* 154: 116-130.
- Davis, E.O., O'Connor, D., Crudge, B., Carignan, A., Glikman, J.A., Browne-Nunez, C., & Hunt, M. (2016). Understanding public perceptions and motivations around bear part use: A study in northern Laos of attitudes of Chinese tourists and Lao PDR nationals. *Biological Conservation* 203: 282-289.
- Davis, J. T., Mangersen K., Abram, N. K., Ancrenaz, M., Wells, J.A., & Meijaard, E. (2013). It's Not Just Conflict That Motivates Killing of Orangutans. *Plos One* 8 (10): 1-11.
- Ferreira, S.M., Greaver, C., Knight, G.A., Knight, M.H., Smit, I.P.J., & Pienaar, D. (2015). Disruption of Rhino Demography by Poachers May Lead to Population Declines in Kruger National Park, South Africa. *Plos One* 1-18.
- Graham-Rowe, D. (2012). Endangered and in demand. *Nature* 480.
- Hamdani, K., Tjong, D.H., & Herwina, H. (2013). Potensi Herpetofauna dalam Pengobatan Tradisional di Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 2(2): 110-117.
- Hastiti, R.D. (2011). Kearifan Lokal dalam Perburuan Satwa Liar Suku Dayak Kenyah, di Taman Nasional Kayan Mentarang, Kalimantan Timur. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Husodo, T., NG Hapsari., EN Megantara. 2013. Dayak Iban and Kantuk's Knowledge in Wildlife (Mammals, Birds and Reptiles) Utilization. Prosiding The Third Basic Science International Conference, Malang. 16-17 April 2013. hal 49-51
- Ilhami, A.Y. (2015). Etnozologi Masyarakat Adat kasepuhan Ciptagelar, Desa Sirnaresmi, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Iyai, D.A., Murwanto, A.G., & Killian, A.M. (2011). Hunting and Ethnzoology Systems of Monitor Lizards (Fam. Varanidae) Utilized by Yaur Tribe at National Park of Cenderawasih Gulf. *Biota* 16 (2): 278-286.
- Kartikasari, D. (2008). Keanekaragaman Jenis dan Nilai Ekonomi Satwa Liar yang Digunakan sebagai Obat di Jawa Tengah. Tesis. Bogor: Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Kim, H. & Song, M. J. (2013). Ethnozoological study of medicinal animals on Jeju Island, Korea. *Journal of Ethnopharmacology* 146: 75-82.
- Liu, Z., Jiang, Z., Fang, H., Li, C., Mi, A., Chen, J...Meng, Z. (2016). Perception, Price and Preference: Consumption and Protection of Wild Animal Used in Traditional Medicine. *Plos One*: 1-19.
- Mangunjaya, F.M. (2006). Hidup Harmonis dengan Alam: Esai-esai Pembangunan Lingkungan, Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Indonesia. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Nekaris, K.A.I., Sheperd, C.R., Starr, C.R., & Nijman, V. (2010). Exploring Cultural Drivers for Wildlife via an Ethnoprimateological Approach: A Case Study of Slender and Slow Lorises (Loris and Nycticebus) in South and Southeast Asia. *American Journal of Primatology* 72: 877-886.
- Novriyanti, Masy'ud, B., & Bismark, M. (2014). Pola dan Nilai Lokal Etnis dalam Pemanfaatan Satwa pada Orang Rimba Bukit Dua Belas Provinsi Jambi. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 11 (3): 299-313.
- Nursahid, R. & Purnama, A.R. (2008). Perdagangan Kukang (*Nycticebus coucang*) di Indonesia. Diunduh dari: [http://www.profauna.org/content/id/berita/2007/perdagangan\\_kukang\\_nycticebus\\_coucang\\_di\\_indonesia.html](http://www.profauna.org/content/id/berita/2007/perdagangan_kukang_nycticebus_coucang_di_indonesia.html)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Pattiselanno, F., Manusawai, J., Arobaya, A.Y.S., & Manusawai, H. (2015). Pengelolaan dan Konservasi Satwa Berbasis Kearifan Tradisional di Papua. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 22 (1): 106-112.
- Pattiselanno, F. & Mentansan, G. (2010). Kearifan Tradisional Suku Maybrat dalam Perburuan Satwa sebagai Penunjang Pelestarian Satwa. *Makara, Sosial Humaniora* 14 (2): 75-82.
- Pattiselanno, F. (2007). Perburuan Kuskus (Phalangeridae) oleh Masyarakat Napan di Pulau Retawi, Nabire, Papua. *Biodiversitas* 8(4): 274-278. doi: 10.13057/biodiv/d080406
- Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 06 Tahun 2004 tentang Perlindungan, Pengendalian Serta Pemanfaatan Tumbuhan dan Satwa
- Primack, R. B. (2010). *Essential of Conservation Biology*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.
- Puri, R.K. (2001). *Bulungan Ethnobiology Handbook*. Bogor: Center for International Forestry Research.
- Putra, Y.A.E., Masy'ud, B., & Ulfah, M. (2008). Keanekaragaman Satwa Berkhasiat Obat di Taman Nasional Betung Kerihun, Kalimantan Barat Indonesia. *Media Konservasi* 13 (1): 8-15.
- Rahawarin, Y.Y., Kilmaskossu, S.E., Kerepea, Y., Mofu, W.Y., Angrianto, R., Peday, H.F.Z., Sinery, A.S., & Dimara, P.A. (2014). Perburuan Kasuari (*Casuarius spp.*) secara Tradisional oleh Masyarakat Suku Nduga di Distrik Sawaerma Kabupaten Asmat. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 21 (1): 98-105.
- Sinclair, A.R.E., Fryxell, J.M., & Caughley, G. (2006). *Wildlife Ecology, Conservation, and Management*. Blackwell Publishing.
- Siregar, J. (2012). Upaya Pelestarian Pemanfaatan Ular Sanca Batik (*Python reticulatus*) dan Ular Sanca Darah Merah (*Python brongermari*) Ditinjau dari Aspek Penangkapan dan Pemasarannya di Provinsi Sumatera Utara. Tesis. Bogor: Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Smith, K.F., Yabsley, M.J., Sanchez, S., Casey, C.L., Behrens, M.D., & Hernandez, S.M. (2012). Salmonella Isolates from Wild-Caught Tokay Geckos (*Gecko gecko*) Imported to the U.S. from Indonesia. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 12: 575-582. doi: 10.1089/vbz.2011.0899
- Still, J. (2003). Use of animal products in traditional Chinese medicine: environment impact and health hazards. *Complementary Therapies in Medicine* 11: 118-122.
- The IUCN Red List of Threatened Species. (2017). *Pongo pygmaeus*. Diunduh dari: <http://www.iucnredlist.org/details/17975/0>
- Usat, Y., Hendra, M., & Hariani, N. (2016). Studi Etnomedisin Satwa pada Masyarakat Dayak Kenyah Lepoq Tukung di Desa Batu Majang Kab. Mahakam Ulu. *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul. Unmul, Samarinda, Maret 2016*. Hlm 424-429.
- Uyeda, L.T., Iskandar, E., Purbatrapisila, A., Pamungkas, J., Wirsing, A., & Kyes, R.C. (2014a). The role of traditional beliefs in conservation of herpetofauna in Banten, Indonesia. *Oryx* 50 (2): 296-301.
- Uyeda, L., Iskandar, E., Purbatrapisila, A., Pamungkas, J., Wirsing, A., & Kyes, R. (2014b). Water Monitor Lizard (*Varanus salvator*) Satay: A Treatment for Skin Ailments in Muarabinuangun and Cisiuh, Indonesia. *Biawak* 8 (1). 35-38.
- Winarno, G.D. & Ameliya, R. (2009). Pendugaan Populasi Harimau Sumatra dan Satwa Mangsanya di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Biosfera* 26 (1): 1-7.
- WWF.nd. Harimau Sumatra. Diunduh dari [http://www.wwf.or.id/program/spesies/harimau\\_sumatera/](http://www.wwf.or.id/program/spesies/harimau_sumatera/)





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Lampiran 1. Satwaliar berkhasiat obat yang umum digunakan oleh masyarakat

Kelas	Spesies	Nama lokal	Bagian yang dimanfaatkan	Cara pemanfaatan	Peruntukan	PP No.7/1999	IUCN	CITES	Sumber
Mamalia	<i>Helarctos malayanus</i>	Beruang madu	Empedu	Dicampur dengan madu	Pegal linu	√	Vu	App 1	1,2,10
	<i>Hystrix brachyura</i>	Landak	Duri	Dibakar kemudian ditumbuk campur air dan diminum	Sakit perut	√	LC	-	1,3,4
	<i>Mydaus javanensis</i>	Telegu (Jambi)	Bulu	Bulu dibakar	Penyakit kulit	√	LC	-	2
	<i>Arctictis binturong</i>	Binturong	Empedu	Dicampur madu	Lelah, pegal	√	Vu	App III	4,10
	<i>Cervus unicolor</i>	Rusa sambar	Ranggah muda, embrio	Diiris (bagian yang muda), dicampur ciu diminum	Sakit perut, asma, penambah stamina laki-laki	√	Vu	-	2,4,10
	<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet ekor panjang	Otak	Dimakan mentah, dimasak	Maag, obat pernafasan	-	LC	-	4,17
	<i>Hystrix crassipinis</i>	Landak butun	Ujung ekor, geliga	Dibakar	Sakit perut, obat malaria	-	NA	-	1, 4
	<i>Sus barbatus</i>	Babi berjenggot	Kuku	Dikerok diminum	Liver, sakit dalam, pegal	-	Vu	-	4,17
	<i>Macaca nemestrina</i>	Beruk	Otak, empedu	Dicampur madu diminum	Jatuh	-	Vu	-	4,17
	<i>Mustela nudipes</i>	Musang pisang	Bulu	Dibakar campur air diminum	Pegal	-	LC	-	4
	<i>Tragulus javanicus</i>	Pelanduk	Embrio	Dicampur ciu diminum	Penambah stamina laki-laki	-	DD	-	4
	<i>Muntiacus muntjak</i>	Kijang	Embrio	Dicampur ciu diminum	Penambah stamina laki-laki, antibodi	√	LC	-	4
	<i>Echinosorex gymnurus</i>	Rindil bulan	Kulit, bulu	Dibakar dan uapnya dipakai saat pasien mandi	Sakit kuning	-	NA	-	4



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

	<i>Nycticebus coucang</i>	Kukang	Daging	Dimakan	Penambah stamina laki-laki	√	Vu	-	11
	<i>Marmota sp.</i>	Marmut	Darah	Diminum	Obat asma	-	-	-	8
	<i>Hystrix javanica</i>	Landak jawa	Podot	Dibuat dodol	Obat paska melahirkan	-	LC	-	2,8
	<i>Manis javanica</i>	Trenggiling	Darah, daging, sisik	Darah dioleskan, dimasak, dibakar	Badan pegal, kecantikan, kaki pecah-pecah	√	CE	App II	2,8,10
	<i>Paradoxurus hermaphrodites</i>	Musang luwak	Feses	Dikeringkan	Obat jantung, obat mata	-	NA	-	4
	<i>Pteropus sp.</i>	Kalong	Daging	Dibakar	Obat asma	-	-	App II	8
	<i>Nycticebus javanicus</i>	Muka	Darah	Diminum	Penghangat tubuh	-	CE	-	8
	<i>Presbytis rubicunda</i>	Lutung merah	Geliga			√	LC	-	1,10,17
	<i>Trichis fasciculata</i>	Angkis ekor panjang	Geliga			-	NA	-	1
	<i>Pongo pygmaeus</i>	Orangutan	Kantung empedu			√	CE	App I	10,15
	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	Harimau Sumatra	Tulang	Dibuat tepung	Rematik	√	CE	App I	12,16
Reptil	<i>Varanus salvator</i>	Biawak	Empedu, daging, kulit, lemak, hati, gigi	Dibuat minyak, daging diasap	Obat sakit mata, obat sakit kulit	-	LC	-	4,5,10,13,14
	<i>Crocodylus porosus</i>	Buaya	Daging	Dibakar dan dimakan	Penyakit kulit	√	LC	App I (kecuali populasi di Indonesia)	4
	<i>Python reticulatus</i>	Ular sawah	Empedu, kulit, daging	Dicampur madu diminum, dibuat minyak	Obat sakit kulit, luka bakar, eksim, bisul	-	NA	-	1,4,6,7,10



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

<i>Eutropis multifasciata</i>	Bingkaruang	Daging, kulit	Dibuat minyak	Penyakit kulit, sakit pinggang, reumatik, diabetes, kusta, ambeien, sesak nafas, asam urat, sakit gigi	-	NA	-	7
<i>Naja sumatrana</i>	Kobra	Daging, kulit, darah, empedu, sumsum	Dibuat minyak dan dioles, diminum	Patah tulang, terkilir, luka	-	LC	App II	6,7
<i>Elaphe radiata</i>	Ular lanang sapi	Darah, empedu, sumsum	Diminum	Penyakit kulit, lemah syahwat, kencing manis	-	NA	-	6
<i>Bungarus fasciatus</i>	Ular welang	Darah, empedu, sumsum	Diminum, dibuat tepung	Penyakit kulit, lemah syahwat, kencing manis	-	LC	-	6
<i>Bungarus candidus</i>	Ular weling	Darah, empedu, sumsum	Diminum	Penyakit kulit, lemah syahwat, liver, asma, jantung, tekanan darah	-	LC	-	6
<i>Agkistrodon rhodostoma</i>	Ular tanah	Darah, empedu, sumsum	Diminum	Penyakit kulit, lemah syahwat, liver, asma, jantung, tekanan darah	-	NA	-	6
<i>Pytas korros</i>	Ular koros	Darah, empedu,	Diminum	Penyakit kulit,	-	NA	-	6



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

			sumsum		lemah syahwat, liver, asma, jantung, tekanan darah				
Amfibi	<i>Gekko gecko</i>	Tokek	Daging, tulang	Dibuat kapsul	Penyakit kulit	-	NA	-	7
	<i>Hemidactylus sp.</i>	Cicak	Seluruh tubuh	Dimakan mentah	Obat asma	-	-	-	8
	<i>Chelonia mydas</i>	Penyu	Telur	Telur dimakan	Peningkat stamina	√	E	-	7
	<i>Dogania subplana</i>	Bulus	Seluruh bagian tubuh kecuali organ dalam	Dibuat minyak	Lemah syahwat, syphilis	-	LC	App II	7
	<i>Hylarana erythaea</i>	Koncek hijau	Daging	Dibuat jus	Penyakit kulit, penambah stamina	-	NA	-	7
	<i>Amyda cartilaginea</i>	Bulus	Lemak, gigi	Dibuat minyak kemudian diolah menjadi salep, gigi hewan digosok ke gusi anak	Penyakit kulit, obat gigi anak-anak	-	Vu	App II	6,8
Burung	<i>Rhinoplax vigil</i>	Rangkong gading	Tengkorak	Bagian kuning dikerok campur air diminum	Sakit gigi	-	CE	App I	4
	<i>Centropus rectunguis</i>	Bubut teragop	Minyak	Dioles	Patah tulang	-	Vu	-	4
	<i>Casuaris sp.</i>	Kasuari	Minyak	Dioles	Kesuburan rambut	√	NA	-	9
	<i>Lanius schach</i>	Bentet kelabu	Lidah	Dibakar dan dimakan	Agar anak lancar bicara	-	LC	-	8



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Keterangan:

[1] Putra *et al.*, 2008, [2] Novriyanti *et al.*, 2014, [3] Kartikasari, 2008, [4] Hastiti, 2011, [5] Iyai *et al.*, 2011, [6] Arisnagara, 2009, [7] Hamdani *et al.*, 2013, [8] Ihami, 2015, [9] Rahawarin *et al.*, 2014, [10] Usat *et al.*, 2016, [11] Nursahid dan Purnama, 2008, [12] Alves *et al.*, 2013, [13] Uyeda *et al.* (2014a), [14] Uyeda *et al.* (2014b), [15] Davis *et al.*, 2013, [16] Graham-Rowe, 2012, [17] Husodo *et al.*, 2013

Vu= Vulnerable; LC= Least Concern; NA = Not Assessed; DD = Data Deficient; CE = Critically Endangered; E = Endangered; App = Appendix



OT-21

## PREVENTION AND CURE OF COPPER DEFICIENCY IN OIL PALM

Dadang Gusyana<sup>1</sup>, Ricardo Parningotan Rajagukguk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Industrial Development Manager, PT LautanLuasTbk, GrahaIndramas Lt.8, Jl. AIP II K.S Tubun Raya No.77, Jakarta, 11410, Indonesia, +62 2180660777 Ext. 3513, [dadang.gusyana@lautan-luas.com](mailto:dadang.gusyana@lautan-luas.com)

<sup>2</sup> Technical Supervisor, Agronomist, PT Lautan Luas Tbk, Graha Indramas Lt.8, Jl. AIP II K.S Tubun Raya No.77, Jakarta, 11410, Indonesia, +62 2180660777 Ext. 3653, [ricardo.rajagukguk@lautan-luas.com](mailto:ricardo.rajagukguk@lautan-luas.com)

---

**Abstract.** *Plants Copper plays important structural and functional roles in oxidative enzymes (such as SOD, cytochrome oxidase, ascorbate oxidase, polyphenol oxidase, and diamine oxidase) and electron-transfer proteins (such as plastocyanin in chloroplasts). Due to these functions of Cu in plants, physiological consequences of Cu deficiency may include inhibition of photosynthesis and low availability of soluble carbohydrates in leaves (Marschner, 1995). Another distinct function of Cu is the role of several Cu metalloenzymes in the lignification of cell walls. Lignified walls are required for support, water transport, and release of pollen. Plants In general, critical Cu levels in vegetative growth lie in the range of 1-5 mg/kg dry matter (Marschner, 1995), but different species may have different requirements (Reuter and Robinson, 1997; Dell et al., 2001). Plant reproduction may have higher Cu requirements than vegetative growth. Plants the most typical anatomical change induced by Cu deficiency is the distortion of young leaves, stem bending and twisting and lodging (in cereals) (Marschner, 1995). Leaf chlorosis can occur at the onset of Cu deficiency followed by twisting and cupping in young leaves and leaf death (Grundon et al., 1997). In fruit trees, an early sign of Cu deficiency is the pendulous habit of lateral branches and during reproduction, increased production of sterile pollen (Grundon et al., 1997). In timber trees, snake-shaped trunks and sparse canopies are common signs of Cu deficiency (Dell et al., 2001). In Palm Oil, the recommendation for applying trace element fertilizers to oil palm on mineral soils is usually restricted to boron (Rajaratnam, 1976) although on exceptionally sandy soils the need for copper (Wanasuria and Gales, 1990) and manganese (Kee et al., 1995) has been reported. In contrast, oil palm on peat soils typically becomes chlorotic and stunted unless both copper (Ng et al., 1974) and zinc (Gurmit, 1988) fertilizers are supplied. Fertilizer trials on peat have indicated the tentative critical levels for leaf Cu and Zn, corresponding to optimal yield levels (von Uexkull and Fairhurst, 1991).*

**Keywords:** *Oil Palm; Copper Deficiencies; Copper Sulfate*

### INTRODUCTION

As one of the micronutrients that all plants need, copper plays important structural and functional roles in oxidative enzymes (such as SOD, cytochrome oxidase, ascorbate oxidase, polyphenol oxidase and diamine oxidase) and electron-transfer proteins (such as plastocyanin in chloroplasts). Due to these functions of Cu in plants, physiological consequences of Cu deficiency may include inhibition of photosynthesis and low availability of soluble carbohydrates in leaves (Marschner, 1995). Another distinct function of Cu is the role of several metallo-enzymes in the lignification of cell walls. Lignified walls are required for support, water transport and release of pollen.



Micronutrients such as copper are of great importance for a balanced nutrition for oil palm. Figure 1 illustrates the Liebig’s Law of Minimum, i.e. the nutrient in the shortest supply, whether it is a macro, secondary or micro-nutrient, will limit the yield. One can apply the optimal levels of all the expensive macronutrients like N, P, K and secondary nutrients like Mg. However, once copper in the oil palm is deficient, the yield will leak out just like water flowing out of the barrel. This is imbalanced nutrition. When one applies all the nutrients in optimal levels including the micronutrients like copper, the yield will be maximized. This is the balanced nutrition.

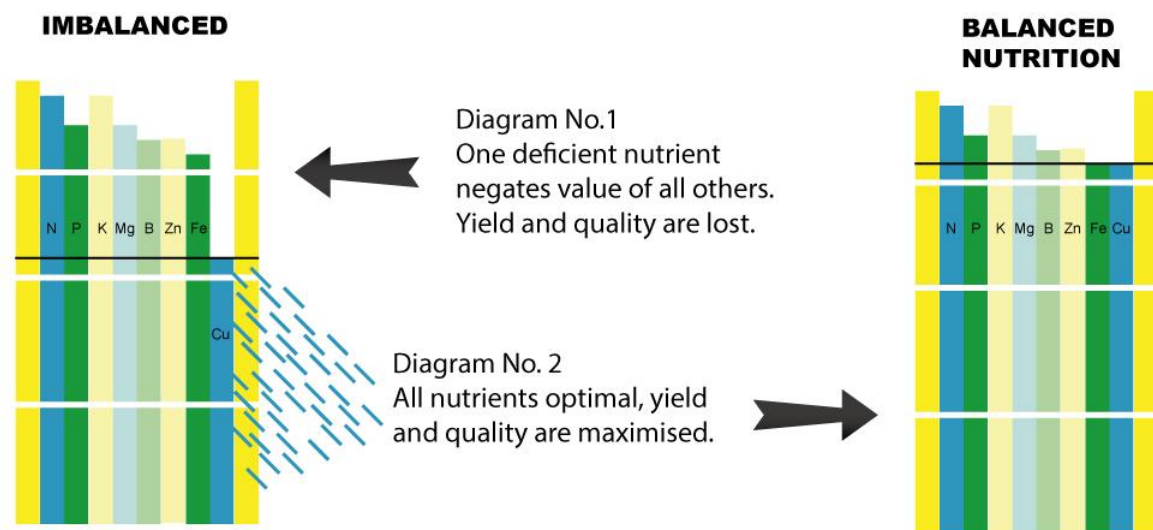


Figure 1. Illustration of the Liebig’s Law of Minimum

### 1. SYMPTOMS ASSOCIATED WITH COPPER DEFICIENCY IN OIL PALM

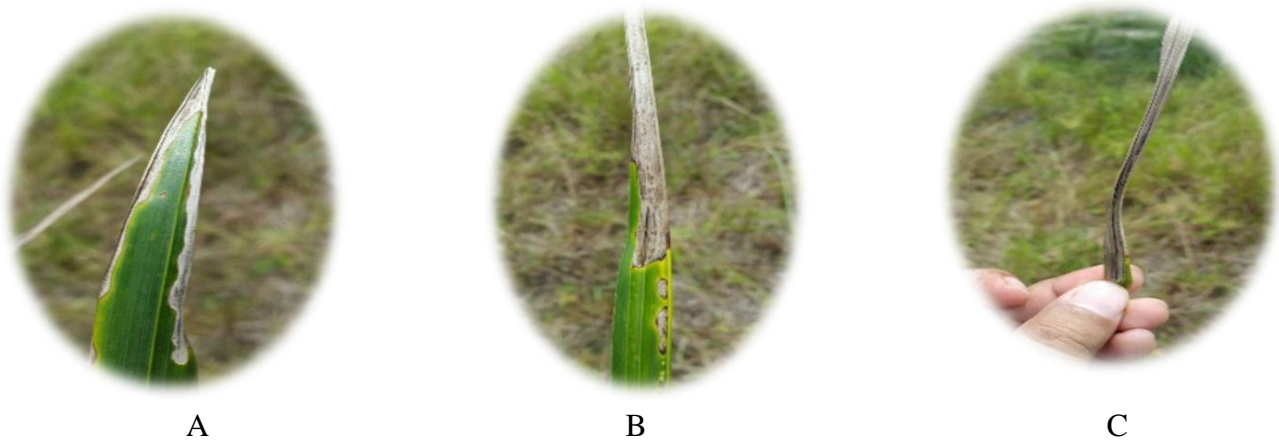
Global maps have not been prepared for Fe, Cu, Mn, Mo or other micronutrient deficiencies. However, some general principles can be used to identify regions where deficiencies will be common. Copper deficiency is commonly associated with peat (Welch et al., 1991). Hence, the substantial areas of tropical peat in Malaysia, Indonesia and southern Thailand for example are prone to Cu deficiency (Ismunadji and Soepardi 1984; Hashim, 1984). In addition, Cu deficiency is found on soils developed from a range of geologies, including sand, sandstone, acid igneous rocks and calcareous materials (Fageria et al., 2002). It is not commonly found on clay soils and those developed from mafic rocks.

Micronutrients Copper is the most important trace elements on peat. Copper is usually deficient in peat and early application of  $\text{CuSO}_4$  in the planting hole prevents copper deficiency in later years. The symptoms of copper deficiency are chlorosis or necrosis of the fronds, leading to die-back of the frond tip especially on younger fronds. In fruit trees, an early sign of Cu deficiency is the pendulous habit of lateral branches and during reproduction, increased production of sterile pollen (Grundon et al., 1997). In timber trees, snake-shaped trunks and sparse canopies are common early signs of Cu deficiency (Dell et al., 2001).

Symptoms start to occur from the middle of the crown onwards, thus the term ‘mid crown chlorosis’ associated with copper deficiency. In severe cases, shortening of fronds also occur, often accompanied by chlorosis and necrosis of the leaf margins. New fronds become



acutely stunted with eventual dieback of the spear. There are two ways of correcting copper deficiency namely, foliar and soil applications. Foliar application (at 200 ppm of  $\text{CuSO}_4$ ) is more effective and gives quicker recovery in young immature palms. In figure 2 are shown copper deficiency cycles that occur in palm leaves from a deficiency of mild to severe deficiency.



**Figure 2.**(A) Mild deficiency (B) Moderate deficiency (C) Severe deficiency

## 2. PREVENTION AND CURE OF COPPER DEFICIENCY IN OIL PALM

In order to prevent copper deficiency, early copper application at 15 g palm/ $\text{CuSO}_4$  in the planting hole and further soil application (of 100 – 200 g/palm/year) in the first and second year should be carried out. Subsequently, monitoring through foliar analysis to maintain leaf copper level at 4 – 8 ppm is recommended (Tabel 1. Category of deficiencies based on the leaves analysis). Soil application at 200-250 g/palm however sustains the leaf copper level in the long term (BLRS, 2010). In the oil palm fields, the dosage rates for young and mature oil palms vary depending on the soil type, the planting materials (Dura or Pisifera), and pollination conditions (with or without pollinating weevils) etc. Copper application can increase FFB yield by 15 – 22%.

**Tabel 1.** Category of deficiencies based on the leaves analysis.

Category	Value (ppm)
Deficiency	< 2 ppm
Hidden Hunger	2 - 4 ppm
Optimum	4 ppm





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Figure 3. Copper Fertilizer “KRISTAL BIRU” have content 23%, 24,5%, and 25%  $\text{CuSO}_4$ .

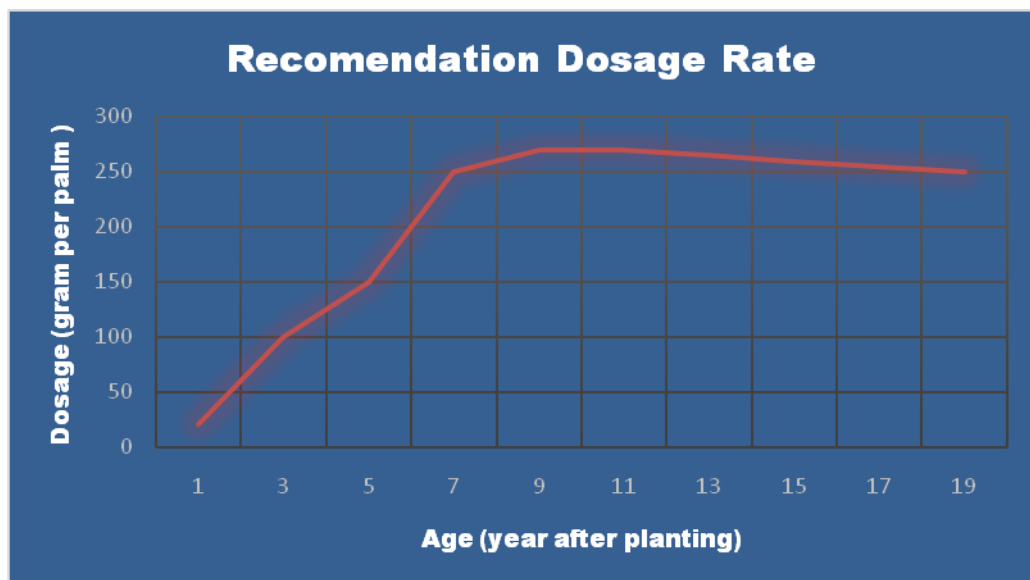


Figure 5. Recommendation dose rates for young and mature oil palm

Oil palm removes significant amounts of copper from the soil each year. Dosage rates for young and mature oil palm depend on the soils and yield goals. Figure 5 illustrates the recommended copper dose rate for the oil palm trees at different ages and the corresponding Fresh Fruit Bunch yield. In general, the standard application for young oil palm in year 1 is 20grams per palm per year of  $\text{CuSO}_4$  24 % increasing to 50-250grams per palm per year up to 4-6 year. With very high yielding palms under a very heavy fertilizer application regime.

For nursery oil palm, copper in 100 L of water is the recommended concentration of the spray solution. Copper can be mixed with the common insecticides or fungicides used in the nursery. Split foliar spray to 3-4 applications along with the insecticidal or fungicidal spraying rounds. Preventative copper application can be applied in 4, 8 and 10 months after seed germination using the above rate.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

## REFERENCES

- BLRS (2010). *Annual Report*. Bah Lias Research Station, PT. PP. London, Sumatra, Indonesia Tbk. Vol. 1.
- Dell, B., Malajczuk, N., Xu, D. and Grove, T.S. (2001). Nutrient Disorders in Plantation Eucalypts. 2nd ed. ACIAR Monograph No 74. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C. and Clark, R.B. (2002). Micronutrients in crop production. *Advances in Agronomy* 77: 185-268.
- Grundon, N.J., Robson, A.D., Lambert, M.J. and Snowball, K. (1997). Nutrient deficiency and toxicity symptoms. p. 37-51. In D.J. Reuter and J.B. Robinson (eds.), *Plant Analysis an Interpretation Manual*. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Gurmit, S (1988). Zinc nutrition of oil palm on peat soils. Proc. of the 1987 International Oil Palm Conference (Hassan, A H; Chew, P S; Wood, B J and Pushparajah, E eds.). PORIM, Bangi. p. 321-328.
- Hashim, M.Y. (1984). Potential and problem of peat for agriculture in Malaysia.p. 3-10. In E. Pushparajah and C.B. Wong (eds.), *Proceedings of the Workshop on 12. References 149Classification and Management of Peat in Malaysia*. Malaysian Society of Soil Science, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Ismunadji, M. and Soepardi, G. (1984). Peat soils problems and crop production. p. 489-502. In *Organic Matter and Rice*. International Rice Research Institute, Los Banos.
- Kee, K K; Goh, K J and Chew, P S (1995). Investigation into manganese deficiency in mature oil palms in Malaysia. *Fertilizer Research*, 40: 1-6.
- Marschner, H (1995). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Second edition. Academic Press Ltd. London.
- Ng, S K; Tan, Y P; Chan, E and Cheong, S P (1974). Nutritional complexes of oil palms planted on peat soil in Malaysia. II. Preliminary results of copper sulphate treatments. *Oleagineux*, 29: 445-456.
- Rajaratnam, J.A. 1976. Micronutrients. In: *Developments in crop science*. p. 263
- Reuter, D.J. and Robinson, J.B. (eds.) (1997). *Plant Analysis. An Interpretation Manual*. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Von Uexkull, H R and Fairhurst, T H (1991). The oil palm: fertilising for high yield and quality. IPI Bulletin, 12. International Potash Institute, Bern, Switzerland. 79 pp.
- Wanasuria, S and Gales, K (1990). Copper deficiency of oil palm on mineral soils in Sumatra. Proc. of the PORIM International Palm Oil Development Conference (Sukaimi, J; Zakaria, Z Z; Paranjothy, K; Darus, A; Rajanaidu, N; Cheah, S C; Wahid, M Band Henson, I E eds.). PORIM, Bangi. p. 431-439.
- Welch, R.M., Allaway, W.H., House, W.A. and Kubota, J. (1991). Geographic distribution of trace element problems. p. 31-57. In J.J. Mortvedt, F.R. Cox, L.M. Shuman and R.M. Welch (eds.), *Micronutrients in Agriculture*, 2nd ed. SSSA Book Series No. 4. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin



OT-22

## FABRIKASI DAN KARAKTERISASI BIO-BRIKET BERBASIS SEKAM PADI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Sri Suryaningsih<sup>1\*</sup>, Otong Nurhilal<sup>1</sup>, Khoirima Ulfi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor 45363  
e-mail: \* [sri@phys.unpad.ac.id](mailto:sri@phys.unpad.ac.id)

**Abstrak.** Sumber karbon potensial dari biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif adalah sekam padi. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data tentang karakteristik bio-briket dari arang biomassa berbasis sekam padi. Proses karbonisasi dilakukan untuk mengurai kandungan cellulose yang ada pada bahan biomassa. Untuk meningkatkan nilai kalornya diberi campuran arang batok kelapa. Campuran limbah biomassa ini ditambahkan dengan perekat pati 8%. Proses pencetakan briket menggunakan alat kompresi briket dengan massa pembebanan 40 kg, kemudian briket dikeringkan dalam oven dengan suhu 55°C. Briket yang dihasilkan dikarakterisasi dan dianalisis sifat fisik-kimia, termasuk nilai kalor, kadar air, kadar karbon terikat, dan hasilnya dibandingkan dengan arang dan batubara yang biasa digunakan di masyarakat umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bio briket dari sekam padi yang dicampur dengan batok kelapa memiliki nilai kalor tertinggi 4.886 kal/g.

**Kata Kunci :** sekam padi, arang batok kelapa, briket, perekat, kalor.

### PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena sebagian besar penduduk Indonesia mempunyai mata pencaharian di bidang pertanian atau bercocok tanam. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa negara ini memiliki lahan seluas lebih dari 31 juta ha yang telah siap tanam, dimana sebagian besarnya dapat ditemukan di Pulau Jawa. Komoditas pertanian terbesar di Indonesia adalah padi, dari produksi padi ini menghasilkan sekam padi dan jerami padi sebagai limbah biomasa, Encyclopedia of the Nations (2011). Secara umum biomassa merupakan bahan yang dapat diperoleh dari tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung dan dimanfaatkan sebagai energi atau bahan dalam jumlah yang besar. “Secara tidak langsung“ mengacu pada produk yang diperoleh melalui peternakan dan industri makanan. Biomassa disebut juga sebagai “fitomasa” dan seringkali diterjemahkan sebagai bioresource atau sumber daya yang diperoleh dari hayati. Basis sumber daya meliputi ratusan dan ribuan spesies tanaman, daratan dan lautan, berbagai sumber pertanian, perhutanan, dan limbah residu dan proses industri, limbah dan kotoran hewan. Unsur utama dari biomassa adalah bermacam-macam zat kimia (molekul), yang sebagian besar mengandung atom karbon (C). Bila biomassa dibakar, karbon tersebut akan dilepaskan ke udara dalam bentuk Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>).

Karakteristik biofisik dari sekam padi penting dipelajari untuk membuat perencanaan dan perlakuan yang diperlukan dalam penggunaannya sebagai bahan baku bioenergi, yaitu sifat bahan bakar (fuel properties). Sifat ini yang menunjukkan kadar air (moisture content), kandungan abu (ash content), nilai energi kalori (calorie value), dan kandungan pokok dari biomassa yang terkait sebagai energi pembakaran. Hampir semua komponen penyusun utama



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sekam padi menunjukkan bahwa komponen dominannya adalah unsur karbon (C) dan oksigen (O), Nur dan Syukri, M. (2014).

Selama ini kebanyakan masyarakat awam menganggap bahwa limbah biomassa tersebut tidak memiliki nilai jual, bahkan dianggap sebagai sampah dan cara untuk menghilangkannya adalah dengan cara dibakar. Tetapi jika dilihat dari energi yang dapat dihasilkan, limbah biomassa tersebut bisa menjadi sesuatu yang sangat berguna untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat di Indonesia, mengingat bahwa potensi energi biomassa yang terdapat di Indonesia sangat besar. Salah satu cara pemanfaatannya adalah dengan dijadikan bahan bakar briket.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jalal Rosyidi Soelaiman (2013), tercatat bahwa nilai energi kalor rata-rata yang dimiliki oleh briket arang sekam padi adalah 4384.043 kJ/kg, sedangkan nilai energi kalor rata-rata dari briket arang sekam padi setelah di tambahkan dengan campuran biomassa yang lain yaitu arang kayu menjadi bertambah yaitu 4526.097 kJ/kg. Ini membuktikan bahwa penambahan jenis biomassa lain pada briket arang sekam padi dapat menghasilkan biobriket dengan nilai energi kalor yang lebih tinggi. Salah satu biomassa yang dapat dijadikan bahan campuran untuk membuat briket arang sekam padi untuk meningkatkan nilai kalornya diberi campuran arang batok kelapa. Arang batok kelapa adalah arang yang berbahan dasar batok kelapa. Pemanfaatan arang batok kelapa ini termasuk cukup strategis sebagai sektor usaha. Hal ini karena jarang masyarakat yang memanfaatkan tempurung kelapanya. Selain dimanfaatkan dengan dibakar langsung, tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai bahan dasar briket arang, Dadan A. (2016).

Dari uraian diatas maka dilakukan penelitian terhadap karakteristik dan kandungan energi kalor yang dimiliki oleh sekam padi dengan campuran arang batok kelapa. Sebagai langkah awal dalam tindakan mengenai pemanfaatan limbah sekam padi yang ramah lingkungan dan melestarikan penggunaan briket sebagai salah satu jenis bahan bakar alternatif.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi, tempurung kelapa dan tepung tapioka. Alat yang digunakan terdiri dari pemanas, penghalus, saringan, cetakan briket dan alat kompresi briket. Proses penyiapan bahan dilakukan terutama untuk mendapatkan arang sekam padi, sedangkan arang batok kelapa menggunakan yang tersedia dipasaran. Sebelum dibuat arang, sekam padi dijemur selama 10-15 jam lalu dilakukan proses karbonisasi dalam tungku pirolisis untuk kemudian didinginkan. Proses berikutnya adalah pengecilan ukuran, arang sekam padi dihaluskan dengan menggunakan blender sedangkan arang batok kelapa dengan cara ditumbuk. Secara terpisah kedua bahan tersebut disaring menggunakan saringan berukuran 120 mesh. Selanjutnya disiapkan campuran arang sekam padi dan arang batok kelapa dengan komposisi yaitu arang sekam padi : arang batok kelapa yaitu (50:50) dan (80:20). Pada arang campuran ini ditambahkan bahan perekat berupa tepung kanji dengan persentase massa 8%. Tepung kanji digunakan sebagai bahan perekat karena mudah terbakar dan menghasilkan kalor yang tinggi, Maryono. Et al. (2013). Bahan perekat terlebih dahulu disiapkan dengan mencampurkan tepung kanji dengan air dalam sebuah wadah, kemudian dipanaskan di atas kompor sambil diaduk hingga mengental. Campuran arang biomassa kemudian dimasukkan dan diaduk hingga homogen. Adonan selanjutnya dimasukkan kedalam cetakan berbentuk silinder kemudian dilakukan pengepresan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

menggunakan alat kompresi hidrolis dengan kekuatan 40 kg. Briket yang telah dicetak dikeringkan di dalam oven pada temperatur 55°C selama 24 jam. Proses pengeringan ini dilakukan untuk mengurangi kandungan air dalam briket, sehingga mudah menyala pada saat dibakar. Uji karakteristik briket dilakukan di Lab. Batubara PUSLITBANG tekMIRA terhadap kandungan air, abu, zat terbang (*volatile matter*), karbon terikat (*fixed carbon*), dan nilai energi kalor. Uji nilai kalor bio-briket yang dihasilkan dilakukan dengan menggunakan *bom calorimeter*. Nilai kalor yang diperoleh adalah nilai kalor atas atau *highest heating value* (HHV) dan nilai kalor bawah atau *lowest heating value* (LHV). Perhitungan nilai kalor didasarkan oleh standar ASTM D. 5865-2013.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berhasil dibuat bio-briket dari campuran arang sekam padi dan arang batok kelapa dengan komposisi 50:50 dan 80:20, dengan ditambahkan tepung kanji sebagai bahan perekat dengan konsentrasi (% massa) 8% sehingga diperoleh dua varian bio-briket arang sekam padi-arang batok kelapa berbentuk silinder dengan ukuran luas permukaan 3,14 cm<sup>2</sup> dan tinggi rata-rata 1,85cm-2,31cm.

#### Hasil Uji Proksimat Briket

Hasil karakterisasi dari uji proksimat yang meliputi penentuan kadar air kandungan air, volatile matter, kadar abu dan fixed carbon diperlihatkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Proksimate

Sampel	Kadar Air (% adb)	Kadar <i>Volatile Matter</i> (% adb)	Kadar Abu (% adb)	<i>Fixed Carbon</i> (% adb)
Arang Sekam Padi : Arang Batok Kelapa (50:50)	8.52	23.40	20.16	47.92
Arang Sekam Padi : Arang Batok Kelapa (80:20)	7.59	24.63	28.97	38.81

Jika dilihat dari komposisi bahan penyusun briketnya seperti terlihat pada tabel 1, untuk komposisi arang sekam dan arang tempurung kelapa 50:50 memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan briket dengan komposisi 80:20. Ini diduga terjadi karena kandungan silika pada komposisi 50:50 lebih besar dibandingkan dengan briket komposisi 80:20. Sifat dari silika ini sendiri adalah higroskopis atau kemampuan menyerap airnya sangat baik, oleh karena itu jumlah silika yang cukup banyak ini yang menyebabkan air dari udara, bahan perekat ataupun kandungan air dari bahan itu sendiri yang masih tinggi akibat karbonisasi yang kurang sempurna terikat pada silika tersebut dan menyebabkan kandungan air pada briket semakin tinggi. Penyebab kandungan silika pada briket komposisi 50:50 lebih tinggi adalah karena kadar arang tempurung kelapa yang tinggi, sebab kandungan silika pada arang tempurung kelapa lebih tinggi dibandingkan dengan arang sekam padi. Kandungan silika arang sekam padi adalah 16.98 % sedangkan kandungan silika pada arang tempurung kelapa adalah 52%.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Kadar air yang dihasilkan dari penelitian ini memenuhi standar yang telah ditentukan oleh pemerintah dimana menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (ESDM RI) No. 047 Tahun 2006 kadar air maksimal yang boleh dimiliki briket arang adalah 20%, dan briket hasil penelitian memiliki kadar air berkisar 7,59% - 8,52%.

Zat terbang atau *volatile matter* adalah zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat di dalam briket selain air, karbon terikat dan abu. Kadar *volatile matter* dimiliki oleh sample dengan komposisi arang sekam dan arang tempurung kelapa 80:20 yaitu sebesar 24,63% dan kadar *volatile matter* dimiliki oleh sample dengan komposisi 50:50 yaitu sebesar 23,40 %. Perbandingan kadar *volatile matter* untuk masing-masing komposisi, maka komposisi arang sekam dan arang tempurung kelapa 80:20 memiliki nilai lebih tinggi di dibandingkan dengan komposisi 50:50. Jika dilihat dari kandungan silika, briket komposisi 80:20 lebih tinggi kandungan silikanya dibandingkan dengan komposisi 50:50. Menurut hasil penelitian Prof. Dr. Muhammad Zarlis, M.Sc dkk pada tahun 2009 menyatakan bahwa semakin banyak kandungan silika pada briket maka menyebabkan semakin banyak kandungan *volatile matter*. Diduga ini disebabkan oleh kurang sempurnanya proses karbonisasi sekam padi. Tinggi rendahnya kadar *volatile matter* pada briket disebabkan oleh kesempurnaan proses karbonisasi dan juga dipengaruhi oleh waktu dan suhu pada proses pengarangan. Semakin besar suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap (*volatile matter*) terbang sehingga pada saat pengujian akan diperoleh kadar zat menguap yang rendah, dalam Soelaiman dan Jalal Rosyidi (2013).

Abu adalah oksida-oksida logam dalam arang yang terdiri dari mineral yang tidak dapat menguap pada proses karbonisasi, dalam Satriyani S. et al. (2013). Kadar abu ini sangat berpengaruh terhadap kualitas briket yang dibuat. Semakin tinggi kadar abu yang dimiliki briket maka kalor yang dihasilkan pun akan semakin rendah.

Briket hasil penelitian memiliki kadar abu berkisar 20,16% - 28,97%. Jika dibandingkan kadar abu dari briket dengan komposisi 50:50 dan 80:20, maka dari tabel 1 didapatkan bahwa komposisi 80:20 memiliki lebih banyak kandungan abunya dibandingkan dengan komposisi 50:50. Jika ditinjau dari kadar silika yang terdapat pada kedua jenis briket ini, kandungan silika pada komposisi 80:20 lebih banyak dibandingkan dengan komposisi 50:50. Menurut penelitian yang dilakukan Aditia Warman pada tahun 2005 dan Prof. Dr. Muhammad Zarlis, M.Sc pada tahun 2009 menyatakan bahwa semakin banyak kandungan silika pada suatu briket, maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin banyak, karena silika termasuk bahan residu *non-coumbustible*. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian ini, maka hasil penelitian ini tidaklah sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh kedua peneliti tersebut. Jika dilihat kadar air briket dengan komposisi 50:50 lebih banyak dibandingkan dengan 80:20.

Salah satu karakteristik briket yang baik adalah memiliki nilai karbon terikat (*fixed carbon*) yang tinggi, karena senyawa karbon ini yang jika dibakar akan menghasilkan panas/kalor. Kandungan *fixed carbon* pada briket campuran arang sekam padi dan arang batok kelapa ditunjukkan pada tabel 5 memiliki nilai berkisar 38,81% - 47,92%. Jika dibandingkan antara briket dengan komposisi arang sekam dan arang batok kelapa 50:50 dan komposisi 80:20, briket dengan komposisi 50:50 memiliki kadar *fixed carbon* yang lebih tinggi. Ini disebabkan oleh kadar abu dan kadar *volatile matter* rendah dibandingkan jenis 2 (komposisi arang sekam padi : arang batok kelapa 80:20). Keberadaan karbon terikat di dalam briket



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

arang dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan kadar zat menguap. Kadar karbon terikat akan bernilai tinggi apabila nilai kadar abu dan kadar zat menguap pada briket arang rendah.

### Uji Nilai energi kalor Briket

Hasil uji nilai energi kalor dari briket campuran arang sekam padi dan arang tempurung kelapa ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Energi Kalor Briket Campuran Arang Sekam Padi dan Arang Batok Kelapa

Sampel	Nilai energi kalor Uji 1 (cal/g)	Nilai energi kalor Uji 2 (cal/g)	Nilai energi kalor Rata-rata (cal/g)
Arang Sekam Padi :Arang Batok Kelapa (50:50)	4884	4888	4886
Arang Sekam Padi :Arang Batok Kelapa (80:20)	4100	4107	4104

Jika dibandingkan antara jenis sample dengan komposisi arang sekam padi : arang batok kelapa 50:50 dan 80:20, terlihat jelas pada tabel 2 bahwa jenis 1 (komposisi arang sekam padi : arang batok kelapa 50:50) memiliki nilai energi kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis briket 2 (komposisi arang sekam padi : arang batok kelapa 80:20). Meskipun memiliki nilai *volatile matter* lebih rendah dibandingkan sampel lain, akan tetapi memiliki kadar *fixed carbon* yang lebih tinggi. Umumnya *volatile matter* terdiri dari komposisi methane, *hydrocarbons*, *hydrogen* dan *carbon monoxide*, dan gas tidak mudah terbakar seperti carbon dioxide dan nitrogen, berarti *volatile matter* bisa memudahkan proses pembakaran bio-briket atau sebaliknya, tergantung pada komposisi zat yang dikandungnya yang tidak bisa terbakar.

### KESIMPULAN

Nilai energi kalor yang dimiliki oleh sample briket campuran arang sekam padi dan arang batok kelapa berkisar antara 4104 cal/g - 4886 cal/g. Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan nilai energi kalor dari briket campuran arang sekam padi dan arang tempurung kelapa adalah kadar air, kadar zat terbang (*volatile matter*), kadar abu, dan kadar karbon terikat (*fixed carbon*). Kadar air, kadar *volatile matter* dan kadar abu yang semakin tinggi akan mengakibatkan nilai energi kalor yang semakin rendah begitupun sebaliknya. Sedangkan kadar *fixed carbon* yang semakin tinggi akan mengakibatkan semakin tingginya nilai kalor briket tersebut.

Briket campuran yang memiliki nilai energi kalor yang optimal/tinggi adalah sample dengan komposisi arang sekam dan arang tempurung kelapa 50:50 dengan kadar kanji 8%. Besar nilai energi kalornya adalah 4886 cal/g, kadar air 8,52 % adb, kadar abu 20,16 % adb, kadar *volatile matter* 23,40 % adb dan kadar *fixed carbon* 47,92 % adb.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Padjadjaran yang telah memfasilitasi penelitian ini dari Hibah Riset Internal Universitas Padjadjaran Tahun Anggaran 2017.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### DAFTAR PUSTAKA

- Encyclopedia of the Nations (2011). *Indonesia - Agriculture*. Online. <http://www.nationsencyclopedia.com/Asia-and-Oceania/Indonesia-AGRICULTURE>  
Diakses pada 13-09-2016 pukul 21.53.
- Nur dan Syukri, M. (2014). *Karakteristik Limbah Padi Sebagai Bahan Baku Bioenergi*. Bogor: PT Insan Fajar Mandiri Nusantara.
- Dadan A. (2016). *Pengertian Kalorimeter*. Online. <http://www.sridianti.com/pengertian-kalorimeter.html>, diakses pada 13-09-2016 pukul 20.05
- Maryono. Et al. (2013). Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. Paper. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makasar.
- Soelaiman dan Jalal Rosyidi (2013). Perbandingan Karakteristik Antara Briket-briket Berbahan Dasar Sekam Padi Sebagai Energi Terbarukan. *Skripsi*. Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Satriyani S., Melvha H. dan Rosdanelli H. (2013), Penentuan Kondisi Optimum Suhu dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Aarang Dari Sekam Padi, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 1 : 26-30





OT-23

## PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KULIT PISANG AMBON (*Musa Paradisiaca*) DALAM RANSUM DOMBA TERHADAP KECERNAAN BAHAN ORGANIK DAN PRODUKSI GAS *INVITRO*

Diky Ramdani<sup>1)</sup>, Iman Hernaman<sup>2)</sup>, An An Nurmeidiansyah<sup>1)</sup>, dan Denie Heryadi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

<sup>2)</sup>Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor Sumedang 45363  
Tlp. (022) 7798241 Fax. (022) 7798212. [diky.ramdani@unpad.ac.id](mailto:diky.ramdani@unpad.ac.id)

**Abstrak.** yang berpotensi untuk pakan domba. Penelitian ini bertujuan untuk melihat komposisi kimia kulit pisang Ambon dan pengaruh penambahan kulit pisang tersebut (10, 20, 30, dan 40%) sebagai pengganti rumput lapang dalam ransum domba terhadap pencernaan bahan organik (KcBO) dan produksi gas total (GT) *in vitro*. Kulit pisang Ambon mempunyai kandungan bahan kering (BK) 67,3%, bahan organik (BO) 88,2%, Abu 11,8%, protein kasar (PK) 8,54%, serat kasar (SK) 16,2%, lemak kasar (LK) 1,85%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 61,6%, total digestible nutrients (TDN) 61,1%, gross energy (GE) 3386 kkal/kg, Ca 0,57%, P 0,18%, total fenol (TF) 6,49%, dan total tanin (TT) 5,85%. Penambahan limbah kulit pisang Ambon sampai 40% dalam ransum domba dapat meningkatkan ( $P < 0,001$ ) KcBO. Selanjutnya, pemberian kulit pisang Ambon sampai 30% dapat meningkatkan ( $P < 0,001$ ) produksi GT tetapi penambahan 40% memiliki hasil produksi GT yang sama ( $P > 0,05$ ) dengan pemberian 10%. Berdasarkan hasil penelitian, limbah kulit pisang Ambon dapat ditambahkan dalam ransum domba sampai 30%.

**Kata Kunci :** kulit pisang Ambon, ransum domba, pencernaan bahan organik, dan produksi gas total.

**Abstract.** The use of bananas for human consumption has created banana peels waste which is potential for sheep feeding. This research aimed to analyze chemical compositions of Ambon banana peels and the effect of adding it at 10, 20, 30, and 40% to replace grass in a sheep diet on *in vitro* organic matter digestibility (OMD) and total gas production (GP). Ambon banana peels had dry matter 67.3%, organic matter 88.2%, ash 11.8%, crude protein 8.54%, crude fiber 16.2%, crude fats 1.85%, nitrogen free extract 61.6%, total digestible nutrients 61.1%, gross energy 3,386 kkal/kg, Ca 0.57%, P 0.18%, total phenol 6.49%, dan total tannin 5.85%. Adding Ambon banana peels waste up to 40% increased ( $P < 0.001$ ) OMD. Furthermore, adding Ambon banana peels up to 30% increased ( $P < 0.001$ ) GP but adding 40% had the same ( $P > 0.05$ ) GP with adding 10%. Based on this study, banana peels waste can be added into sheep ration up to 30%.

**Kata Kunci :** Ambon banana peels, sheep diet, *in vitro* organic matter digestibility, and total gas production.

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan buah pisang segar atau olahan seperti keripik pisang untuk konsumsi manusia menyisakan limbah hasil ikutan berupa kulit pisang. Kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternative ternak ruminansia seperti domba. Peternak domba menghadapi kendala menurunnya ketersediaan rumput akibat alih fungsi lahan pengembalaan menjadi lahan pertanian, perumahan, dan industry terutama di Jawa Barat. Wina (2001) berpendapat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

bahwa limbah kulit pisang belum dimanfaatkan optimal untuk pakan ternak ruminansia padahal kulit pisang merupakan biomas organik mengandung protein, serat, energi, dan mineral. Mohapatra dkk., (2010) menambahkan bahwa kulit pisang mengandung *polyunsaturated fatty acid* seperti linoleic dan  $\alpha$ -linolenic, asam amino esensial (leucine, valine, phenylalanine, threonine), pati, pektin (mengandung glukosa, galaktosa, arabinosa, rhamnosa, xylosa), selulosa, hemiselulosa, serta mineral terutama K, Mn, Na, dan Ca. Untuk itu, penelitian dilakukan untuk (1) menganalisa kandungan kimia limbah kulit pisang termasuk proksimat, serat, mineral, dan tanin, serta (2) mengetahui pengaruh penambahan kulit pisang Ambon (10, 20, 30, dan 40%) sebagai pengganti rumput lapang dalam ransum domba terhadap KcBO dan produksi GT secara *in vitro*.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### Sampel Kulit Pisang Ambon

Sampel kulit pisang Ambon didapat dari pisang Ambon utuh yang telah masak dan diambil kulitnya. Pisang Ambon didapat dari 3 pasar berbeda, yaitu Pasar Induk Caringin Bandung, Pasar Induk Gede Bage Bandung, dan Pasar Tanjungsari Sumedang. Selanjutnya, kulit pisang disatukan, dikeringkan dengan caradijemur matahari, dan ditepungkan menggunakan hammer mill dengan ukuran 20 mesh. Setelah itu, sample tepung kulit pisang dimasukan dalam plastik dan diberi kode.

### Analisis Kimia

Analisis proksimat (BK, BO, PK, Abu, LK), SK, BETN, TDN, GE, Ca, dan P dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran (Fapet Unpad). Sedangkan analisa total fenol dan tannin dilakukan di Laboratorium Riset dan Pengujian Fapet Unpad mengikuti prosedur Folin-Ciocalteu menggunakan *spectrophotometer* (Makkar 2003a). Semua analisis dilakukan secara duplikasi.

### Ransum Percobaan

Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 ransum perlakuan dan 5 ulangan. Ransum perlakuan terdiri dari: (1) 10 % kulit pisang Ambon, 50% rumput lapang, dan 40% konsentrat, (2) 20% kulit pisang Ambon, 40% rumput lapang, dan 40% konsentrat, (3) 30% kulit pisang Ambon, 30% rumput lapang, dan 40% konsentrat, serta (4) 40% kulit pisang Ambon, 20% rumput lapang, dan 40% konsentrat. Masing-masing ransum mengandung isoprotein dan isoenergi  $\pm 12\%$  dan  $\pm$ TDN 65%.

### Uji In Vitro

Uji *in vitro* dilakukan dengan menggunakan metode Tilley dan Terry (1963) yang telah dimodifikasi. Sebanyak 1 g sampel perlakuan dimasukkan ke dalam tabung fermentor, kemudian ditambahkan dengan larutan saliva buatan (McDougall 1948) sebanyak 12 mL pada suhu 39°C pada pH 6,8-6,9 dan cairan rumen domba masih segar sebanyak 8 mL sebagai inokulan. Selama proses fermentasi, ke dalam tabung fermentor dialirkan gas CO<sub>2</sub> untuk memberikan suasana *anaerob*. Setelah 24 jam cairan fermentasi disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Supernatan dipisahkan dan ke dalam endapan di dalam fermentor ditambahkan 20 mL larutan pepsin dalam suasana asam dengan aktivitas pepsin 1:10.000. Fermentor diinkubasikan kembali ke dalam *shakerbath* pada suhu 39°C dengan suasana aerob



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

selama 24 jam. Setelah fermentasi aerob, endapan disaring dengan kertas saring Whatman No. 41, kemudian dianalisis kadar bahan organiknya. Sebagai blanko digunakan cairan rumen domba tanpa perlakuan. Produksi gas total diukur dengan bantuan *syringe* bergaris ukur (ml) yang tersambung dengan tabung fermentor selama 24 jam.

### Analisis Statistik

Data dianalisa menggunakan One-Way ANOVA pada MINITAB 16 Statistical Software untuk mengetahui sampai sejauh mana pengaruh penambahan kulit pisang Ambon (10,20,30, dan 40%) dalam ransum domba terhadap KcBO dan produksi GT pada  $P < 0,05$ .

## HASIL

### Komposisi Kimia

Komposisi kimia kulit pisang Ambon dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3. Kulit pisang mempunyai kandungan BK cukup tinggi (67,3%). Kulit pisang dapat dijadikan sumber protein (8,56%) dan TDN (61,1%) yang cukup baik dengan kandungan serat kasar cukup rendah (16,2%). Kulit pisang juga mengandung Ca (0,57%), P (0,18%), dan tanin (5,85%) cukup tinggi.

Tabel 1. Komposisi proksimat kulit pisang Ambon.

	BK (%)	BO (% BK)	Abu (% BK)	PK (% BK)	LK (% BK)
Kulit pisang Ambon	67,3	88,2	11,8	8,54	1,85

Keterangan: BK, bahan kering; BO, bahan organik; PK, protein kasar; LK, lemak kasar

Tabel 2. Komposisi serat kasar dan energi kulit pisang Ambon.

	SK (% BK)	BETN (% BK)	TDN (% BK)	GE (Kkal/kg)
Kulit pisang Ambon	16,2	61,6	61,1	3386

Keterangan: SK, serat kasar; BETN, bahan ekstrak tanpa nitrogen; TDN, total digestible nutrients; GE, gross energy.

Tabel 3. Komposisi mineral dan zat bioaktif kulit pisang Ambon.

	Ca (% BK)	P (% BK)	TF (% BK)	TT (% BK)
Kulit pisang Ambon	0,57	0,18	6,49	5,85

Keterangan: SK, serat kasar; BETN, bahan ekstrak tanpa nitrogen; TDN, total digestible nutrients; GE, gross energy.

Tabel 4. Menggambarkan rata-rata (rata-rata  $\pm$  SD) KcBO dan GT pada penambahan kulit pisang Ambon dalam ransum domba secara *in vitro*. Penambahan limbah kulit pisang Ambon sampai 40% dalam ransum domba dapat meningkatkan ( $P < 0,001$ ) KcBO. Selanjutnya, pemberian kulit pisang Ambon sampai 30% dapat meningkatkan ( $P < 0,001$ ) produksi GT tetapi penambahan 40% memiliki hasil produksi GT yang sama ( $P > 0,05$ ) dengan pemberian 10%.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 4. Rataan (rata-rata  $\pm$  SD) KcBO dan GT pada penambahan kulit pisang Ambon dalam ransum domba (*in vitro*).

Penambahan Kulit pisang	KcBO (%)	GT (ml)
10%	50,5 <sup>d</sup> $\pm$ 0,71	157,1 <sup>b</sup> $\pm$ 10,1
20%	53,3 <sup>c</sup> $\pm$ 0,75	229,5 <sup>a</sup> $\pm$ 18,6
30%	56,2 <sup>b</sup> $\pm$ 0,73	222,3 <sup>a</sup> $\pm$ 26,4
40%	60,4 <sup>a</sup> $\pm$ 0,33	163,4 <sup>b</sup> $\pm$ 12,6
SEM	0,292	8,08
P	<0,001	<0,001

Keterangan: KcBO, pencernaan bahan organik; GT, produksi gas total.

## PEMBAHASAN

Limbah kulit pisang cukup kaya akan protein, serat, energi, dan mineral yang dibutuhkan ternak baik untuk hidup pokok maupun tumbuh kembang. Meningkatnya KcBO dan GT hasil uji *in vitro* akibat dari penambahan kulit pisang menggantikan rumput lapang membuktikan bahwa kulit pisang sangat berpotensi sebagai pakan domba.

Kulit pisang juga mengandung tannin cukup tinggi. Fungsi tanin yang terkandung dalam kulit pisang belum banyak digali. Secara umum, tannin dapat menurunkan tingkat solubilitas dan degradabilitas protein pakan di dalam rumen ternak karena kemampuannya mengikat (melindungi) protein dari degradasi mikroba rumen. Konsekuensinya, produksi ammonia dalam rumen akan menurun tetapi ketersediaan suplai *by-pass* protein yang akan diserap usus halus akan meningkat (Makkar, 2003b, McSweeney dkk., 2001, Min dkk., 2003, Mueller-Harvey, 2006).

## KESIMPULAN

Limbah kulit pisang mengandung protein, serat, energi, mineral, dan tanin cukup tinggi. Penambahan kulit pisang sampai 30% dalam ransum domba dapat meningkatkan KcBO dan produksi GT.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Dirjen Dikti yang telah membiayai penelitian melalui hibah PUPT 2015/2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- Makkar, H. P. S. 2003a. Quantification of tannins in tree and shrub foliage: a laboratory manual. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Makkar, H. P. S. 2003b. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research*, 49, 241-256.
- McDougall, E.I. 1948. Studies on ruminant saliva: the composition and output of sheep's saliva, *Biochemical Journal*, 43: 99-100.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- McSweeney, C. S., Palmer, B., McNeill, D. M., dan Krause, D. O. 2001. Microbial interactions with tannins: nutritional consequences for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 91, 83-93.
- Min, B. R., Barry, T. N., Attwood, G. T., dan McNabb, W. C. 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 106, 3-19.
- Mohapatra, D., Mishra, S., dan Sutar, N. 2010. Banana and its by-product utilisation: an overview. *Journal of Scientific & Industrial Research*, 69, 323-329.
- Mueller-Harvey, I. 2006. Review unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86, 2010-2037.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for the In vitro Digestion of the Forage Crops. *Journal of British Grassland Society* 18, 104-111.
- Wina, E. 2001. Tanamanpisangsebagaipakanternakruminansia. *Wartazoa*, 11, 20-27.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

## **Topik 7 : Pendidikan Biologi**



PB-1

## PERSEPSI MAHASISWA TERHADAP IMPLEMENTASI TEAM-BASED LEARNING DALAM MATA KULIAH ZOOLOGI VERTEBRATA

Sumiyati Sa'adah\*<sup>1</sup>, Fransisca Sudargo<sup>2</sup>, Topik Hidayat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN SGD Bandung, Jalan AH Nasution  
105 Bandung Indonesia, <sup>2,3</sup>Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Jalan  
Setiabudi 229 Bandung 40154 Indonesia

\*e-mail: [sumiyatisaadah@uinsgd.ac.id](mailto:sumiyatisaadah@uinsgd.ac.id)

---

**Abstrak.** *Team-based learning (TBL) merupakan strategi pembelajaran aktif yang memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan konseptual. Dalam strategi ini, mahasiswa dibagi dalam beberapa kelompok kecil yang berdiskusi dan belajar satu sama lain serta terlibat aktif dengan materi pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persepsi mahasiswa pendidikan biologi setelah diterapkannya team-based learning dalam mata kuliah zoologi vertebrata. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan instrumen penelitian berupa angket tertutup dan angket terbuka. Mahasiswa sebagai responden diminta persetujuannya (sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, sangat tidak setuju) terhadap pernyataan-pernyataan yang dipaparkan dalam angket tertutup dan menjawab pertanyaan pada angket terbuka. setiap jawaban dari angket tertutup dihitung persentasenya, sedangkan untuk angket terbuka dianalisis secara deskriptif. Dalam penelitian ini terdapat empat hal yang diidentifikasi, yaitu persepsi terhadap mata kuliah zoologi vertebrata, terhadap implementasi TBL, tahap-tahap TBL, dan dampak diterapkan TBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki persepsi positif terhadap implementasi TBL di dalam mata kuliah zoologi vertebrata karena TBL mengantarkan mahasiswa untuk menguasai konsep, melatih keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah dan keterampilan berkomunikasi.*

**Kata Kunci:** *Persepsi mahasiswa, Team-based learning, Mata Kuliah Zoology Vertebrata*

**Abstract.** *Team-based learning (TBL) is an active learning strategy that provides opportunities for students to apply conceptual knowledge. In this strategy, the students divided into small groups to discuss and learn from each other as well as to actively engage with learning materials. This study aimed to analyze the perception of biology education students after the implementation of team-based learning in the vertebrate zoology course. The research method is a descriptive quantitative method. The instrument used in this study was an enclosed questionnaire and open questionnaire. Students, as respondents were asked to consent (strongly agree, agree, neutral, disagree, strongly disagree) for the statements described in the enclosed questionnaire and they answered questions on the opens questionnaire. The percentages are calculated for an enclosed questionnaire, whereas for open questionnaire were analyzed descriptively. In this research, there are four things that are identified, namely the perception of the vertebrate zoology course, implementation of TBL, the stages of TBL, and TBL applied impact. The results showed that students have a positive perception of the implementation of the TBL in Vertebrate Zoology courses because TBL delivers students to master concepts, critical thinking skills, problem-solving skills and communication skills.*

**Key Word:** *Students' perception, Team-basead learning, Zoologi Vertebrate course*



## PENDAHULUAN

*Team based-learning* merupakan salah satu strategi pembelajaran aktif yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan pengetahuannya (Michaelsen & Sweet, 2008; Parmelee *et al*, 2012). Dalam strategi ini, mahasiswa dibagi dalam beberapa kelompok kecil yang saling berkomunikasi, berdiskusi dan belajar satu sama lain serta terlibat aktif dalam pembelajaran di kelas (Rania *et al*. 2015). Strategi ini dapat diterapkan pada kelas besar (>100) atau kelas kecil (<25) dengan membentuk kelompok-kelompok kecil, masing-masing 5 -7 orang untuk memecahkan suatu masalah (Michaelsen *et al*, 2008; Parmelee *et al*, 2012). Strategi TBL lebih menitikberatkan pada interaksi kelompok dibandingkan dengan strategi-strategi pembelajaran yang lain, karena dalam TBL kerjasama kelompok menjadi pusat aktivitas mahasiswa dalam menerapkan materi perkuliahan yang berarti bahwa sebagian besar pembelajaran di kelas digunakan untuk kerja kelompok (Michaelsen & Sweet, 2008).

Beberapa karakteristik TBL adalah (1) mahasiswa tidak hanya menerima informasi, tetapi diberi tanggung jawab untuk mempersiapkan materi kuliah dan bekerjasama dalam tim (2) mahasiswa diberi kesempatan untuk menerapkan materi perkuliahan dalam memecahkan masalah, karena mahasiswa dilibatkan sepenuhnya di dalam kelas (3) mahasiswa bekerja dalam kelompok/tim untuk memecahkan masalah (4) mahasiswa harus mempersiapkan materi perkuliahan sebelum belajar di kelas (5) adanya peer evaluation dan umpan balik yang diberikan selama pembelajaran (Michaelsen & Sweet, 2008; Parmelee *et al*, 2012; Dolman *et al*, 2014).

Strategi TBL memiliki beberapa elemen esensial meliputi: (1) Pembentukan kelompok. Kelompok yang dibentuk harus sesuai dan dikelola dengan baik. Anggota kelompok harus bersifat heterogen (kemampuan akademik, jenis kelamin, latar belakang budaya) dengan harapan dapat melatih keterampilan berkomunikasi karena mereka harus menerima keberagaman persepektif dari anggota kelompoknya. (2) Tanggung jawab. Mahasiswa harus memiliki rasa tanggung jawab terhadap kualitas diri mereka sendiri dan kualitas kelompoknya. Ketika anggota tim kurang bersiap akan memberikan kontribusi kurang baik bagi timnya, termasuk pada diri mereka sendiri. Oleh karena itu, pengajar harus memberikan penjelasan tentang pentingnya tanggung jawab dalam kelompok. (3) Umpan balik. Mahasiswa harus diberikan umpan balik segera dan tepat waktu. (4) Tugas. Tugas yang diberikan harus dapat meningkatkan kualitas belajar individual maupun pengembangan kelompok (Michaelsen & Sweet, 2008; Haidet, *et al*, 2012; Rania *et al*, 2015; Whitley *et al*, 2015).

Strategi TBL terdiri atas 3 fase, yaitu sebagai berikut: (Michaelsen & Sweet, 2008)

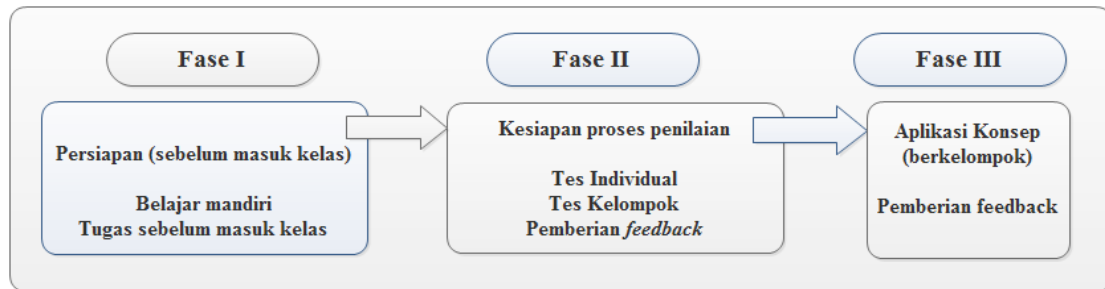
1. Fase 1. Persiapan sebelum belajar di kelas, pada fase ini mahasiswa belajar materi yang akan dipelajari secara mandiri.
2. Fase 2. Fase ini dikenal dengan RAP (*readiness assurance process*), pada fase ini mahasiswa melakukan tes kesiapan individu (IRAT/*individual readiness assurance test*), untuk memastikan kesiapan mereka dalam menerapkan pengetahuan yang sudah mereka pelajari sebelum pembelajaran dimulai (fase 1). Tes yang diberikan berupa tes pilihan ganda, dilanjutkan dengan tes kesiapan kelompok (*group readiness assurance test/GRAT*) dengan mengulang tes yang sama dengan tes kesiapan individu, tetapi dilakukan secara berkelompok (5-7 orang). Pada fase ini, pengajar memberikan umpan balik untuk mengoreksi adanya kesalahan konsep.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

3. Fase 3 adalah fase aplikasi konsep, mahasiswa bersama-sama dengan kelompoknya memecahkan permasalahan baru.  
Tahapan TBL digambarkan pada Gambar 1 berikut ini.

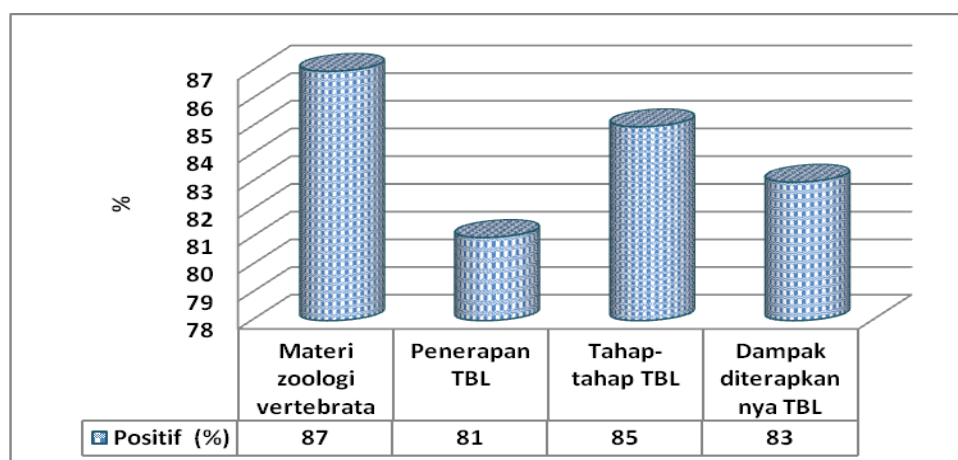


## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah zoologi vertebrata di semester 4 tahun akademik 2015/2016 di Program studi Pendidikan Biologi UIN SGD Bandung. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan instrumen penelitian berupa angket tertutup dan angket terbuka. Mahasiswa sebagai responden diminta persetujuannya (sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, sangat tidak setuju) terhadap pernyataan-pernyataan yang dipaparkan dalam angket tertutup dan menjawab pertanyaan pada angket terbuka. setiap jawaban dari angket tertutup dihitung persentasenya, sedangkan untuk angket terbuka dianalisis secara deskriptif.

## HASIL

Rekapitulasi Persepsi mahasiswa terhadap implementasi *team-based learning* dalam pembelajaran zoologi vertebrata digunakan angket tertutup terhadap beberapa aspek dan angket terbuka. Rekapitulasi tanggapan mahasiswa terhadap TBL disajikan dalam Gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Rekapitulasi Persepsi Mahasiswa Terhadap Mata Kuliah Zoologi Vertebrata Dan Implementasi TBL



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Gambar 1. di atas memberikan informasi bahwa tanggapan mahasiswa terhadap aspek yang terkait implementasi *team-based learning* bersifat positif (rata-rata setiap aspek berada di atas 81% dengan kategori sangat baik).

Hasil angket tertutup tentang persepsi mahasiswa terhadap implementasi TBL dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1 Hasil angket tertutup tentang tanggapan mahasiswa terhadap implementasi *team-based learning*

Pernyataan	(%)
Materi zoologi vertebrata penting untuk dipelajari	96.5
Materi zoologi vertebrata tidak penting untuk dikuasai bagi calon guru	90
Materi zoologi vertebrata menyenangkan untuk dipelajari	89
Mengkaji materi kuliah zoologi vertebrata tidak menantang	78.5
Mempelajari zoologi vertebrata tidak membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena sangat mudah dipahami	81
Strategi yang dilaksanakan dalam pembelajaran zoologi vertebrata membuat mudah memahami materi	86.5
Strategi yang dilaksanakan dalam pembelajaran zoologi vertebrata membuat sulit memahami materi	80
Dengan strategi pembelajaran zoologi vertebrata dapat mengurangi kesalahpahaman dalam memahami konsep	80
Dengan strategi pembelajaran zoologi vertebrata Merangsang berpikir secara kritis	84
Dengan strategi pembelajaran zoologi vertebrata Membuat lebih aktif dalam pembelajaran	81.5
Dengan strategi pembelajaran zoologi vertebrata Mendorong bekerjasama dengan teman yang lain dalam kelompok	92
Dengan strategi pembelajaran zoologi vertebrata Melatih keterampilan berkomunikasi	87.5
Dengan strategi pembelajaran zoologi vertebrata Melatih keterampilan memecahkan masalah	87
Dengan strategi pembelajaran zoologi vertebrata Tes individu dan tes kelompok membuat saya kesulitan menemukan konsep yang benar	76
Tes individu dan tes kelompok membantu saya menemukan konsep yang benar	85.5
Saya antusias dan berusaha keras mengerjakan tes individu dan tes kelompok)	83.5
Saya menghindari dari menyelesaikan tes individu dan tes kelompok karena sangat rumit	76
Tes kelompok membantu memperbaiki kesalahan saat tes individu	94
Memecahkan masalah secara berkelompok membantu saya dalam memahami materi yang saya pelajari	89
tes individu dan tes kelompok membuat saya lebih baik dalam mempersiapkan materi pelajaran	86
Diskusi saat memecahkan masalah membantu saya lebih aktif dalam belajar	84.5
Diskusi saat memecahkan masalah dalam membantu saya menghargai pendapat orang lain	89.5



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pernyataan	(%)
Materi zoologi vertebrata penting untuk dipelajari	96.5
Diskusi kelompok saat memecahkan masalah membantu saya memahami materi	86
Saya senang memecahkan masalah bersama-sama dengan kelompok saya	85
Memecahkan masalah secara berkelompok membuat bosan dalam mempelajari zoologi vertebrata	81.5

Selain dengan memberikan angket tertutup, mahasiswa juga diberikan angket terbuka. Rekapitulasi jawaban mahasiswa terhadap angket terbuka dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Hasil angket terbuka terhadap implementasi TBL

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Positif	Negatif
1	Bagaimanakah perasaan anda setelah mengikuti perkuliahan zoologi vertebrata?	Mengesankan, menyenangkan, gemar membaca kuliah menumbuhkan rasa tahu, menemukan hal baru, bertambah ilmu, menjadi lebih mengenal dan antusias dalam mempelajari hewan, merasa ditantang untuk berpikir kritis dan cermat	menarik, membuat sebelum dimulai, ingin selalu <i>pretest</i> , lelah karena terlalu banyak soal Pusing ketika menemukan soal yang sulit, bingung untuk menyelesaikan tugas/soal, bosan karena selalu <i>pretest</i> , lelah karena terlalu banyak soal
2	Menurut anda apa yang menarik bagi anda dalam melakukan perkuliahan zoologi vertebrata?	Metode atau strategi pembelajarannya menarik, tugas membuat jurnal refleksi, selalu diawali <i>pretest</i> , kerja dalam kelompok, banyak diskusi, mempelajari pohon filogenetik, video yang menarik, mempelajari keanekaragaman dan tingkah laku hewan,	-
3	Menurut anda bagaimanakah strategi perkuliahan yang telah anda ikuti, apakah bermanfaat bagi anda?	Bermanfaat karena dengan <i>pretest</i> individu dan kelompok dapat mengukur pemahaman, berlatih berkomunikasi, berinteraksi, kerjasama dalam kelompok, berlatih berpikir kritis dan aktif dalam pembelajaran, dapat mempermudah memahami	Bermanfaat tetapi lebih suka dosen yang menjelaskan dibandingkan diskusi dengan teman, dan dalam diskusi cenderung didominasi oleh yang memiliki kemampuan tinggi.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Positif	Negatif
		materi, strategi yang digunakan tidak membuat jenuh dan dituntut untuk selalu berpikir dan lebih teliti, menjadi gemar membaca buku, menjadi contoh strategi untuk diaplikasikan ketika menjadi guru	
4	Menurut anda apakah strategi perkuliahan yang telah anda ikuti, dapat membantu anda memahami materi zoologi vertebrata?	Iya sangat membantu dalam memahami materi zoologi vertebrata	-
5	Menurut anda apakah strategi yang diterapkan dalam pembelajaran zoologi vertebrata dapat meningkatkan kemampuan membaca dan membuat pohon filogenetik? Mengapa demikian?	Iya, karena sering latihan soal, pohon filogenetiknya selalu disajikan dalam setiap pertemuan dilatih untuk membaca dan membuatnya dalam soal	-
6	Menurut anda apakah strategi yang diterapkan dalam pembelajaran zoologi vertebrata dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis anda? Mengapa demikian?	Iya, karena selalu diajak berpikir dalam mengerjakan soal-soal atau masalah-masalah dan memancing rasa ingin tahu. Iya, karena mencari tahu sendiri dan membuktikan sendiri	Tidak, karena soal terlalu rumit, sehingga menyerah dalam menjawab soal Kadang-kadang, karena beberapa soal kurang memahami
7	Menurut anda apa saja kelebihan dan kekurangan penggunaan strategi yang dilakukan dalam pembelajaran zoologi vertebrata?	Melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan berinteraksi, berdiskusi, bertukar informasi, berkomunikasi, bekerja sama, lebih aktif di kelas, memudahkan dalam pemahaman konsep. Lebih mempersiapkan diri sebelum kuliah (belajar di rumah) karena ada pretest. Tidak membuat ngantuk atau bosan karena terus bekerja dalam kelompok	pembahasan materi kurang dalam karena waktu yang kurang; sedikit waktu untuk bertanya, saat diskusi kelompok tidak semua terlibat, terlalu banyak <i>pretest</i> , kurang waktu saat diskusi
8	Menurut anda Apakah ada kesulitan dalam mengikuti	Tidak ada, karena penyajian materinya jelas dibantu	Mengerjakan soal-soal yang sulit dan rumit,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Positif	Negatif
	perkuliahan zoologi vertebrata? hal apakah yang menyebabkan kesulitan tersebut?	dengan gambar dan video Tidak, karena materi dan strateginya menarik Tidak, karena membaca dulu sebelum belajar Tidak, karena banyak diskusi dengan teman	beberapa materi yang kurang dipahami, membaca dan membuat pohon filogenetik, Banyak tugas setiap minggunya (resume, jurnal refleksi, soal), kurang referensi, sering pretest Penyebab Kurang berlatih, kurang paham, malas, banyak tugas dari matakuliah lain sehingga menyita waktu untuk belajar, kurang membaca, ceroboh dalam mengerjakan soal,
10	Saran apa yang bisa anda sampaikan untuk perbaikan strategi RF-TBL	Waktu pretesnya jangan terlalu lama Managemen waktu diperbaiki Soal-soal aplikasi konsep ditambah	

### PEMBAHASAN

Secara keseluruhan berdasarkan hasil analisis terhadap tanggapan mahasiswa dapat disimpulkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan positif atau sangat baik terhadap pembelajaran TBL. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil jawaban mahasiswa pada angket tertutup, yang pada setiap aspek mencapai lebih dari 80% yang berarti bahwa pada setiap aspek pernyataan mahasiswa memberikan respon yang sangat baik. Demikian juga dari hasil angket terbuka, walaupun ada jawaban yang negatif tetapi hanya beberapa orang saja.

Aspek yang pertama dari angket tertutup yang diberikan pada mahasiswa berisi tentang tanggapan mahasiswa terhadap materi perkuliahan zoologi verteberata, 95% mahasiswa menganggap bahwa materi zoologi vertebrata penting untuk dipelajari, 90% mahasiswa menganggap materi zoologi vertebrata perlu dikuasai oleh calon guru, dan 90% mahasiswa menganggap materi zoologi vertebrata menyenangkan untuk dipelajari. Sikap mahasiswa yang bersifat positif terhadap materi zoologi vertebrata tersebut menjadi daya dorong bagi mahasiswa untuk mempelajari zoologi vertebrata dengan baik, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi hasil belajar mereka. Sikap awal seperti minat, keyakinan, kepercayaan diri, dan *self-efficacy*, dapat mempengaruhi pendekatan mahasiswa dalam belajar (misalnya, usaha, strategi pemecahan masalah, kebiasaan belajar, dan berpikir kritis) dalam disiplin (Hansen & Birol, 2014).

Aspek lain yang diukur dari angket tertutup adalah tentang tanggapan mahasiswa terhadap implemmentasi TBL dan tahap-tahap pembelajaran dengan TBL. Hasil angket seperti yang diperlihatkan oleh Gambar 1. terhadap kedua aspek tersebut menunjukkan bahwa



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tanggapan mahasiswa sangat baik (81% terhadap implementasi TBL dan 85% terhadap tahap-tahap pembelajaran TBL). Menurut mahasiswa strategi TBL sangat menarik, tidak membuat bosan dan mempermudah mereka dalam menguasai materi. Dari angket terbuka terungkap sekalipun ada mahasiswa yang merasa jenuh, tetapi bukan pada implementasi TBL saat pembelajaran, melainkan pada terus-menerusnya diterapkan strategi pembelajaran yang sama selama 10 kali pertemuan. Secara umum mahasiswa menganggap pembelajaran RF-TBL menarik atau menyenangkan (80%) dan memberikan manfaat untuk mereka (100%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Vasan *et al* (2009) yang menyebutkan bahwa persepsi mahasiswa sangat baik terhadap pembelajaran berbasis kerja tim/kelompok pada mata kuliah Anatomi. Frame *et al* (2015) melaporkan bahwa mahasiswa farmasi memberikan persepsi yang positif terhadap implementasi *team-based learning* dibandingkan terhadap *traditional lecture-based instruction*. Penelitian Alimoglu *et al* (2017) melaporkan bahwa mahasiswa merasa puas dengan penerapan *team-based learning* dalam pembelajaran di pendidikan neurologi.

Aspek yang terakhir yang diminta tanggapannya oleh mahasiswa adalah dampak diterapkannya TBL. 84% mahasiswa setuju TBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, 81,5% menganggap TBL membuat lebih aktif dalam pembelajaran 92% menganggap TBL mendorong kerjasama antaranggota kelompok, 87,5% TBL dapat melatih keterampilan berkomunikasi, 87% melatih kemampuan memecahkan masalah, dan 80% menganggap TBL dapat mengurangi miskonsepsi. Hal inipun sejalan dengan jawaban mahasiswa pada angket terbuka seperti yang terlihat pada Tabel 2. Respon positif mahasiswa terhadap implementasi TBL membuktikan bahwa pembelajaran TBL dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar zoologi vertebrata dengan baik sehingga hasil belajar yang mereka capai pun baik. Penelitian Parmalee (2009) melaporkan bahwa *team-based learning* dapat melatih keterampilan kerjasama dalam tim, dengan bekerjasama dalam tim dapat mengembangkan leadership dan dapat lebih menghargai pendapat orang lain. Penelitian Carmichael (2009) melaporkan bahwa mahasiswa yang mengikuti perkuliahan pengantar biologi dengan strategi pembelajaran berbasis kelompok (TBL) menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan sering mengajukan pertanyaan yang berarti dibandingkan dengan kelas yang menggunakan *traditional lecture-based techniques*. Penelitian Kulkarni *et al* (2014) menunjukkan bahwa mahasiswa sangat setuju penerapan *team-based learning* membantu mereka dalam memahami konsep, memotivasi mereka untuk belajar, dan membantu memecahkan masalah secara efektif. Menurut Fang (2014) prestasi akademik mahasiswa tidak hanya dipengaruhi oleh faktor kognitif tetapi juga oleh faktor-faktor afektif seperti motivasi, minat dan juga oleh strategi belajar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alimoglu, M.K. Yardim, S. and Uysal, H. (2017) The effectiveness of TBL with real patients in neurology education in terms of knowledge retention, in-class engagement, and learner reactions. *Adv Physiol Educ* 41: 38–43.
- Carmichael, J. (2009). Team-Based Learning Enhances Performance in Introductory Biology. *Journal of College Science Teaching*, 38 (4): 54-61.
- Dolman, D. Michaelsen, L. Merriënboer, J.V. and Vleuten, C.V.D. (2014) Should we choose between problem-based learning and team-based learning? No, combine the best of both worlds. *Medical Teacher* 1- 6.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Fang, N. (2014) Correlation Between Students' Motivated Strategies for Learning and Academic Achievement in an Engineering Dynamics Course. *Global journal of engineering education* 16, (1): 6-12.
- Frame, R.R. Cailor, A.M. Gryka, R.J. Chen, A.M. Kiersma, M.E. Sheppard, L. (2015) Student perceptions of team-based learning vs traditional Lecture-based learning American. *Journal of Pharmaceutical Education* 79 (4): 1-11.
- Haidet, P. Levine, R. E. Parmelee, D. X. Crow, S. Kennedy, F. Kelly, A. Perkowski, L. Michaelsen, L. and Richards, B. F. (2012) Perspective : Guidelines for Reporting Team-Based Learning Activities in the Medical and Health Sciences Education Literature. *Academic Medicine* 87 (3): 292-299.
- Hansen, M.J. and Birol, G. (2014) Longitudinal Study of Student Attitudes in a Biology Program. *CBE—Life Sciences Education* 12 (13): 331-337.
- Kulkarni, V. Appaji, A.C. Poonam.D.N, Ramesh B.R Student (2014) Perceptions Of Team Based Learning In Head And Neck Anatomy. *International Journal Of Anatomy, Radiology and Surgery* 3(3): 1-5.
- Michaelsen, L.K & Sweet, M. (2008) The Essential Elements of Team-Based Learning. *New Directions For Teaching And Learning* 116: 7-26.
- Parmelee, D.X. DeStephen, D and Borges, N.J. (2009) Medical Students' Attitudes about Team-Based Learning in a Pre-Clinical Curriculum. *Med Educ Online serial* 14 (1): 1-7.
- Parmelee, D.X. Michaelsen, L.K. Cook, S. and Hudes, P.D. (2012) Team-based learning: A practical guide: AMEE Guide No. 65. *Medical Teacher* 34: e275- e287.
- Rania, N. Migliorini, L and Reborra, S (2015) Team-Based Learning and Life Skills: A Qualitative Study from Psychological Students Point of View Running Head: TBL and Psychology Students. *Health Science Journal* 10 (1): 1-7.
- Vasan, N.S. David O. DeFouw, D.O. and Compton, S (2009) Survey of Student Perceptions of Team-Based Learning in Anatomy Curriculum: Favorable Views Unrelated to Grades. *Anat Sci Educ* 2: 150–155.
- Whitley, H.P. Bell, E. Marty. Fuentes, D.G. Helms, K.L. Maki, E.D. & Vyas, D. (2015) Practical Team-Based Learning from Planning to Implementation. *American Journal of Pharmaceutical Education* 79 (10): 1-12.



PB-2

**PENGARUH METODE *QUANTUM LEARNING* TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
DALAM MATERI EKOSISTEM  
(Penelitian Di Kelas X MIA MA Ar-Rosyidiyah Cibiru Kota Bandung)**

**Wandeg, Idad Suhada dan Sri Hartati**

Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Gunung Djati, Bandung 40614

**Abstrak.** Berdasarkan studi pendahuluan di MA Ar-Rosyidiyah Cibiru Kota Bandung dapat diketahui bahwa pembelajaran biologi masih kurang optimal, karena dalam proses pembelajaran masih berpusat pada guru dan belum banyak menggunakan metode pembelajaran yang bervariasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *quantum learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem yang di jabarkan menjadi: 1) Menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem yang menggunakan metode *quantum learning*. 2) Menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem tanpa menggunakan metode *quantum learning*. 3) Menganalisis pengaruh metode *quantum learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem. 4) Menganalisis proses pembelajaran dengan menggunakan metode *quantum learning* dalam materi ekosistem. 5) Menganalisis respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode *quantum learning*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian quasi eksperimen. Populasi yang diteliti adalah kelas X MIA MA Ar-Rosyidiyah Kota Bandung, kelas yang dijadikan penelitian yaitu kelas X MIA I sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA II sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampelnya yaitu sample jenuh. Data kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari hasil posttest. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata posttest kelas eksperimen yaitu 77,88, sedangkan kelas kontrol 72,73. Data yang telah diperoleh dari uji hipotesis hasilnya diperoleh  $t_{hitung} (0,617) < t_{tabel} (2,045)$  yang mana  $H_0$ : ditolak,  $H_a$ : diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode *quantum learning* memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem.

**Kata Kunci:** Metode *Quantum Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Ekosistem

## PENDAHULUAN

Perbincangan mengenai pendidikan tidak pernah berhenti, apalagi berbicaramengenai mutu pendidikan di tanah air kita ini, baik daerah, nasional bahkan telah banyak diperbincangkan oleh masyarakat kita. Pendidikan merupakan faktor utama dalam pembentukan pribadi manusia. Pendidikan sangat berperan dalam membentuk baik atau buruknya pribadi manusia menurut ukuran normatif. (Suyanto, 2007:1). Menurut para ahli pendidikan, ada lima faktor yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pendidikan yaitu: pendidik, anak didik, tujuan, alat dan lingkungan (Supardiuki, 2010:23). Ketidak adaan salah satu faktor saja dari faktor tersebut, maka tidak mungkin terjadi proses belajar mengajar. Dengan 5 faktor tersebut, proses belajar mengajar dapat dilaksanakan walaupun kadang-kadang dengan hasil yang minimal pula. Hasil tersebut dapat ditingkatkan apabila ada suatu terobosan inovasi dari pendidik dengan metode pembelajaran yang diterapkan (Sudjana, 2008:76).





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Peranan guru di sini adalah bagaimana mendorong para siswa untuk belajar mencapai tujuan pendidikan. Berhasil atau tidaknya kegiatan belajar ini tergantung juga kepada faktor cara siswa belajar dan cara guru dalam menerapkan metode pembelajaran dengan sebaik mungkin. Berdasarkan studi pendahuluan dengan guru mata pelajaran Biologi kelas X Rabu, diperoleh nilai rata-rata pelajaran biologi kelas X MIA di salah satu MA swasta di Bandung dengan KKM 75, kelas X MIA A nilai rata-ratanya 67 dengan presentase kelulusan KKM 33,3%, kelas X MIA B nilai rata-ratanya 65 dengan presentase angka kelulusan KKM 17,9% dimana untuk saat ini masih belum memenuhi KKM. Dari hasil wawancara dengan guru biologi ternyata metode yang biasa digunakan adalah metode ceramah dan terkadang diskusi kelompok sehingga siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran, selain itu kendala yang dirasakan pada saat proses pembelajaran di kelas adalah minimnya fasilitas sekolah yang belum memadai. Dan beberapa hal yang diduga menjadi penyebab rendahnya penguasaan materi ekosistem diantaranya: 1) belum sesuainya model atau metode pembelajaran yang digunakan guru dengan variasi gaya belajar siswa; 2) guru tidak mengetahui gaya belajar siswa; 3) siswa kurang termotivasi karena kurangnya keterlibatan dalam pembelajaran sehingga minat dan aktivitas belajarnya rendah; 4) media pembelajaran yang digunakan kurang mendukung proses pembelajaran Hal tersebutlah yang menjadi inspirasi untuk diterapkan strategi pembelajaran aktif dengan menggunakan metode quantum learning.

Oleh karena itu diperlukan suatu strategi yang dapat menjawab permasalahan diatas salah satu yang dianggap mampu memecahkan masalah tersebut adalah strategi pembelajaran dengan menggunakan metode quantum learning. Metode quantum learning merupakan salah satu solusi untuk mengatasi masalah di atas, strategi ini baik digunakan untuk mengarahkan kemampuan siswa untuk aktif dalam pembelajaran, serta belajar sebagai proses yang menyenangkan dan bermakna. Siswa lebih mudah mengerti dan paham akan suatu materi bila materi tersebut diajarkan atau disampaikan. Beberapa penelitian dengan menggunakan strategi pembelajaran metode quantum learning yang telah dilakukan oleh Nurlistianingsih (2011:34) yaitu Hasil Belajar Biologi Menggunakan Metode Quantum Learning, hal ini menyatakan bahwa pemecahan masalah proses pembelajaran pada siswa dengan menerapkan strategi pembelajaran metode quantum learning lebih baik daripada pemecahan masalah proses pembelajaran pada siswa dengan pembelajaran konvensional di kelas. Dengan metode ini diharapkan dapat tumbuh berbagai kegiatan belajar siswa sehubungan dengan kegiatan belajar siswa. Dengan kata lain terciptalah interaksi edukatif. Dalam interaksi ini guru berperan sebagai penggerak atau pembimbing, sedangkan siswa berperan sebagai penerima atau yang dibimbing. Proses interaksi ini akan berjalan baik apabila siswa banyak aktif dibandingkan guru. Dengan menerapkan quantum learning, maka dalam mengusahakan pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa dan meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di pendidikan tingkat SMA/MA dapat tercapai (Rizqon, 2012:34).

Oleh karenanya, seorang guru dituntut untuk memiliki metode belajar yang bervariasi dan kreatif, karena cara-cara berpikir anak itu lebih logis, kritis, rasaingin tahu tinggi. Berpikir kritis adalah sebuah proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Berpikir kritis adalah sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain. Berpikir kritis juga merupakan berpikir dengan baik, dan merenungkan tentang proses berpikir merupakan bagian dari berpikir dengan baik (Ennis, 2009:67)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dilihat dari faktor tersebut dengan demikian penulis memilih sekolah MA swasta di kota Bandung kelas X menjadi objek penelitian dikarenakan kemampuan berfikir kritisnya yang masih rendah dan metode *quantum learning* belum pernah diterapkan di sekolah tersebut (Agus, 2011:4).Maka dilakukan penelitian dengan mengambil judul **“PENGARUH**

## METODE

### A. Metode Penelitian

Metode Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dalam penelitiannya, dimana bentuk desain kuasi eksperimen yang digunakan adalah desain kelompok kontrol tidak ekuivalen (*non equivalent control group design*). pada desain ini, kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen tidak dipilih secara random. Dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MA Ar-Rosyidiyah. Adapun teknik sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *sample jenuh*. Dimana sampel yang diambil adalah sebanyak 2 kelas yaitu kelas X MIA (A) dan kelas X MIA (B). Adapun kelas X MIA sebanyak 30 siswa dengan pembelajaran menggunakan metode *quantum learning*. dan kelas X MIA B sebanyak 30 siswa dengan pembelajaran tidak menggunakan metode *quantum learning*.

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa deskripsi teoritik maupun hasil lapangan baik itu dalam bentuk kata-kata maupun uraian (lembar observasi). Sedangkan data kuantitatif berupa data statistik sebagai hasil dari hipotesis berdasarkan pada perhitungan langkah- langkah analisis data (posttest dan pretest). Data kuantitatif ini akan bersumber pada hasil pengumpulan data melalui angket (Susanto, 2011:38).

Tabel 1 Desain penelitian

	<i>Pretest</i>	perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas Kontrol	O <sub>1</sub>	(1)	O <sub>2</sub>
Kelas Eksperimen	O <sub>3</sub>	(2)	O <sub>4</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = *pretest* kelompok kontrol

O<sub>2</sub> = *posttest* kelompok kontrol

O<sub>3</sub> = *pretest* kelompok eksperimen

O<sub>4</sub> = *posttest* kelompok eksperimen

(1) : Metode pembelajaran sistem konvensional sebagai kelas kontrol

(2) : Metode pembelajaran *quantum learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sebagai kelas eksperimen.

## HASIL

### 1. Aktivitas Siswa dan Guru

Hasil penelitian ini berupa data kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan metode *quantum learning* dalam materi ekosistem, kemampuan berpikir kritis siswa tanpa menggunakan metode *quantum learning* dalam materi ekosistem, dan pengaruh metode *quantum learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem, aktivitas siswa dan guru serta respon siswa, sebagai berikut:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

## 2. Respon Siswa

Tabel 2 Rekapitulasi Lembar Observasi Aktivitas Guru

No	Pertemuan	Skor rata-rata(%)		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Pertemuan ke 1	100	0	Sangat baik
2	Pertemuan ke 2	100	0	Sangat baik
	Jumlah	100	0	-
	Rata-rata	100%	-	Sangat baik

Tabel 3 Rekapitulasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa

No	Pertemuan	Skor rata-rata (%)		Keterangan
		Jumlah	Persentase	
1	Pertemuan ke 1	27	84,3	Sangat baik
2	Pertemuan ke 2	28	87,5	Sangat baik
	Jumlah	55	171,8	-
	Rata-rata	36,7	85,9	Sangat baik

Berdasarkan tabel 2 dan 3, persentase aktivitas pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *quantum learning* untuk aktivitas guru selama 2 pertemuan yaitu 100%. Sedangkan persentase untuk keterlaksanaan aktivitas siswa yaitu 85,9%.

Tabel 4 Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Respon Siswa

Aspek metode <i>quantum learning</i>	No.	Item Rata-rata	kategori	Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
Tumbuhkan	1	3,9	Tinggi	3,8	Tinggi	3,7	Tinggi
	2	3,8	Tinggi				
	3	3,7	Tinggi				
Alami	4	3,9	Tinggi	3,9	Tinggi		
	5	4,1	Tinggi				
	6	3,9	Sedang				
Namai	7	3,5	Tinggi	3,6	Tinggi		
	8	3,8	Tinggi				
Demonstrasi	9	3,6	Tinggi	3,7	Tinggi		
	10	3,9	Tinggi				
Ulangi	11	3,8	Tinggi	3,8	Tinggi		
	12	3,9	Tinggi				
Rayakan	13	3,8	Tinggi	3,8	Tinggi		
	14	3,9	Tinggi				

Berdasarkan dari tabel 4 dapat diketahui bahwa rata-rata respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode *quantum learning* adalah diperoleh rata-rata keseluruhannya 3,7 termasuk kategori tinggi



### 3. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Materi Ekosistem dengan Menggunakan Metode *Quantum Learning*

Tabel 5 Data Perolehan Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* dan N-gain yang Menggunakan Metode *Quantum Learning*

Kelompok	Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa			Kategori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-gain	
	Eksperimen	46,80	77,88	

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa pada kelas yang menggunakan metode *quantum learning* memperoleh nilai rata-rata *pretest* 46,80 dan *posttest* 77,88 dan N-gain 58 dengan kategori baik.

### 4. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Materi Ekosistem Tanpa Menggunakan Metode *Quantum Learning*

Tabel 6 Data Perolehan Rata-Rata *Pretest* Dan *Posttest* Serta N-Gain Tanpa Menggunakan Metode *Quantum Learning*

Kelompok	Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa			Kategori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-gain	
	Kontrol	47,14	72,73	

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa pada kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran *quantum learning* memperoleh nilai rata-rata *pretest* 47,14 dan *posttest* 72,73 serta N-gain 48 dengan kategori baik.

### 5. Pengaruh Metode *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Materi Ekosistem.

Tabel 7 Rekapitulasi Pengaruh metode *quantum learning* Terhadap Pembelajaran

Kelas	Nilai Rata-rata <i>Posttest</i>	N-gain
Eksperimen	77,88	0,58 (58%)
Kontrol	72,73	0,48 (48%)

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa perolehan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yaitu 77,88 kelas kontrol 72,73. Serta nilai N-Gain kelas eksperimen yaitu 31 kelas kontrol 18. Kelas kontrol dan eksperimen sama-sama memiliki pengaruh terhadap pembelajaran metode *quantum learning* dengan kategori baik. Walaupun kedua kelas tersebut memiliki pengaruh tetap saja kemampuan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 8 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Harga yang dicari	Eksperimen	Kontrol
Taraf signifikan	5%	5%
Derajat Kebebasan	4	4
$\chi^2_{hitung}$	9,01	7,65
$\chi^2_{tabel}$	42,56	42,56

Hasil perhitungan  $X^2$  kelas kontrol ( $7,65 < 42,56$ ) dan kelas eksperimen ( $9,01 < 42,56$ ) menunjukkan bahwa nilai  $X^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $X^2_{tabel}$ . Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas data *posttest* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal. Dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9 Hasil Uji Normalitas N-gain

Harga yang dicari	Eksperimen	Kontrol
Taraf signifikan	5%	5%
Derajat Kebebasan	4	4
$\chi^2_{hitung}$	10,41	-0,38
$\chi^2_{tabel}$	42,56	42,56

Hasil perhitungan  $X^2$  kelas kontrol ( $-0,38 < 42,56$ ) dan kelas eksperimen ( $10,41 < 42,56$ ) menunjukkan bahwa nilai  $X^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $X^2_{tabel}$ . Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas data *posttest* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal

Tabel 10 Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	Sd <sup>2</sup>	DK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Eksperimen	15,36	30	2,5	45,00	Homogen
Kontrol	10,41	30			

Berdasarkan dari data diatas, menunjukkan  $F_{hitung}$  yaitu  $2,5 < F_{tabel}$  yaitu 45,00. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang homogen.

Tabel 11 Uji Homogenitas N-gain

Kelas	Sd <sup>2</sup>	DK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Eksperimen	0,05	30	0,09	45,00	Homogen
Kontrol	0,04	30			

Berdasarkan data di atas, menunjukkan  $F_{hitung}$  yaitu  $0,09 < F_{tabel}$  yaitu 45,00. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang homogen.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 12 Hasil Uji Hipotesis *Posttest*

Kelas	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen	0,006	2,045	$H_0$ ditolak dan $H_a$ diterima.
Kontrol			

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yaitu  $0,006 < 2,045$ . Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , artinya  $H_0$  ditolak dan  **$H_a$  diterima**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa “**Terdapat Pengaruh Metode *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Materi Ekosistem**”.

Tabel 1.13 Hasil Uji Hipotesis N-gain

Kelas	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen	0,573	2,045	$H_0$ ditolak dan $H_a$ diterima.
Kontrol			

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yaitu  $0,573 < 2,045$ . Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , artinya  $H_0$  ditolak dan  **$H_a$  diterima**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa “**Terdapat Pengaruh Metode *Quantum Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Materi Ekosistem**”.

## PEMBAHASAN

Hasil persentase aktivitas guru pada pertemuan pertama yaitu 100% dan termasuk kategori sangat baik. Pada pertemuan ke dua persentase keterlaksanaan aktivitas guru mengalami peningkatan yaitu menjadi 100% dan termasuk kategori sangat baik, semua aktivitas dapat terlaksana dengan baik sesuai yang diharapkan. Jika dirata-rata kan keterlaksanaan aktivitas guru selama dua pertemuan yaitu 100% termasuk dalam kategori sangat baik.

Hasil persentase aktivitas siswa pada pertemuan pertama yaitu 84,3% dan termasuk kategori sangat baik. Tetapi ada tahap yang tidak terlaksana dengan baik yaitu 15,7%, pada saat pembagian kelompok ada sebagian siswa yang menolak untuk berkelompok dengan teman yang tidak sukainya sehingga cukup memakan banyak waktu, selain itu pada saat guru memberikan kuis kepada siswa hanya beberapa siswa saja yang aktif menjawab. Pada pertemuan ke dua persentase keterlaksanaan aktivitas siswa mengalami peningkatan yaitu menjadi 87,5% dan termasuk kategori sangat baik, tetapi masih ada tahap yang tidak terlaksana dengan baik yaitu 12,5%, karena pada saat guru memberikan kuis masih ada beberapa siswa yang tidak aktif menjawab. Walaupun demikian hampir semua aktivitas dapat terlaksana dengan baik sesuai yang diharapkan. Jika dirata-rata kan keterlaksanaan aktivitas siswa selama dua pertemuan yaitu 85,9% termasuk dalam kategori sangat baik.

Hasil persentase respon siswa diperoleh dari aspek tumbuhkan yaitu 3,8, alami yaitu 3,9 namai yaitu 3,6 demonstrasi yaitu 3,7 ulangi yaitu 3,8 dan rayakan yaitu 3,8 dan diperoleh rata-rata dari hasil angket yaitu 3,7 termasuk kategori tinggi.

Hasil rata-rata *posttest* siswa yang melakukan pembelajaran dengan menggunakan metode *quantum learning* yaitu 77,88. Kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan metode *quantum learning* mengalami peningkatan yang signifikan yaitu dari rata-rata *pretest* hanya memperoleh rata-rata 46,80 menjadi 77,88 pada saat *posttest*. Persentase



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

peningkatannya sebesar 39,9%. Dari nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah dapat mencapai nilai KKM yang ditentukan oleh sekolah yaitu 75. Data persentase ketercapaian nilai KKM berdasarkan hasil *posttest* dapat dilihat pada tabel 13 berikut.

Tabel 13 Data Persentase Ketercapaian Nilai KKM Kelas Eksperimen

Kelas	Nilai KKM	Jumlah Siswa < KKM	Persentase	Jumlah Siswa > KKM	Persentase
Eksperimen	75	8	23,5%	26	76,5%

Menurut Ambarwati (2010:84) Secara keseluruhan metode *quantum learning* mempunyai keunggulan yang dapat menunjang hasil pembelajaran siswa menjadi lebih baik, yaitu : 1) Lingkungan belajar yang ditata sesuai dengan kebutuhan siswa sehingga suasana belajar menjadi nyaman dan menyenangkan untuk belajar. 2) Diskusi dan presentasi dapat dijadikan sebagai sarana siswa untuk melatih keberanian dan kemampuan berfikir kritis. 3) Metode pembelajaran ini dapat melatih siswa untuk lebih aktif mengemukakan pendapat dengan bahasa lisan dan tulisan.

Hasil rata-rata *posttest* siswa yang melakukan pembelajaran tanpa menggunakan metode *quantum learning* yaitu 72,73. Kemampuan berpikir kritis siswa yang tanpa menggunakan metode *quantum learning* mengalami peningkatan yang signifikan yaitu dari rata-rata *pretest* hanya memperoleh rata-rata 47,14 menjadi 72,73 pada saat *posttest*. Persentase peningkatannya sebesar 35%. Dari nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh menunjukkan bahwa hanya sebagian siswa yang sudah dapat mencapai nilai KKM yang ditentukan oleh sekolah yaitu 75.

Tabel 14 Data Persentase Ketercapaian Nilai KKM Kelas Kontrol

Kelas	Nilai KKM	Jumlah Siswa < KKM	Persentase	Jumlah Siswa > KKM	Persentase
Kontrol	75	19	56%	15	44%

Menurut Sanjaya (2010:87) beberapa hal yang menyebabkan kurangnya hasil belajar siswa yang belajar tanpa menggunakan metode *quantum learning* yaitu:

- 1) Materi yang dikuasai siswa tergantung pada materi yang dikuasai oleh guru. Siswa tidak dapat mencari informasi sebanyak-banyaknya mengenai materi yang sedang dipelajarinya, sehingga pengetahuan siswa sangat terbatas.
- 2) Guru sulit mengetahui apakah seluruh siswa sudah mengerti apa yang dijelaskan atau belum.
- 3) Proses pembelajaran menjadi membosankan. Walaupun secara fisik siswa ada di dalam kelas namun secara mental siswa sama sekali tidak mengikuti jalannya proses pembelajaran, pikirannya melayang kemana-mana atau siswa mengantuk.
- 4) Siswa cenderung pasif.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa penggunaan metode *quantum learning* berpengaruh positif terhadap pemahaman dan peningkatan hasil belajar siswa pada



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

materi ekosistem. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata *posttest* siswa kelas eksperimen (X I) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol (X II). Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen yaitu 77,88 sedangkan kelas kontrol 72,73. Selain itu dengan menggunakan metode *quantum learning* dalam kegiatan pembelajaran, persentase jumlah siswa yang dapat mencapai nilai KKM yang ditentukan oleh sekolah menjadi meningkat dari sekitar 30% menjadi 76,5% (26 siswa). Sedangkan di kelas yang tanpa menggunakan metode *quantum learning* persentase siswa yang dapat mencapai nilai KKM sekitar 44% (15 siswa). Jadi dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan metode *quantum learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi ekosistem.

Berdasarkan hasil uji hipotesis, penelitian ini dinyatakan bahwa  $H_a$  diterima, hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan metode quantum learning berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem.

Kemampuan berpikir kritis siswasiswa dengan menggunakan metode quantum learning berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa(N-gain) sebesar 0,31 dengan kategori Sedang. Adapun pada kelas tanpa menggunakan metode quantum learning(N-gain) sebesar 0,18 dengan kategori rendah. Faktor yang mempengaruhi hasil penelitian beberapa diantaranya yaitu pada saat pengamatan berlangsung siswa melakukan pengamatan/eksperimen dengan baik dan penuh tanggung jawab sehingga ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa sangat baik. Sebagaimana menurut Shyr dan Hsu (2010:5), bahwa penggunaan metode quantum learning dapat memberikan pemahaman yang kuat tentang konsep materi yang diajarkan, baik dari sudut pandang teoritis dan praktis. Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu bagian dari pemahaman praktis. Hal ini sesuai dengan pendapat Hussain dan Akhtar (2013:626-632) bahwa metode *quantum learning* berpengaruh dan lebih meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun jika dilihat dari segi penerapannya menurut Yusup dan Ghany (2010:8) metode *quantum learning* membuat siswa menjadi lebih aktif karena metode pembelajaran yang mengedepankan suasana yang menyenangkan selama pembelajaran. Metode *quantum learning* bertujuan untuk meningkatkan prestasi belajar sekaligus untuk menghidupkan kembali kecintaan siswa dalam belajar

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “pengaruh metode *quantum learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem” yang dilakukan di kelas X MIA MA Ar-Rosyidiyah Kota Bandung dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan metode *quantum learning* dalam materi ekosistem dapat terlaksana dengan baik. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis lembar observasi aktivitas guru dan siswa yaitu 100% dan presentase aktivitas siswa yaitu 85,9%. Rata-rata keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa tersebut termasuk dalam kategori sangat baik.
2. Pembelajaran yang menggunakan metode *quantum learning* mengalami peningkatan rata-rata *pretest* memperoleh rata-rata 46,80 menjadi 77,88 pada saat *posttest*. Presentase peningkatannya sebesar 39,9%. Dari nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh menunjukkan sebagian besar siswa sudah dapat mencapai nilai KKM yang ditentukan





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

oleh sekolah yaitu 75. Berdasarkan hasil *posttest* presentase siswa yang dapat mencapai nilai KKM yaitu 76,5%

3. Pembelajaran tanpa metode *quantum learning* mengalami peningkatan rata-rata *pretest* memperoleh rata-rata 47,14 menjadi 72,73 pada saat *posttest*. Presentase peningkatannya sebesar 35%. Dari nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh menunjukkan sebagian siswa sudah dapat mencapai nilai KKM yang ditentukan oleh sekolah yaitu 75. Berdasarkan hasil *posttest* presentase siswa yang dapat mencapai KKM yaitu 44%
4. Penggunaan metode *quantum learning* dapat dikata berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem. Hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai *pretest* siswa 46,80 kemudian setelah diberi perlakuan dengan menggunakan metode *quantum learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada saat *posttest* mengalami peningkatan nilai yang diperoleh yaitu 77,88. Selain itu berdasarkan uji hipotesis menunjukkan bahawa  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa "terdapat pengaruh metode *quantum learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi ekosistem.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan yang telah dikemukakan di atas, peneliti menyarankan beberapa hal berikut:

1. Metode *quantum learning* diharapkan dapat menjadi alternatif dalam proses pembelajaran ipa khususnya biologi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa
2. Untuk kelancaran proses pembelajaran maka guru harus memiliki keterampilan dan pemahaman terhadap metode *quantum learning* yang akan digunakan karena pemahaman yang kurang akan menghambat proses pembelajaran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alisuf Sabri, 1999. *Ilmu Pendidikan*. Pedoman Ilmu Jaya, Jakarta.
- A'la. 2010. Jurnal Pendidikan Penerapan Metode Quantum Learning Pembelajaran IPA. Semarang: Universitas Semarang.
- Arikunto, Suharsimi, 2001. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Campbell, Recce, Mitchell. 2004. *Biologi*. Jilid 3. Jakarta: Erlangga.
- Depotter, Mike Hernacki. 2002. *Quantum Learning*. Bandung: Penerbit Kaifa.
- Ennis, Robert H. 2011. *The Natur Of Critical Thinking: An Outline Of Critical Thinking Disposition And Ablitis. Urban-Campaign: University Of Illinos.*  
[Http://:Faculty.Education.Illions.Edu/Rhenis/Documents/The natur of critical thinking.](http://Faculty.Education.Illions.Edu/Rhenis/Documents/The%20natur%20of%20critical%20thinking)
- Fisher, Alec. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Perry, 2008. Suatu Alternatif Pembelajaran Kemampuan Berpikir Kritis. Jakarta : Cakrawala Maha Karya.
- Sudjana, Nana. 2004. Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Supardiuki, 2010. Jurnal Pendidikan Arah Pendidikan di Indonesia Dalam Tataran Kebijakan dan Implementasi. Jakarta Selatan: Universitas Indraprasta PGRI.
- Suyanto, 2007. Tantangan Profesionalisme Guru di Era Global. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tugaswaty. 2008. *Keanekaragaman Ekosistem Hutan Mangrove* . Universitas tadulako.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

**PB-3**

## **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN SOFT SKILL DAN PEMAHAMAN KONSEP**

**Abdur Rasyid**

Universitas Majalengka; JL. K.H. Abdul Halim No.103, telp/fax. (0233) 281496  
Prodi Biologi, Fakultas Pendidikan Dasar dan Menengah, Majalengka 45418  
Email: Ochid87@gmail.com

---

**Abstrak.** Penanaman soft skill siswa dalam menghadapi tantangan globalisasi perlu dilakukan. Upaya ini dapat ditempuh melalui cara pengintegrasian aspek-aspek soft skill dalam pembelajaran, pengintegrasian dapat dilakukan dengan jalan mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kevalidan perangkat pembelajaran, peningkatan soft skill dan pemahaman konsep, serta respon siswa. Siswa kelas XII IPA SMA N 4Cirebon tahun ajaran 2015/2016 sebagai populasi pada penelitian ini. Sampel diambil menggunakan teknik simple random sampling, kelas XII IPA 2 terpilih sebagai subjek penelitian. Penelitian dan pengembangan (R & D) merupakan jenis penelitian ini dengan model 4-D yang meliputi tahapan Define, Design, Develop, tanpa tahap Disseminate, sedangkan “One Group Pretest-Posttest Control Groups Design” digunakan sebagai desain penelitian. Hasil menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis masalah pada materi pewarisan sifat yang dikembangkan memiliki kriteria valid dengan rata-rata skor sebesar 3,57, adanya peningkatan soft skill siswa dengan N-Gain sebesar 0,46 dalam kategori sedang, sebanyak 72,72% siswa mencapai ketuntasan soft skill dengan kriteria tinggi atau sangat tinggi, pemahaman konsep siswa juga meningkat dengan perolehan N-Gain sebesar 0,69 dalam kategori sedang, sebanyak 84,85% siswa mencapai ketuntasan belajar dengan KKM  $\geq 76$ , serta siswa memberikan respon positif.

**Kata Kunci :** Pemahaman konsep, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis masalah, soft skill

**Abstract.** It was necessary on growing students' soft skills to face globalization challenges. The effort can be taken through by integrating soft skill aspects in teaching and learning which was by developing problem-based learning tools. This study aimed to analyze learning tools validity, soft skills improvement, concept understanding and students' responses. The twelve grade students of IPA SMA N 4 Cirebon the academic year of 2015/2016 as population. The samples taken by simple random sampling technique, the twelveth grade students of IPA-2 as subject. Research and development (R & D) was a kind of this study by 4-D model which includes Define, Design, Develop, without Disseminate step, while "One Group Pretest-posttest Control Groups Design" used as experimental design. The results show that problem-based learning tools categorized valid with an average score of 3,57, the improvement of students' soft skills was available with N-Gain of 0.46, the number of 72, 72% students whom achieving mastery of soft skills with a high or very high criteria, the concept understanding of students also increased by providing N-Gain of 0.69, the number of 84.85% students whom achievingscore completeness KKM  $\geq 76$ , this study also obtained student positive responses.

**Keywords:** Concepts Understanding; Development of Problem-based Learning Tools; Soft Skills.



## PENDAHULUAN

Biologi merupakan disiplin ilmu yang bersifat khas, salah satu kekhasannya adalah memuat konsep-konsep yang berkaitan kontekstual, hal ini sesuai dengan fakta yang terdapat di SMA N 4 Cirebon. Berdasarkan hasil observasi awal melalui wawancara dengan salah satu guru Biologi di SMA N 4 Cirebon serta angket siswa, bahwa pada dasarnya siswa merasa senang terhadap pelajaran biologi, karena sesungguhnya biologi sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari. Walaupun demikian, sekitar 70% dari mereka masih menganggap bahwa pelajaran biologi itu tidak mudah dipahami, terutama yang berkaitan dengan kemampuan memecahkan suatu permasalahan, karena di dalam biologi terdapat banyak istilah dan konsep yang membutuhkan pemahaman yang lebih tinggi.

Selain itu, siswa menganggap bahwa pembelajaran biologi kurang bersifat aplikatif, tetapi hanya sebatas teori, serta banyak hafalan. Salah satu penyebabnya adalah metode pembelajaran yang biasa digunakan kurang bervariasi. Oleh karena itu, terkadang siswa merasa jenuh dan bosan, terlebih lagi jika dihadapkan dengan materi-materi yang lebih sulit dan membingungkan. (Binadja, 2010)

Penyampaian konsep-konsep biologi yang pada umumnya bersifat abstrak sangat sulit divisualisasikan dalam bentuk verbal, sehingga menuntut kemampuan guru untuk mengorganisasi isi pelajaran yang dapat menstimulasi proses sebagai persiapan untuk membangun pengetahuan siswa. Sebagai contoh, konsep biologi yang butuh pemahaman yang lebih dalam adalah Pewarisan sifat.

Fakta yang terdapat di SMA N 4 Cirebon menunjukkan belum semua siswa aktif di kelas, tetapi lebih dari 60% siswa masih belum bisa aktif. Hal ini terungkap, bahwa siswa masih kurang percaya diri dalam mengungkapkan pendapat, mengerjakan soal-soal latihan dan ketika presentasi di depan kelas. Soft skill merupakan salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan, karena pada dasarnya setiap orang sudah memiliki keterampilan ini, namun tidak semua orang mampu menggunakan kemampuan ini dengan efektif. Dalam dunia pendidikan, kualitas intangible diajarkan secara tidak langsung tetapi terbentuk melalui proses pembelajaran, seperti kemampuan komunikasi dapat dilatih melalui berbagai presentasi, kemampuan bekerjasama dan tanggung jawab dilatih melalui tugas kelompok maupun praktikum, serta rasa percaya diri dapat dilatih melalui pembiasaan tampil di depan kelas dan sebagainya (Elfindri et al., 2010).

Bertolak dari masalah tersebut, maka diperlukan perangkat pembelajaran yang kreatif dan menarik agar belajar menjadi lebih bermakna dan berpusat pada siswa serta dapat menanamkan soft skill siswa sejak dini. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah autentik (nyata) sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan yang tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan dirinya (Arends, 2007).

Ciri khas PBM terletak pada kemampuan mengaitkan antara keterampilan dengan bidang ilmu, keterampilan berpikir kritis, berkolaborasi, berdiskusi, berargumentasi, mencari informasi, mendapatkan dan mengevaluasi data, menginterpretasikan dan mengkomunikasikan. Pembelajaran berbasis masalah juga membentuk interpersonal skill, seperti bekerja dalam tim, saling mengajari, memimpin, bernegosiasi, bekerja dengan baik dengan orang-orang dari berbagai latar belakang budaya yang berbeda (Aliet al., 2010).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Berdasarkan paparan di atas, perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan soft skill dan pemahaman konsep siswa dengan jalan mengembangkan perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, bahan ajar, LKS, dan evaluasi dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Aspek soft skill yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kerjasama, tanggung jawab, percaya diri, kepemimpinan, kemampuan berkomunikasi, dan kemampuan memecahkan masalah.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kevalidan perangkat pembelajaran berbasis masalah berorientasi soft skill pada materi pewarisan sifat yang dikembangkan, menganalisis peningkatan *soft skill* dan pemahaman konsep siswa melalui perangkat pembelajaran berbasis masalah pada materi pewarisan sifat yang dikembangkan, serta menganalisis respon siswa.

### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R & D) yang dilakukan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk siswa kelas XII di SMA N 4 Cirebon. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi silabus, RPP, bahan ajar, dan LKS, sedangkan instrumen penelitian yang dikembangkan adalah soal evaluasi, lembar observasi dan lembar angket siswa.

Desain penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan adalah model 4-D (Thiagarajan et al., 1974) yang telah dimodifikasi. Model 4-D terdiri dari Define (pendefinisian), Design (perancangan), Develop (pengembangan) dan Disseminate (penyebaran). Pada penelitian ini tidak dilakukan tahap Disseminate (penyebaran) karena pertimbangan waktu dan pelaksanaan serta pertimbangan bahwa pada tahap Develop (pengembangan) sudah dihasilkan perangkat yang baik (valid). Desain eksperimen yang digunakan adalah “One Group Pretest-Posttest Control Groups Design” (Sugiyono, 2009).

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 4 Cirebon. Pelaksanaan penelitian dijadwalkan pada semester ganjil tahun pelajaran 2015/2016, tepatnya pada bulan Juli sampai dengan September 2015. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII-2 IPA sebagai kelas uji coba luas (eksperimen), sedangkan siswa kelas XII-3 IPA sebagai kelas uji coba terbatas. Teknik pengambilan sampel menggunakan simple random sampling.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi perangkat, lembar observasi *soft skill* siswa, angket respon siswa, dan evaluasi siswa berupa soal tes.

### **HASIL PENELITIAN**

Penelitian ini didasarkan atas analisis kebutuhan, baik melalui wawancara pada salah satu guru bidang biologi maupun angket siswa mengenai kondisi awal pembelajaran biologi di SMA N 4 Cirebon. Hasil rekapitulasi dapat dilihat bahwa

1. Metode pembelajaran yang dilakukan selama ini Seringkali menggunakan metode ceramah, walau terkadang diskusi.
2. Pengembangan kompetensi siswa diluar kompetensi akademik Belum ada, padahal hal ini sangat penting untuk siswa di masa yang mendatang.
3. Pelaksanaan praktikum Ada, namun seringnya selalu menggunakan bahan-bahan yang ada di laboratorium, belum menggunakan bahan-bahan yang sifatnya aplikatif dalam kehidupan sehari-hari



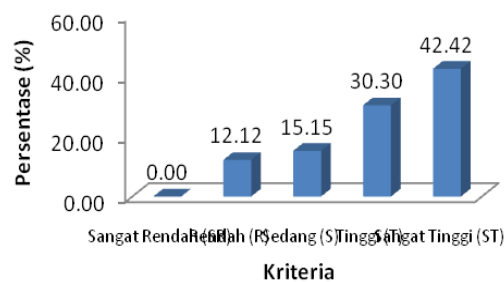
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

4. Kendala dalam pembelajaran biologi secara umum. Motivasi siswa tergantung tingkat kesulitan materi, jika materinya mudah, siswa merasa senang, begitu juga sebaliknya, jika materinya lebih sulit, maka siswa banyak yang tidak suka. Selain itu, tidak semua siswa aktif, sehingga cukup mempengaruhi proses serta hasil belajar yang diperoleh.
5. Perlu atukah tidak untuk membelajarkan materi biologi dengan cara mengkaitkan pada masalah kehidupan sehari-hari. Perlu, hal ini akan sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari siswa, sehingga siswa dapat lebih termotivasi.
6. Hal lain yang perlu dikembangkan yang ingin dicapai selain hasil belajar Kompetensi non akademik (*soft skill*), hal ini penting karena sangat dibutuhkan dalam hidup bermasyarakat, dan penting untuk menghadapi tantangan global, misalnya persaingan kerja

Berdasarkan hasil wawancara mengenai kondisi awal pembelajaran terlihat bahwa pembelajaran yang dilakukan seringkali menggunakan metode ceramah, walau terkadang diskusi, sehingga siswa belum seluruhnya aktif pada kegiatan pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil angket siswa pada Tabel hasil rekap angket siswa terhadap pembelajaran biologi terungkap bahwa diantara kendala dalam menghadapi pembelajaran biologi adalah dibutuhkannya pemahaman yang tinggi dalam memecahkan suatu permasalahan serta bagaimana mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari bukan hanya sebatas teori. Selain itu, pada kegiatan pembelajaran siswa lebih memilih bekerjasama dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan guru dengan alasan untuk melatih kemampuan komunikasi mereka serta saling bertukar pikiran.

Model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran berbasis masalah yang orientasinya ke arah peningkatan *soft skill* serta pemahaman konsep siswa. Tahap selanjutnya adalah membuat desain awal perangkat pembelajaran berbasis masalah pada pewarisan sifat yang kemudian divalidasi oleh pakar untuk mengetahui tingkat kevalidan dari perangkat tersebut. Berdasarkan hasil validasi perangkat oleh 3 orang pakar menghasilkan skor rata-rata perangkat sebesar 3,57 dengan kriteria valid, sehingga perangkat dapat digunakan pada kelas uji coba terbatas (simulasi) dengan sedikit revisi atau masukan. Selanjutnya, data dan informasi yang diperoleh pada tahap pengembangan ini digunakan untuk perbaikan, sehingga dihasilkan perangkat pembelajaran berupa draf yang kemudian dapat diujikan pada kelas eksperimen.

*Soft skill* siswa diperoleh dari hasil pengamatan selama proses pembelajaran pada setiap pertemuan dengan menggunakan lembar pengamatan *soft skill* siswa. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, maka dilakukan analisis data *soft skill* pada pertemuan terakhir. Besarnya persentase *soft skill* yang dicapai siswa dapat dilihat pada Gambar 1.



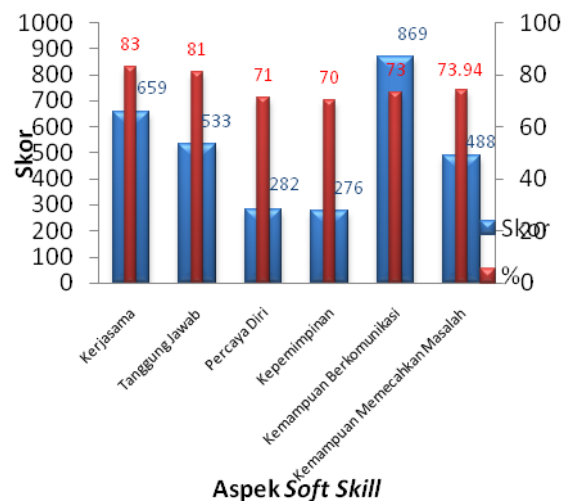
Gambar 1. Hasil analisis kriteria *soft skill*



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh bahwa sebanyak 72,72% siswa telah memiliki *soft skill* dengan kriteria tinggi atau sangat tinggi sebagaimana yang tercantum pada Gambar 1, sedangkan indikator keberhasilan minimum dalam penelitian ini adalah sebesar 70% mencapai kriteria tinggi atau sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa indikator keberhasilan penelitian telah tercapai.

Selain dilakukan analisis *soft skill* tiap siswa, juga dilakukan analisis terhadap persentase yang diperoleh pada tiap aspek *soft skill*. Persentase tiap aspek *soft skill* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase tiap aspek *soft skill*

Gambar 2 menunjukkan hasil pada aspek kerjasama memperoleh persentase tertinggi dibandingkan dengan aspek *soft skill* lainnya. Hal ini disebabkan pada pembelajaran berbasis masalah ini sangat efektif dalam melakukan kerjasama yang baik antara para siswa sebagaimana yang terungkap dalam penelitian Akcay (2009) yang menunjukkan bahwa PBM dapat meningkatkan kerjasama dalam kelompok serta kemampuan berkomunikasi baik tertulis maupun lisan, kemudian disusul oleh aspek tanggung jawab yang menunjukkan siswa sudah menanamkan tanggung jawab yang baik pada pembelajaran ini.

Demikian juga menurut Major et al. (2000) menyatakan bahwa dalam kelas yang menggunakan metode PBM, dalam proses pembelajarannya, siswa lebih bertanggung jawab dengan apa yang sedang dipelajarinya, mereka menjadi lebih mandiri. Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah juga dapat ditingkatkan dengan pembelajaran berbasis masalah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Surya (2009).

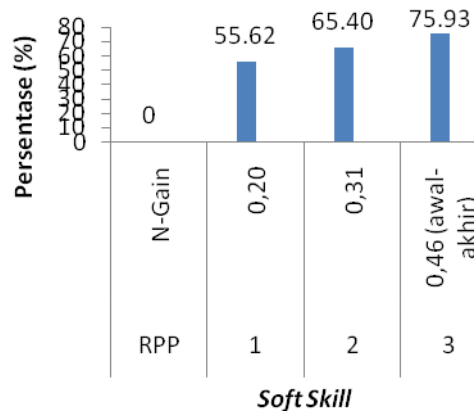
Pada akhir penelitian ini, *soft skill* yang memiliki persentase terendah terdapat pada aspek kepemimpinan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya sikap siswa yang masih saling mengandalkan kemampuan orang lain dalam mengelola suatu kelompok atau dalam pengambilan keputusan.

Selain aspek *soft skill* pada akhir penelitian yang dihitung, juga ditentukan peningkatan *soft skill* pada setiap pertemuan dalam proses pembelajaran ini. Gambar 3 menjelaskan bahwa adanya peningkatan dari pertemuan pertama dan kedua. Berdasarkan data N-Gain yang diperoleh yaitu sebesar 0,2 artinya siswa mengalami peningkatan *soft skill* dengan kriteria masih rendah. Berbeda halnya peningkatan *soft skill* yang terjadi pada



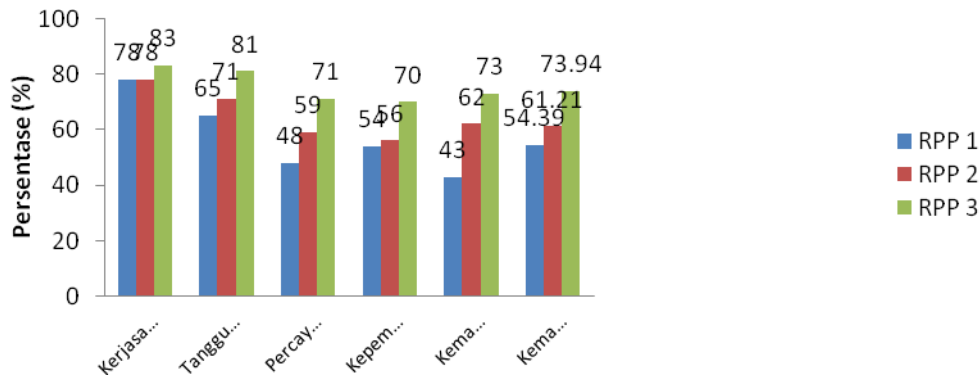
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pertemuan kedua dan ketiga yaitu diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,31 dengan kriteria sedang atau mengalami peningkatan yang lebih baik dari sebelumnya. Hal ini disebabkan karena siswa mulai terbiasa melatih kemampuan soft skill sehingga lebih memilih untuk lebih aktif serta percaya diri dalam melakukan kegiatan pembelajaran.



Gambar 3. Hasil analisis peningkatan *soft skill* siswa

Jika dihitung peningkatan *soft skill* siswa dari awal hingga akhir pembelajaran, maka diperoleh N-Gain sebesar 0,46 dengan kriteria sedang. Hal ini sudah memenuhi indikator penelitian. Pada pembelajaran berbasis masalah ini, siswa terlibat langsung dalam kegiatan untuk menemukan konsep dengan bimbingan guru, sehingga siswa mampu menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi.



Gambar 4. Hasil analisis peningkatan tiap aspek *soft skill*

Pada penelitian ini tidak hanya mengukur *soft skill* secara keseluruhan, tetapi juga menganalisis seluruh aspek *soft skill* pada setiap pertemuan sebagaimana diperoleh nilai Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa pada aspek kerjasama tidak terjadi peningkatan yang terlalu signifikan pada setiap pertemuan, hal ini mungkin dikarenakan dalam pembelajaran walaupun pada pertemuan pertama dan kedua sudah mulai tertanam dengan baik. Sebaliknya, pada aspek kemampuan berkomunikasi mengalami peningkatan yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa pada awal pembelajaran memiliki kemampuan berkomunikasi yang masih sangat rendah, namun seiring berjalannya waktu terlihat bahwa aspek kemampuan berkomunikasi terus menerus mengalami peningkatan.

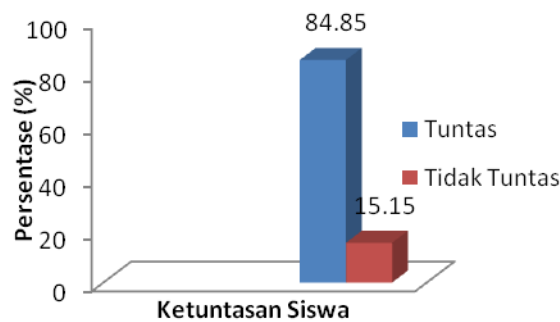




Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tes pemahaman konsep digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran. Tes pemahaman konsep dilakukan melalui tes tertulis berupa soal pilihan ganda sebanyak 30 soal baik pada sebelum maupun setelah kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh banyaknya siswa yang tuntas hasil belajar kognitifnya adalah sebanyak 84,85% sebagaimana tercantum pada Gambar 5. Hal ini menunjukkan bahwa indikator keberhasilan penelitian telah tercapai. Indikator keberhasilan yang telah ditetapkan pada penelitian ini adalah minimal 76 untuk KKM dengan ketuntasan klasikal mencapai 75%.



Gambar 5. Persentase ketuntasan penilaian pemahaman konsep siswa

Peningkatan pemahaman konsep siswa ditunjukkan pada Tabel 5, besarnya peningkatan antara pre-test dan post-test setelah dilakukan uji ternormalisasi, maka diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,69 dengan kriteria sedang. Hal ini sesuai dengan indikator keberhasilan penelitian.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil tes pemahaman konsep

Kriteria	Pre test	Post test	N-Gain
Nilai minimal	30	67	0,6
Nilai maksimal	53	93	9
Rata-rata kelas	41,82	82,03	dan g)
Ketuntasan	0 %	84,85 %	

Banyaknya persentase nilai pemahaman konsep siswa ini tentunya tidak lepas dari model pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran berbasis masalah sebagaimana terungkap dalam penelitian yang dilakukan Ali *et al.*, (2010) yang mendapatkan fakta, bahwa penerapan PBM dapat meningkatkan prestasi belajar matematika. Pada model pembelajaran ini siswa diarahkan untuk memahami dan memecahkan suatu permasalahan yang bersifat kontekstual dengan cara menghubungkan suatu materi dengan situasi dunia nyata. Demikian juga, sebelum diberikan suatu materi, siswa terlebih dahulu diberikan suatu permasalahan untuk dipecahkan melalui diskusi, hal ini membuat siswa terbiasa memecahkan masalah melalui berbagai sumber, sehingga pada akhirnya siswa mampu menghasilkan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pemahaman konsep yang kuat karena sesuai dengan filosofis dari pembelajaran berbasis masalah ini yang berlandaskan pada filosofis konstruktivisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akcay (2009) bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu pembelajaran yang bersifat konstruktivis, karena dalam pelaksanaannya, siswa mengkonstruksi pemahaman dan pengetahuan yang dimiliki melalui pengalaman dan merefleksi setiap pengalaman tersebut.

Tabel 2. Persentase kriteria angket respon siswa

Kriteria	Sangat setuju	Setuju	Kurang setuju	Tidak setuju
Persentase (%)	23,10	67,07	9,83	0,00

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6, bahwasanya siswa memiliki respon yang baik atau positif. Total skor dari seluruh item respon jika dipersentase diperoleh sebesar 78,37%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang telah dilakukan mampu memberikan ketertarikan yang tinggi pada siswa. Simpulan yang diperoleh menunjukkan bahwa Meskipun demikian, penelitian ini juga masih memiliki kendala diantaranya adalah keterbatasan waktu, karena dalam menerapkan model pembelajaran berbasis masalah ini setiap kelompok diberi suatu soal yang harus diselesaikan, serta setiap kelompoknya diharuskan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas. Selain itu, siswa belum terbiasa dengan model yang diterapkan pada penelitian ini, sehingga butuh waktu yang cukup lama dalam menyelesaikan diskusi antar kelompok karena siswa masih beradaptasi dengan model pembelajaran yang digunakan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada Bab IV, penulis menyimpulkan sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran berbasis masalah berorientasi *soft skill* pada materi pewarisan sifat yang dikembangkan memiliki kriteria valid dengan rata-rata skor sebesar 3,57, implementasi perangkat pembelajaran berbasis masalah pada materi pewarisan sifat yang dikembangkan dapat meningkatkan *soft skill*.
2. Persentase *soft skill* siswa dengan kriteria tinggi atau sangat tinggi sebesar 72,72%. Aspek kerjasama merupakan aspek yang paling sering muncul (83%), sedangkan aspek kepemimpinan merupakan aspek yang paling jarang muncul (70%).
3. Implementasi perangkat pembelajaran berbasis masalah pada materi pewarisan sifat yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan perolehan N-Gain sebesar 0,69 dalam kategori sedang..
4. Persentase ketuntasan belajar dengan  $KKM \geq 76$  mencapai 84,85%. Siswa memberikan respon positif atau sebesar 78,37%.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM Universitas Majalengka yang telah memberikan sokongan dana pada penelitian ini. Dekan Fapendasmen Ibu Titien Sukartini yang telah mendukung dan memfasilitasi dalam penelitian, Kaprodi Biologi Ipin Aripin, dan dosen-dosen di lingkungan Fapendasmen khususnya Prodi Pendidikan Biologi Universitas Majalengka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akcaj, B. 2009. Problem Based Learning in Science Education. *Journal of Turkish Science Education*, 4 (1): 26-36.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian "Suatu Pendekatan Praktek"*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2011). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ali, R., Hukamdad, Aqila, A., dan Anwar, K. 2010. Effect of Using Problem Solving Method in Teaching Mathematics on The Achievement of Mathematics Student. *Asian Social Science*, 6 (2): 67-72.
- Arends, R. 2007. *Classroom Instructional and Management*. New York: MCGraw-Hill.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian. Mata pelajaran biologi. Kurikulum 2004 Departemen pendidikan Nasional*. Jakarta : Depdiknas
- Depdiknas. (2007). *Pendidikan Sains di Indonesia Berdasarkan Hasil PISA*. Tersedia di [www.kemdikbud.go.id/main/blog/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan](http://www.kemdikbud.go.id/main/blog/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan)
- Binadja, A. 2010. *Pedoman Praktis Pengembangan Bahan Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum 2004 Bervisi dan Berpendekatan SETS*. Laboratorium SETS Universitas Negeri Semarang.
- Major, C.H., Baden, M.S., dan Mackinnon, M. 2000. Issues in Problem Based Learning: a Message from Guest Editors. *Journal on Excellence in College Teaching, USA*. Web Edition, 11(2): 122-130.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Surya, E. 2009. Pembelajaran Kooperatif dengan Pendekatan Berbasis Masalah Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(1): 14-17.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., dan Semmel, M.I. 1974. *Istructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: a Sourcebook*. Indiana: Indiana University.



PB-5

## PERANAN FISILOGI TUMBUHAN DALAM PENGEMBANGAN KEMAMPUAN BERPIKIR SISTEM (KBS)

Tri Wahyu Agustina<sup>\*1</sup>, Nuryani Y. Rustaman<sup>2</sup>, Riandi<sup>3</sup>, Widi Purwianingsih<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia  
Jalan Setiabudi No. 229 Bandung 40154 Jawa Barat telp 022-2013161  
e-mail: <sup>1</sup>[tri\\_agustina@student.upi.edu](mailto:tri_agustina@student.upi.edu), <sup>2</sup>[nuryani\\_rustaman@yahoo.com](mailto:nuryani_rustaman@yahoo.com), <sup>3</sup>[rian@upi.edu](mailto:rian@upi.edu),  
<sup>4</sup>[widipurwianingsih@upi.edu](mailto:widipurwianingsih@upi.edu)

**Abstrak.** Fisiologi Tumbuhan (Fistum) berpotensi dalam mengembangkan KBS. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi KBS pada indikator komponen, proses, fungsi, hubungan diantara topik Fistum dan hubungan antar konsep. Metode penelitian eksplorasi dengan survey dan ditindaklanjuti dengan wawancara individu. Subjek penelitian pada 76 mahasiswa yang telah menempuh perkuliahan Fistum di salah satu LPTK Negeri Kota Bandung. Instrumen berupa angket; alat kelompok kata; peta konsep dan format wawancara. Hasil KBS menunjukkan kemampuan mahasiswa mengidentifikasi komponen 54%, proses 37% dan fungsi 9%. Kemampuan dalam menghubungkan antar topik yaitu 3% satu topik; 72% dua topik; 15% tiga topik; 9% empat topik; dan 1% lebih dari empat topik. Skor rata-rata pembuatan peta konsep yaitu 12,92 dengan skor tertinggi 40 jauh dari skor baku yaitu 325. Hasil wawancara menunjukkan mahasiswa masih belum terbiasa dengan instrumen alat kelompok kata dan masih berpikir terpisah-pisah antar konsep dan topik Fistum. Implikasi hasil penelitian untuk membuat program perkuliahan yang mampu mengembangkan KBS bagi mahasiswa sebagai perwujudan salah satu keterampilan abad 21.

**Kata Kunci:** KBS, Topik, Konsep, Fisiologi Tumbuhan

**Abstract.** Plant Physiology in developing for systems thinking. Research purpose to identified of systems thinking indicators for component, function process indicator, correlation among Plant Physiology topics and correlation among concepts. Exploratory research is the methode used with survey and followed up by personal interview. The Research subjects were 76 students who had been taking courses of Plant Physiology of one of State University in Bandung. The research instrument were questionnaire, word association, concept map and interview guides. The research result were students ability in identifying 54% about component, 37% about process, and 9% about function. The students' ability to connect between the topic were 3% of the topic; 72% two topics; 15% three topics; 9% four topics; and 1% more than the four topics. The average score of concept map was 12,92 and the highest score was 40, away from the raw score that was 325. The personal interviews showed students had not been familiar with word association instrument. The students still thought fragmentary between concepts and topics of Plant Physiology. The result implication is to create a program of lecture that is able to develop the systems thinking as one of the embodiment of 21st century skills.

**Keywords:** Systems Thinking, Topic, Concept, Plant Physiology

### PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang mendukung pembentukan sumber daya unggul melalui pendidikan. Pendidikan IPA khususnya menghadapi dilema yang berat diantaranya melalui data PISA (*Programme for International Student Assesment*) tahun 2012 menempatkan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Indonesia di posisi 64 dari 65 negara dengan skor untuk matematika 375, skor membaca 396 dan skor sains mencapai 382 (OECD, 2014). Kondisi tersebut menunjukkan rendahnya daya nalar siswa Indonesia terkategori rendah. Padahal, kemampuan nalar dan memecahkan masalah merupakan bagian berpikir tingkat tinggi. Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah KBS (Verhoeff, 2003).

Pembelajaran Biologi memiliki kekhasan tersendiri karena kompleksitas objek kajiannya. Makhluk hidup sebagai objek kajian Biologi tersusun oleh sistem internal (keterkaitan struktur dan fungsi biologisnya) yang merupakan bagian dari sistem eksternal (interaksi dengan makhluk hidup dan lingkungan) (Nursani, 2014). KBS memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengorganisasikan gambar secara visual berdasarkan konsep dan mampu mendiskusikan hubungan diantara variable/komponen dalam kondisi yang nyata (Bybee, 2010). Senge (1990) mengungkapkan bahwa berpikir sistem sebagai sebuah cara berpikir untuk memahami sistem yang kompleks dengan menganalisis bagian-bagian sistem tersebut untuk mengetahui pola hubungan yang terdapat dalam setiap unsur atau elemen penyusun sistem tersebut (Nursani, 2014).

KBS dapat dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu teori general sistem, cybernetics, dan sistem dinamis. Teori general sistem meliputi kemampuan mengidentifikasi identitas, komponen, tingkat organisasi, fungsi spesifik, interaksi komponen, aliran energi dan siklus materi. Cybernetics berkaitan dengan keseimbangan zat antar batas sistem (homeostasis). Sistem dinamis berkaitan dengan keterhubungan proses fisiologis yang terjadi pada tubuh makhluk hidup (Boersma et al., 2011). Dengan demikian, Biologi yang merupakan disiplin ilmu yang memiliki karakteristik yang khas dapat dikaitkan dengan perlunya KBS dalam pembelajaran Biologi.

Salah satu proses fisiologi yang terjadi pada makhluk hidup adalah Fotosintesis pada tumbuhan. Fotosintesis terkategori bagian sistem dinamis yang berhubungan dengan aliran energi dan materi yang merupakan bagian open sistem (Boersma, et al., 2011; Tripton, et al., 2013; Assaraf, et al., 2013). Hasil penelitian menunjukkan masih ada kekeliruan pemahaman mahasiswa mengenai energi (Chabalengula, et al., 2012). Wilson et. al. (2006) mengungkapkan bahwa mahasiswa masih kesulitan memahami Fotosintesis (Assaraf et al., 2013). Topik Fotosintesis dianggap sulit, bersifat abstrak, banyak miskonsepsi mulai dari tingkat Sekolah Dasar, SMA, mahasiswa, calon guru SD, guru SMP (Aholpeto, et al., 2011; Tlala, et al., 2014; Chimoita, et al., 2015; Sodervik, et al., 2014 dan 2015) termasuk siswa kesulitan memahami aliran energi dan materi (Hartley, et al., 2012; Chabalengula, et al., 2012; Larsen, et al., 2015). Berdasarkan kajian silabus di salah satu LPTK Negeri Kota Bandung bahwa topik Fotosintesis berada pada Perkuliahan Fistum. Perkuliahan Fistum merupakan perkuliahan wajib yang harus diikuti oleh mahasiswa Pendidikan Biologi pada semester 6. Tujuan perkuliahan untuk membekali mahasiswa yang berkaitan dengan proses yang terjadi pada tubuh tumbuhan untuk menunjang kehidupan. Berdasarkan latar belakang di atas dipandang perlu untuk membekali KBS mahasiswa sehingga dilakukan studi pendahuluan mengenai Pengembangan KBS pada Perkuliahan Fistum.

Rumusan masalah dalam penelitian adalah “Bagaimana peranan Fistum dalam pengembangan KBS?” Rumusan masalah tersebut selanjutnya disusun pertanyaan penelitian sebagai berikut: topik apa saja yang dianggap paling mudah pada perkuliahan Fistum?; topik apa saja yang paling dianggap paling sulit pada perkuliahan Fistum?; bagaimana kemampuan mahasiswa mengidentifikasi komponen, proses dan fungsi pada topik di perkuliahan Fistum?; bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan antar topik yang terdapat di



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

perkuliahan Fistum?; bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan konsep yang ada pada topik di perkuliahan Fistum?

### BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yaitu eksplorasi dengan survey. Populasi mahasiswa yang telah menempuh perkuliahan Fistum pada semester VI adalah 76 orang. Penelitian menggunakan sample jenuh yaitu 76 mahasiswa. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 20 November dan 27 November 2015. Instrumen penelitian menggunakan angket, alat kelompok kata, peta konsep dan format wawancara. Peta Konsep untuk mengukur keterhubungan antar konsep dengan pemberian skor (tabel 1) dan dibuat Peta Konsep Baku Fistum dan penskoran (tabel 2).

Tabel 1. Skoring Peta Konsep

No	Struktural	Skor
1	Proposisi jika valid	1
2	Hierarki jika valid	5
3	<i>Cross-link</i> jika valid	10
4	Contoh jika valid	1

(Sumber: McClure, Sonak, and Suen, 1999)

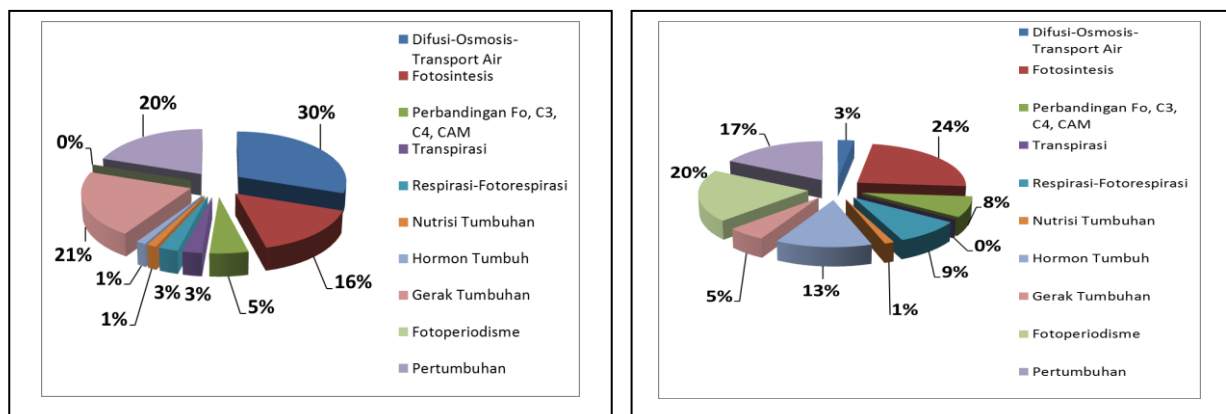
Tabel 2. Skoring untuk Peta Konsep Baku

No	Struktural	Skor	Jumlah	Hasil
1	Proposisi jika valid	1	48	48
2	Hierarki jika valid	5	12	60
3	<i>Cross-link</i> jika valid	10	21	210
4	Contoh jika valid	1	7	7
	Skor total			325

(Sumber: Peta Konsep Baku dikembangkan peneliti, 2015)

### HASIL

Hasil angket dilengkapi wawancara menunjukkan topik Difusi-Osmosis-Transport Air merupakan topik yang paling mudah yaitu 30% menjawab hal tersebut (gambar 1), sedangkan topik yang dianggap paling sulit sebanyak 24% menjawab Fotosintesis (gambar 2). Hasil alat kelompok kata menunjukkan mahasiswa mampu mengidentifikasi komponen (54%), proses (37%) dan fungsi (9%) (tabel 3). Kemampuan dominan mahasiswa menghubungkan antar topik yaitu 72% menghubungkan dua topik (gambar 2) dan contoh yang diberikan mahasiswa dalam menghubungkan antar topik disajikan pada tabel 4.



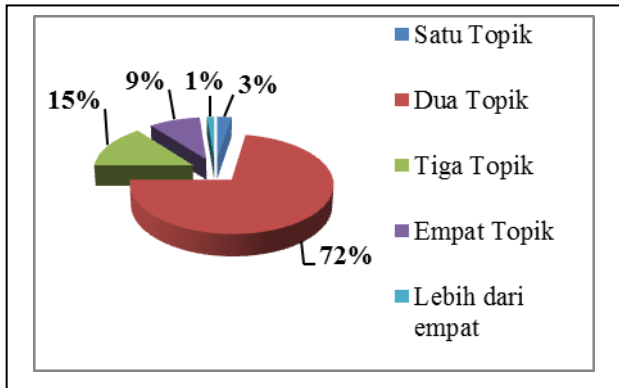
Gambar 1. Topik yang Dianggap Paling Mudah (kiri) dan Dianggap Paling Sulit (kanan) oleh Mahasiswa



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 3. Kemampuan Identifikasi Komponen, Proses dan Fungsi oleh Mahasiswa

Kemampuan Identifikasi	Jumlah		Gabungan	
	7 A	7 B		
Komponen	256	146	402	54%
Fungsi	33	32	65	9%
Proses	215	60	275	37%
Jumlah	504	238	742	100%

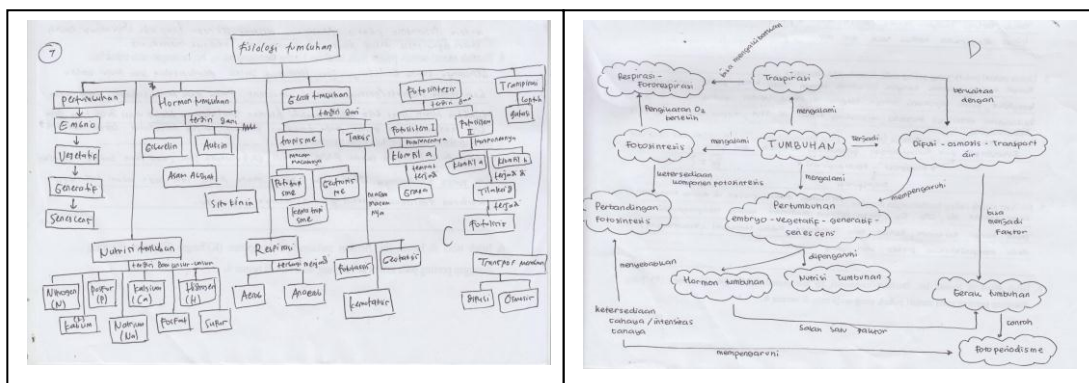


Gambar 2. Kemampuan Mahasiswa Menghubungkan Topik pada Perkuliahan Fisiologi Tumbuhan

Tabel 4. Contoh Keterhubungan Topik yang dikemukakan oleh Mahasiswa

No	Keterhubungan Topik	Contoh Topik
1	Satu topik	Respirasi
2	Dua topik	Fotosintesis- Perbandingan C3, C4, CAM
3	Tiga topik	Pertumbuhan-Nutrisi-Hormon Tumbuhan
4	Empat topik	Fotosintesis- Perbandingan Fotosintesis C3, C4, CAM- Respirasi-Transpirasi
5	Lebih dari empat topik	Pertumbuhan-Hormon-Nutrisi-Gerak Tumbuhan- Fotosintesis-Respirasi

Hasil skor rata-rata peta konsep yang dibuat mahasiswa yaitu 12,92 dengan skor terbesar 40 jauh dari skor standar yaitu 325 (tabel 2). Contoh gambar peta konsep yang dibuat oleh mahasiswa disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Contoh Peta Konsep yang Dibuat Mahasiswa

### PEMBAHASAN

Topik Difusi-Osmosis dianggap paling mudah berdasarkan hasil angket dan ditindaklanjuti dengan wawancara. Topik tersebut pernah dipelajari di SMA, pernah



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dipraktikumkan, materi mudah dicerna, tidak bersifat abstrak dan dapat dibuktikan melalui praktikum. Topik Fotosintesis merupakan topik yang dianggap paling sulit. Mahasiswa mengungkapkan bahwa topik Fotosintesis bersifat yang kompleks, banyak reaksi kimia, banyak pengertian, banyak unsur yang terlibat, banyak siklus yang tidak dipahami, abstrak, membingungkan, mengkaitkan dengan biologi sel, banyak miskonsepsi, banyak tahapan yang terdapat pada proses fotosintesis, terlalu banyak istilah dan tidak dapat dihapalkan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Susanti *et al.* (2011) bahwa perspektif guru biologi menunjukkan topik yang paling sulit antara lain Fotosintesis (38,90%), Fotoperiodisme dan Vernalisasi (33,33%) dan Absorpsi Mineral sebagai Nutrisi (30,11%).

Topik Fistum adalah topik yang sulit karena mengharuskan siswa untuk mempelajari formulasi kimia dan berbagai reaksi berbagai fase, kalkulasi matematika, dan prinsip dasar fisika (Susanti *et al.*, 2011). Fotosintesis melibatkan berbagai macam reaksi kimia dan terkait dengan metabolisme yang merupakan bagian dari biokimia (Lehninger, 1982). Berdasarkan silabus di LPTK negeri Kota Bandung bahwa Biokimia merupakan kuliah prasyarat Fistum sehingga mengharuskan mahasiswa memahami Biokimia sebelumnya. Fardilha *et al.*, (2010) mengungkapkan bahwa biokimia memiliki banyak jalur reaksi yang abstrak, banyak formulasi kimia, kompleks, membingungkan mahasiswa, memiliki saling keterhubungan antara struktur dan proses serta dibutuhkan berpikir tingkat tinggi (Chen dan Ni, 2013). Salah satu berpikir tingkat tinggi yang dapat saling menghubungkan antara struktur dan proses adalah KBS. Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa masih kebingungan dalam mengisi alat kelompok kata. Pemahaman KBS masih kurang dalam mengidentifikasi proses dan bagian yang tersembunyi, keterhubungan antar organ dalam sistem atau hubungan antar sistem, homeostasis, dinamis (Eilam, 2012; Odabasi dan Ursavas, 2012; Assaraf, *et al.*, 2013; Tripton *et al.*, 2013; Ravet dan Yarden, 2014).

Hasil angket menunjukkan sebagian besar mahasiswa hanya mampu menghubungkan antar dua topik Fistum. Hasil wawancara menunjukkan mahasiswa masih menganggap topik-topik pada Fistum masih terpisah satu sama lain (fragmented). Pada konteks dinamis menunjukkan mahasiswa kesulitan memahami proses yang terjadi pada tumbuhan yang melibatkan transportasi materi yaitu Fotosintesis (Boersma, *et al.*, 2011. Senada dengan pernyataan Wilson *et al.* (2006) bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami Fotosintesis (Assaraf *et al.*, 2013). Mahasiswa harus memahami interaksi seluruh sistem secara keseluruhan terlebih dahulu apabila ingin memahami dinamika. Fotosintesis menunjukkan materi yang sulit, abstrak, banyak miskonsepsi mulai dari tingkat Sekolah Dasar, SMA, mahasiswa, calon guru SD, guru SMP (Aholpeto, *et al.*, 2011; Tlala, *et al.*, 2014; Chimoita, *et al.*, 2015; Sodervik, *et al.*, 2014 dan 2015). Cepni's (2006) menyatakan bahwa konsep Fotosintesis berkaitan dengan Respirasi, Laju Transpirasi, Nutrisi Tumbuhan, dan Energi (Zion dan Klein, 2015). Siswa masih berpikir masih fragmented (terpisah-pisah) dalam sistem biologi (Raved dan Yarden, 2014). Dengan demikian, wajar jika mahasiswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan antar topik pada Fistum.

Hasil skor rata-rata peta konsep yang dibuat mahasiswa yaitu 12,92 dengan skor terbesar 40 jauh dari skor standar yaitu 325 (tabel 2). Peta konsep yang dibuat oleh mahasiswa masih berupa bagan konsep, belum membentuk hierarki dan menghasilkan preposisi yang benar sehingga skor rata-rata masih rendah. Peta konsep biasanya baru dapat mencapai kemampuan analisis dan sintesis (Tripto, *et al.*, 2013). Berdasarkan wawancara, mahasiswa masih kesulitan membuat peta konsep karena keterbatasan waktu dalam pembuatannya. Mahasiswa kurang dapat mengeksplorasi peta konsep. Padahal, peta konsep dianggap alat





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

ukur yang tepat dalam mengukur KBS (Brandstadter, et al., 2012; Assaraf, et al., 2013; Tripto, et al, 2013; Raved dan Yarden, 2014). KBS penting diperkenalkan mulai dari Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi sehingga dibutuhkan pelatihan bagi para guru (Skaza, et al., 2013; Karaman, 2014) dan pembelajaran bagi siswa, mahasiswa dan calon guru (Boersma et al, 2011; Assaraf et al., 2013; Raved dan Yarden, 2014). Metode perkuliahan selama ini belum dapat membekali KBS mahasiswa sehingga dibutuhkan program perkuliahan yang dapat membekali KBS mahasiswa. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian ini dibutuhkan pembekalan KBS bagi mahasiswa sebagai salah satu keterampilan abad 21.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktur Pendidikan Tinggi Islam yang telah memberikan bantuan dana untuk penelitian ini untuk tahun 2015-2018.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aholpeto, I.: Mirjamaija M.E.: Erkki A.: and Marjaan P., (2011). Future Elementary School Teachers' Conceptual Change Concerning Photosynthesis. *Scandinavian Journal of Education Research* 55 (5): 503–515.
- Assaraf, O.B.Z.: Jeff D.: and Jaklin T. (2013). “High School Students' Understanding of The Human Body System”. *Journal Res Sci Edu* 43: 33-56.
- Boersma, K.: Arend J. W.: and Kees K. (2011). “The Feasibility of Systems Thinking in Biology Education”. *Journal of Biological Education*, 45 (4): 190-197.
- Bybee, R.W. (2010). “Advancing STEM Education: A 2020 Vision”. *Technology and Engineering Teacher*: 30-35.
- Chen, H. and Ju-Hua Ni (2013). Teaching Arrangements of Carbohydrate Metabolism in Biochemistry Curriculum in Peking University Health Science Centre. *Biochemistry and Molecular Biology Education*: 139-144.
- Chabalengula, V.M.: Martie S.: and Frackson M. (2012). Diagnosing Students' Understanding of Energy and Its Related Concepts in Biological Context. *International Journal of Science and Mathematics Education* 10: 241-266.
- Chimoita E.L.: Mary C.B.: James A.B: Odundo P.: and Joseph O.O. (2015). Teaching Translocation of Photosynthetic Carbon in Secondary Schools in Trans Nzoia County: Addressing Instructional Challenges. *Environment and Ecology Research* 3 (3): 60-64.
- Eilam, B. (2012). “System Thinking and Feeding Relations: Learning with a Live Ecosystem Model”. *Journal Instr Sci* 40: 213–239.
- Hartley, L. M.: Jennifer M.: April M.: and Charlene D.A. (2012). Energy and Matter: Differences in Discourse in Physical and Biological Sciences Can Be Confusing For Introductory Biology Students. *BioScience* 62 (5): 488-496.
- Karaman, A.C. (2014). Community Service Learning and The Emergence of System Thinking: A Teacher Education Project in an Urban Setting in Turkey. *Syst Pract Action Res* 27: 485-497.
- Larsen. Y.C.: Jorge G.: and Franz X. B. (2015). “Does”Thinking in System” Foster A Crossdisciplinary Understanding Of Energy?”. *European Scientific Journal* 2: 285-295.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Lehninger, R.L. (1982). Principles of Biochemistry. New York: Worth Publisher, Inc..
- McClure, Brian S. and Hoi K. S. (1999). Concept Map Assessment of Classroom Learning: Reliability, Validity, and Logistical Practicality. *Journal of Research in Science Teaching* 36 (4): 475-492.
- Nurhasani, Z. (2014). Analisis Argumentasi dan Penguasaan Konsep dalam Menggambarkan Keterampilan Berpikir Sistem pada Pembelajaran Fisiologi Manusia. Tesis. Bandung: Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) (2014). PISA 2012 Result in Fokus What 15 Years Old Know and What They Can Do With What They Know. Tersedia Online: [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- Raved, L. and Anat Y. (2014). “Developing Seventh Grade Students’ Systems Thinking Skills in The Context of The Human Circulatory System”. *Journal Frontiers in Public Health* 260 (2): 1-11.
- Skaza, H.: Kent J.C.: and Kristofer R.C. (2013). Teachers’ Barriers to Introducing System Dynamics in K-12 STEM Curriculum. *Syst. Dyn. Rev.* 29 (3): 157–169
- Sodervik I.: Mirjamaija M.E.: and Henna V. (2014). Promoting The Understanding of Photosynthesis Among Elementary School Student Teachers Through Text Design. *J. Sci Teacher Educ* 25: 581-600.
- \_\_\_\_\_: Viivi V.: and Mirjamaija M.E. (2015). Challenges in Understanding Photosynthesis in A University Introductory Bioscience Class. *International Journal of Science and Mathematics Education* 13: 733-750.
- Susanti: Sri R.: and Nuryani R. (2010). “Profile Material Difficulty Level of Plant Physiology According to Prospective Biology Teachers”. *Proceeding Development of Science Curriculum in 21st Century*. Indonesia University of Education, 30 Oktober 2010.
- Tlala, B.: Israel K.: and Joseph O. (2014). Investigating Grade 10 Learnes’ Achievements in Photosynthesis Using Conceptual Change Model. *Journal of Baltic Science Education* 13 (2): 155-164.
- Zion M. and Sara K. (2015). “Conceptual Understanding of Homeostasis”. *International Journal of Biology Education* 4 (1): 1-27.
- Tripto, J.: Orit B. Z. A.: and Miriam A. (2013). “Mapping What They Know: Concept Maps as an Effective Tool for Assesing Students’ System Thinking”. *American Journal of Operations Research* 3: 245-258.
- Verhoeff, R.P. (2003). *Towards Systems Thinking in Cell Biology Education*. Netherland: Omslag.



PB-6

## PENGGUNAAN BAHAN AJAR BERBASIS POTENSI LOKAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN LITERASI LINGKUNGAN SISWA

Siti Sriyati<sup>1</sup>, Muhammad Nur Mannan<sup>2</sup>, Mukhyati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Biologi SPs UPI; Jl. Setiabudhi 229, (022) 2001937  
e-mail: \*<sup>1</sup>sriyati@yahoo.com

---

**Abstrak.** Bahan ajar merupakan salah satu aspek yang harus ada dalam suatu proses pembelajaran. Bahan ajar berbasis potensi lokal memudahkan siswa memahaminya karena bersifat kontekstual. Penelitian ini dilakukan dengan mengangkat dua bahan ajar berbasis potensi lokal yaitu bahan ajar yang berbasis kearifan lokal di Gunung Sindoro Sumbing untuk menggali kemampuan pemecahan masalah dan bahan ajar berbasis realitas lokal Pulau Bangka untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa. Metode penelitian pada penelitian ini adalah weak eksperiment. Bahan ajar pertama diujicoba pada siswa kelas VII dengan jumlah siswa 32 siswa. Setelah menggunakan bahan ajar siswa dites menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah. Hasil implementasi bahan ajar dapat menggali kemampuan pemecahan masalah secara signifikan dengan N-gain sebesar 0,50 dengan kategori sedang. Bahan ajar kedua diujicoba pada 3 SMA di Pangkalpinang dengan jumlah sampel 92 siswa. Setelah menggunakan bahan ajar siswa dites dengan tes literasi lingkungan. Hasil implementasi bahan ajar menunjukkan peningkatan kemampuan literasi lingkungan secara signifikan dengan N-gain rata-rata 0,33 dengan kategori sedang.

**Kata Kunci:** bahan ajar, potensi lokal, pemecahan masalah, literasi lingkungan

### PENDAHULUAN

Bahan ajar merupakan salah satu aspek yang harus ada dalam suatu proses pembelajaran karena bahan ajar merupakan sumber belajar bagi guru dan siswa dalam melakukan suatu proses belajar (Darmadi, 2009). Menurut Sungkono (2003) bahan ajar merupakan bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Bahan ajar juga bersifat unik dan spesifik. Sistematis mengandung makna bahwa bahan ajar disusun secara berurutan sehingga memudahkan siswa untuk belajar. Unik berarti bahan ajar hanya digunakan untuk sasaran tertentu dalam proses pembelajaran tertentu. Sedangkan spesifik artinya bahan ajar dikembangkan sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk mencapai kompetensi tertentu dari sasaran tertentu.

Bahan ajar yang beredar sebagai sumber belajar guru dan siswa dalam skala umum seringkali kurang cocok untuk siswa tertentu. Ketidakcocokan tersebut bisa disebabkan oleh lingkungan sosial, geografis dan budaya serta tahapan perkembangan siswa, kemampuan awal yang dikuasai, minat dan latar belakang keluarga (Mukhyati, 2015). Untuk itu perlu dilakukan pengembangan bahan ajar oleh guru yang sesuai dengan karakteristik siswa sebagai sasaran (Depdiknas, 2010). Pengembangan bahan ajar dengan mengangkat konteks lokal sangat diperlukan agar bahan ajar sesuai dengan karakteristik siswa.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Penelitian yang dilakukan oleh Achyani (2010) merekomendasikan bahwa untuk menjadikan kepedulian terhadap lingkungan sebagai target dalam pencapaian pembelajaran biologi, guru perlu mengidentifikasi dan merancang konsep-konsep biologi yang potensial serta mengaitkannya dengan masalah-masalah lokal dalam pengembangan bahan ajar. Pendapat ini diperkuat oleh Subiantoro dan Handziko (2011) yang menyatakan konteks lokal sangat perlu untuk diangkat dalam bahan ajar dan digunakan dalam pembelajaran biologi di Sekolah. Salah satu fenomena yang dekat dengan siswa dan memiliki keragaman bahan kajian adalah kearifan lokal. Setiap daerah di Indonesia mempunyai kekhasan yang berbeda dengan daerah lain ditinjau dari nilai-nilai yang diyakini kebenarannya sebagai acuan untuk bertingkah laku sehari-hari dalam masyarakat. Tidak hanya budaya, akan tetapi berbagai potensi sumber daya alam serta permasalahan yang berbeda dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam biologi. Dengan bahan ajar yang menggunakan pendekatan kontekstual siswa dituntut untuk bisa mengaitkan pembelajaran di sekolah dengan konteks kehidupan sehari-hari mereka (Yamin, 2012).

Penelitian pendahuluan yang dilakukan Mukhyati (2015) menemukan bahwa buku pelajaran yang digunakan dalam pembelajaran oleh siswa SMA di Pulau Bangka cenderung seragam dan berskala nasional serta tidak berorientasi pada konteks lokal. Pada konsep perubahan lingkungan tidak dijumpai adanya upaya mengaitkan materi perubahan lingkungan konteks lokal yang ada di Pulau Bangka. Contoh-contoh kasus pencemaran yang diangkat guru diambil dari kasus pencemaran Sungai Citarum di Jawa Barat, pencemaran merkuri di Pantai Banyuwangi, banjir di Jakarta dll. Padahal kerusakan lingkungan akibat penambangan timah yang terjadi di Pulau Bangka sangat penting untuk diangkat dalam pembelajaran, mengingat kerusakan lingkungan yang ditimbulkannya sudah semakin parah.

Keadaan kerusakan lingkungan di daerah lereng Gunung Sindoro dan Sumbing di Wilayah Temanggung Kabupaten Wonosobo pun tidak jauh berbeda dengan kerusakan lingkungan yang terjadi di Pulau Bangka. Telah terjadi pengalihan fungsi lahan dari hutan menjadi lahan pertanian penduduk. Pepohonan yang berfungsi sebagai hutan lindung telah diganti menjadi tanaman sayuran dan tembakau (Mannan, M.N., 2016).

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas perlu dikembangkan bahan ajar yang mengangkat contoh-contoh berupa fakta yang terdapat di lingkungan sekitar siswa agar mempermudah pemahaman siswa terhadap suatu konsep dan mengaitkan konsep-konsep dengan fakta-fakta yang terdapat disekitar siswa sesuai dengan prinsip belajar bermakna (*meaningful learning*) (Achyani, 2010)

Artikel ini merupakan payung penelitian berkaitan bahan ajar berbasis potensi lokal. Pada artikel ini akan dikaji hasil implementasi dua bahan ajar yang berbasis potensi lokal yaitu bahan ajar yang berbasis kearifan lokal di Gunung Sindoro Sumbing untuk menggali kemampuan pemecahan masalah (Mannan, M.N., 2016) dan bahan ajar berbasis realitas lokal pulau Bangka untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa (Mukhyati, 2015). Bahan ajar berbasis kearifan lokal di Gunung Sindoro Sumbing disusun dengan berorientasi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada siswa SMP kelas VII, sedangkan bahan ajar berbasis realitas lokal Pulau Bangka disusun dengan berorientasi pada peningkatan literasi lingkungan siswa SMA kelas X.

Sesuai orientasi sasaran kemampuan yang ingin ditingkatkan, masing-masing bahan ajar berisi bagian-bagian bacaan yang mengarahkan siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah ataupun kemampuan literasi lingkungan. Pada Mannan, M.N (2016) ada “Kolom Masalah” dalam sajian bahan ajarnya yang berfungsi untuk mengembangkan kemampuan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pemecahan masalah siswa. Sementara pada bahan ajar Mukhyati (2015) ada bagian “ayo kritisi”, “Ayo cari solusi”, “Ayo rencanakan penyelidikan”, “Ayo kita amati”, “Ayo belajar dari fakta”, “Ayo diskusi” dll, yang mengarahkan agar siswa mengembangkan kemampuan literasi lingkungannya.

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana bahan ajar berbasis potensi lokal dapat menggali kemampuan pemecahan masalah dan literasi lingkungan siswa?

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *weak eksperimen* dengan desain *one group pretest-posttest design*. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. One Group Pretest-Posttest Design

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>1</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = *Pretest* dan *posttest* menggunakan soal kemampuan pemecahan masalah/ literasi Lingkungan

X = Perlakuan dengan memberikan bahan ajar yang dikembangkan

Lokasi, waktu penelitian serta sampel penelitian yang digunakan pada penelitian ini tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Lokasi, Waktu Penelitian dan Sampel Penelitian

Penelitian	Lokasi	Waktu penelitian	Sampel Penelitian
Bahan ajar berbasis kearifan lokal di Gunung Sindoro Sumbing (Konsep: Ekosistem, perubahan fisika dan kimia & pencemaran Lingkungan)	Gunung Sindoro Sumbing dan SMP Negeri 2 temanggung	November 2015- April 2016	32 orang siswa kelas VII SMP N 2 Temanggung
Bahan ajar berbasis realitas lokal pulau Bangka untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa. (Konsep Perubahan Lingkungan)	Pulau Bangka dan 3 SMAN di Pulau Bangka	November 2014- Januari 2015	92 siswa kelas X yang terdiri dari siswa SMAN 2 Pangkalpinang, SMAN 1 Mentawang dan SMAN 1 Sungailiat

Instrumen yang digunakan untuk menggali kemampuan pemecahan masalah berupa tes uraian untuk mengukur kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Tes terdiri dari 6 pertanyaan mewakili satu indikator pemecahan masalah yang harus diselesaikan oleh siswa. Indikator yang diukur pada penelitian ini adalah: merumuskan masalah, menelaan masalah,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

membuat hipotesis, mengumpulkan data/informasi, pengujian hipotesis dan menentukan pilihan penyelesaian. Indikator pemecahan masalah mengacu pada Dewey (Gulo, 2002).

Kemampuan literasi lingkungan siswa diukur dengan menggunakan tes literasi lingkungan yang diadaptasi dari *Middle School Environmental Literacy Instrument/Survey* (MSELS) yang dikembangkan oleh *National Environmental Literacy Assessment* (NELA) (2008). Tes literasi lingkungan mencakup empat domain yaitu: domain kognitif, domain keterampilan kognitif, domain afektif dan domain tindakan. Dari keempat domain tersebut komponen-komponen literasi lingkungan yang diukur meliputi: komponen pengetahuan ekologi (20 soal), sikap dan peduli terhadap lingkungan (25 soal), keterampilan dalam memecahkan masalah lingkungan (13 soal) dan perilaku bertanggungjawab terhadap lingkungan (15 soal). Soal-soal tersebut sebelumnya divalidasi dengan menganalisis tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas soal.

Pelaksanaan pembelajaran pada penggunaan bahan ajar berbasis kearifan lokal di Gunung Sindoro Sumbing dilaksanakan selama tiga kali pertemuan dan setiap pertemuan berlangsung sema 3 x 40 menit. Pada pertemuan pertama dilakukan *pretest* dan pengenalan bahan ajar kepada siswa. Setelah itu siswa diberi bahan ajar dan ditugaskan untuk mengerjakan permasalahan yang ada dalam bahan ajar secara mandiri. Pada pertemuan kedua, siswa didampingi guru membahas permasalahan yang ada pada bahan ajar untuk mengetahui jawaban dari permasalahan tersebut. Pada pertemuan ketiga, dilakukan *posttest*.

Pelaksanaan pembelajaran pada penggunaan bahan ajar berbasis realitas lokal Pulau Bangka diawali dengan *pretest* dan pembagian bahan ajar untuk dibaca di rumah dan ditugaskan masing-masing siswa membuat 20 pertanyaan berdasarkan bacaan pada bahan ajar. Pelaksanaan pembelajaran berlangsung dalam 3 kali pertemuan masing-masing 3 x 45 menit. Pada pertemuan pertama guru memberikan pengantar tentang perubahan lingkungan secara umum, kemudian dilanjutkan diskusi kelompok dan kegiatan merencanakan penyelidikan. Dalam kelompok siswa mendiskusikan masalah-masalah lingkungan di Pulau Bangka. Pada dua pertemuan selanjutnya dilaksanakan presentasi kelompok dan pembahasan masalah lingkungan, diakhiri dengan *posttest*.

## HASIL

### 1. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal di Gunung Sindoro Sumbing

Hasil analisis *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa dan N-gain tiap indikator kemampuan pemecahan masalah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan N-gain Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah</b>	<b><i>Pretest</i></b> (%)	<b><i>Posttest</i></b> (%)	<b>N-gain</b>
Merumuskan masalah	40,63	73,93	0,56
Menelaah masalah	25,00	66,67	0,56
Merumuskan hipotesis	33,33	65,63	0,48
Mengumpulkan dan Mengelompokkan data	40,63	66,41	0,43
Pembuktian hipotesis	40,63	65,63	0,42
Menentukan Pilihan Penyelesaian	47,92	75,00	0,52
<b>Rata-rata</b>	<b>38,02</b>	<b>68,88</b>	<b>0,50</b>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dari Tabel 3. dapat terlihat bahwa terdapat peningkatan nilai kemampuan pemecahan masalah pada semua indikator dari *pretest* ke *posttest*. Rata-rata N-gain sebesar 0,50 menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang termasuk **kategori sedang**. Untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah berdistribusi normal, maka dilakukan uji normalitas dengan menggunakan Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan IBM SPSS 22. Data berdistribusi normal apabila memenuhi  $Sig > \alpha$ . Hasil uji normalitas skor pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Tes Pemecahan Masalah	N	.Sig	Interpretasi
<i>Pretest</i>	32	0,187	Berdistribusi normal
<i>Posttest</i>	32	0,154	Berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4. Di atas kriteria pengambilan keputusan taraf kepercayaan 95%, keseluruhan nilai  $.Sig > 0,05$  dan dapat disimpulkan data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Karena sampel penelitian terdiri dari satu kelas (N=32) maka sampel diasumsikan sebagai sampel yang homogen. Selanjutnya untuk menguji apakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa signifikan atau tidak, dilakukan uji T-satu sampel dengan membandingkan nilai *pretest* (sebelum dilakukan perlakuan) dengan nilai *posttest* (setelah perlakuan). Dari perhitungan diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 12,435 dan  $t_{tabel}$  2,040. Nilai  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  dan diperoleh bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perolehan skor *pretest* dengan *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis kearifan lokal di Gunung Sindoro Sumbing berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

## 2.Peningkatan Literasi Lingkungan Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berbasis Realitas Lokal

### Pulau Bangka

Hasil analisis *pretest* dan *posttest* literasi lingkungan siswa dan N-gain tiap indikator literasi lingkungan pada ketiga SMA yang dijadikan sampel penelitian disajikan pada Tabel 5. Dari Tabel 5 terlihat bahwa peningkatan nilai tertinggi pada ketiga sekolah terjadi pada indikator keterampilan kognitif dan peningkatan nilai yang paling rendah pada indikator perilaku bertanggungjawab. Akan tetapi peningkatan berdasarkan nilai Ngain rata-rata pada ketiga sekolah adalah 0,33 yang termasuk pada kategori sedang.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 5. Hasil Pretest, Posttest dan N-gain Literasi Lingkungan pada 3 SMAN

No.	Indikator	SMA N 2 Pangkalpinang		
		Pretest (%)	Posttest (%)	N-gain
1.	Pengetahuan	48,0	68,3	0,40
2.	Keterampilan Kognitif	40,7	70,0	0,51
3.	Afektif	75,7	81,5	0,25
4.	Perilaku bertanggungjawab	66,7	71,2	0,14
	<b>Rata-rata</b>	<b>57,7</b>	<b>72,8</b>	<b>0,36</b>
No.	Indikator	SMA N 1 Merawang		
		Pretest (%)	Posttest (%)	N-gain
1.	Pengetahuan	43,2	61,2	0,32
2.	Keterampilan Kognitif	34,7	70,5	0,56
3.	Afektif	74,2	80,2	0,23
4.	Perilaku bertanggungjawab	63,0	70,3	0,20
	<b>Rata-rata</b>	<b>53,8</b>	<b>70,6</b>	<b>0,37</b>
No.	Indikator	SMA N 1 Sungailiat		
		Pretest (%)	Posttest (%)	N-gain
1.	Pengetahuan	57,3	69,8	0,31
2.	Keterampilan Kognitif	46,5	82,2	0,67
3.	Afektif	74,2	78,5	0,17
4.	Perilaku bertanggungjawab	64,8	70,3	0,16
	<b>Rata-rata</b>	<b>60,8</b>	<b>75,2</b>	<b>0,38</b>

Untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* literasi lingkungan berdistribusi normal, maka dilakukan uji normalitas dengan menggunakan Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan aplikasi SPSS 16 dengan kriteria *Asymp Sig (2 tailed) > α* berdistribusi normal. Hasil uji normalitas pretest dan posttest literasi lingkungan tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Deskripsi data hasil uji normalitas pretes dan postes

Kelompok	<i>One Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
	<i>Asymp Sig (2-tailed)</i>	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
SMAN 2 Pangkalpinang	0.699	0.996
SMAN 1 Merawang	0.563	0.908
SMAN 1 Sungailiat	0.819	0.784

Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan untuk taraf kepercayaan ( $\alpha$ ) 95% keseluruhan nilai *Asymp Sig (2-tailed) > 0.05* maka dapat disimpulkan data *pretest* dan *posttest* pada ketiga sekolah terdistribusi secara normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah ketiga sampel sekolah yang digunakan dalam penelitian ini homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan *Uji Lavene* dengan bantuan aplikasi SPSS 16. Hasil pengujian homogenitas tercantum pada Tabel 7

Tabel 7.. Deskripsi data hasil uji homogenitas pretes dan postes





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tes Literasi Lingkungan	Test of Homogeneity of Variances			
	Lavene Statistic	df1	df2	Sig
Pretest	2.191	2	89	0.118
Posttest	1.251	2	89	0.291

Dari hasil uji homogenitas yang terlihat pada Tabel 7., data sampel penelitian baik untuk nilai *pretest* maupun *posttest* literasi lingkungan dari SMAN 2 Pangkalpinang, SMAN 1 Merawang, dan SMAN 1 Sungailiat menunjukkan Sig > 0.05, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa ketiga kelompok sampel berasal dari populasi yang homogen.

Pengujian parametrik lanjut dilakukan untuk melihat taraf signifikansi perbedaan antara *pretest* dan *posttest* pada ketiga sekolah dengan uji *Paired Sample T-Test*. Kriteria pengambilan keputusan ditentukan dari nilai probabilitas (*Sig 2 tailed*). Jika *Sig 2 tailed* < 0.05 maka rata-rata *pretest* dengan *posttest* menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil uji signifikansi terhadap nilai *pretest* dan *posttest* pada tiga sekolah dapat dilihat pada Tabel 8.

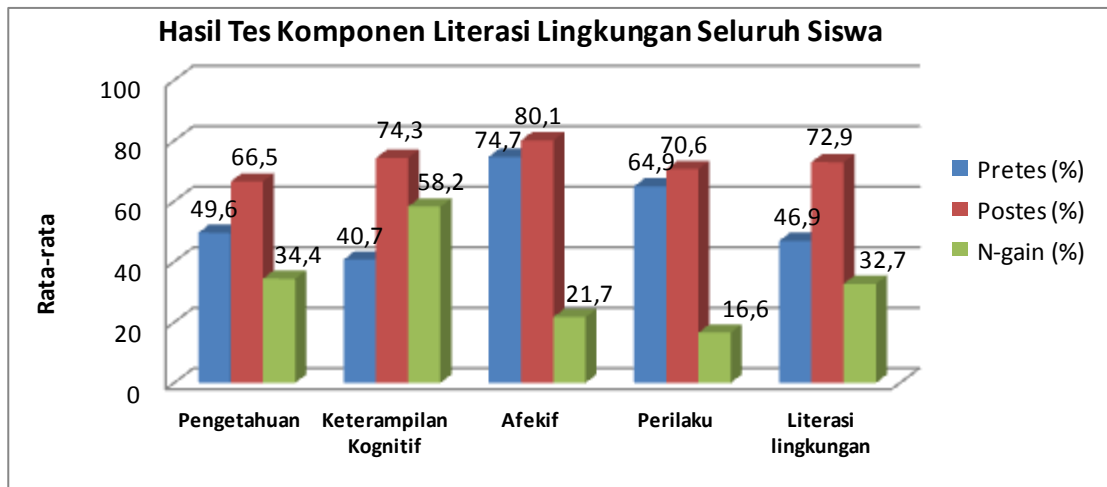
Tabel 8. Hasil Uji *Paired Sample T-Test* untuk *Pretest* dan *Posttest*

Kelompok	Tes	Mean	Std. Dev	t	df	Sig 2-tailed	Kesimpulan
SMAN 2	<i>Pretest</i>	138.52	11.380	-27.098	29	0.000	Berbeda
Pangkalpinang	<i>Posttest</i>	174.68	13.016				Signifikan
SMAN 1	<i>Pretest</i>	129.00	17.699	-25.379	30	0.000	Berbeda
Merawang	<i>Posttest</i>	169.37	16.563				Signifikan
SMAN 1	<i>Pretest</i>	145.77	16.212	-19.004	30	0.000	Berbeda
Sungailiat	<i>Posttest</i>	180.48	16.516				Signifikan

Berdasarkan Tabel 8. bahwa probabilitas (*Sig 2 tailed*) pada ketiga sekolah menunjukkan angka kurang dari 0.05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata *pretest* dengan *posttest* pada ketiga sekolah menunjukkan perbedaan yang signifikan. Artinya kemampuan literasi lingkungan siswa antara sebelum pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis realitas lokal di Pulau Bangka dengan setelah pembelajaran menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Nilai t negatif menunjukkan bahwa hasil *posttest* lebih tinggi dari *pretest* yang berarti terjadi peningkatan pada hasil *posttest*. Hasil tes literasi lingkungan untuk seluruh sekolah disajikan pada Gambar 1.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 1. Rata-rata skor literasi lingkungan dan komponen-komponennya, pretes, postes, dan N gain pada seluruh siswa ketiga sekolah.

Secara umum hasil tes literasi lingkungan pada ketiga sekolah mengalami peningkatan antara sebelum dilakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis realitas lokal di Pulau Bangka yang dikembangkan dibandingkan setelah pembelajaran dilakukan. Peningkatan literasi lingkungan untuk ketiga sekolah rata-rata berada dalam kategori **sedang** (N-gain= 32,7%). Masing-masing komponen literasi lingkungan mengalami peningkatan yang berbeda-beda. Indikator yang paling tinggi meningkat adalah indikator keterampilan kognitif (N-gain 58,2%), sedangkan indikator yang paling kecil peningkatannya adalah indikator perilaku bertanggungjawab (N-gain 16,6%). Pada indikator Perilaku bertanggungjawab dan Afektif nilai siswa pada *pretest* sudah menunjukkan nilai > 60 yaitu sebelum siswa menggunakan bahan ajar berbasis realitas lokal Pulau Bangka. Akan tetapi setelah penggunaan bahan ajar terjadi peningkatan kemampuan literasi lingkungan siswa walaupun tidak begitu besar, artinya perilaku tanggungjawab dan afektif sudah terbentuk sebelum penggunaan bahan ajar.

## PEMBAHASAN

### 1. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal di Gunung Sindoro Sumbing

Tabel 3. Menunjukkan terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada semua indikator. Dilihat dari besarnya N-gain yaitu sebesar 0,50 peningkatan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah termasuk kategori **sedang**. Kemampuan pemecahan masalah siswa dapat meningkat dikarenakan siswa dilatih untuk memecahkan masalah melalui berbagai kasus yang disajikan dalam bahan ajar berbasis kearifan lokal yang mudah diingat dan bertahan lama. di Gunung Sindoro Sumbing. Menurut Santoso (2007) pembelajaran dengan menggabungkan pengamalan dan kondisi nyata akan menghasilkan pengetahuan.

Pada indikator merumuskan masalah nilai *pretest* siswa hanya mencapai 40,63%. Sebagian besar siswa sudah bisa membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat tanya, akan tetapi pertanyaan yang dikemukakan siswa belum mengarah pada permasalahan utama



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

yang diharapkan. Melalui penniswa meggunaan bahan ajar berbasis kearifan lokal di Gunung Sindoro Sumbing nilai rata-rata *posttest* siswa meningkat menjadi 73,96%. Ini menunjukkan bahwa siswa mulai belajar merumuskan masalah yang dihubungkan dengan fakta dan pengetahuan yang disajikan dalam bahan ajar, sehingga siswa dapat mencari solusi dari permasalahan yang disajikan. Sesuai pendapat Sri, A, (2001), metode pemecahan masalah merupakan metode yang mendorong siswa untuk mencari permasalahan dan memecahkan masalah-masalah tersebut.

Kemampuan siswa dalam menelaah masalah pada *pretest* menunjukkan nilai rata-rata yang rendah yaitu 25%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu menggunakan pengetahuan yang sesuai dalam mengkaji masalah. Melalui bahan ajar yang diberikan, siswa dilatih untuk menemukan pokok permasalahan dan menghubungkannya dengan materi dalam bahan ajar, sehingga terjadi peningkatan nilai rata-rata *posttest* yaitu sebesar 66,67%.

Hasil rata-rata *posttest* pada indikator merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan mengelompokkan data serta indikator pembuktian hipotesis menunjukkan hasil yang hampir sama yaitu berkisar 65%. Hal ini dimungkinkan karena ketiga indikator tersebut saling berkaitan erat. Dalam mengelompokkan data penunjang untuk pembuktian hipotesis harus berlandaskan hipotesis yang dibuat sebelumnya. Sesuai pendapat Eggen & Kauchak (2010) bahwa pembuktian hipotesis erat kaitannya dengan indikator merumuskan hipotesis dan indikator mengumpulkan dan mengelompokkan data, hal ini terjadi karena dalam membuktikan hipotesis perlu rumusan hipotesis dan ditunjang data yang sesuai dan tepat.

Indikator menentukan penyelesaian masalah merupakan indikator yang paling tinggi nilai rata-rata *posttestnya* dibandingkan indikator lain yaitu sebesar 75%. Hasil ini diperoleh karena siswa sudah terbiasa dalam menentukan pilihan penyelesaian masalah terutama masalah kerusakan lingkungan yang terjadi di sekitar siswa. Setelah dilakukan perlakuan dengan bahan ajar berbasis kearifan lokal sebagian besar siswa mampu mengidentifikasi permasalahan dan mengintegrasikannya dengan konsep yang dipelajari pada buku ajar. Hal ini sejalan dengan pendapat Makmun (Rahayu, 2008) bahwa dalam belajar memecahkan masalah siswa harus mampu menyelesaikan masalah dan menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimilikinya. Pada bahan ajar, permasalahan disajikan berdasarkan materi terkait sehingga memudahkan siswa dalam menghubungkan pengetahuan yang dipelajari dengan berbagai kasus pada “Kolom Masalah”.

Berdasarkan hasil analisis kemampuan pemecahan masalah siswa pada Tabel 3. dan hasil pengujian statistik dengan uji T-satu sampel dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis kearifan lokal di Gunung Sindoro Sumbing berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

## **2.Peningkatan Literasi Lingkungan Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berbasis Realitas Lokal**

### **Pulau Bangka**

Berdasarkan Tabel 5. dapat dicermati bahwa terjadi peningkatan kemampuan literasi lingkungan siswa pada semua indikator. Peningkatan indikator yang terdiri dari indikator pengetahuan, keterampilan kognitif, afektif dan perilaku bertanggungjawab menunjukkan N-gain yang bervariasi pada ketiga sekolah. Rata-rata peningkatan kemampuan literasi lingkungan pada ketiga sekolah berada pada kategori sedang (N-gain 0,33).

Terjadi peningkatan pada indikator pengetahuan pada ketiga sekolah dengan kategori sedang (N-gain 0,34). Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

memahami materi perubahan lingkungan yang berbasis realitas lokal Pulau Bangka. Siswa dapat dengan lebih mudah memahami bahan ajar yang berisi contoh-contoh dan fenomena yang sudah diketahui oleh siswa. Sejalan dengan penelitian Achyani (2010) yang menemukan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis realitas lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi ekosistem. Temuan penelitian Djulia (2005) mempertegas bahwa mengangkat potensi lokal dalam pembelajaran akan meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami materi dan meningkatkan kepedulian mereka terhadap alam serta dapat memperkaya materi pembelajaran. Pembelajaran dengan mengangkat realitas lokal juga menjadikan pembelajaran lebih kontekstual, yang memungkinkan siswa dapat menghubungkan isi materi dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga lebih bermakna dan mempermudah pemahaman siswa akan konsep yang dipelajari sehingga mempengaruhi hasil belajar (Apriana, 2012).

Rata-rata peningkatan kemampuan literasi lingkungan pada indikator keterampilan kognitif pada ketiga sekolah merupakan peningkatan tertinggi (N-gain = 0,58). Peningkatan indikator keterampilan kognitif tidak lepas dari pengalaman belajar yang diperoleh siswa ketika menggunakan bahan ajar. Pada bagian ‘Ayo Rencanakan Penyelidikan’ siswa diajak untuk: merumuskan tujuan penyelidikan, merumuskan pertanyaan penyelidikan, merumuskan hipotesis, menentukan variabel, menentukan parameter penyelidikan, merencanakan prosedur kerja, sampai merancang tabel pengamatan. Kegiatan tersebut sangat membantu siswa untuk menguasai keterampilan dalam merencanakan penyelidikan. Kegiatan lain dalam bahan ajar yang melatih kemampuan keterampilan kognitif adalah kolom ‘Ayo Diskusi’, ‘Ayo Cari Solusi’, ‘Ayo Rencanakan Tindakan’ dan ‘Ayo Kritisi’ berupa kegiatan yang membahas secara kritis tentang isu-isu lingkungan dan dampak isu lingkungan. Proses pembelajaran lingkungan berwawasan lingkungan lokal akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan keingintahuan, terlibat dalam proses analisis dan eksplorasi yang kreatif dalam mencari jawaban serta terlibat dalam pengambilan keputusan yang tepat.

Pada indikator afektif, terjadi peningkatan rata-rata pada ketiga sekolah yang termasuk kategori rendah (N-gain= 0,217). Peningkatan rata-rata indikator afektif yang tergolong rendah disebabkan karena nilai rata-rata indikator afektif sebelum diberi perlakuan bahan ajar sudah menunjukkan nilai yang baik (rata-rata 74,7%), peningkatan rata-rata indikator afektif setelah perlakuan bahan ajar adalah 80,1%. Peningkatan indikator afektif terendah terjadi di SMA N 1 Sungailiat, hal ini kemungkinan disebabkan karena SMA N 1 Sungailiat terletak di wilayah perkotaan, sedangkan dua sekolah lainnya yaitu SMAN 2 Pangkalpinang dan SMAN 1 Merawang berada di wilayah perkampungan. Menurut Aktamis (2011) siswa yang berada jauh dari lingkungan alam akan memiliki sikap yang kurang peduli dibandingkan dengan siswa yang berada dekat dengan lingkungan alam, hal ini disebabkan karena siswa yang berada dekat dengan lingkungan alam akan lebih merasa terhubung dan terintegrasi dengan alam sekitar serta lebih banyak berinteraksi dan menghabiskan banyak waktu di lingkungan alam. Penyajian bahan ajar yang memunculkan contoh-contoh dan isu-isu lingkungan berbasis realitas lokal pulau Bangka melatih siswa untuk meningkatkan indikator afektif terbukti dengan meningkatnya rata-rata nilai indikator afektif. Sesuai dengan pendapat Eggen & Kauchak (2012) bahwa pemberian kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi langsung dengan fakta dan isu yang berkembang di lingkungan akan melatih kepekaan siswa pada lingkungan dan siswa pun akan memperoleh pengalaman belajar. Pemanfaatan konteks lokal dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan kepedulian masyarakat akan arti penting pelestarian lingkungan (Armesto *et al.*, 2001).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Indikator perilaku bertanggung jawab dari kemampuan literasi lingkungan di ketiga sekolah memperoleh peningkatan yang paling rendah ( $N\text{-gain} = 0,166$ ). Peningkatan nilai rata-rata dari indikator perilaku bertanggungjawab yang rendah juga diakibatkan karena nilai rata-rata sebelum perlakuan dengan bahan ajar sudah memperoleh nilai  $> 60$ . Nilai rata-rata indikator perilaku bertanggungjawab setelah pemberian bahan ajar berbasis realitas lokal adalah sebesar 70,6%, angka ini memang belum menunjukkan angka yang maksimal. Rendahnya peningkatan indikator perilaku bertanggungjawab kemungkinan disebabkan karena terbatas atau singkatnya waktu pembelajaran saat implementasi bahan ajar. Perubahan perilaku seseorang tidak bisa diperoleh dalam waktu yang singkat, akan tetapi perlu pelatihan yang berulang-ulang mengingat banyaknya faktor yang mempengaruhi perilaku seseorang. Akan tetapi melalui bahan ajar yang diberikan terjadi perubahan perilaku tanggungjawab siswa walaupun peningkatannya rendah. Perubahan sekecil apapun akan memberikan makna bagi kelestarian lingkungan. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Coyle (2005) bahwa perubahan kecil pada perilaku dapat memberikan dampak yang besar. Lebih lanjut Coyle (2005) menyatakan bahwa perubahan perilaku terhadap lingkungan pada tingkat individu dapat mengantarkan pada terwujudnya tindakan pelestarian di tingkat masyarakat, secara tidak langsung berarti bahwa kelestarian lingkungan sejalan dengan perubahan perilaku individu.

Berdasarkan hasil analisis kemampuan literasi lingkungan siswa pada Tabel 5. dan hasil pengujian statistik dengan uji *Paired Sample T-Test* dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis realitas lokal Pulau Bangka secara signifikan berpengaruh terhadap kemampuan literasi lingkungan siswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Achyani. (2010). Pengembangan Model Penulisan Buku Pelajaran Biologi SMA Berwawasan Ekologi dan Berbasis Realitas Lokal. *Disertasi*. Bandung: Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Aktamis, H. (2011). “Determining energy saving behavior and energy awareness of secondary school students according to socio demographic characteristics”. *Educational Research and Reviews*. 6(3), 243-250.
- Apriana, E. (2012). Pengembangan Program Perkuliahan Biologi Konservasi dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Kearifan Lokal Aceh untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan dan Tindakan Konservasi. *Disertasi*. Bandung: Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Armesto, J. J., Rozzi, R., Ramirez, S. C. (2001). Conservation strategies for biodiversity and indigenous people in Chilean forest ecosystems. *Journal of The Royal Society of New Zealand*, Volume 31, pp 865-877.
- Coyle, K. (2005). *Environmental Literacy in America: What Ten Years of NEETF/Roper Research and Related Studies Says about Environmental Literacy in The US*. Washington, D.C: The National Education and Training Foundation.
- Darmadi, H. (2009). *Kemampuan Dasar Mengajar: Landasan Konsep dan Implementasi*. Bandung: Alfabeta.
- Depdiknas. (2010). *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Djulia, E. (2005). Peran Budaya Lokal dalam Pembentukan Sains (Studi Naturalistik Sains Siswa Kelompok Budaya Sunda tentang Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan dalam



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Konteks Sekolah dan Lingkungan Pertanian. Disertasi. Bandung: Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Eggen, P. & Kauchak, D. (2012). Strategi dan Model Pembelajaran Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir. Jakarta: Indeks.
- Gulo, W. (2002)/ Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Gramedia.
- Mannan, M.N. (2016). Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Tipe Webbed Tema Pelestarian Gunung Sindoro-Sumbing Berbasis Kearifan Lokal Untuk Menggali Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Kelas VII. Tesis. Bandung: Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia
- Mukhyati. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Perubahan Lingkungan Berbasis Realitas Lokal Pulau Bangka Untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Siswa. Tesis. Bandung: Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.
- National Environmental Literacy Assessment (NELA). (2008). Final Research Report Part 1 & 2. Washington DC: NELA Project.
- Rahayu. (2008). Analisis Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah pada Subkonsep Pencemaran Lingkungan Melalui Metode Kasus. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Santoso, A.B. (2007). Pendekatan dan Model Pembelajaran Berbasis Kompetensi. Semarang: UNNES Press.
- Sri, A. (2001). Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Pusat Penerbitan UT.
- Subiantoro, A. W., & Handziko, R. C. (2011). Erupsi Merapi dan Potensi Pengembangan Bahan Ajar Ekosistem Berbasis Representasi. [Online]. Diakses dari: [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132309690/Erupsi%20Merapi%20&%20Representasi\\_UNN\\_2011.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132309690/Erupsi%20Merapi%20&%20Representasi_UNN_2011.pdf).
- Sungkono. (2003). Pengembangan Bahan Ajar. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yamin, M. (2012). *Desain Bari Pembelajaran Konstruktivisme*. Jakarta: Refrensi.



PB-7

## PENGARUH METODE PEMBELAJARAN ANALOGI PADA MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH TERHADAP PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA

Milla Listiawati\*<sup>1</sup>, Ovi Syafiatul Maulana<sup>2</sup>, Muhammad Muttaqin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jalan A.H.Nasution 105 UIN Sunan Gunung Djati Bandung

<sup>3</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati, Bandung 40614

e-mail: \*<sup>1</sup>millalistiawati@gmail.com, <sup>2</sup>ovisyafiatulmaula@gmail.com,  
muttabio@yahoo.com<sup>3</sup>

---

**Abstrak.** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan siswa memahami konsep sistem organ salah satunya pada materi sistem pertahanan tubuh. Pemahaman siswa terhadap materi sistem pertahanan tubuh dapat ditingkatkan dengan proses pembelajaran yang dapat menanamkan konsep dengan benar, mudah diingat dan menyenangkan. Guru perlu memberikan perhatian kepada siswa dengan merancang suatu aktivitas dan desain pembelajaran untuk mengefektifkan proses belajar mengajar serta membangkitkan motivasi dan semangat belajar siswa adalah salah satunya dengan menggunakan metode pembelajaran analogi. Analogi sebagai salah satu strategi pembelajaran sains dapat menunjang kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan yang dijumpai oleh siswa, tentu diperlukan kemampuan dalam menentukan berbagai alternatif solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapinya tersebut serta menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh siswa melalui pembelajaran sains. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis keterlaksanaan pembelajaran, penguasaan konsep siswa, pengaruh dan respon siswa pada materi sistem pertahanan tubuh terhadap pembelajaran yang menggunakan dan tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran analogi berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa pada materi sistem pertahanan tubuh.

**Kata Kunci :** Analogi, Penguasaan Konsep, Sistem Pertahanan Tubuh

**Abstract.** This research is motivated by the difficulties students understand the concept of one organ system in the body's defense system materials. Students' understanding of the material of the body's defense system can be improved by learning to instill the concept correctly, memorable and fun. Teachers need to give attention to students with designing an activity and learning design to streamline the learning process as well as the motivation and enthusiasm of student learning is one of them by using the analogy of learning methods. Analogy as one of science learning strategies to support students' ability in problem solving encountered by the students, the course is required in determining the ability of the various alternative solutions to solve the problems it faces and apply the knowledge that has been acquired through learning science students. The purpose of this study to analyze the enforceability of learning, students' mastery of concepts, influences and student responses on the material body's defense system against learning to use and without the use of analogy learning methods. Results indicate that the learning process by using the analogy of learning methods affect the student's mastery of concepts on the material of the body's defense system.



## PENDAHULUAN

Mata pelajaran sains dan teknologi yang tertulis dalam Permendiknas nomor 22 tahun 2006, Biologi sebagai salah satu bidang IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Pembelajaran sains yang diberikan di sekolah saat ini memegang peranan penting dalam kehidupan siswa. Hal tersebut dikarenakan tujuan utama pembelajaran sains saat ini adalah untuk mengantarkan seseorang agar dapat menyelesaikan masalah di sekitar mereka, melakukan observasi, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, membuat analisis, membuat kesimpulan, dan juga menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah ia dapatkan (Ceran, et al, 2014 : 47). Kemampuan-kemampuan yang didapat dari pembelajaran sains tersebut tidak hanya berlaku untuk diterapkan di kehidupan akademik sekolah. Kemampuan tersebut juga diperlukan untuk diterapkan di dalam kehidupan siswa sehari-hari.

Kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan yang dimilikinya memiliki keterkaitan dengan penguasaan konsep siswa itu sendiri. Dahar dalam Silaban (2014:66) mendefinisikan penguasaan konsep sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan konsep ini salah satunya dapat dilihat dari capaian hasil belajar siswa yang dapat ditunjukkan oleh nilai yang diperoleh siswa pada materi yang diberikan.

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran sains yang memiliki konsep-konsep yang sulit dan abstrak (Sudesti, Sudargo & Kusumastuti, 2014:2), misal materi yang berkaitan dengan tubuh yang tidak dapat dipelajari secara langsung seperti sistem pertahanan tubuh, sistem peredaran darah, sistem ekskresi, dan sebagainya.

Materi sistem pertahanan tubuh dipilih dalam penelitian ini, karena berdasarkan studi pendahuluan yaitu hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi di salah satu SMA di Kabupaten Sumedang diperoleh keterangan bahwa konsep atau materi pelajaran yang dianggap sulit penyampaiannya oleh guru yaitu seperti sistem organ (peredaran darah, pernapasan, pencernaan, ekskresi, pertahanan tubuh dan lain-lain) dan siswa kurang bisa memahaminya karena materi sistem pertahanan tubuh ini memiliki karakteristik berupa keterkaitan struktur, fungsi, serta proses/mekanisme yang terjadi sulit dipelajari karena materi tersebut menyangkut hal yang objeknya sulit untuk diperlihatkan langsung di hadapan siswa dan berdasarkan data hasil ulangan harian siswa mengenai sistem pertahanan tubuh tahun kemarin didapatkan bahwa masih 80 % siswa yang mendapat nilai di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).

Pemahaman siswa terhadap materi sistem pertahanan tubuh dapat ditingkatkan dengan proses pembelajaran yang dapat menanamkan konsep dengan benar, mudah diingat dan menyenangkan. Guru perlu memberikan perhatian kepada siswa dengan merancang suatu aktivitas dan desain pembelajaran untuk mengefektifkan proses belajar mengajar serta membangkitkan motivasi dan semangat belajar siswa adalah dengan menggunakan metode pembelajaran analogi. Pembelajaran menggunakan analogi merupakan pembelajaran yang akan mendorong siswa untuk memvisualisasikan konsep yang hendak dipelajari (Glynn, 1994:9). Imajinasi siswa tentu terlibat dalam proses visualisasi ini.

Coll & Treagust (2008:67) mengungkapkan bahwa berdasarkan teori konstruktivisme, pembelajaran lebih baik berpusat pada siswa daripada berpusat pada guru. Mereka menambahkan, hal ini berarti pula bahwa seharusnya siswa terlibat lebih aktif dalam membuat





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dan menginterpretasikan analogi. Jika penggunaan analoginya sendiri ataupun merekonstruksi analogi yang disampaikan oleh guru untuk disesuaikan dengan pengalamannya sendiri.

Analogi menjadi satu alat yang mampu meningkatkan pemahaman konsep dalam pembelajaran sains, di samping itu membantu murid-murid mengaitkan kehidupan sehari-hari mereka dengan konsep baru yang akan diajar oleh guru sains (James & Scharmann, 2007: 37).

Analogi membandingkan materi ajar dengan konsep yang dikenal siswa dalam kehidupan sehari-hari sehingga memudahkan pemahaman siswa (Glynn, 2007). Akan tetapi, jika analogi tidak disampaikan secara tepat dapat menimbulkan miskonsepsi. Agar tidak menimbulkan miskonsepsi, pembelajaran harus dilakukan sesuai dengan langkah-langkah metode pembelajaran analogi.

Beberapa orang berpikir bahwa penggunaan analogi adalah cara yang kurang ilmiah untuk menjelaskan fenomena alam. Mereka mengabaikan cara ini, padahal faktanya beberapa konsep sains sulit dijelaskan kecuali jika menggunakan analogi (Harisson & Coll, 2013: 14). Di samping itu, hingga saat ini belum begitu banyak referensi bagaimana jika analogi yang digunakan dalam pembelajaran berasal dari siswa sendiri. Selain itu, penelitian pengaruh pembelajaran analogi sejauh ini masih dianggap sulit digunakan dalam materi biologi, terutama pada materi sistem pertahanan tubuh yang masih jarang dilakukan penelitian.

Penelitian yang banyak dilakukan dalam pembelajaran analogi adalah menggunakan model TWA (Teaching-With-Analogies Model) yang dikemukakan oleh Glynn (2007:53), sedangkan pada penelitian ini menggunakan pembelajaran analogi dengan metode FAR (Fokus-Aksi-Refleksi) yang dikemukakan oleh Grady J. Venville. Ia melakukan penelitian selama 10 tahun tentang penggunaan analogi dalam pengajaran dan menjelaskan bagaimana menggunakan metode Fokus-Aksi-Refleksi (FAR).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hardiyanti (2015) menyatakan penguasaan konsep siswa setelah melaksanakan pembelajaran sistem pertahanan tubuh menggunakan analogi baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada sebelum melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan analogi. Selain itu, menurut Rista dkk menyebutkan dalam penelitiannya yaitu terdapat pengaruh linear yang positif dan signifikan antara representasi analogi terhadap penguasaan konsep fisika siswa dengan kontribusi sebesar 63%. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian quasi eksperimen untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh metode pembelajaran analogi terhadap penguasaan konsep yang berjudul: Pengaruh Metode Pembelajaran Analogi Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Terhadap Penguasaan Konsep Siswa SMA.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimen* atau eksperimen semu yaitu penelitian yang mendekati eksperimen sungguhan yang dilaksanakan di SMA Al-Ma'soem kelas XI semester genap. Adapun desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent control group design* dan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data utama adalah penguasaan konsep siswa tentang sistem pertahanan tubuh. Hal tersebut berdasarkan tes yang dilakukan pada proses pembelajaran yaitu adanya *pretest* dan *posttest*. Sampel pada penelitian ini adalah kelas XI, yaitu kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 27 orang siswa sedangkan kelas XI IPA 5 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 27 orang siswa.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

No.	Jenis Data	Pengumpul Data		Sumber Data
		Alat	Teknik	
1.	Keterlaksanaan proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	Lembar observasi	Pengamatan selama pembelajaran berlangsung	Guru dan siswa
2.	Penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah menggunakan metode pembelajaran analogi (eksperimen)	Soal tes pilihan ganda	Pemberian soal tes pada siswa pada saat <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Siswa
3.	Penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah dengan tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi (kontrol)			Siswa
4.	Respon belajar siswa dengan menggunakan metode pembelajaran analogi (Eksperimen)	Angket / kuisisioner	Penyebaran angket kepada kelas eksperimen setelah melaksanakan <i>posttest</i> penguasaan konsep	Siswa
5.	Respon guru	Lembar wawancara	Wawancara	Guru

## HASIL

Dalam penelitian ini dilakukan uji coba soal dan selanjutnya dianalisis meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. Soal uji coba yang diberikan kepada siswa berjumlah 40 butir. Rekapitulasi hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal

No.	Analisis	Nilai Rata-rata	Kriteria
1.	Validitas	0,32	Tinggi
2.	Reliabilitas	0,82	Tinggi
3.	Daya Pembeda	0,34	Cukup
4.	Tingkat Kesukaran	0,37	Sedang

Berdasarkan analisis pada Tabel 2 maka didapatkan 25 butir soal yang memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, Observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran yang sudah dibuat dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dapat dilihat dari hasil analisis lembar observasi berikut ini:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 3. Data Hasil Analisis Lembar Observasi Aktivitas Guru

Kelas	Pertemuan	P <sub>1</sub> (%)	Kategori	P <sub>2</sub> (%)	Kategori	Rata-rata	Kategori
	Menggunakan metode pembelajaran analogi		100%	Sangat Baik	96,74 %	Sangat Baik	98%
Tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi		98,15 %	Sangat Baik	95,59 %	Sangat Baik	96,87 %	Sangat Baik

Tabel 4. Data Hasil Analisis Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Observer	Pertemuan	P <sub>1</sub> (%)	Kategori	P <sub>2</sub> (%)	Kategori	Rata-rata	Kategori
	Menggunakan metode pembelajaran analogi		91,35%	Sangat Baik	92,71 %	Sangat Baik	92,03%
Tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi		86,54 %	Sangat Baik	89,47 %	Sangat Baik	88,01%	Sangat Baik

Setelah dilakukan analisis terhadap nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*, dan *gain* siswa yang menggunakan metode pembelajaran analogi secara umum terdapat perubahan yang signifikan dari setiap butir soal indikator penguasaan konsep siswa. Perubahan penguasaan konsep setiap indikator sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Persentase Jumlah Siswa yang Menjawab Benar pada Tiap Indikator Penguasaan Konsep dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Analogi

Indikator	Nomor Soal	Rata-rata <i>Pretest</i> (%)	Rata-rata <i>Posttest</i> (%)	<i>Gain</i> (%)
Mengingat (C1)	1, 3, 4 dan 5	54,63	65,74	11,11
Memahami (C2)	6, 7, 8, 9 dan 16	41,48	60	23,15
Mengaplikasikan (C3)	13 dan 19	68,52	79,63	11,11
Menganalisis (C4)	10, 11, 12, 18, 20, 21, 22 dan 23	46,76	69,44	22,69
Mengevaluasi (C5)	2, 14, 17 dan 24	25,93	49,07	23,15
Mencipta (C6)	15 dan 25	31,48	77,78	46,30

Setelah dilakukan analisis terhadap nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*, dan *gain* siswa yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi secara umum terdapat perubahan yang signifikan dari setiap butir soal indikator penguasaan konsep siswa. Perubahan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

penguasaan konsep setiap indikator sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Persentase Jumlah Siswa yang Menjawab Benar pada Tiap Indikator Penguasaan Konsep dengan Tanpa Menggunakan Metode Pembelajaran Analogi

Indikator	Nomor Soal	Rata-rata Pretest (%)	Rata-rata Posttest (%)	Gain (%)
Mengingat (C1)	1, 3, 4 dan 5	58,33	54,63	-3,7
Memahami (C2)	6, 7, 8, 9 dan 16	36,30	45,19	8,89
Mengaplikasikan (C3)	13 dan 19	42,59	72,22	29,63
Menganalisis (C4)	10, 11, 12, 18, 20, 21, 22 dan 23	31,48	61,11	29,63
Mengevaluasi (C5)	2, 14, 17 dan 24	29,63	55,56	25,93
Mencipta (C6)	15 dan 25	44,44	68,52	24,07

Data diperoleh dari Skor *gain* yang diolah dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji “t”. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 7. sebagai berikut:

Tabel 7. Perhitungan Hasil Analisis Uji Normalitas

Data	Kelas					
	Menggunakan Metode Pembelajaran Analogi			Tanpa Menggunakan Metode Pembelajaran Analogi		
	$x^2_{hitung}$	$x^2_{tabel}$	Kategori	$x^2_{hitung}$	$x^2_{tabel}$	Kategori
<i>Pretest</i>	-41,90	7,81	Normal	2,64	7,81	Normal
<i>Posttest</i>	1,53	7,81	Normal	-27,91	7,81	Normal
<i>Gain</i>	6,10	7,81	Normal	5,54	7,81	Normal

Berdasarkan Tabel 7 diatas, hasil analisis uji normalitas menunjukkan data nilai *pretest*, *posttest* dan *gain* baik untuk kelas yang menggunakan metode pembelajaran analogi maupun kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi berdistribusi normal, yaitu  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ , dan dilanjutkan dengan uji homogenitas sebelum dilakukan uji “t”.

Tabel 8. Uji Homogenitas *Pretest*, *Posttest*, dan *Gain*

Data	$V_b$	$V_k$	$F_{hitung}$	$D_b$	$F_{tabel}$	Keterangan
<i>Pretest</i>	91,97	89,68	1,03			Homogen
<i>Posttest</i>	94,09	56,55	1,66	26	1,93	Homogen
<i>Gain</i>	184,96	122,54	1,51			Homogen

Berdasarkan Tabel 6 di atas, menunjukkan hasil analisis uji homogenitas bahwa data *pretest*, *posttest*, dan *gain* bersifat homogen baik pada kelas yang menggunakan metode pembelajaran analogi maupun kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

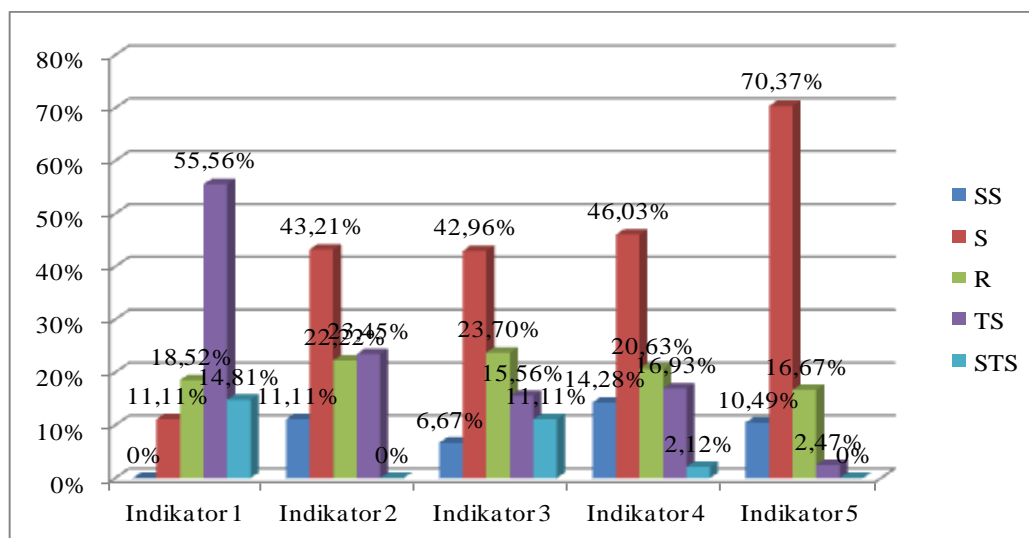
karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yakni nilai *pretest*  $F_{hitung} = 1,03 < F_{tabel} = 1,93$ , nilai *posttest*  $F_{hitung} = 1,66 < F_{tabel} = 1,93$ , dan nilai *gain*  $F_{hitung} = 1,51 < F_{tabel} = 1,93$  Berdasarkan uji normalitas di atas diketahui data semuanya normal dan homogen, maka analisis data dilakukan dengan uji “t”. Adapun hasil perhitungan uji t dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Perhitungan Uji “t” *Pretest, Posttest dan Gain*

Data	Kelas yang Menggunakan Metode Pembelajaran Analogi dan Kelas yang Tanpa Menggunakan Metode Pembelajaran Analogi				Keterangan
	Dsg	Dk	T <sub>hitung</sub>	T <sub>tabel</sub>	
<i>Pretest</i>	9,53	52	1,93		Tidak berbeda
<i>Posttest</i>	8,69	52	3,33	2,01	Berbeda
<i>Gain</i>	12,39	52	3,56		Terdapat pengaruh

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 7 di atas, dapat diketahui bahwa data dari nilai hasil analisis statistik *pretest, posttest* dan *gain*. Hasil analisis *pretest* menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak artinya tidak terdapat perbedaan karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yakni nilai *pretest*  $t_{hitung} = 1,93 < t_{tabel} = 2,01$ , sedangkan hasil analisis statistik *posttest* dan *gain* menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima artinya terdapat pengaruh penguasaan konsep siswa pada kelas yang menggunakan metode pembelajaran Analogi (kelas yang menggunakan metode pembelajaran analogi) dengan kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran Analogi (kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi), karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yakni nilai *posttest*  $t_{hitung} = 3,33 > t_{tabel} = 2,01$ , dan nilai *gain*  $t_{hitung} = 3,56 > t_{tabel} = 2,01$ .

Selain itu, berdasarkan analisis angket respon diperoleh persentase respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran analogi pada materi sistem pertahanan tubuh secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1. berikut ini:



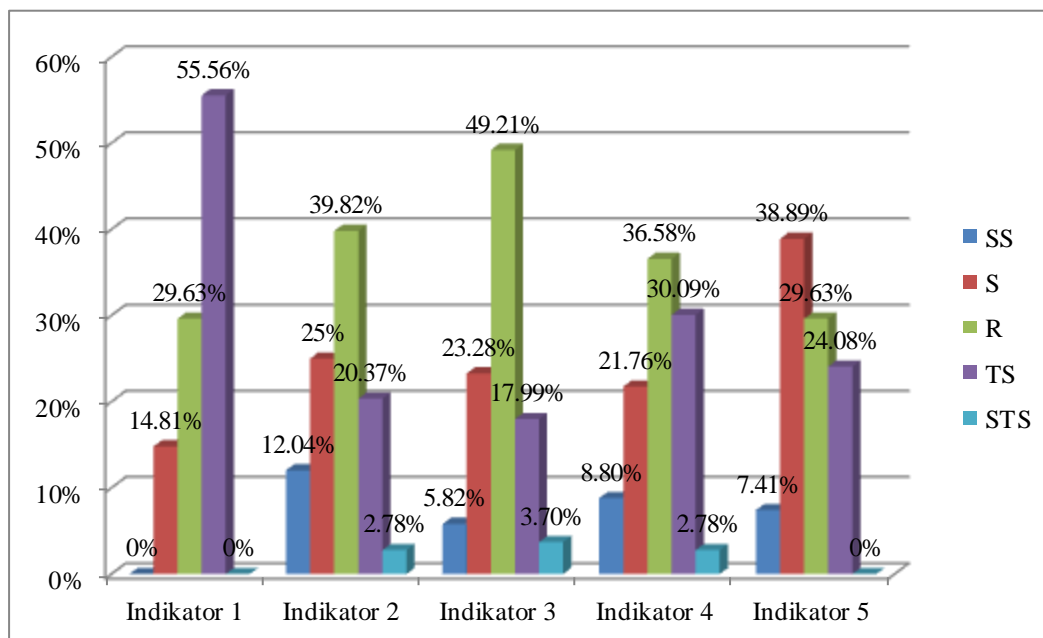
Gambar 1. Grafik Rata-rata Persentase Respon Siswa Per-Indikator



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Berdasarkan hasil analisis pada Grafik di atas dapat diketahui bahwa diperoleh rata-rata skor respon siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan Analogi, yaitu indikator 1 sebesar 3,74, indikator 2 sebesar 3,79, indikator 3 sebesar 3,72, indikator 4 sebesar 3,92, indikator 5 sebesar 3,89 dan rata-rata indikator secara keseluruhan adalah 3,81 dengan kualifikasi tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap pernyataan-pernyataan yang berkaitan dengan materi dan kegiatan pembelajaran biologi, minat terhadap pembelajaran menggunakan analogi, penguasaan konsep siswa setelah melaksanakan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran menggunakan analogi, dan motivasi belajar siswa dalam belajar menggunakan metode pembelajaran analogi.

Perolehan persentase respon siswa terhadap pembelajaran tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi secara keseluruhan dapat dilihat pada Grafik di bawah ini:



Gambar 2. Grafik Rata-rata Persentase Respon Siswa Per-Indiaktor

Berdasarkan hasil analisis pada Grafik di atas dapat diketahui bahwa perolehan rata-rata skor respon siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan analogi, yaitu indikator 1 sebesar 3,41, indikator 2 sebesar 3,66, indikator 3 sebesar 3,51, indikator 4 sebesar 3,64, indikator 5 sebesar 3,30 dan rata-rata indikator secara keseluruhan adalah 3,50 dengan kualifikasi sedang. Hal tersebut disebabkan kemungkinan metode pembelajaran konvensional yaitu metode pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru, kurang menarik minat siswa dan kurang memotivasi. Selain itu pada proses pembelajaran suasana kelas tidak sehidup pada kelas yang menggunakan metode pembelajaran analogi dikarenakan siswa tidak terlalu semangat dalam mengikuti pembelajaran yang berlangsung.



## PEMBAHASAN

Pada tahap studi pendahuluan, mencakup kegiatan studi pustaka, kajian lapangan dan uji coba instrumen soal. Hasil dari studi pustaka memberikan pemahaman bahwa biologi merupakan salah satu mata pelajaran sains yang memiliki konsep-konsep yang sulit dan abstrak (Sudesti, et al, 2014:2), misal materi yang berkaitan dengan tubuh yang tidak dapat dipelajari secara langsung seperti sistem pertahanan tubuh, sistem peredaran darah, sistem ekskresi, dan sebagainya. Hal tersebut dikarenakan struktur dan fungsinya berada dalam tubuh, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi. Analogi membandingkan materi ajar dengan konsep yang dikenal siswa dalam kehidupan sehari-hari sehingga memudahkan pemahaman siswa (Glynn, 2007).

Selain itu, dilakukan uji coba soal kepada siswa kelas XII IPA 2 SMA Mekar Arum Bandung yang terdiri dari 30 siswa. Soal yang diuji cobakan adalah mengenai sistem pertahanan tubuh berjumlah 40 soal berupa soal pilihan ganda. Kemudian, hasil uji coba dikaji oleh dosen pembimbing yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan indikator soal, ketepatan pemilihan soal, dan kesesuaian format instrumen pembelajaran yang berlaku. Berdasarkan analisis hasil uji coba maka didapatkan 25 butir soal yang memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian.

Keterlaksanaan setiap tahapan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran Analogi diamati oleh observer dengan menggunakan lembar observasi. Berdasarkan hasil observasi diperoleh persentase rata-rata keseluruhan keterlaksanaan proses pembelajaran biologi pada materi sistem pertahanan tubuh pada kelas yang menggunakan metode pembelajaran Analogi untuk aktivitas guru memperoleh rata-rata persentase sebesar 98 % yang mengalami penurunan keterlaksanaan pembelajaran dari pertemuan pertama menghasilkan 100% menjadi 96,74% pada pertemuan kedua, sedangkan pada kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran Analogi memperoleh persentase 98,15 % melalui hasil rekapitulasi dari kedua observer pada pertemuan pertama, semua terlaksana dengan sangat baik. Pada pertemuan kedua hasil observasi mengalami penurunan didapat persentase 95,59 %, dikarenakan ada beberapa tahapan yang tidak maksimal terlaksana. Kendala yang ditemukan dalam pertemuan kedua guru kurang bisa mengatur waktu yang sudah diatur setiap langkah-langkah pembelajarannya. Tetapi, secara keseluruhan menurut kategori Purwanto (2012:103) yaitu dilihat dari rata-rata persentasenya adalah terlaksana sangat baik.

Pada kelas yang menggunakan metode pembelajaran analogi, aktivitas siswa dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua mengalami peningkatan persentase yaitu dari 91,35% menjadi 92,71 %, hal ini terlihat siswa yang semakin bersemangat dan merasa senang selama mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran analogi yang memacu kreativitas dan keaktifan siswa. Selain itu, pada kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi diperoleh rata-rata persentase aktivitas siswa sebesar 88,01% dengan kualifikasi sangat baik. Pertemuan pertama diperoleh persentase sebesar 86,54% menjadi 89,47% pada pertemuan kedua dengan kualifikasi sangat baik.

Dari hasil rata-rata persentase tersebut menunjukkan bahwa hampir semua tahapan dalam pembelajaran dapat terlaksana dan guru sudah cukup maksimal dalam melaksanakan tugasnya sebagai fasilitator, Menurut Slameto (2002:97) dalam proses belajar mengajar, guru mempunyai tugas untuk mendorong, membimbing, dan memberi fasilitas belajar bagi siswa untuk mencapai tujuan. Dengan demikian, guru dapat dianggap sudah mampu melaksanakan tugasnya dengan baik. Meskipun sudah cukup maksimal pada tahapan Fokus yaitu



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mengidentifikasi konsep yang sulit menurut siswa, menentukan konsep yang akan dipelajari mengenai sistem pertahanan tubuh, menanyakan kepada siswa tentang konsep yang sudah mereka ketahui, memperkenalkan konsep sistem pertahanan kepada siswa, mengingatkan siswa pada konsep analog yang telah dikenal dan telah dibayangkan sebelumnya, meminta siswa mengidentifikasi konsep analog yang telah dibayangkannya. Tetapi terdapat kendala pada tahap Aksi yaitu membimbing siswa dalam memetakan konsep analog pada konsep target dan membimbing siswa dalam mengidentifikasi kemiripan sifat antara konsep analog yang telah dipilih dengan konsep target. Hal tersebut disebabkan guru mendapat kesulitan ketika mengatur strategi dalam membimbing siswa, karena tidak setiap siswa mampu memahami setiap pemetaan konsep. Kendala lain yang ditemukan yaitu guru kurang mampu mengatur waktu agar lebih efisien, karena diketahui bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran analogi memerlukan waktu yang lebih lama bila dibandingkan dengan proses pembelajaran yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi.

Menurut penelitian lain yang dilakukan oleh Lesmono, et al. (2012:198) yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan siswa menyenangi kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran Analogi. Selain itu, ada kendala terkait waktu yang tersedia sangat sempit yaitu hanya 90 menit, maka dengan terpaksa siswa dituntut harus cepat dalam mengerjakan LKS, diskusi, dan soal evaluasi agar kegiatan pembelajaran terlaksana seluruhnya. Sehingga, hal tersebut membuat siswa kurang maksimal dalam mengerjakan tugas. Akan tetapi siswa tetap semangat dan senang dalam mengikuti pembelajaran, sehingga membangkitkan minat belajar siswa. Slameto (2002:57) menyatakan kegiatan yang diminati seseorang, diperhatikan terus menerus yang disertai dengan rasa senang.

Berdasarkan data Tabel 5, terlihat adanya peningkatan persentase jumlah siswa yang menjawab benar pada setiap indikator penguasaan konsep siswa yang menggunakan metode pembelajaran analogi. Pada kelas yang menggunakan metode pembelajaran analogi, indikator penguasaan konsep yang memiliki perbedaan yang paling signifikan adalah indikator mencipta dengan nilai rata-rata pretest 31,48 %, posttest 77,78 %, dan gain 46,3 %. Sedangkan, indikator penguasaan konsep yang memiliki peningkatan yang paling rendah adalah indikator mengingat dengan nilai rata-rata pretest 54,63 %, posttest 65,74 %, dan gain 11,11 %. Berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan yaitu sebesar 70, hanya 30 % siswa yang memperoleh nilai melebihi KKM. Sebesar 70 % siswa memperoleh nilai kurang dari KKM. Hal tersebut dikarenakan metode pembelajaran yang digunakan terbilang baru dan masih asing untuk siswa serta harus beradaptasi. Metode pembelajaran yang digunakan membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, sehingga tidak mudah bagi siswa untuk melakukan hal tersebut.

Berdasarkan data Tabel 6, terlihat adanya dominasi peningkatan persentase pada setiap indikator penguasaan konsep siswa yang tanpa menggunakan metode pembelajaran Analogi, tetapi ada satu indikator yang mengalami penurunan yaitu indikator mengingat dengan nilai posttest sebesar 54,63 %. Pada kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi, indikator penguasaan konsep yang memiliki perubahan yang paling tinggi adalah indikator mengaplikasikan dengan nilai rata-rata pretest 42,59 %, posttest 72,22 %, dan gain 29,63 %. Sedangkan, indikator penguasaan konsep pada kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi paling rendah dan mengalami penurunan adalah indikator mengingat dengan nilai rata-rata pretest 58,33 %, posttest 54,63 %, dan gain -3,7 %. Berdasarkan Kriteria





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan yaitu sebesar 70, hanya 19% siswa yang memperoleh nilai melebihi KKM. Sebesar 81% siswa memperoleh nilai kurang dari KKM. Hal tersebut dikarenakan siswa masih mengalami kesulitan belajar pada materi yang dipelajari dengan metode yang biasa digunakan guru. Metode pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru dirasa kurang efektif dalam menyampaikan materi sistem pertahanan tubuh.

Penguasaan konsep siswa pada kedua kelas dilihat pada banyaknya siswa yang memberikan jawaban benar pada setiap soal tes penguasaan konsep yang diberikan. Pada saat siswa memberikan jawaban benar menjadi lebih banyak pada saat posttest daripada saat pretest, hal tersebut menjadi indikator adanya peningkatan pada penguasaan konsep siswa.

Beberapa hal yang mengindikasikan pencapaian dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa adalah dari tahapan metode pembelajaran yang mendorong siswa untuk memberdayakan kemampuan nalar siswa sehingga siswa dapat berperan aktif dan kreatif. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pernyataan angket respon siswa yang menyatakan bahwa pembelajaran yang telah dilakukan dapat memotivasi siswa dan merasa sangat setuju ketika diminta untuk mencari konsep analog sesuai dengan ide kreatif masing-masing, saya merasa tertantang untung berpikir sekreatif mungkin

Selain itu menurut siswa metode pembelajaran analogi sangat membantu dalam memahami materi sistem pertahanan tubuh yang dirasa cukup sulit. Menemukan banyak kesulitan dalam belajar terutama pada materi sistem pertahanan tubuh, memvisualisasikan dan memetakan konsep analog yang telah dikenali sebelumnya dengan konsep target yaitu teori yang dipelajari melalui teks berita yang diberikan guru, dan mengevaluasi bersama pembelajaran yang telah dilaksanakan antara guru dengan siswa merupakan tahapan metode pembelajaran Analogi yang memudahkan siswa dalam pemahaman kognitifnya. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil analisis rata-rata angket respon siswa sebesar 3,84 dengan tingkat kualifikasi tinggi, artinya respon siswa terhadap pembelajaran adalah positif dan kemungkinan berpengaruh terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa, karena hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis posttest yang mereka peroleh dan dilihat dari minat serta motivasi belajar yang tinggi, selain itu dibuktikan dengan keaktifan siswa di dalam kelas. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Taylor dan Coll (2013:41) bahwa analogi dapat memotivasi siswa dengan daya tarik pembelajaran analogi dalam berbagai konteks yang dapat digunakan seperti olahraga, games, mobil, dan hal-hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Secara teoritis, metode Pembelajaran Analogi berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hardiyanti (2015: 104) yang menyatakan bahwa Pembelajaran analogi berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Apriliani, et al. (2015:171) menyebutkan terdapat peningkatan penguasaan konsep antara nilai pretest dan posttest pada kelas yang menggunakan metode pembelajaran analogi lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi. Perbedaan tingkat penguasaan konsep siswa tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor metode pembelajaran yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode pembelajaran analogi.

Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis dengan menggunakan uji “t” terhadap skor pretest antara kelas yang menggunakan metode pembelajaran analogi dengan kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran analogi diperoleh  $t_{hitung} = 1,93 < t_{tabel} = 2,01$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, itu artinya tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa atau memiliki penguasaan konsep yang sama antara kelas yang menggunakan metode



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pembelajaran Analogi dengan kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran Analogi, sehingga untuk uji keefektifan menggunakan nilai posttest bukan gain skor.

Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis yaitu menggunakan uji “t” terhadap skor posttest antara kelas yang menggunakan metode pembelajaran Analogi dengan kelas yang tanpa menggunakan metode pembelajaran Analogi diperoleh  $t_{hitung} = 3,33 > t_{tabel} = 2,01$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, itu artinya metode pembelajaran analogi berpengaruh signifikan terhadap penguasaan konsep siswa pada materi pertahanan tubuh.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Sekolah SMA Al-Masoem Bandung yang telah memberikan dukungan terlaksananya kegiatan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, Silvia dkk. 2015. *Penggunaan Analogi dalam Pembelajaran Fisika Melalui Metode Eksperimen Topik Aliran Listrik untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X SMA YPPK Taruna Dharma Kotaraja*. JPFK 1(1), hlm. 150-191.
- Ceran, S. A., Gungoren, S. C. & Boyacioglu, N. (2014). Determination of scientific creativity levels of middle school students and perceptions through their teachers. *European Journal of Research on Education*, 2(2), hlm. 47-53
- Glynn, S. M. 2007. *Methods and strategies: Teaching with analogies*. *Science and children*, 44(8), hlm. 52-55.
- Hardiyanti, Resti. 2015. *Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Analogi pada Materi Sistem Imun Terhadap Kreativitas dan Penguasaan Konsep Siswa SMA*. [SKRIPSI]. Bandung: UPI
- Purwanto, N. 2013. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Silaban, B. 2014. Hubungan antara penguasaan konsep fisika dan kreativitas dengan kemampuan memecahkan masalah pada materi pokok listrik statis. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, 20(1), hlm. 65-75
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sudesti, R., Sudargo, F. & Kusumastuti, M. N. 2014. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Subkonsep Difusi Osmosis*. *Formica Education Online*, 1(1), hlm. 1-11.
- Trianto. 2011. *Panduan Lengkap Penelitian Tindakan Kelas (classroom Action Research) teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustakarya
- Harisson, A. G. & Coll, R. K. (Penyunting). Nursetiadi, A. (Penerjemah). 2013. *Analogi dalam Kelas Sains*. Jakarta: Indeks Permata Puri Media. Ceakan I.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PB-8

## UJI COBA PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *THINK PAIR AND SHARE* PADA KONSEP KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP

**Muhamad Kurnia Sugandi**

Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Majalengka 45418  
Jln. KH. Abdul Halim No. 103 Telp./Fak (0233) 281496 Majalengka, 45418  
e-mail: [amks@yahoo.com](mailto:amks@yahoo.com)

---

**Abstrak.** Latar belakang permasalahan pada penelitian ini adalah suasana kegiatan belajar mengajar tidak membuat peserta didik aktif, kreatif, efektif, dan membuat peserta didik jenuh dalam belajar. Dari permasalahan tersebut berdampak pada rendahnya aktivitas peserta didik terlihat dari rendahnya hasil belajar peserta didik yang masih dibawah Kriteria Ketuntasan Minimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe Think Pair and Share cocok diterapkan pada konsep Keanekaragaman Makhluk. Model pembelajaran kooperatif tipe Think Pair and Share merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang mampu mengubah asumsi bahwa metode resitasi dan diskusi perlu diterapkan dalam setting kelompok secara keseluruhan. Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan, data dan pengujian hipotesis, maka penulis berkesimpulan bahwa, model pembelajaran kooperatif tipe think pair and share cocok diterapkan untuk menjelaskan konsep Keanekaragaman Makhluk Hidup.

**Kata kunci :** think pair and share, hasil belajar

**Abstract.** The background of the problems in this study is the atmosphere of schooling does not make learners active, creative, effective, and make learners saturated in learning. Of these problems result in low activity of learners seen from the low learning outcomes of students who are still under the Minimum Criteria for completeness. The results showed that cooperative learning model Think Pair and Share is compatible to the concept of diversity creature. Cooperative learning model Think Pair and Share is a cooperative learning model that is capable of changing the assumption that the method of recitation and discussion need to be applied in setting the group as a whole. Based on this research, processing, data and testing hypotheses, the authors concluded that cooperative learning model Think Pair and share suitable to be applied to explain the concept of Diversity of Living Things.

**Keywords:** think-pair and share, learning outcomes

### PENDAHULUAN

Proses kegiatan belajar mengajar merupakan serangkaian proses yang melibatkan guru dengan peserta didik, sehingga akan terjadi suatu interaksi antara peserta didik dengan guru dalam mencapai tujuan pendidikan. Salah satu syarat utama berlangsungnya proses belajar mengajar yaitu dengan adanya hubungan interaksi atau timbal balik antara guru dengan peserta didik. Ketika melakukan hubungan interaksi dengan peserta didik, seorang guru tidak hanya sekedar menyampaikan materi pelajaran saja, tetapi juga harus bisa menanamkan sikap dan nilai karakter kepada peserta didik. Proses belajar mengajar di dalamnya terkandung adanya suatu kesatuan dimana guru yang mengajar dan peserta didik yang belajar.

Dalam proses belajar mengajar, guru mempunyai tugas untuk memilih model pembelajaran berikut media yang tepat sesuai dengan materi yang disampaikan demi



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tercapainya tujuan pembelajaran. Proses belajar mengajar di kelas terdapat keterkaitan yang erat antara guru, peserta didik, kurikulum, sarana, dan prasarana.

Dunia pendidikan di negara kita memiliki suatu permasalahan, di mana seorang guru dalam melakukan proses pembelajaran di kelas hanya menuntut peserta didik untuk mendengarkan ceramah saja tanpa adanya suatu kegiatan di mana peserta didik harus berpikir dan aktif dalam memecahkan masalah pada akhirnya angka rata-rata hasil belajar peserta didik sangat tidak memuaskan. Itu semua disebabkan karena peserta didik hanya dituntut untuk bisa menghafal materi pelajaran yang telah disampaikan tanpa adanya pengaplikasiannya. Sehingga akan membuat peserta didik pasif ketika melakukan kegiatan pembelajaran di kelas.

Pendidikan di sekolah khususnya pembelajaran IPA terlalu memacu terhadap otak anak untuk menghafal berbagai macam materi pelajaran. Salah satu kesulitan dalam belajar IPA yaitu peserta didik dituntut untuk bisa menghafal terhadap nama-nama ilmiah. Hal tersebut disebabkan guru yang dalam melakukan pengajaran di kelas tidak mempergunakan metode dan model pembelajaran aktif, kreatif, inovatif, efektif, dan menyenangkan sehingga membuat siswa menjadi tertarik dan tidak jenuh dalam mengikuti pembelajaran.

Dampaknya dapat menyebabkan ketidaksenangan peserta didik terhadap mata pelajaran IPA menjadi semakin besar. Hal ini terlihat dari hasil wawancara dengan guru IPA kelas VII MTs Negeri Rajagaluh Kabupaten Majalengka bahwa rendahnya aktivitas peserta didik terlihat dari rendahnya hasil belajar peserta didik yang baru mencapai nilai rata-rata ulangan 68, sedangkan KKM yang harus dicapai adalah 70.

Permasalahannya kemudian adalah bagaimana alternatif pembelajaran yang dapat membangkitkan dan mengembangkan kreativitas belajar peserta didik, pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, sehingga hasil belajar peserta didik meningkat.

Untuk mengatasi hal demikian, maka diperlukan adanya suatu model pembelajaran yang harus diterapkan dalam pembelajaran yang mampu membuat peserta didik aktif, mampu memecahkan masalah, dan berfikir kreatif. Salah satu model pembelajaran yang memungkinkan siswa aktif, mampu memecahkan setiap permasalahan dalam membangun pengetahuan sendiri adalah model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share*. Dengan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share* membantu peserta didik belajar lebih aktif dan kreatif, sehingga merubah pembelajaran yang pasif menjadi suasana pembelajaran yang efektif dan dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

Model pembelajaran kooperatif memiliki beberapa tipe salah satunya adalah tipe *think pair and share*. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri, Atdjeng Sukma (2011) menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada konsep Pencernaan Makanan pada Manusia. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share*, karena dalam proses belajar mengajarnya dapat meningkatkan kemandirian peserta didik, meningkatkan partisipasi peserta didik untuk menyumbangkan pemikiran dalam mengemukakan pendapat, dan dapat melatih kecepatan berpikir peserta didik.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre experimental design*. Sugiyono (2011 : 74) mengemukakan bahwa:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

*Pre-Experimental Design* dikatakan belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh, karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Jika hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen itu bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Hal ini dapat terjadi, karena tidak adanya variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara random.

Data yang diperoleh kemudian di analisis secara statistik dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest*.

## Populasi dan Sampel

### a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VII MTs Negeri Rajagaluh Kabupaten Majalengka sebanyak 6 kelas, dengan jumlah siswa 255 orang. Populasi dianggap homogen berdasarkan pada nilai rata-rata raport mata pelajaran IPA semester 1 tiap kelas.

### b. Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini sampel diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2011:85) mengemukakan bahwa: “*purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel didasarkan atas tujuan tertentu. Teknik ini biasanya dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh”.

Adapun kelas yang dipakai dalam penelitian yaitu kelas VII D, karena kelas VII D dilihat dari nilai rata-rata hasil belajarnya terkecil dibanding dengan kelas yang lainnya.

## Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah dengan menggunakan *one group pretest-posttest design*. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan satu kelompok subjek. Pada awal penelitian dilakukan pengukuran (*pretest*) kemudian dilakukan perlakuan (*treatment*) untuk jangka waktu tertentu. Setelah itu, dilakukan pengukuran untuk kedua kalinya (*posttest*).

Rancangan *one group pretest-posttest* menurut Sugiyono, (2011: 74) adalah sebagai berikut:

$O_1 \times O_2$

Keterangan :

- $O_1$  : pengukuran awal (*pretest*)
- X : perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share*
- $O_2$  : pengukuran akhir (*posttest*)

## Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini peneliti memperoleh data yang diharapkan dengan cara menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes yang dilakukan sebelum dan setelah proses pembelajaran satu pokok bahasan selesai, yaitu menggunakan instrumen berupa *pretest* dan *posttest*. Tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes tertulis dalam bentuk pilihan berganda dengan 4 *option*.

## Pengolahan Analisis Data

### a. Uji Persyaratan

1. Uji normalitas dengan menggunakan uji chi kuadrat
2. Uji homogenitas dengan menggunakan uji  $F_{Maksimum}$



b. Uji Hipotesis

Data hasil *pre test* dan *post test*, yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair and Share*, masing-masing dikelompokkan ke dalam daftar distribusi frekuensi, dan selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan uji t.

Uji Median dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil belajar sama atau lebih besar dari KKM.

## HASIL

### 1. Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas data digunakan uji *chi-kuadrat* ( $\chi^2$ ).

Hipotesis statistik yang diuji adalah :

$H_0$  : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kaidah pengujian hipotesis : tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ .

Tabel 1 Ringkasan Hasil Uji Normalitas

No	Data	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Hasil Analisis	Kesimpulan	Kesimpulan Analisis
1	A	1,72	7,81	$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$	Terima $H_0$	Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal
2	B	1,14	7,81	$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$	Terima $H_0$	Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Hasil uji normalitas yang diperlihatkan tabel 1 kedua data menunjukkan memperoleh nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ . ( $H_0$  diterima), artinya kedua data telah diambil dari populasi yang berdistribusi normal.

### 2. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui apakah kedua data hasil tes belajar tersebut mempunyai varians yang homogen atau tidak, dilakukan uji  $F_{maksimum}$ .

Hipotesis yang akan diuji adalah :

$H_0$  :  $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$  = kedua varians homogen

$H_1$  :  $\sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$  = kedua varians tidak homogen

Kaidah pengujian hipotesis : tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Ringkasan Hasil Uji Homogenitas Dua Varians

$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Hasil Analisis	Kesimpulan	Kesimpulan Analisa
1,13	1,64	$F_{hitung} < F_{tabel}$	Terima $H_0$	Kedua Varians Homogen



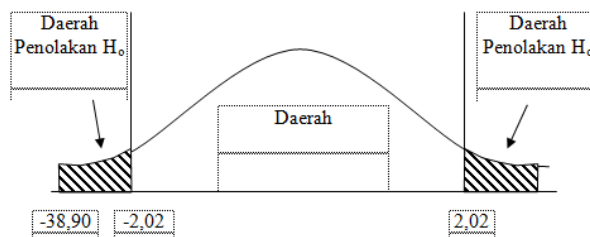
### 3. Pengujian Hipotesis

Karena kedua kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan kedua variansnya homogen, maka untuk membandingkan data hasil *pretest* dan *posttest* digunakan uji t.

Kaidah pengujian hipotesis : terima  $H_0$  jika  $t_{tabel} < t_{hitung} \leq t_{tabel}$ . Hasil analisis  $t_{hitung} = -38,90$  dan  $t_{tabel} = 2,02$  dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 3 Ringkasan Hasil Uji t

$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Hasil Analisis	Kesimpulan	Kesimpulan Analisis $F_{maksimum}$
-38,90	2,02	$t_{hitung}$ berada diluar interval $-t_{tabel} < t_{hitung} \leq +t_{tabel}$	Tolak $H_0$	hasil <i>pretest</i> tidak sama dengan hasil <i>posttest</i> .



Gambar 1 Kurva Hasil Uji t

Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa  $t_{hitung}$  terletak di daerah penolakan  $H_0$ . Dengan demikian, hipotesis yang penulis ajukan yaitu “hasil *pretest* tidak sama dengan hasil *posttest*” diterima.

Karena hasil rata-rata *pretest* = 13,05 dan hasil rata-rata *posttest* = 25,64, maka hasil *posttest* lebih baik dari hasil *pretest*.

Untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Think Pair and Share* cocok diterapkan pada proses pembelajaran konsep Keanekaragaman MakhluK Hidup di kelas VII MTs Negeri Rajagaluh Kabupaten Majalengka dilakukan uji median.

Tabel 4 Ringkasan Hasil Tes Median

$2p$	$\alpha$	Hasil Analisis	Kesimpulan	Me Sesungguhnya	Me yang Telah Ditentukan
0,00006	0,05	$2p < \alpha$	Tolak $H_0$	25	21

Berdasarkan tabel 4, diperoleh  $2p < \alpha$ . Artinya  $H_0$  ditolak, dengan demikian median hasil *posttest* tidak sama dengan median yang telah ditentukan. Karena median sesungguhnya  $>$  dari median yang telah ditentukan, maka KKM telah dilewati. Jadi model pembelajaran *think pair and share* cocok diterapkan pada proses pembelajaran konsep Keanekaragaman MakhluK Hidup di kelas VII MTs Negeri Rajagaluh Kabupaten Majalengka.



## PEMBAHASAN

Model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang mampu mengubah asumsi bahwa metode resitasi dan diskusi perlu diterapkan dalam setting kelompok secara keseluruhan. Karakteristik model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share*, peserta didik dibimbing secara mandiri, berpasangan, dan saling berbagi untuk menyelesaikan permasalahan. Model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share* selain diharapkan dapat mengarahkan proses belajar mengajar juga mempunyai dampak lain yang sangat bermanfaat bagi peserta didik. Beberapa akibat yang dapat ditimbulkan dari model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share* ini adalah peserta didik dapat berkomunikasi secara langsung oleh individu lain yang dapat saling memberi informasi dan bertukar pikiran serta mampu berlatih untuk mempertahankan pendapatnya jika pendapat itu layak untuk dipertahankan. Sehingga semua peserta didik bisa menguasai materi konsep Keanekaragaman Makhluk Hidup. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri, Atdjeng Sukma (2011) menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada konsep Pencernaan Makanan pada Manusia.

Kelebihan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share*:

- 1) meningkatkan kemandirian peserta didik;
- 2) meningkatkan partisipasi peserta didik untuk menyumbangkan pemikiran karena merasa leluasa dalam mengungkapkan pendapatnya;
- 3) membentuk kelompoknya lebih mudah dan lebih cepat; dan
- 4) melatih kecepatan berpikir peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan, data dan pengujian hipotesis, maka penulis berkesimpulan bahwa, model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share* cocok diterapkan untuk menjelaskan konsep Keanekaragaman Makhluk Hidup di kelas VII MTs Negeri Rajagaluh Kabupaten Majalengka.

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan, data dan pengujian hipotesis, maka penulis berkesimpulan bahwa, model pembelajaran kooperatif tipe *think pair and share* cocok diterapkan untuk menjelaskan konsep Keanekaragaman Makhluk Hidup di kelas VII MTs Negeri Rajagaluh Kabupaten Majalengka.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari dalam melakukan penelitian ini, masih banyak kekurangan baik karena keterbatasan kemampuan maupun pengetahuan penulis. Namun berkat bantuan berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan penuh ketulusan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. E. Sudirman, selaku Ketua LPPM yang telah memberikan dana untuk melaksanakan penelitian.
2. Ipin Aripin, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Dasar dan Menengah Universitas Majalengka yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam melaksanakan penelitian ini; dan
3. Rekan-rekan Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Dasar dan Menengah Universitas Majalengka yang telah memberikan bantuan, dukungannya dalam mengerjakan penelitian ini.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### DAFTAR PUSTAKA

- AM, Sardiman. (2011). *Interaksi dan Motivasi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Anonim. (2012). Model Pembelajaran Kooperatif tipe Think Pair and Share. [Online]. Tersedia: <http://matematika-ipa.com/2012/01/01model-pembelajaran-kooperatif-tipe-tps/>
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Campbell, Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, & Jackson. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta: PT. Erlangga.
- Hernawan, Edi. (2009). *Pengantar Statistik Untuk Pendidikan*. Tasikmalaya: Tidak dipublikasikan.
- Ma'mur, Asmani Jamal. (2011). *7 Aplikasi Pakem*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putri, Adjeng Sukma. (2011). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe Think Pair and Share. [Online]. Tersedia: <http://pasca.uns.ac.id/?p=906/penerapan-model-pembelajaran-kooperatif-tipe-think-pair-share-untuk-meningkatkan-motivasi-dan-hasil-belajar>.
- Setiyaningrum, Diah. (2011). Ciri-ciri Makhluk Hidup. [Online]. Tersedia: <http://gurungeblog.wordpress.com/2008/11/08/ciri-ciri-makhluk-hidup/>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, Agus. (2010). *Cooperative Learning Teori & Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Muhfida (2010). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair and Share. Tersedia: [Online] <http://muhfida.com//model-pembelajaran-kooperatif-tipe-think-pair-share>.
- Muhibbin, Syah. (2010). *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan baru (Edisi Revisi)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Yamin, Martinis. (2008). *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik*. Jakarta: PT. Gaung Persada Press.
- Zakariya, Jimmy. (2008). Bernapas [Online]. Tersedia: <http://gurungeblog.file.wordpress.com/2008/11/22/bernapas.jpg>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PB-9

## **PENERAPAN METODE PRAKTIKUM KONSEP DASAR BIOLOGI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

**Ipin Aripin**

Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Majalengka  
Jln. KH. Abdul Halim No. 103 Telp./Fak (0233) 281496 Majalengka, 45418  
e-mail : i.arifin85@gmail.com

---

**Abstrak.** *Praktikum sebagai bagian dari kegiatan ilmiah memegang peranan penting dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, sebagai pembuktian terhadap teori-teori yang dipelajari dalam perkuliahan. Seorang calon guru Sekolah Dasar dengan konsentrasi Ilmu Pengetahuan Alam harus menguasai substansi dan metodologi dasar keilmuan Ilmu Pengetahuan Alam yang mendukung pembelajaran. Dalam kenyataannya mahasiswa calon guru Sekolah Dasar yang mengambil konsentrasi Ilmu Pengetahuan Alam di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Majalengka masih kurang dibekali dengan keterampilan tentang praktikum maupun keterampilan proses sains. Berdasarkan hasil penelitian dapat dijelaskan bahwa proses perkuliahan dengan metode praktikum dilakukan dengan empat tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan, penutup dan pelaporan, terdapat peningkatan penguasaan konsep maupun keterampilan proses sains mahasiswa setelah dilakukan penerapan metode praktikum dalam perkuliahan. Penerapan metode praktikum dapat dijadikan sebagai wahana untuk mengembangkan keterampilan dasar mengamati atau mengukur dan keterampilan-keterampilan proses lainnya serta pembuktian terhadap konsep dan hukum alam. Dapat disimpulkan bahwa penerapan metode praktikum efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains.*

**Kata Kunci :** *Praktikum, Penguasaan Konsep, Keterampilan Proses Sains*

**Abstract.** *Practicum as part of scientific activity play an important role in the learning of Natural Sciences, as proof of the theories learned in lectures. An aspiring elementary school teacher with a concentration of Natural Sciences must master the substance and methodology of Natural Sciences scientific basis that supports learning. In fact, elementary school student teachers who took the concentration of Natural Science in School Teacher Education Program (PGSD) University Majalengka still not equipped with the skills of laboratory and science process skills. Based on the research results can be explained that the lecture with practical methods performed by four stages, namely preparation, implementation, closing and reporting, there is an increasing mastery of the concept and the science process skills of students after the application of practical methods in lectures. The application of practical methods can be used as a vehicle to develop basic skills and observing or measuring the skills of other processes as well as proof of concept and the laws of nature. It can be concluded that the application of practical methods effective in improving mastery of concepts and science process skills.*

**Keyword :** *Practical, mastery of concept, science process skills*

### **PENDAHULUAN**

Sains atau IPA didefinisikan sebagai pengetahuan yang sistematis atau tersusun secara teratur, berlaku umum, dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen. Sesuai dengan kenyataan bahwa aktivitas dalam sains selalu berhubungan dengan percobaan-



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

percobaan yang membutuhkan keterampilan dan kerajinan (Carin dan Sund *dalam* Wahidin, 2006 : 21). Sains merupakan representasi dari suatu hubungan yang dinamis yang mencakup tiga faktor utama, yaitu “*the extant body of scientific knowledge, the value of science, and the methods and processes of science*” (Trowbridge & Bybee, 1990).

Biologi sebagai bagian dari sains mengkaji berbagai persoalan yang berkaitan dengan berbagai fenomena kehidupan makhluk hidup pada berbagai tingkat organisasi kehidupan dan tingkat interaksinya dengan faktor lingkungannya pada dimensi ruang dan waktu. Hakikat biologi sebagai ilmu terdiri dari produk dan proses. Produk biologi terdiri atas fakta, konsep, prinsip, teori, hukum dan postulat yang berkait dengan kehidupan makhluk hidup beserta interaksinya dengan lingkungan (Depdiknas, 2003). Selain itu, sains biologi sebagai proses dan metode adalah penyelidikan ilmiah (*scientific inquiry methods*) yang didasarkan atas kombinasi observasi, eksperimen, dan penalaran (Hyllegard, 1996).

Hal tersebut berarti dalam pembelajaran biologi tidak cukup hanya melalui aspek kognitifnya saja, aspek afektif dan psikomotorik mutlak dilibatkan. Keterampilan proses sains/IPA meliputi keterampilan-keterampilan: mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian dan berkomunikasi (Dahar, 1996; Vollmer, 2002; Rustaman, 2005).

Belajar IPA tidak akan terlepas dari kegiatan praktikum, karena praktikum merupakan esensi dari pembelajaran konsep dan proses dalam sains. Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Praktikum dalam pembelajaran biologi merupakan metode yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Rustaman, 2005:135). Seorang guru sekolah dasar sebagaimana yang diterangkan dalam Permen No. 16 tahun 2006 poin 15 menyatakan bahwa seorang guru IPA “harus menguasai substansi dan metodologi dasar keilmuan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mendukung pembelajaran IPA di SD/MI”. Metode yang paling tepat dalam pencapaian tujuan tersebut adalah melalui kegiatan praktikum.

Pentingnya kegiatan praktikum pada pembelajaran sains khususnya biologi, karena menyangkut banyak aspek seperti proses, keterampilan laboratorium dan juga penguasaan konsep. Praktikum merupakan penerapan dari kerja ilmiah dalam pengajaran. Hasil dari penerapan metode praktikum selain dapat meningkatkan penguasaan konsep juga menumbuhkan keterampilan proses sains. Metode praktikum memiliki beberapa keunggulan, diantaranya: mengurangi verbalisme (ceramah) dalam proses pembelajaran, memberi peluang lebih besar kepada siswa untuk melatih daya nalar, imajinasi dan berpikir rasional dalam mencari kebenaran, melatih pembelajar menerapkan sikap dan metode ilmiah dalam menghadapi segala persoalan sehingga tidak mudah percaya terhadap sesuatu yang belum pasti kebenarannya serta menjadikan pembelajar lebih aktif berpikir dan berbuat dalam berusaha mencari kebenaran atau bukti dari suatu teori yang dipelajarinya (Roestiyah, 2008). Menurut Wulandari (2013:6) pengembangan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep perlu ditingkatkan agar peserta didik lebih memahami konsep pelajaran dan juga lebih mengoptimalkan keterampilan dasar tersebut.

Pengembangan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains peserta didik, dapat dilakukan sekaligus dengan menggunakan metode praktikum, karena pada kegiatan praktikum dapat dikembangkan keterampilan psikomotorik, kognitif, dan juga afektif. Pada kegiatan praktikum, peserta didik dapat melakukan kegiatan mengamati, menafsirkan data, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, merencanakan praktikum,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mengkomunikasikan hasil praktikum dan mengajukan pertanyaan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rustaman dalam Sudargo & Asiah (2009:16) bahwa praktikum merupakan sarana terbaik untuk mengembangkan keterampilan proses sains, karena dalam praktikum pembelajar dilatih untuk mengembangkan semua inderanya.

Fakta menunjukkan bahwa tidak semua calon guru SD yang mengambil konsentrasi pendidikan IPA di PGSD Universitas Majalengka, ketika SMA dari jurusan IPA, tetapi ada juga dari konsentrasi IPS. Konsep dan praktikum IPA tidak bisa hanya dipelajari dari buku atau teori saja tetapi harus dilatih melalui kegiatan praktikum, latihan dan pengamatan langsung pada obyek yang dituju.

Dari latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan pengkajian tentang dampak dari kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains (KPS) mahasiswa calon guru SD di Prodi PGSD Universitas Majalengka.

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen, dengan desain penelitian yang digunakan adalah *One group pretest-posttest design* yang diadaptasi dari (Fraenkel, 2006; Arikunto, 2012; Sugiyono, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa calon guru pendidikan sekolah dasar (PGSD) semester IV Universitas Majalengka tahun akademik 2014/2015. Teknik sampling yang digunakan dalam menentukan sampel penelitian adalah *cluster random sampling*, yaitu pengambilan sampel yang dipilih dari beberapa kelompok populasi secara acak. Setelah dilakukan pengambilan sampel secara *cluster random sampling* diperoleh dua kelas, yaitu kelas VI IPA1 sebanyak 34 mahasiswa sebagai kelas eksperimen I dan kelas VI IPA 2 sebanyak 34 mahasiswa sebagai kelas eksperimen II, dari empat kelas semester VI yang mengambil konsentrasi ilmu pengetahuan (IPA) di PGSD Universitas Majalengka. Instrumen Penelitian yang digunakan berupa tes, observasi, penilaian kinerja dan angket.

### HASIL

Mata kuliah Konsep Dasar Biologi di Program Studi PGSD Universitas Majalengka dilaksanakan sebanyak 16 kali pertemuan dengan rincian 14 kali pertemuan tatap muka dan dua kali ujian. Adapun pelaksanaan praktikum perkuliahan Konsep Dasar Biologi dilakukan sebanyak 7 kali praktikum yang dilakukan setelah ujian tengah semester (UTS).

Secara umum pelaksanaan praktikum Konsep Dasar Biologi di prodi PGSD Universitas Majalengka dilakukan melalui empat tahapan yaitu:

1) Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan beberapa kegiatan antara lain:

- Prelab

Kegiatan ini diinformasikan satu minggu sebelum pelaksanaan praktikum dimulai, dimana pada tahap ini mahasiswa dianjurkan untuk mempelajari modul praktikum dan mencari serta mencatat prosedur praktikum yang sama dari referensi lain. Dalam pelaksanaannya kegiatan ini mengandalkan kesadaran mahasiswa sehingga tidak efektif karena dosen tidak menilai kegiatan ini dan belum terlaksana dengan baik.

- Pretes



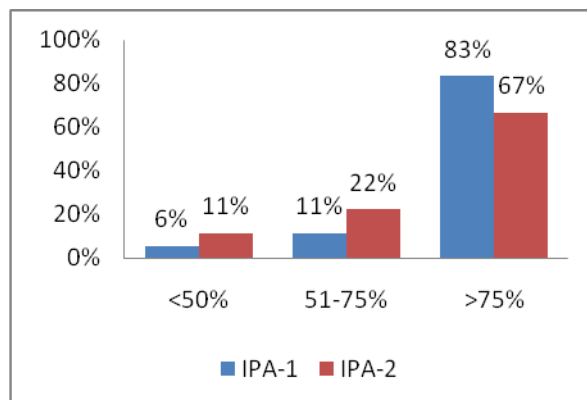
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Mahasiswa diberi soal tes yang berkaitan dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan kegiatan ini kurang lebih 5-10 menit, dalam pelaksanaannya kegiatan ini masih sulit terlaksana karena waktu kegiatan praktikum bergilir sehingga waktu yang tersedia terbatas.

- Pengenalan alat laboratorium dan cara penggunaannya
- Penjelasan prosedur praktikum
- 2) Pelaksanaan  
Kegiatan pelaksanaan praktikum dan diskusi data hasil praktikum
- 3) Penutup  
- Tanya jawab seputar kegiatan praktikum
- 4) Pelaporan  
- Penyerahan laporan hasil praktikum

Secara umum peneliti menilai kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi yang dilakukan cukup baik hal ini dapat di lihat dari indikator kehadiran dan kinerja praktikum mahasiswa tiap pertemuannya, dimana kelas eksperimen I tingkat kehadirannya 86% dan untuk kelas eksperimen II rata-rata 92%.

Selanjutnya untuk mengetahui bagaimana kinerja mahasiswa dalam praktikum dapat di lihat dari tabel berikut:



Gambar 1. Diagram Batang Perbandingan Kinerja Praktikum

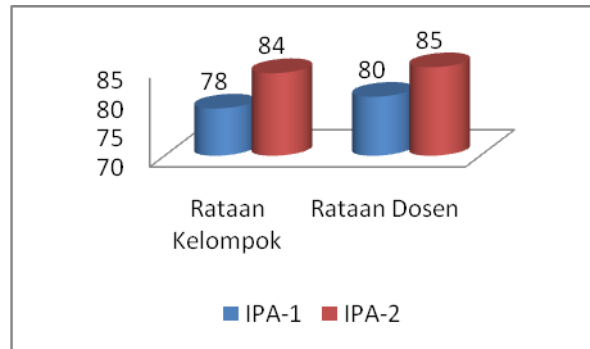
Berdasarkan Gambar 1 di atas secara umum penilaian kinerja praktikum secara keseluruhan untuk kelas eksperimen I maupun eksperimen II relatif sama baiknya, pada beberapa aspek seperti antusiasme mahasiswa dalam praktikum, keaktifan dalam praktikum dan keterlibatan mahasiswa dalam praktikum kelas eksperimen I relatif lebih unggul dari eksperimen II, akan tetapi pada aspek penutup praktikum hampir semua kelas yang dijadikan sampel penelitian hanya kurang dari 50% dari enam kelompok tiap kelas sampel yang membersihkan kembali peralatan bekas praktikum dan mengembalikan ke tempat semula, sisanya membiarkan peralatan bekas praktikum atau hanya mengumpulkannya di atas meja praktikum, hal ini menunjukkan kesadaran dan rasa memiliki terhadap sarana dan prasarana kegiatan praktikum masih belum tumbuh sepenuhnya.

Selain kinerja, selama kegiatan praktikum dilakukan dilakukan penilaian antar teman (*peer assessment*) pada praktikum pembuatan herbarium, adapun penilaian tersebut dapat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dilihat pada gambar grafik rata-rata skor penilaian antar teman pada kelas eksperimen I dan II yang dibandingkan dengan nilai yang diberikan oleh dosen.



Gambar 2. Diagram Batang Rataan Penilaian Antar Teman dan Penilaian Dosen pada Produk Praktikum Herbarium

Berdasarkan gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata penilaian yang diberikan antar kelompok dan penilaian dosen perbedaannya tidak lebih dari 10 poin sehingga dapat disimpulkan antara penilaian antar teman dan penilaian dosen dapat diterima. Untuk lebih jelaskan hasil penelitian dapat dijelaskan berikut.

### 1. Peningkatan Penguasaan Konsep Dasar Biologi pada Mahasiswa PGSD Universitas Majalengka

Penguasaan konsep pada penelitian ini dijamin menggunakan tes essay dengan pretest adalah soal konsep pada UTS dan posttest adalah soal konsep pada UAS, hal ini digunakan karena pra UTS belum dilakukan penerapan metode praktikum sedangkan pasca UTS perkuliahan dipadukan dengan kegiatan praktikum. Untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep dan hasil pengujian statistiknya dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Uji Hipotesis Statistik Penguasaan Konsep Biologi

Data	Kelas	Asym. Sig	Kesimpulan
Eksperimen I	Pretest	0,000	Terdapat peningkatan signifikan
	Posttest		
Eksperimen II	Pretest	0,000	Terdapat peningkatan signifikan
	Posttest		

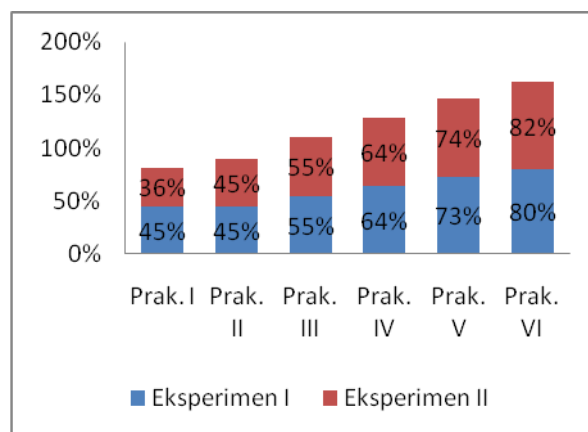
Berdasarkan Tabel 1 diketahui hasil analisis uji t terhadap data pretest dan posttest kelas eksperimen I dan eksperimen II menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan, hal ini menunjukkan bahwa metode perkuliahan yang diintegrasikan dengan praktikum dapat meningkatkan penguasaan konsep.

Dari pengujian N-gain diketahui peningkatan penguasaan konsep kelas eksperimen I 0,66 atau mengalami peningkatan dengan kategori sedang, dan pada kelas Eksperimen II mengalami peningkatan 0,52 juga pada kategori sedang.



## 2. Peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Majalengka

Keterampilan proses sains (KPS) pada penelitian ini menggunakan instrumen observasi, dari tujuh praktikum yang dilakukan hanya enam praktikum yang bisa diamati karena praktikum perkecambahan biji tidak dilakukan secara langsung di laboratorium tetapi praktikumnya dilakukan di rumah masing-masing yang dilakukan selama satu minggu. Adapun kategori KPS yang digunakan adalah sangat baik, baik, cukup dan kurang, pada diagram ini hanya ditampilkan kategori baik saja sebagai acuan data yang paling banyak.



Gambar 5. Diagram Batang Rata-rata Peningkatan KPS Mahasiswa

Keterangan :

P-1 (praktikum pengamatan sel hewan dan sel tumbuhan), P-2 (praktikum pengamatan protista), P-3 (pengamatan tumbuhan lumut, paku, dan berbiji), P-4 (praktikum herbarium), P-5 (praktikum fotosintesis), P-6 (praktikum uji kandungan bahan makanan).

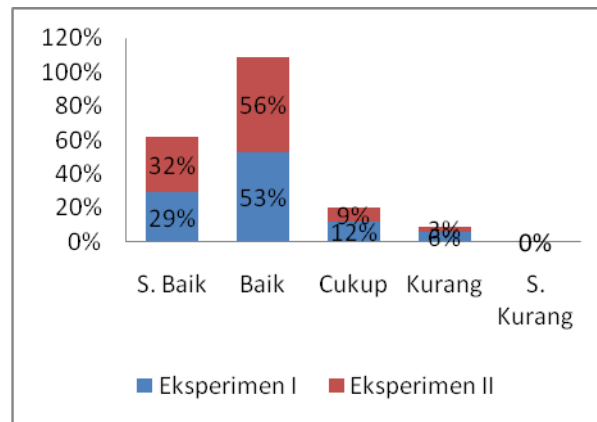
Berdasarkan Gambar 5 di dapat dilihat adanya peningkatan KPS mahasiswa dari pertemuan ke pertemuan. Penerapan metode praktikum telah membantu peserta didik untuk terus mengembangkan keterampilan proses sains dari praktikum ke praktikum berikutnya semakin terlatih dan baik.

## 3. Respon Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Majalengka terhadap Kegiatan Praktikum Konsep Dasar Biologi

Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi di jaring dengan angket, spesifikasi dari pertanyaan angket yang diberikan lebih mengarah pada kegiatan praktikum dan kendala yang dihadapi mahasiswa dalam kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi, hal ini penulis lakukan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan terhadap proses kegiatan praktikum yang sudah dilakukan dan penyempurnaan terhadap modul praktikum yang dibuat. Adapun gambaran dari respon mahasiswa terhadap kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi sebagai berikut:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 6. Diagram Batang Respon Mahasiswa Terhadap Kegiatan Praktikum

Berdasarkan Gambar 6 di atas diketahui bahwa respon mahasiswa terhadap kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi tergolong baik, lebih dari setengah responden memberikan. Kendala utama yang dihadapi dalam kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi adalah masih kurangnya fasilitas alat dan bahan laboratorium.

## PEMBAHASAN

### 1. Penerapan Perkuliahan Berbasis Praktikum pada Mata Kuliah Konsep Dasar Biologi di Prodi Pendidikan Dasar Universitas Majalengka

Penerapan pembelajaran Konsep Dasar Biologi di Prodi PGSD Universitas Majalengka Tahun Akademik 2014-2015 dilakukan sebanyak 7 kali praktikum, ini didasarkan atas ketersediaan alat dan bahan, waktu dan keterkaitan antara konsep teori yang dipelajari dengan kegiatan praktikum yang dilaksanakan. Secara umum teknis dari pelaksanaan praktikum konsep biologi SD di PGSD Universitas Majalengka melalui empat tahapan, yaitu : (1) persiapan, yang terdiri atas prelab dan pretes; (2) pelaksanaan; (3) penutup dan (4) pelaporan. Langkah-langkah praktikum tersebut hampir senada dengan pendapat dari Joyce dan Weil dalam Amelia (2009), dimana langkah-langkah praktikum yang digunakan adalah melalui lima fase, yaitu : (1) fase orientasi masalah; (2) fase perumusan masalah; (3) fase melakukan penyelidikan; (4) fase mengatasi kesulitan; (5) fase merefleksikan masalah.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan selama melakukan perkuliahan mahasiswa memberikan kesan yang antusias dan termotivasi dalam kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi. Hal ini sejalan dengan pendapat Slameto (2003:57) bahwa minat dan motivasi yang tinggi besar pengaruhnya terhadap belajar, bila bahan pelajari tidak sesuai dengan minat siswa, siswa tidak akan belajar sebaik-baiknya, tetapi jika siswa memiliki minat maka ia tidak segan-segan untuk belajar. Pendapat Slameto (2003) ini diperkuat dengan data kehadiran mahasiswa yang tergolong tinggi pada setiap pertemuannya dimana pada kelas eksperimen I lebih dari 80% dan kelas eksperimen II lebih dari 90% padahal biasanya kehadiran mahasiswa hanya berkisar 70%-80% pada perkuliahan Konsep Dasar Biologi sebelum dilakukan pembelajaran praktikum.

Pada kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi juga dilakukan penilaian kinerja (performance assessment) pada kegiatan praktikum mahasiswa dengan kesimpulan lebih dari 75% mahasiswa mengikuti proses dan prosedur praktikum Konsep Dasar Biologi sesuai





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dengan prosedur dan SOP praktikum yang ada di Universitas Majalengka. Praktikum Konsep Dasar Biologi juga dimanfaatkan peneliti untuk melatih dan membiasakan mahasiswa untuk dapat memberikan penilaian dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran atau produk hasil pembelajaran. Dalam hal ini dilakukan penilaian antar teman (*peer assessment*) untuk menilai produk praktikum herbarium pada prakteknya setiap kelompok diberi kesempatan menilai kelompoknya sendiri dan menilai kelompok yang lain kemudian nilai tersebut diimbangi oleh nilai dari dosen, dan hasilnya cukup memuaskan dimana sebagian besar mahasiswa memberikan penilaian yang tidak jauh dari yang diberikan oleh dosen, artinya kemampuan mahasiswa dalam memberikan penilaian dengan menggunakan kategori yang sudah ditentukan relative baik.

## **2. Peningkatan Penguasaan Konsep Dasar Biologi pada Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Majalengka**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat peningkatan penguasaan Konsep Dasar Biologi dengan kategori sedang baik pada kelas eksperimen I (0,66) maupun kelas eksperimen II (0,52) antara sebelum diterapkan pembelajaran berbasis praktikum. Dari pengujian secara statistik diketahui tidak terdapat perbedaan yang signifikan penguasaan konsep kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II, ini menunjukkan bahwa penerapan metode praktikum efektif memberikan pengalaman lebih dalam proses belajar peserta didik.

Dari hasil penelitian Sudargo (2009) menunjukkan bahwa pembelajaran biologi berbasis praktikum dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, berpikir kritis dan KPS siswa SMA. Dalam kegiatan praktikum semua aspek ranah belajar dilibatkan sehingga aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta didik juga dapat dilatih melalui kegiatan praktikum. Zainuddin dalam Wulandari (2013:4) menyatakan bahwa kegunaan praktikum dalam proses pembelajaran, yaitu 1) melatih keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa, 2) memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipunyai sebelumnya secara nyata dalam praktik.

Penerapan pembelajaran Biologi berbasis praktikum membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran sehingga konsep yang didapat akan lebih mudah diingat serta membantu dalam melatih keterampilan-keterampilan peserta didik. Hal yang terpenting lainnya yaitu dengan pembelajaran ini, penyampaian materi menjadi lebih menarik dan tidak membosankan. Berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa. Pengembangan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep perlu dilakukan agar siswa lebih memahami konsep pelajaran dan juga lebih mengoptimalkan keterampilan dasar tersebut (Wulandari, 2013:7). Secara tidak langsung, dengan meningkatkannya keterampilan proses sains maka penguasaan konsep siswa juga dapat meningkat.

## **3. Peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Majalengka**

Berdasarkan hasil observasi terhadap kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi diketahui bahwa terdapat peningkatan KPS mahasiswa dari satu praktikum ke praktikum berikutnya. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan praktikum sangat penting dalam pengembangan keterampilan proses sains peserta didik. Menurut Wiyanto dalam Wulandari (2013) praktikum dalam pembelajaran sains memiliki peranan penting. Peranan tersebut diantaranya, yang pertama adalah sebagai wahana untuk mengembangkan keterampilan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dasar mengamati atau mengukur dan keterampilan-keterampilan proses lainnya, seperti mencatat data, membuat tabel, membuat grafik, menganalisis data, menarik kesimpulan, berkomunikasi, bekerjasama dalam tim. Kedua, praktikum juga dapat dijadikan sebagai wahana untuk membuktikan konsep atau hukum-hukum alam sehingga dapat lebih memperjelas konsep yang telah dibahas sebelumnya. Ketiga, praktikum dapat dijadikan sebagai wahana untuk mengembangkan kemampuan berfikir melalui proses pemecahan masalah dalam rangka peserta didik menemukan konsep sendiri. Peran yang paling tinggi tingkatannya dibandingkan peran-peran yang lainnya adalah peran ketiga, yaitu laboratorium untuk mengembangkan kemampuan berfikir, karena hal itu berarti laboratorium telah dijadikan sebagai wahana untuk *learning how to learn*.

IPA bukanlah sekedar kumpulan konsep dan pengetahuan tetapi juga proses bagaimana konsep dan pengetahuan tersebut diperoleh. Konsep merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan secara abstrak suatu objek. Melalui konsep, diharapkan akan dapat menyederhanakan pemikiran dengan menggunakan satu istilah.

Berdasarkan hasil penelitian, praktikum dalam mata kuliah Konsep Dasar Biologi yang menjadi perlakuan dalam proses pembelajaran IPA, dapat melatih kemampuan untuk penguasaan materi atau konsep biologi, selain itu peserta didik mampu untuk mengamati suatu objek dan mengetahui hukum sebab akibat pada variable-variabel masalah sains, dan mampu menyimpulkan hasil praktikum dalam setiap pembelajaran biologi yang disampaikan dengan suasana pembelajaran yang aktif dan menyenangkan.

#### **4. Respon Mahasiswa Calon Guru SD Universitas Majalengka terhadap Kegiatan Praktikum Konsep Dasar Biologi**

Kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi mendapat apresiasi yang positif dari mahasiswa, sebagian besar mahasiswa menilai kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi dilakukan dengan baik. Hanya saja ada beberapa hal yang kedepannya harus diperbaiki dan disempurnakan terutama dalam hal ketersediaan alat dan bahan praktikum, keran air yang sering mati serta tidak adanya laboran IPA yang membantu dosen dalam menyiapkan alat dan bahan praktikum.

Beberapa kesulitan yang dihadapi dalam kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi, berdasarkan hasil responsi mahasiswa selain masih kurangnya sarana dan prasarana praktikum seperti jumlah mikroskop serta alat-alat laboratorium yang lain, keluhan lainnya adalah kurangnya fasilitas pendukung praktikum seperti buku biologi sebagai referensi dalam penyusunan laporan praktikum, waktu praktikum yang terbatas dan perbandingan ketersediaan alat dan jumlah mahasiswa yang tidak seimbang.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada Bab IV, penulis menyimpulkan sebagai berikut:

5. Pelaksanaan praktikum Konsep Dasar Biologi teknis dari pelaksanaan praktikum konsep biologi SD di PGSD Universitas Majalengka melalui empat tahapan, yaitu : persiapan, pelaksanaan; penutup dan pelaporan.
6. Terdapat peningkatan penguasaan Konsep Dasar Biologi, sebelum dan sesudah digunakan metode praktikum. Pada kelas eksperimen I diperoleh peningkatan N-gain dengan kategori



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- 0,66 (kategori sedang), dan pada kelas eksperimen II diperoleh peningkatan 0,52 (kategori sedang).
7. Terdapat peningkatan keterampilan proses sains (KPS) pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dengan rentang kategori sangat baik dan baik.
  8. Respon mahasiswa terhadap kegiatan praktikum Konsep Dasar Biologi tergolong tinggi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM Universitas Majalengka yang telah memberikan sokongan dana pada penelitian ini. Dekan Fapendasmen Ibu Titien Sukartini yang telah mendukung dan memfasilitasi dalam penelitian bagi dosen-dosen di lingkungan Fapendasmen khususnya Prodi Pendidikan Biologi Universitas Majalengka.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, (2009). *Peranan Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum dengan Menerapkan Peer Assessment pada Konsep Hama dan Penyakit Tumbuhan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa SMP*. Tesis SPs UPI Bandung : Tidak diterbitkan.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian "Suatu Pendekatan Praktek"*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2011). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aunurrahman. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian. Mata pelajaran biologi. Kurikulum 2004 Departemen pendidikan Nasional*. Jakarta : Depdiknas
- Depdiknas. (2007). *Pendidikan Sains di Indonesia Berdasarkan Hasil PISA*. Tersedia di [www.kemdikbud.go.id/main/blog/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan](http://www.kemdikbud.go.id/main/blog/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan)
- Dimiyati dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Florentina. (2005). *Studi Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Praktikum Skala Mikro Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2005.
- Fraenkel, J.C, and Wallen, N.E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill, inc.
- Hake, Richard. (1999). *Anazyng Change/Gaoin Score*. Dept of Physic. Indiana University, USA. <http://www.physic.indiana.edu>
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). (2015). KBBI. Tersedia secara online di : <http://kbbi.web.id/>
- Kurniati, Tuti. (2001). *Pembelajaran Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Tesis PPs UPI. Bandung: Tidak diterbitkan. [tersedia di digital Liblary UPI]
- Leslie W. Trowbridge, Rodger W. Bybee. (1990). *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Merrill Publishing Company. Ohio
- Meltzer, D.E. (2002). *Normalized Learning Gain*. [online]. Tersedia: <http://ojps.aip.org/jp/>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Rahman, Taufik. (2008). Profil Kemampuan Generik Perencanaan Percobaan Calon Guru Hasil Pembelajaran Berbasis Kemampuan Generik Pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan. Disertasi PPs UPI Bandung : Tidak Diterbitkan. [tersedia di digital Library UPI]
- Hyllegard, Randy Dale P. & Mood, James R. Morrow. (1996).** Interpreting Research in Sport and Exercise Science. Mishawaka : C.V. Mosby
- Riduwan. (2011). Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula. Bandung : Alfabeta
- Rustaman, N. (2005). Strategi Belajar Mengajar Biologi. Malang : UM Press
- Roestiyah, N.K. (2008). Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineke Cipta
- Pratiwi, dkk. (2014). Pengaruh Penggunaan Metode Praktikum dengan Model Jigsaw terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. Jurnal online tersedia <http://download.portalgaruda.org/article.PENGARUH%20PENGGUNA>
- Slameto. (2003). Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudargo, F. & Asiah, S. Soesy. (2009). Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Siswa SMA. Tersedia di : [file.upi.edu/Direktori/HIBAH\\_KOMPETITIF](file.upi.edu/Direktori/HIBAH_KOMPETITIF).
- Sudjana, Nana. (2001). Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar. Bandung : Sinar Baru Algensido Offset.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta
- Susanti, R. (2013). Pengaruh Penerapan Pembelajaran berbasis Masalah pada Praktikum Fotosintesis dan Respirasi untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unsri. Jurnal online tersedia <http://di.eprints.unsri.ac.id/3247/1> di akses pada Rabu {28/07/2015}
- Trianto. (2010). Model Pembelajaran Terpadu. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Uyanto, S. (2006). Pedoman Analisis Data dengan SPSS. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wahidin. (2006). Metode Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Bandung : Sangga Buana
- Wartono. (2003). Strategi Belajar Mengajar Fisika. Malang: JICA.
- Winkel. (2009). Psikologi Pengajaran. Yogyakarta: Media Abadi.
- Wulandari, dkk. (2013). Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa Kelas XI IPA1 di SMA Muhammadiyah 1 Malang. Jurnal online tersedia di <http://jurnal-online.um.ac.id/.../artikel7387AA530CF0AEA29146>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PB-10

## PERILAKU MASA PUBER PENGARUHNYA TERHADAP MOTIVASI BELAJAR SISWA DI MADRASAH ALIYAH PUI KECAMATAN MAJA KABUPATEN MAJALENGKA

<sup>1</sup>Yeni Suryaningsih

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Majalengka  
Jln. KH. Abdul Halim No. 103 Telp./Fak (0233) 281496 Majalengka, 45418  
e-mail :yenialrasyid@gmail.com

---

**Abstrak.** Penelitian ini bertolak dari adanya analisis terhadap persoalan-persoalan dalam kegiatan belajar mengajar yang harus ada proses baik input maupun output, salah satu yang berpengaruh adalah masukan mental atau raw input yaitu siswa yang memiliki karakteristik baik fisiologis maupun psikologis. Dimana perkembangan masa puber yang merupakan periode yang ditandai oleh perubahan perkembangan baik aspek biologis maupun aspek psikologis yang berpengaruh pada motivasi belajarnya. Dalam penelitian ini yang dijadikan sumber informasi adalah siswa dan siswi Madrasah Aliyah Persatuan Umat Islam Maja yang dijadikan sampel dalam penelitian ini. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dokumentasi, dan penyebaran angket. Data ini dimasukkan ke dalam data jenis data kualitatif yang dianalisa dengan menggunakan rumus persentase dan rumus uji kelinieran regresi, uji korelasi, dan uji hipotesis untuk analisa data kuantitatif. Dan dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa lebih dari setengahnya siswa mengalami perubahan perkembangan pada masa puber dan kurang dari setengahnya siswa juga mengalami penurunan pada motivasi belajarnya. Serta hasil uji hipotesis ternyata terdapat pengaruh yang signifikan terhadap motivasi belajar mereka. Sehingga Pada masa puber perlu adanya bimbingan kepada siswa dari para pendidik untuk mengarahkan mereka supaya bisa mempersiapkan akan terjadinya perubahan-perubahan baik secara biologis maupun psikologis

**Kata kunci:** Perilaku Masa Puber, Motivasi Belajar

**Abstract.** This study departed from their analysis of the issues in teaching and learning activities in order to process both input and output, one effect is mental input or raw input that students who have both physiological and psychological characteristics. Where the development of puberty is a period characterized by profound developments in both the biological and psychological aspects that affect the learning motivation. In this study were used as a source of information is the male and female students of Madrasah Aliyah Islamic Unity Maja sampled in this study. Data collection methods used were observation, interviews, documentation, and questionnaires. This data is entered into the data type of qualitative data were analyzed using the formula percentages and test formula linearity regression, correlation, and test hypotheses for quantitative data analysis .. And from the calculation results can be seen that more than half the students undergo developmental changes during puberty and less than half the students also experienced a decline in learning motivation. As well as the results of hypothesis testing there is apparently a significant influence on their motivation to learn. At puberty so the need for guidance to students from educators to direct them in order to prepare for impending changes, both biologically and psychologically

**Keywords:** Puberty Behavior, Motivation



## PENDAHULUAN

Tahapan-tahapan perubahan yang dialami seorang siswa, baik yang bersifat jasmaniah maupun yang bersifat rohaniah yaitu pada tahapan perubahan tingkah laku siswa, baik yang terbuka seperti perbuatan berbicara, duduk, berjalan, dan sebagainya, maupun yang tertutup seperti: berpikir, berkeyakinan, berperasaan, dan sebagainya (Muhibbin Syah, M.Ed, 1995:41).

Masukan mental atau raw input adalah siswa yang memiliki karakteristik tertentu, baik fisiologis maupun psikologis. Mengenai fisiologis ialah bagaimana kondisi fisiknya, panca inderanya dan sebagainya, sedangkan yang menyangkut psikologis adalah minatnya, daya ingat, tingkat kecerdasannya, bakatnya, serta motivasinya, itu semua dapat mempengaruhi proses dan hasil belajarnya. Pada masa puber, anak bosan dengan permainan yang sebelumnya amat digemari, tugas-tugas sekolah, kegiatan-kegiatan social dan kehidupan pada umumnya. Akibatnya anak sedikit sekali bekerja sehingga akan berpengaruh pada prestasi khususnya karena sering timbul perasaan akan keadaan fisik yang tidak normal (Elizabeth, B.Hurlock,1999:192).

Masa puber kadang-kadang disebut fase negatif, di sekolah seringkali terdapat anak pada masa puber suka malas, tidak menyenangkan, suka membolos, egonya tinggi dan sebagainya. Sehingga bahaya psikologis tampaknya lebih berat dibandingkan dengan bahaya fisiknya. Bahaya psikologis yang paling umum terjadi adalah kecenderungan untuk mengembangkan konsep diri yang kurang baik dan berprestasi rendah. Dalam mencapai prestasi yang baik perlu adanya suatu motivasi, motivasi adalah syarat mutlak untuk belajar. Motivasi mengacu kepada factor-faktor yang menggerakkan dan mengarahkan tingkah laku, dimana dalam kegiatan belajar, berlangsung dan keberhasilan bukan hanya ditentukan oleh factor intelektual, tetapi juga factor-faktor yang non-intelektual, termasuk salah satunya motivasi.

Menurut pendapat Abd.Rahman Abror (1993) juga mengatakan bahwa motivasi belajar dapat diartikan sebagai keseluruhan daya penggerak psikis di dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, menjamin kelangsungan kegiatan belajar dan memberikan arah pada kegiatan belajar itu demi mencapai suatu tujuan. Dengan demikian peneliti melakukan penelitian yang berkaitan dengan hal tersebut, dimana peneliti ingin mengetahui pengaruh perilaku masa puber terhadap motivasi belajar siswa.

Dalam penelitian yang dilakukan Rohmat (2012) mengatakan bahwa pengaruh pubertas terhadap anak-anak berbeda-beda, cara mereka melampiaskan gangguan ketidakseimbangan tampaknya sama. Beberapa bentuk pelampiasan yang dapat terlihat adalah mudah tersinggung, tidak dapat diikuti jalan pemikirannya ataupun perasaannya, ada kecenderungan menarik diri dari keluarga atau teman, lebih senang menyendiri, mementang kewenangan (misalnya orang tua dan guru), sangat mendambakan kemandirian, sangat kritis terhadap orang lain, tidak suka melakukan tugas rumah ataupun sekolah, dan sangat tampak bahwa dirinya tidak bahagia. (Sunarto dkk, 2006:90).

Melihat fenomena di atas, mengisyaratkan bahwa proses imitasi yang dialami remaja cenderung berjalan sesuai dengan keadaan yang terjadi pada saat ia (remaja) itu sendiri menjalani kehidupannya. Dalam konteks psikologi perkembangan, pembentukan identitas merupakan tugas utama dalam perkembangan kepribadian yang diharapkan tercapai pada akhir masa remaja. Jika dalam perkembangan itu dapat diatur dengan baik tentu akan berpengaruh baik terhadap kekuatan psikososial. Sebaliknya, jika tidak bisa mengaturnya



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dengan baik akan tumbuh sikap maladaptif dan kekacauan yang akan membahayakan masadepan. Sehingga dalam penelitian ini melakukan penelitian tentang pengaruh masa pubertas terhadap perilaku psikososial siswa.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dikarenakan hasil penelitian ini memaparkan informasi hasil analisis perilaku berupa identifikasi tentang perilaku masa puber dan motivasi belajar siswa. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MA PUI Maja yang berjumlah 50 orang dan diambil seluruhnya sebagai sampel. Data penelitian berupa informasi mengenai perilaku masa puber dan motivasi belajar siswa yang dijang dengan menggunakan teknik observasi, wawancara dan angket.

Sedangkan untuk teknik analisis data dan uji hipotesis menggunakan analisis kualitatif yaitu dengan menggunakan hasil angket yang telah disebarkan dan analisis kuantitatif yaitu suatu metode data dengan menggunakan uji regresi linier yang digunakan untuk mencari pengaruh antara variable X (masa puber) dan variable Y (motive belajar), uji korelasi untuk mengetahui apakah ada pengaruh atau hubungan antara masa puber dengan motivasi belajar, uji hipotesis untuk menguji apakah terdapat pengaruh antara masa puber dengan motivasi belajar dilakukan suatu pengujian hipotesis dan dijabarkan dengan bentuk hipotesis statistik.

### HASIL

#### a. Perilaku Masa Puber Siswa di Madrasah Aliyah PUI Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka

Keadaan perilaku masa puber siswa kelas X di Madrasah Aliyah PUI Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka selalu cenderung untuk meniru, cenderung mencari perhatian, mulai tertarik pada lawan jenis, selalu ingin mencoba hal-hal yang baru, emosinya mudah meletup, tidak mau dianggap sebagai kanak-kanak lagi, mengalami perubahan ukuran tubuh dalam tinggi dan berat badan dan lain-lain. Adapun standar Quartil dari skor hasil analisis angket Variabel X (Masa Puber) sebagai berikut:

Tabel 1. Standar Quartil Skor Variabel X (Masa Puber)

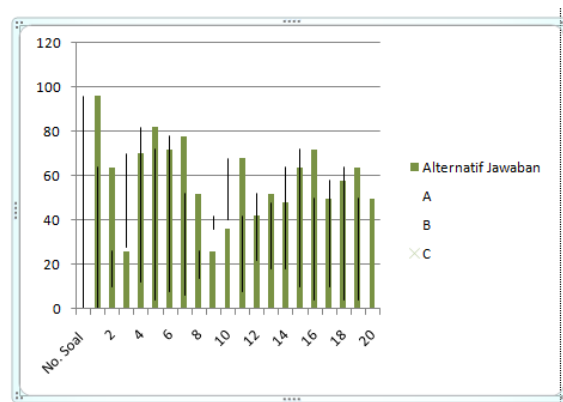
No. Soal	Alat alternatif Jawaban		
	A	B	C
1	96	4	0
2	64	26	10
3	26	46	28
4	70	18	12
5	82	14	4
6	72	20	8
7	78	16	6
8	52	34	14
9	26	32	42
10	36	24	40
11	68	24	8
12	42	36	22
13	52	30	18
14	48	34	18



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

15	64	26	10
16	72	24	4
17	50	40	10
18	58	38	4
19	64	32	4
20	50	38	12
<b>Jml</b>	<b>1170=58,5</b>	<b>556=27,8</b>	<b>274=13,7</b>

Dari hasil penelitian menunjukkan lebih dari setengahnya (58,5%) siswa mengalami perubahan perkembangan baik aspek biologis maupun aspek psikologis pada masa puber.



Gambar 1. Kurva hasil analisis angket variabel X (Masa Puber)

b. Motivasi Belajar Siswa di Madrasah Aliyah PUI Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka

Dalam proses belajar, motivasi sangat diperlukan, sebab seseorang yang tidak mempunyai motivasi dalam belajar, tidak akan mungkin melakukan aktivitas belajar. Aktivitas belajar bukanlah suatu kegiatan yang terlepas dari factor lain, aktivitas belajar merupakan kegiatan yang melibatkan unsure jiwa dan raga. Adapun standar Quartil dari skor hasil analisis angket Variabel Y (Motivasi Belajar) sebagai berikut:

Tabel 2. Standar Quartil Skor Variabel Y (Motivasi Belajar)

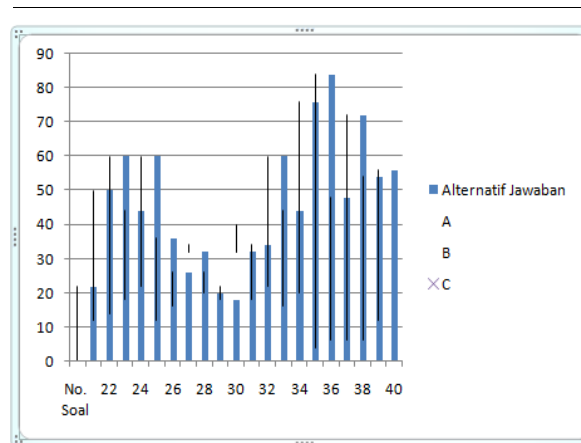
No. Soal	Alaternatif Jawaban		
	A	B	C
21	22	66	12
22	50	36	14
23	60	22	18
24	44	34	22
25	60	28	12
26	36	48	16
27	26	40	34
28	32	42	26
29	20	58	22
30	18	42	40
31	32	50	18
32	34	44	22
33	60	24	16





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

34	44	36	20
35	76	20	4
36	84	10	6
37	48	46	6
38	72	22	6
39	54	34	12
40	56	30	14
<b>Jumlah</b>	<b>928=46,4</b>	<b>732=27,8</b>	<b>340=13,7</b>



Gambar 2. Kurva hasil analisis angket variabel Y (Motivasi Belajar)

c. Pengaruh Perilaku Masa Puber Terhadap Motivasi Belajar Siswa di Madrasah Aliyah PUI Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka

Untuk mengetahui pengaruh perilaku masa puber terhadap motivasi belajar siswa dilakukan perhitungan data hasil angket terhadap 50 responden. Adapun langkah-langkah untuk menghitung pengaruh tersebut adalah dengan membuat data ordinal dari variable X (Masa Puber) Dan Variabel Y (Motivasi Belajar). Kemudian data tersebut dianalisis melalui

a. Uji kelinieran regresi

Dari hasil penelitian variabel X dan Y di dapat:

$$\Sigma X = 2448 \quad \Sigma X^2 = 120566$$

$$\Sigma XY = 112515$$

$$\Sigma Y = 2294 \quad \Sigma Y^2 = 105842$$

Diketahui dari hasil persamaan umum regresi  $F_{TC} = 0,599$

Jika  $F_{TC} < F_{Tabel}$  maka regresi linier, dan

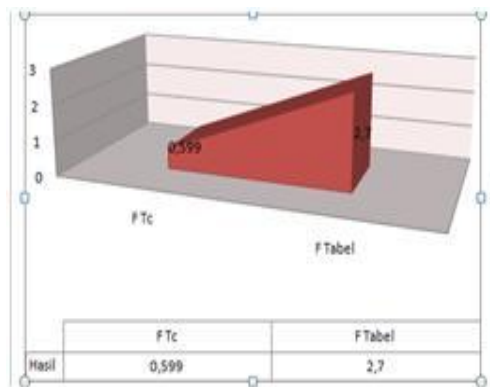
Jika  $F_{TC} \geq F_{Tabel}$  maka regresi tidak linier

Karena  $F_{TC} = 0,599$  dan  $F_{Tabel} = 2,70$  maka  $F_{Tabel}$  sehingga disimpulkan regresinya *Linier*

Hasil dari uji kelinieran regresi membuktikan bahwa adanya pengaruh masa puber terhadap motivasi belajar dengan  $F_{TC}$  ( $F$  ketidakcocokkan) = 0,599 dan  $F_{Tabel} = 2,70$  maka  $F_{TC} < F_{Tabel}$ , sehingga dapat disimpulkan regresinya linier. Adapun hasil dari uji kelinieran regresi adalah sebagai berikut:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 3 : Kurva Pengaruh Perilaku Masa Puber terhadap Motivasi belajar siswa (Hasil Uji Linier Regresi)

**b. Uji korelasi product moment**

Adapun rumus yang dipakai pada penelitian ini yaitu dengan cara mencari angka indeks korelasi “t” product kasarnya, maka rumus yang diperlukan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan

$r_{xy}$  = Angka Indeks Korelasi “t” Product Moment

N = Number Of Cases

$\sum XY$  = Jumlah hasil perkalian antara skor X dan Y

$\sum X$  = Jumlah seluruh skor X

$\sum Y$  = Jumlah seluruh skor Y

Telah diketahui:

$$\sum X = 2448 \quad \sum Y = 2294 \quad \sum XY = 112515$$

$$\sum X^2 = 120566 \quad \sum Y^2 = 105842 \quad N = 50$$

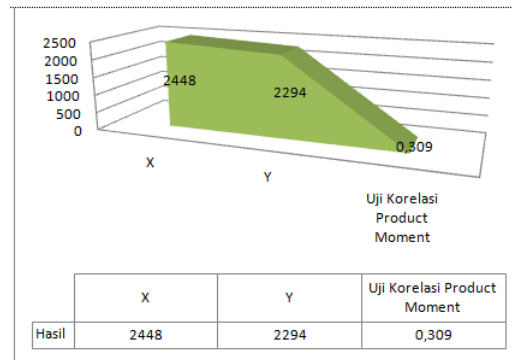
$$(\sum X)^2 = 5992704 \quad (\sum Y)^2 = 5262436$$

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{50 \cdot 112515 - (2448)(2294)}{\sqrt{(6028300 - 5992704)(5292100 - 5262436)}} \\ &= \frac{10038}{1055919744} \\ &= \frac{10038}{32494,92} \\ &= 0,309 \end{aligned}$$

Dari perhitungan koefisien korelasi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa 0,309 itu terdapat diantara 0,20 – 0,40. Jadi termasuk dalam kategori rendah. Dengan demikian, secara sederhana dapat diberikan interpretasi terhadap  $r_{xy}$  tersebut, yaitu bahwa sekalipun terdapat korelasi positif antara variabel X (Masa Puber) dan variabel Y (Motivasi Belajar), namun korelasi itu adalah *korelasi yang lemah atau rendah*. Adapun hasil dari uji korelasi product moment sebagai berikut:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 4 : Kurva Pengaruh Perilaku Masa Puber terhadap Motivasi belajar siswa (Hasil Uji Korelasi Product Moment)

**c. Uji Hipotesis**

Dalam uji hipotesis dirumuskan terlebih dahulu  $H_a$  dan  $H_o$  nya

$H_a$  = Ada pengaruh yang signifikan antara penggunaan Masa Puber dengan Motivasi Belajar Siswa

$H_o$  = Tidak ada pengaruh yang signifikan antara penggunaan Masa Puber dengan Motivasi Belajar Siswa

Rumus  $t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$

Dari uji korelasi di dapat

$R_{xy} = 0,309$        $n = 50$

Sehingga:

$$t = \frac{0,309\sqrt{50-2}}{\sqrt{1-(0,309)^2}}$$

$$t = \frac{0,309\sqrt{48}}{\sqrt{1-(0,095481)}}$$

$$t = \frac{0,309(6,9282)}{\sqrt{0,9045}}$$

$$t = \frac{2,1408}{0,9511}$$

$$= 2,25$$

Mencari  $t_{tabel}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $db = \alpha - 2 = 50-2 = 48$

$$t_{tabel} = t_{(1-1/2\alpha)(db)} = db_{(0,975)(48)}$$

Interpolasi

$$t_{(0,975)(40)} = 2,02$$

$$t_{(0,975)(60)} = 2,00$$

$$\text{Jadi } t_{(0,975)(40)} = 2,02 - \left[ \frac{8}{40} \times 0,02 \right]$$

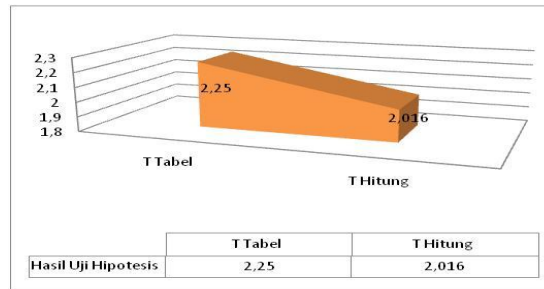
$$= 2,02 - 0,004$$

$$= 2,016$$



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dari perhitungan di atas diperoleh nilai  $t$  hitung 2,25, sedangkan nilai  $t_{\text{tabel}}$  diperoleh 2,016, karena  $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ , maka  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Artinya *terdapat pengaruh yang signifikan antara perilaku masa puber dan pengaruhnya terhadap motivasi belajar siswa.*



Gambar 5 : Kurva Pengaruh Perilaku Masa Puber terhadap Motivasi belajar siswa (Hasil Uji Hipotesis).

### PEMBAHASAN

Masa Puber dipersiapkan untuk mampu menjadi individu yang dapat melaksanakan tugas biologis berupa melanjutkan keturunannya. Dalam periode ini terdapat perubahan-perubahan yang bersifat biologis seperti mulai bekerjanya organ-organ reproduktif yang disertai pula oleh perubahan-perubahan yang bersifat psikologis. Perubahan-perubahan pada psikologis contohnya seperti anak puber cenderung suka meniru orang lain baik sikap atau penampilan, selalu ingin mencoba hal-hal yang baru dan sebagainya.

Tiap organ dalam tubuh manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan, serta tiap organ (fisik maupun psikis) dapat dikatakan telah matang jika ia telah mencapai kesanggupan menjalankan fungsinya masing-masing. Dalam hal kematangan (masturbation) adalah suatu proses pertumbuhan organ dalam diri makhluk hidup (manusia). Khususnya para siswa dikatakan telah matang jika siswa itu telah mencapai kesanggupan untuk menjalankan fungsinya masing-masing. Sedangkan belajar dalam prestasi lebih membutuhkan kegiatan-kegiatan yang disadari suatu aktivitas latihan-latihan dan konsentrasi dari siswa itu sendiri. Sedangkan proses kematangan itu sendiri terjadi di dalam. Akan tetapi, meskipun demikian janganlah dilupakan bahwa kedua proses (belajar dan kematangan) itu dalam prakteknya berhubungan erat satu sama lain, kejadiannya saling menyempurnakan. Sehingga dalam hal ini perilaku masa puber akan berpengaruh besar terhadap motivasi belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis data, pengujian hipotesis hasil penelitian, bahwa Perilaku masa puber siswa Madrasah Aliyah PUI Maja hampir setengahnya (58,5%) mengalami perubahan perkembangan aspek biologis maupun psikologis. Dan dari hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel di atas juga menunjukkan motivasi belajar siswa pada perkembangan masa puber di Madrasah Aliyah PUI Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka hasil dari angket motivasi yang indikatornya diantaranya ada dorongan memiliki pengetahuan, mempunyai tujuan yang tetap, motivasi ekstrinsik yang dapat menimbulkan kekuatan, pujian dari guru atau dari seorang teman, mendapatkan hadiah dan lain-lain sebesar 46,4% artinya kurang dari setengahnya siswa mendapatkan motivasi dalam belajar pada masa puber. Sementara pengaruh perilaku masa puber terhadap motivasi belajar siswa di Madrasah Aliyah PUI Maja dari hasil analisis uji linier regresi, uji korelasi product moment dan uji hipotesis disimpulkan bahwa terdapat pengaruh perilaku masa puber terhadap motivasi belajar.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Sementara hasil penelitian yang dilakukan oleh Rohmat (2012) menunjukkan bahwa Perilaku masa pubertas kelas XI di SMA Negeri 1 Sumberjaya Kabupaten Majalengka sebesar 72,4% dan ini dikategorikan kuat atau tinggi. Artinya bahwa perlu adanya suatu dukungan dan kerjasama dari orang tua, guru, dan masyarakat untuk dapat mengoptimalkan tumbuh kembang remaja sehingga menjadi lebih matang dalam persiapan diri menuju ke arah pendewasaan dan kemandirian. Perilaku psikososial siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sumberjaya Kabupaten Majalengka sebesar 53,05% masuk dalam kategori sedang atau cukup. Artinya selain adanya pertumbuhan dan perkembangan yang terlihat begitu cepat juga ditunjukkan oleh adanya suatu peningkatan perilaku dalam kaitannya dengan situasi sosial atau interaksi sosial yang semakin tinggi. Pengaruh masa pubertas terhadap perilaku psikososial siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sumberjaya Kabupaten Majalengka berdasarkan hasil analisis data dan uji hipotesis terdapat pengaruh yang signifikan antara masa pubertas terhadap perilaku psikososial siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sumberjaya Kabupaten Majalengka.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perkembangan masa puber sangat berpengaruh terhadap perkembangan fisiologis maupun psikologis siswa pada tahap remaja. Sehingga berdasarkan hasil penelitian maka disarankan bagi para pendidik dalam menghadapi perkembangan masa puber sebaiknya siswa banyak diberikan bimbingan dan menanamkan semangat dalam belajarnya dengan cara memberikan dorongan untuk memiliki pengetahuan, memberikan pujian, memberikan suri teladan yang baik dan sebagainya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kehadiran junjungan alam Nabi Muhammad SAW kepada keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan artikel Penelitian yang berjudul “Perilaku Masa Puber Pengaruhnya Terhadap Motivasi Belajar Siswa Di Madrasah Aliyah PUI Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka”.

Dengan selesainya artikel ini penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Sutarman, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Majalengka
2. Dr. Hj. Titien Sukartini, M.M.Pd., Selaku Dekan Fakultas Pendidikan Dasar Dan Menengah Universitas Majalengka.
3. Ipin Aripin, M.Pd, Selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Dasar Dan Menengah Universitas Majalengka.
4. Kepala Sekolah MA PUI Maja Majalengka yang telah memberikan izin penelitian.
5. Rekan-rekan Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Dasar Dan Menengah Universitas Majalengka.

Semoga segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis mendapatkan ridho Allah SWT, dan semoga artikel ini memberi manfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi dunia pendidikan.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rachman abror. (1993). *Psikologi pendidikan*. Penerbit PT. Tiara Wacana. Yogyakarta.
- Ahmadi, Abu dan Supriyono, Widodo. (1990). *Psikologi Belajar*. Penerbit Rineka cipta, Jakarta.
- Arikunto, Suharsimi. (1996). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- A.M, Sardiman. (1996). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Penerbit Sinar Baru Algensindo, Bandung.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (2002). *Psikologi Belajar*. Penerbit PT.Rineka Cipta, Jakarta.
- Effendi, E.Usman.(1989). *Pengantar Psikologi*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Hidayat, Rohmat. (2012). *Pengaruh Masa Pubertas Terhadap Perilaku Psikososial Siswa Kelas XI Di SMA Negeri 1 Sumberjaya Kabupaten Majalengka*. Skripsi. Cirebon: Institut Agama Islam Negeri Syekh Nurjati.
- Hurlock, Elizabeth B. (1999). *Psikologi Perkembangan, suatu pendekatan sepanjang rentang kehidupan*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Kauma, Fuad. (2003). *Sensasi Remaja Di Masa Puber Dampak Negatif dan Alternatif Penggulungannya*. Penerbit Kalam Mulia, Jakarta.
- Mappiare, Andi. (1992). *Psikologi Remaja*, Penerbit Usaha Nasional, Jakarta.
- Sardiman A.M. (1996). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Penerbit PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Suryani, Lilis et al; (2012). *Penyesuaian Diri Pada Masa Pubertas*. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/konselor>
- Setiyoko, Pugh & Hartono, Wahyudi. (2015). *Masa Pubertas anak tunanetra*. *Jurnal Pendidikan Khusus*.
- Sujanto, Agus. (1996). *Psikologi perkembangan*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Sudijono, Anas Sudijono. (1999). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Penerbit PT. Raja Grafindo persada, Jakarta.
- Syah, Muhibbin. (2001). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Penerbit PT.Remaja Rosdakarya, Bandung.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PB-11

## PENGARUH METODE INVESTIGASI KELOMPOK TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMA PADA KONSEP SISTEM REPRODUKSI

<sup>1</sup>Aden Arif Gaffar

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Majalengka  
Jln. KH. Abdul Halim No. 103 Telp./Fak (0233) 281496 Majalengka, 45418  
e-mail : [adenagaffar.aag@gmail.com](mailto:adenagaffar.aag@gmail.com)

---

**Abstrak.** Pembelajaran metode investigasi kelompok merupakan salah satu metode pembelajaran yang membangkitkan minat siswa belajar lebih aktif, membiasakan siswa berfikir ilmiah, karena investigasi kelompok merupakan pembelajaran pemecahan pada masalah-masalah yang bermacam-macam. Rendahnya hasil belajar siswa pada materi sistem reproduksi di SMA PGRI Majalengka mendorong penulis untuk mencoba menerapkan metode investigasi kelompok sebagai upaya untuk lebih mengaktifkan siswa dalam pembelajaran yang pada akhirnya membantu siswa untuk lebih memahami materi pelajaran. Penerapan metode pembelajaran investigasi kelompok dapat meningkatkan hasil belajar siswa khususnya dalam pelajaran biologi pada konsep sistem reproduksi, hal ini didorong karena penggunaan pembelajaran penemuan dapat lebih melibatkan panca indra siswa sehingga proses pembelajaran menjadi semakin bermakna. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran investigasi efektif untuk meningkatkan hasil belajar pada konsep sistem reproduksi pada siswa SMA.

**Kata kunci :** metode investigasi kelompok, hasil belajar, konsep sistem reproduksi manusia

**Abstract.** Learning methods of investigation group come into one's vision the one teaching methods that arouse interest in students learning more active, familiarize students scientific thinking, because the investigation group is a learning solutions to the problems are manifold. Low student learning outcomes in the reproductive system materials in SMA PGRI Majalengka prompted the authors to try to apply the methods of investigation group in an effort to better enable students in learning, which in turn helps the students to better understand the subject matter. The application of learning methods can increase the investigative group of student learning outcomes, especially in biology lesson on the concept of the reproductive system, it is driven by the use of learning the invention can further involve the senses of students so that learning becomes more meaningful. Can be concluded that learning by using effective investigative learning methods to improve learning outcomes on the concept of reproductive system in high school students.

**Keywords:** methods of investigation group, learning outcomes, the concept of the human reproductive system

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu tujuan pembangunan nasional Indonesia, yaitu ingin mencerdaskan kehidupan bangsa. Saat ini bidang pendidikan merupakan salah satu bidang pembangunan yang dapat perhatian serius dari pemerintah. Dengan memahami tujuan pendidikan maka tercermin bahwa pendidikan merupakan faktor yang sangat strategis



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sebagai dasar pembangunan bangsa. Pendidikan merupakan usaha sadar yang dengan sengaja dirancang untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumberdaya manusia, dan salah satu usahanya adalah melalui suatu proses pembelajaran di sekolah. Sampai sekarang pendidikan kita masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan sebagai perangkat fakta-fakta yang harus dihafal. Belajar masih berfokus pada guru sebagai sumber utama pengetahuan, kemudian metode konvensional menjadi pilihan utama strategi belajar. Untuk itu diperlukan sebuah strategi belajar yang lebih memberdayakan siswa. Sebuah strategi belajar yang tidak mengharuskan siswa menghafal fakta-fakta, tetapi sebuah strategi yang mendorong siswa untuk menggali di benak mereka sendiri. Dalam proses belajar, karena anak belajar dari pengalaman sendiri, menggali pengetahuan kemudian memberi makna pada pengetahuan, dengan melalui proses belajar yang mengalami atau menemukan sendiri, secara berkelompok (seperti bermain), maka anak menjadi senang, sehingga tumbuh minat untuk belajar, khususnya belajar biologi.

Model pembelajaran investigasi kelompok merupakan sebuah model yang tidak mengharuskan siswa menghafal fakta, rumus-rumus tetapi sebuah model yang membimbing para siswa mengidentifikasi topik, merencanakan investigasi di dalam kelompok, melaksanakan penyelidikan, melaporkan, dan mempresentasikan hasil penyelidikannya. Dalam pembelajaran ini siswa didorong untuk terlibat secara optimal dalam pembelajaran. Dengan penerapan metode pembelajaran tipe Investigasi Kelompok maka pembelajaran akan berorientasi pada siswa (Student Center) sehingga hasil belajar siswa dapat ditingkatkan.

Kelebihan dalam model ini siswa dibebaskan membentuknya sendiri yang terdiri dari empat sampai enam orang anggota. Penerapan model pembelajaran ini menggunakan enam tahapan yang diawali dengan mengidentifikasi topik, mengatur anggota dalam kelompok, tahap melaksanakan penyelidikan, tahap menyiapkan laporan akhir, tahap menyajikan laporan, tahap evaluasi.

Menurut (Suprijono, 2009: 93) metode investigasi kelompok dimulai dengan pembagian kelompok. Selanjutnya guru beserta peserta didik memilih topik-topik tertentu dengan permasalahan-permasalahan yang dapat dikembangkan dari topik beserta permasalahannya disepakati, peserta didik beserta guru menentukan metode penelitian yang dikembangkan untuk memecahkan masalah. Setiap kelompok bekerja berdasarkan metode investigasi yang telah mereka rumuskan. Aktivitas tersebut merupakan kegiatan sistemik keilmuan mulai dari mengumpulkan data, analisis data, sintesis, hingga menarik kesimpulan. Langkah berikutnya adalah presentasi hasil oleh masing-masing kelompok. Pada tahap ini diharapkan terjadi intersubjektif dan objektivitas pengetahuan yang telah dibangun oleh suatu kelompok. Berbagai perspektif diharapkan dapat dikembangkan oleh seluruh kelas atas hasil yang dipresentasikan oleh suatu kelompok. Seyogyanya di akhir pembelajaran dilakukan evaluasi. Evaluasi dapat memasukan asesmen individual atau kelompok.

Pembelajaran menggunakan model Investigasi Kelompok merupakan salah satu model pembelajaran yang membangkitkan minat siswa belajar lebih aktif, membiasakan siswa berfikir ilmiah, karena Investigasi Kelompok merupakan pembelajaran pemecahan pada masalah-masalah yang bermacam-macam (Suwangsih, 2004: 25).

## **BAHAN DAN METODE**

Metode penelitian adalah cara yang dipakai dalam pengumpulan data, analisis data, sampai ditemukan jawaban terhadap permasalahan yang dirumuskan (Arikunto, 2006: 15).

### **1. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen atau eksperimen semu (Arikunto, 2002).

### **2. Desain Penelitian**





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelompok	Pree test	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
Kontrol	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>

**Desain Penelitian Statis Dua Kelompok**

T<sub>1</sub> : Pretest (tes awal) diberikan untuk mengetahui kemampuan awal siswa.

X<sub>1</sub>: Pembelajaran menggunakan metode Investigasi kelompok

X<sub>2</sub> : Pembelajaran menggunakan metode Konvensional

T<sub>2</sub> : Posttest (tes akhir) diberikan untuk mengetahui hasil akhir siswa, setelah menggunakan metode Investigasi kelompok.

**Populasi dan Sampel**

Populasi dalam kegiatan penelitian ini adalah siswa-siswi kelas XI IPA SMA PGRI 1 Majalengka. Sampel kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 di SMA PGRI 1 Majalengka. Pemilihan sampel penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* dari populasi yang ada (menetapkan kelas sampel secara acak tanpa mengacak siswa di tiap kelasnya). Mengingat hal ini maka peneliti menggunakan kedua kelas tersebut sebagai subjek penelitian.

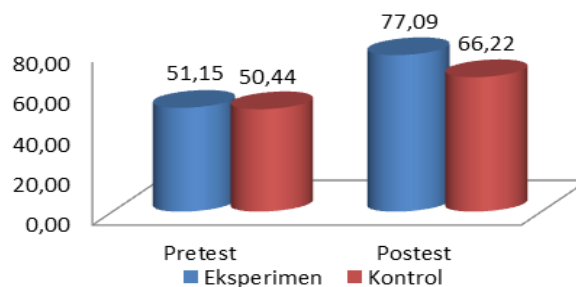
**Teknik Dan Alat Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Pengujian Validitas dan Reliabilitas Instrumen, teknik analisis data, dan alat pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen yang terdiri dari tes pemahaman konsep dan angket tanggapan siswa.

**HASIL**

a. Data Hasil Peningkatan Pemahaman Konsep

Hasil penelitian ini diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *quasi eksperimen* atau *semu eksperimen*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh berupa skor data penguasaan konsep siswa di jaring dengan menggunakan tes pilihan ganda sesuai dengan jenjang kognitif Taksonomi Bloom revisi. Tes penguasaan konsep ini diujikan kepada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dan dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pre-test, post-test. Data hasil penelitian tes disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Batang Perbandingan Rata-rata Nilai Pre-test dan Post-test Penguasaan Konsep antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Berdasarkan Gambar 4.6, dapat diketahui terjadi peningkatan skor rata-rata pre-test dan post-test pada kelas eksperimen. Pada pre-test diperoleh skor rata-rata sebesar 51,15 mengalami peningkatan menjadi 77,09 atau mengalami kenaikan skor rata-rata sebesar 25,94. Pada kelas kontrol juga mengalami peningkatan skor rata-rata pada skor pre-test dan post-test. Pada pre-test diperoleh skor rata-rata sebesar 50,44 dan pada post-test diperoleh skor rata-rata sebesar 66,22 atau mengalami kenaikan rata-rata sebesar 15,78.

b. Uji Prasyarat Statistik Peningkatan Penguasaan Konsep

Untuk menentukan jenis uji statistik inferensial yang akan digunakan termasuk statistik parametrik atau non parametrik terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat statistik yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui distribusi data dalam variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Pengujian normalitas ini menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov* karena jumlah sampel penelitian kurang dari 100. Pengujian normalitas dilakukan dengan bantuan *software SPSS 21 for Windows*. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data berasal dari populasi yang sama atau tidak.

Uji homogenitas menggunakan uji *Levene Statistik* dengan bantuan *software SPSS 21 for Windows*. Kesimpulan uji normalitas dan homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Prasyarat Statistik Data Tes Penguasaan Konsep Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Parameter		Normalitas	Homogenitas	Uji Hipotesis
Penguasaan Konsep	Pre-test	Eksperimen	Normal	Uji <i>t</i> <i>Independent</i>
		Kontrol	Normal	
	Post-test	Eksperimen	Normal	
		Kontrol	Normal	
	<i>N-gain</i>	Eksperimen	Normal	
		Kontrol	Normal	

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa hasil uji normalitas data pre-test, post-test dan *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data pre-test dan post-test menunjukkan distribusi data secara homogen dan pada kelas eksperimen data berdistribusi secara normal sedangkan pada kelas pembanding data berdistribusi secara normal sehingga pengujian yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney*.

Data *N-gain* menunjukkan distribusi data secara normal dan homogen. Menurut (Ruseffendi, 1998; Koster, 2004; Sudjana, 2005) jika jumlah sampel  $\geq 30$  dan data berdistribusi secara normal dan homogen, maka pengujian yang digunakan adalah uji T.

c. Uji Hipotesis Peningkatan Pemahaman Konsep

Dari hasil uji prasyarat statistik diketahui data pre-test dan post-test tidak memenuhi asumsi statistik parametrik, yaitu data normal dan homogen sehingga pengujian dilakukan dengan statistik non parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney* karena menguji signifikansi hipotesis komparatif dua sampel independen (Sugiyono, 2009; Uyanto, 2006).

Pada data *N-gain* menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen yang memenuhi asumsi uji parametrik, karena sampel  $n_1$  dan  $n_2 \geq 30$  dan distribusi data normal dan homogen maka pengujian statistik parametrik yang digunakan adalah uji T. Pada pelaksanaannya



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

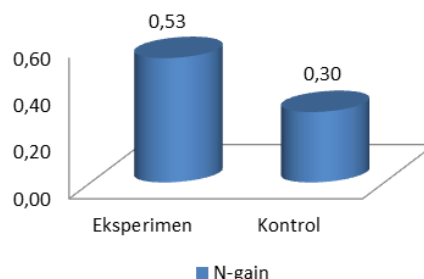
pengujian statistik Uji T dilakukan secara manual karena tidak tersedia dalam program SPSS sehingga diperoleh jumlah  $T_{hitung}$  dan  $T_{tabel}$  untuk dibandingkan signifikansinya. Sedangkan pada Uji *Mann Whitney* dilakukan dengan program *SPSS 21 for Windows* dan diperoleh harga  $T_{hitung}$  dan *Asym. Sig.* untuk diambil kesimpulan akhir dari uji tersebut. Hasil uji hipotesis selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Uji Hipotesis Statistik Penguasaan Konsep

Data	Kelas	$\bar{X}$	S	$T_{hitung}$	Asym. Sig	Keputusan
Pre-test	Eksperimen	51,15	11,19	0,240	0,811	Tidak terdapat perbedaan signifikan
	Kontrol	50,44	12,79			
Post-test	Eksperimen	77,09	10,55	3,940	0,000	Terdapat perbedaan signifikan
	Kontrol	66,22	11,84			
<i>N-gain</i>	Eksperimen	0,53	0,18	4,813	0,000	Terdapat perbedaan signifikan
	Kontrol	0,30	0,20			

### PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 3 diketahui hasil analisis uji *Mann-whitney* terhadap data pre-test kelas eksperimen dan kelas kontrol secara statistik tidak menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan awal siswa pada konsep invertebrata dari kedua kelas. Gambaran awal pre-test siswa yang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan menjadi acuan untuk melihat perbedaan penguasaan konsep siswa pada post-test dan *N-gain*. Pada post-test menunjukkan adanya perbedaan skor kelas eksperimen dan kelas kontrol, dari hasil pengujian statistik diperoleh nilai  $T = 3,940$  dan *Asym. Sig* = 0,000. Menurut Uyanto (2006) jika nilai *Asym. Sig*  $\alpha < 0,05$  menunjukkan terdapat perbedaan signifikan penguasaan konsep pada kedua kelas. Dari post-test kelas eksperimen diperoleh skor rata-rata 77,09 lebih baik dari skor post-test kelas pembanding sebesar 66,22. Untuk melihat perbandingan peningkatan penguasaan konsep dihitung dengan *N-gain* berikut



Gambar 2 Diagram Batang Perbandingan Rata-rata *N-gain* Penguasaan Konsep antara Kelas Eksperimen dan Kelas Pembanding

Dari pengujian *N-gain* diketahui peningkatan penguasaan konsep kelas eksperimen sebesar 0,53 atau mengalami peningkatan dengan kategori sedang, dan pada kelas kontrol mengalami peningkatan 0,30 juga pada kategori sedang. Untuk menguji hipotesis



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

peningkatan *N-gain* penguasaan konsep sistem reproduksi manusia diuji dengan menggunakan uji T. Pengujian dilakukan berdasarkan hipotesis statistik berikut:

Dari tabel 3 diperoleh nilai  $t_{hitung} = 4,813$  dengan derajat kebebasan ( $n_1+n_2-2 = 66-2 = 64$ ), diperoleh  $t_{tabel} = 2,00$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan diperoleh nilai Sig. (2-tailed) =  $0,000 < 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak, artinya terdapat perbedaan skor *N-gain* penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat di lihat pada 4.6, rata-rata *N-gain* penguasaan konsep kelas Eksperimen 0,53 (kategori sedang), sementara kelas kontrol 0,30 (kategori sedang). Dengan demikian terdapat perbedaan penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *N-gain* dimana kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kehadiran junjungan alam Nabi Muhammad SAW kepada keluarga, sahabat dan para pengikutnya, Ya Rabb di antara kenikmatan yang telah Engkau anugerahkan, terimakasih telah Kau anugerahkan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel Penelitian yang berjudul “Pengaruh Metode Investigasi Kelompok Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Pada Konsep Sistem Reproduksi”.

Terselesaikannya artikel ini tidak lepas dari doa dan dukungan orang tua, keluarga, dan sahabat tercinta. Semoga kita senantiasa bersama dalam naungan cinta-Nya. Secara khusus penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Sutarnas, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Majalengka
2. Dr. Hj. Titien Sukartini, M.M.Pd., Selaku Dekan Fakultas Pendidikan Dasar Dan Menengah Universitas Majalengka.
3. Ipin Aripin, M.Pd, Selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Dasar Dan Menengah Universitas Majalengka.
4. Kepala
5. Sekolah SMA PGRI 1 Majalengka yang telah memberikan izin penelitian. Rekan-rekan Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Dasar Dan Menengah Universitas Majalengka.

Akhirnya, teriring doa yang tulus semoga segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis mendapatkan balasan dan ridho Allah SWT, dan semoga artikel ini memberi manfaat khususnya bagi dunia pendidikan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. Dan Krathwol, D.R. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Arikunto, Suharsmi. (2005). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aryulina, Diah, dkk (2007). *Biologi 2 SMA dan MA*. Jakarta: Erlangga.
- Azwar, S. (2009). *Sikap Manusia teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Campbell. (2012). *Biology Concepts & Connections Seventh Edition*. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Campbell. (2009). *Biology Eight Edition*. San Francisco: pearson Benjamin Cummings.
- Carin, A. A. Dan Sund, R. B (1989). *Teaching Science Throught Discovery Eight Edition*, Columbus, Ohio: Merril Publishing Co.
- Cartono, M.Pd.,M.T. dan Sutarto. Toto.Drs., M.Pd. (2006).*Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: Prisma Press prodaktama.
- Dahar, R. W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta. Erlangga
- Dahlan, Djawad. (2008). *Psikolog Perkembangan Anak & Remaja*. Bandung: Remja Rosdakarya.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *StandarKompetensi dan Kompetensi Dasar TingkatSMA, MA, SMALB, SMK dan MAK*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia.
- E. Slavin. Robert (2008). *Cooperative Learning*. Bandung: Nusa media.
- Hamalik. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hanafiah, Nanang, dkk (2010). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Isjoni. Drs.,M.Si. (2010). *Cooperative Learning*. Bandung: Alfabeta.
- Komalasari.Koko.Dr.,M.Pd. (2010).*Pembelajaran Kontekstual*. Bandung: Refika Aditama.
- Lie, Anita. (2010). *Cooperative Learning*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sagala, Syaiful. Dr. Prof. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sudjana, Nana (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosdakarya.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhaerah, Lilis. 2007. *Pengantar Statistika Untuk Pendidikan Bilogi*. Bandung: Program Studi Pendidikan Bilogi FKIP Universitas Pasundan.
- Suprjono. Agus. (2011). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Enis, R, H. (1996). *Critical Thinking and Comunication*.USA: Prentice-Hall, Inc.
- Vui, T. (2001).*Mathematical Investigation*.Makalahdisajikan padaSeameo Recsam, Penang,Malaysia, 26 February – 7April 2001
- Witkin, H.A, Moore, C.A, Goodenough, D.R., danCox. P.W. 2010. *Field Dependent and Field Independent CognitiveStyles and TheirEducationalImplication*. *Review ofEducationalResearch*. 1(47): 1--64.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PB-12

## IMPLEMENTASI PEMANFAATAN MEDIA TEKA TEKI SILANG (TTS) ONLINE DALAM MATAKULIAH NEUROSAINS UNTUK MAHASISWA CALON GURU RAUDHATUL ANFAL (RA)

Sri Maryanti<sup>1</sup>, Dede Trie Kurniawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Jati Bandung

<sup>2</sup> Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon  
([sri.maryanti@uinsgd.ac.id](mailto:sri.maryanti@uinsgd.ac.id))

---

**Abstrak** . Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penggunaan aplikasi teka teki silang (TTS) secara Online untuk calon guru raudhatul athfal (RA) Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung. Fokus dari kajian ini yaitu untuk mendeskripsikan respon mahasiswa calon guru RA terhadap penggunaan TTS Online. Aplikasi TTS dibuat melalui software Epicse Crossword dan diintegrasikan secara online melalui <http://bumibiologi.weebly.com/neurosains.html>. Mahasiswa calon guru raudhatul athfal yang dimaksud adalah mahasiswa semester 4 yang mengontrak mata kuliah neurosains semester genap 2016-2017. Mata kuliah neurosains ini merupakan ilmu neural yang mempelajari system saraf, terutama mempelajari neuron atau sel saraf dengan pendekatan multidisipliner. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu : 1. Observasi langsung, 2. Angket, 3. Analisis dokumen 4. Tes Berbentuk TTS. Berdasarkan data dan analisis hasil yang dilakukan pada dua kelas yaitu kelas A dan kelas B maka diperoleh temuan penelitian bahwa TTS Online dapat meningkatkan ketertarikan mahasiswa calon guru RA terhadap mata kuliah neurosains. Mahasiswa Memberikan respon bahwa penggunaan TTS Online ini sangat bermanfaat bagi perkuliahan mereka. Penggunaan TTS Online ini di rasakan mudah dan tepat dalam perkuliahan neurosains. Mahasiswa menilai salah satu penggunaan teknik perkuliah dengan TTS Online ini sudah baik dalam penerapannya.

**Kata kunci** : TTS Online, Neurosains, calon guru, RA/PAUD

**Abstract**. This study aimed to describe the use of crossword puzzle application (TTS) Online for prospective teachers Raudhatul RA (RA) State Islamic University Sunan Gunung Jati Bandung. The focus of this study is to describe the response of RA student teachers to use TTS Online. TTS application is made through Crossword Epicse software and integrated online through <http://bumibiologi.weebly.com/neurosains.html>. (RA) Raudhatul student teachers in question is the fourth semester students contracting courses neuroscience 2016-2017. Neuroscience courses a neural science that studies the nervous system, especially the study of neurons or nerve cells with a multidisciplinary approach. Data collection techniques are: 1. Direct observation, 2. Questionnaire, 3. Analysis of documents 4. Test Shaped TTS. Based on data and analysis of the results conducted in two classes, namely class A and class B of the obtained findings that TTS Online research can increase the interest of the student teachers RA subjects neuroscience. Providing student responses that use TTS Online is very useful for their lectures. Use of this Online TTS in feel easy and precise in neuroscience lecture. Students assess one technique using perkuliah with Online TTS is already well in its application

**Keywords**: TTS Online, neuroscience, teacher candidates, RA/PAUD



## PENDAHULUAN

Secara psikologis, hakikat Pendidikan merupakan seluruh optimalisasi potensi yang dimiliki oleh manusia. Potensi yang dimiliki manusia bertumpu pada otaknya. Ilmu yang mempelajari otak adalah neurosains (Paisak, 2006). Secara etimologi, neurosains adalah ilmu saraf (*neural science*) yang mempelajari system saraf, terutama mempelajari neuron atau sel saraf dengan pendekatan multidisipliner (Paisak, 2012). Pada dasarnya neurosains merupakan cabang ilmu biologi yang kemudian berkembang pesat bahkan berintegrasi dengan berbagai disiplin ilmu lain, seperti psikologi (neurosains kognitif atau neuro-psikologi), biokimia, fisiologi, farmakologi, informatika, ilmu computer, statistika, fisika, dan kedokteran.

Otak merupakan bagian dari tumpuan seluruh potensi manusia. Oleh Karena itu, Pendidikan harus berintegrasi dengan neurosains. Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) adalah salah satu bentuk institusi atau lembaga Pendidikan yang harus memasukan neurosains ke dalam pembelajarannya (Suyadi, 2015). Tujuan utama dari ilmu ini adalah mempelajari dasar-dasar biologis dari setiap perilaku. Artinya, tugas utama dari neurosains adalah menjelaskan perilaku manusia dari sudut pandang aktivitas yang terjadi di dalam otaknya. Semua system dalam otak bekerja secara terpadu untuk membangun sikap dan perilaku manusia. Dosen perlu menentukan metode perkuliahan yang tepat untuk bisa menyampaikan perkuliahan sesuai dengan tujuan utama yang telah ditentukan.

Pemilihan metode perkuliahan yang tepat pastinya akan meningkatkan keberhasilan proses perkuliahan. Belajar adalah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan. Keberhasilan perkuliahan bergantung pada beberapa faktor, yaitu 1) faktor internal ialah faktor yang berasal dari dalam mahasiswa itu sendiri. 2) faktor eksternal ialah faktor yang berasal dari luar mahasiswa. Faktor internal meliputi bahan belajar, motivasi, sikap, perasaan, emosi dan intelegensi. Sedangkan faktor eksternal meliputi bahan pelajaran, metode mengajar, media dan lingkungan baik didalam kelas maupun diluar kelas. Mahasiswa calon guru RA tidak banyak yang memiliki latar belakang dari pendidikan IPA saat sekolah dijenjang SMA/Ma, maka perlu sebuah strategi pembelajaran dan metode yang tepat dalam memberikan perkuliahan neurosains. Strategi perkuliahan dengan menggunakan teka teki silang dan di integrasikan dengan pemanfaatan internet dianggap cocok untuk menanggulangi hal ini.

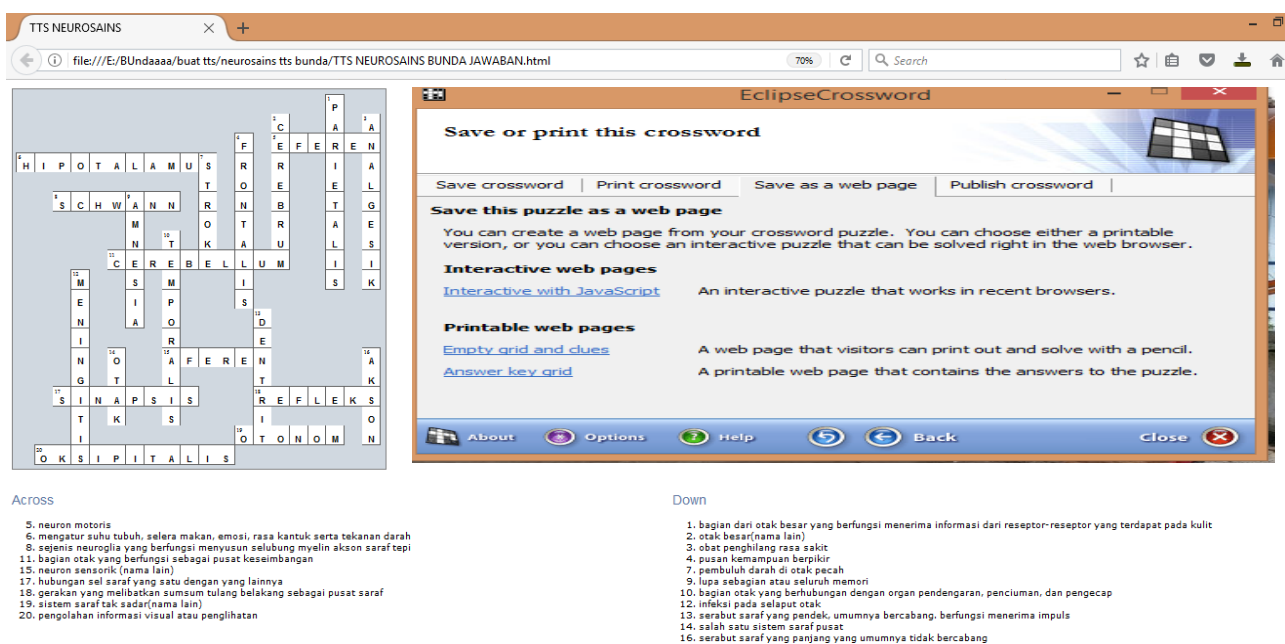
Untuk mengatasi masalah perkuliahan diatas diperlukan sebuah strategi dan metode perkuliahan yang tidak harus menghafalkan fakta – fakta, tetapi strategi yang mendorong mahasiswa mengkonstruksikan pengetahuan dibenak mereka sendiri. Penggunaan media pembelajaran sangat membantu dosen mengembangkan dan memperdalam proses belajar mengajar di perkuliahan. Penggunaan media yang bervariasi dengan tepat dapat mempengaruhi prestasi belajar. Salah satunya digunakan media permainan teka teki silang yang diintegrasikan secara online dengan domain weebly.com.

Teka teki silang (TTS) merupakan permainan bahasa dengan cara mengisi kotak – kotak dengan huruf – huruf sehingga membentuk kata yang dapat dibaca, baik secara vertikal maupun horizontal. Dengan TTS ini dapat memberikan pemahaman terhadap materi secara mudah dan mendalam. Menyusun tes TTS ini akan mengundang partisipasi dan minat dari mahasiswa. Teka-teki silang sebagai teknik pembelajaran kosakata tentu lebih menarik karena mengandung unsur permainan, hiburan dan dapat dilakukan secara santai dengan berbagai variasi. Dengan demikian, mahasiswa termotivasi dan bergairah mempelajari kosakata yang dapat merangsang daya nalarnya untuk memahami materi, sehingga dapat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mudah diingat dan menjadi pengetahuan yang sangat berkesan dan tidak mudah dilupakan sebagai sebuah pengalaman belajar. Akibatnya dapat memberi pemahaman terhadap materi secara mudah dan mendalam. Namun demikian tidaklah mudah untuk membuat TTS. Akan tetapi banyak keuntungan dari penggunaan media ini diantaranya adalah dapat meningkatkan motivasi mahasiswa dalam menjawab soal karena terdapat unsur permainan, meningkatkan kerja sama yang sehat antar mahasiswa, merangsang mahasiswa untuk berpikir kritis dan kreatif, memacu mahasiswa untuk lebih teliti dalam mengerjakan soal. Adapun Bentuk TTS yang digunakan dan Software pembuat TTS ini dapat disajikan pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Teka Teki Silang Hasil Program Eclipse Crossword

Di era teknologi informasi ini dan dengan pesatnya perkembangan teknologi komputer/*gadget* saat ini, manfaat komputer telah dirasakan di berbagai sektor kehidupan salah satunya di bidang pendidikan. Sebagai contoh, dengan adanya komputer/*gadget* multimedia yang mampu menampilkan gambar maupun teks yang diam dan bergerak (animasi) serta bersuara sudah saatnya untuk dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pilihan media pembelajaran yang efektif. Salah satu manfaat komputer/*gadget* sebagai media bagi dosen adalah sebagai alat bantu dalam menyiapkan bahan ajar dan dalam proses pembelajarannya sendiri. Berdasarkan hal tersebut, Calon guru RA seharusnya mengetahui manfaat komputer/*gadget* sehingga tergerak untuk menggunakannya sebagai salah satu media pembelajaran.

Adapun Produk Teka teki silang ini diintegrasikan dengan website interaktif untuk pembelajaran di [www.weebly.com](http://www.weebly.com) . Tujuannya agar dapat diakses kapan saja, dimana saja dan mudah digunakan oleh mahasiswa melalui smartphonenya. Dengan Menghasilkan produk bahan ajar digital berupa TTS Online yang diberikan kepada mahasiswa calon guru RA, dosen memfasilitasi dan membangun ruang pengerjaan proyek tersebut dalam perkuliahannya,





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sehingga mahasiswa dapat berkonsultasi akan masalah penyelesaian jawaban TTS yang dikerjakannya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai Implementasi Pemanfaatan Media Teka Teki Silang (TTS) *Online* dalam matakuliah neurosains untuk mahasiswa calon guru raudhatul anfal (RA) disalah satu Universitas Islam negeri Kota Bandung.

### BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif yaitu pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan atau melukiskan keadaan obyek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya. Menurut Nazir metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia suatu objek, suatu set kondisi, suatu system pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan survei. Karena dalam penelitian ini pengumpulan data pokok melalui kuesioner yang diambil dari sampel suatu populasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang akan dilakukan dengan teknik pengumpulan data yaitu : observasi langsung, analisis dokumen serta Tes berbentuk TTS.

Penelitian dilakukan pada mahasiswa yang mengontrak matakuliah neurosains pada tahun perkuliahan 2016/2017. Subyek penelitian adalah sumber utama data penelitian, yaitu yang memiliki data mengenai variabel-variabel yang diteliti. Subyek penelitian pada dasarnya, adalah yang akan dikenai kesimpulan hasil penelitian. Terkait dengan penelitian ini subyek penelitiannya adalah pemakai atau mahasiswa semester 4 yang mengontrak mata kuliah neurosains yang dikelompokkan menjadi kelas A dan kelas B.

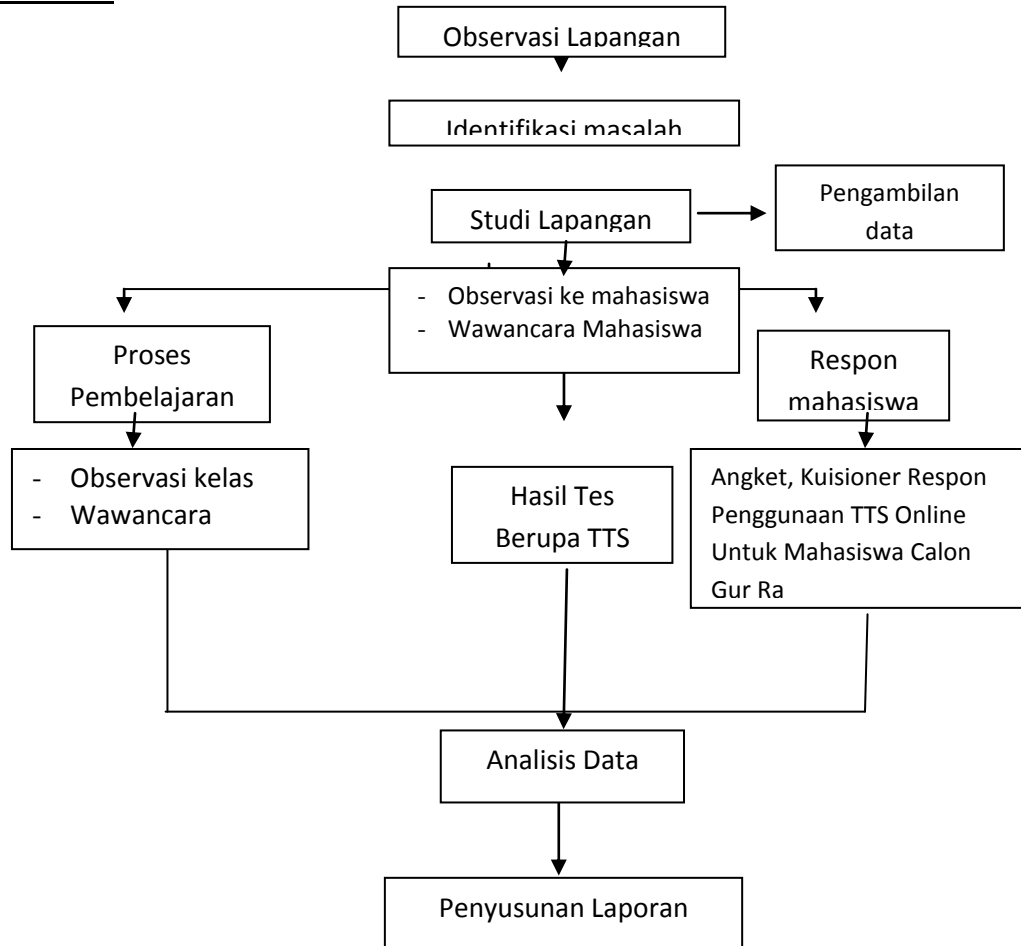
Dalam penelitian ini, langkah-langkah yang dilakukan dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap pra-penelitian, tahap pelaksanaan, dan tahap pasca penelitian. Rincian kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap adalah sebagai berikut :

1. Tahap pra-penelitian
  - a. Penentuan kelas yang akan dijadikan subjek studi lapangan.
  - b. Persiapan instrumen studi lapangan, misalnya penyusunan format lembar observasi dan angket.
  - c. Persiapan Media TTS melalui program *eclipse crossword* yang dintegrasikan dengan weebly.com
2. Tahap Pelaksanaan  
Pengambilan data berdasarkan identifikasi masalah, diantaranya adalah :
  - a. Observasi proses pembelajaran, Fasilitas dan sarana prasarana Pembelajaran
  - b. Pemberian angket pada mahasiswa untuk mengetahui dominansi kecerdasan majemuk mahasiswa calon guru RA
  - c. Tes berdasarkan hasil TTS Baik secara Manual maupun *Online*
3. Tahap akhir
  - a. Pengembangan teori berdasarkan analisis data yang diperoleh
  - b. Evaluasi Implementasi Pemanfaatan media TTS *Online*

Secara umum, kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada alur penelitian di bawah ini :



### Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

## HASIL

Hasil Penelitian berupa produk media Teka teki siang yang diintegrasikan secara *online* melalui domain *weebly.com*, Respon mahasiswa mengenai penggunaan TTS Online dan Hasil Tes TTS *Online* mahasiswa calon guru Ra disalah satu Universitas islam negeri Kota Bandung.

### **A. Produk Media Teka – Teki Silang *Online***

Teka Teki Silang (TTS) merupakan media pembelajaran yang berfungsi sebagai alternatif latihan soal dan dapat juga digunakan sebagai alat evaluasi untuk materi neurosains. Latihan soal – soal neurosains dalam bentuk TTS lebih mendorong rasa ingin tahun mahasiswa. Pengembangan Teka Teki silang ini menggunakan Software Eclipse Crossword dan didukung dengan penambahan informasi – informasi neurosains mengenai materi yang bersangkutan. TTS Neurosains ini disajikan menarik dan didesain belajar dalam kondisi yang tenang dan menyenangkan. Teka Teki Silang dapat mendorong mahasiswa belajar mandiri yaitu, mahasiswa mencari tahu sendiri jawaban soal – soal yang disediakan serta siswa dapat mengembangkan pengetahuannya. Untuk menudukung kemandirian belajar



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mahasiswa, TTS ini di Integrasikan dengan website weebly.com. Adapun alamat Website yang dituju untuk mengakses TTS Online Neurosains ini adalah <http://bumibiologi.weebly.com/neurosains.html> . Dengan Diintegrasikan dengan website ini mahasiswa dapat mengaksesnya kapan saja dan diaman saja melalui laptop ataupun smartphonenya. Disamping Menampilkan TTS Online di webiste ini juga disajikan menu obrolan dan pengisian kuisisioner secara online.Tampilan TTS Online disajikan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Teka Teki Silang Online di domain weebly.com

(<http://bumibiologi.weebly.com/neurosains.html>.) A. Diakses Melalui Smartphone B. Diakses Melalui Komputer/Laptop

## B. Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Teka Teki Silang Online

Data respon mahasiswa terhadap implementasi penggunaan TTS Online pada matakuliah neurosains dipeoleh dari kuisisioner yang dibagikan ke semua mahasiswa calon guru Ra Tingkat 2 peserta matakuliah neurosains dengan dosen Sri Maryanti, S.Si., M.Pd. Kuisisioner ini bersifat Online dan disajikan dalam satu halaman Website berdampingan dengan TTS Online. Adapun Aplikasi pembuat kuisisioner online ini menggunakan *Microsoft Form*.

Teka Teki Silang NeuroScience Untuk Mahasiswa PGRA





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

4. Menurut Anda Perkuliahan dengan TTS dan Aplikasi On Line ini di beri Rating Berapa? (1 Bintang Tidak Baik, 5 Bintang Sangat Baik)

68 Responses



[Details](#)

6. Apakah Penggunaan TTS Online ini bermanfaat bagi anda

Sangat Bermanfaat	46
Bermanfaat	18
Sangat Tidak Bermanfaat	3
Tidak Bermanfaat	0



7. Apakah TTS Online Ini Mudah Untuk anda pahami prosedurnya?

Mudah	41
Sangat Mudah	24
Tidak Mudah	2
Sangat Tidak Mudah	0



8. Apakah Penjelasan Dosen Dapat diterima oleh anda mengenai prosedur penggunaan TTS Online

Jelas dan membimbing	36
Sangat Jelsa dan Sangat Membir	25
Cukup Jelas dan Cukup membiml	6
Tidak Jelas dan Tidak membimbir	0



[Details](#)

9. Pendekatan dan metode perkuliahan dengan TTS Online ini menurut anda

Baik	35
Sangat Baik	31
Tidak Baik	1
Sangat Tidak Baik	0



[Details](#)

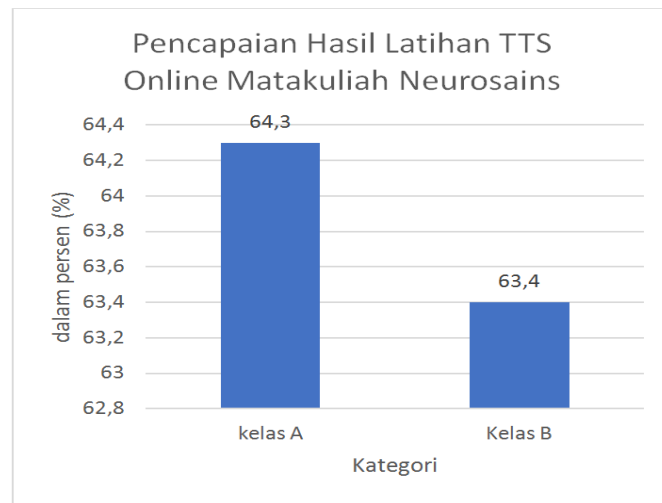
Gambar 4. Respon Mahasiswa Terhadap Implementasi TTS Online dalam perkuliahan Neurosains Untuk mahasiswa calon guru Ra

### C. Hasil Pencapaian Latihan Mandiri TTS Online

Penyajian 20 soal latihan mandiri dalam bentuk TTS Online ini dikerjakan dalam rentang waktu tertentu oleh mahasiswa sebagai tugas mandiri. Untuk Hasil pencapaian Berupa Pengisian TTS Online sebagai bentuk latihan soal mandiri dapat disajikan pada gambar 5 berikut ini.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 5. Data Hasil Pencapaian Latihan Mandiri TTS Online Mahasiswa Calon Guru Ra pada matakuliah neurosains

Dari data di atas dapat dilihat bahwa kelas A memiliki nilai 64,3 sedangkan untuk kelas B lebih rendah satu angka yaitu dengan nilai 63,4. Berikut disajikan beberapa komentar mahasiswa yang terangkum dalam kuisisioner yang dibagikan kepada mahasiswa untuk mengetahui bagaimana respon mereka mengenai implementasi TTS Online pada matakuliah neurosains untuk mahasiswa calon guru Ra.

Tabel 1. Respon Mahasiswa terhadap Implementasi TTS Online di Matakuliah Neurosains untuk calon Guru Ra.

Kelas	Respon Mahasiswa
PIAUD B	Bagus, Lewat TTS Berbasis Aplikasi Ini, Saya Jadi Bisa Mengerjakannya Dimana Saja Juga Bisa Bekerjasama. Model TTS Ini Membuat Soal Tidak Terlalu Sulit Karena Tidak Menegangkan Dan Jawaban Satu Bisa Menjadi Kata Kunci Untuk Jawaban Soal Lainnya. Namun, Terjadi Beberapa Konten Yang Error Di Web Ini. Seperti Kotak-Kotaknya Menjadi Satu, Ketika Di Klik Keyboard Smartphone Tidak Muncul (Malah Jadi Loading), Dan Tidak Keluar Menu Dalam Web Ini. Terimakasih
PIAUD-A'15	Sangat Menyenangkan Dan Membantu Nilai Mahasiswa Jadi Lebih Baik:) Aamiin
PIAUD A	Kesannya Luarbiasa Beda....Pesannya Di Adain Lagi TTS Online Nya Karena Sangat Menyenangkan Ternyata.
A	Seru, Nambah Ilmu, Mudah Hafal, Pokonya Seneeengg Banged !.. Makasi Ibu :D
B	Sangat Menarik. Sebuah Metode Pengajaran Yang Memanfaatkan Teknologi Berbasis Online Akan Meningkatkan Antusiasme Mahasiswa Sehingga Dapat Mengikuti Zaman Yang Teknologinya Berkembang Sangat Canggih Dalam Hal Menuntut Ilmu Dan Menambah Wawasan.
A	Sangat Mengasikan Soalnya Pas Kita Ngisi TeKa Teki Silang Walaupun Soalnya Mendebarkan Tapi Enjoy Ketika Mengisinya Serasa Main Game Aja
PIAUD IV/B	Menyenangkan & Bermanfaat, Bisa Jadi Inspirasi Hehe
PIAUD-A	Menjadikan Kita Tetep Melek Didalam Tekhnologi
PIAUD-B/ 2015	Sangat Kreatif Sehingga Kuispun Tidak Membosankan
A	Kesan Pertama Sudah Luarbiasa Asyik,Dimana Kita Mencoba Mengasah Kognitif Dengan Test Yang Berbeda Dari Yang Lain, Pesan Nya Pertahankan Bu Greet And Good Banget



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Kelas	Respon Mahasiswa
	Pokonya.. Baru Kali Ini Ngisi TTS Versi Serius.. Hihi
A	Kesan Pertama Udah Subhanallah, Alhamdulillah Allahuakbar. Pesannya Pertahankan Terus Ibu Asahan Otak Dengan Cara Yang Berbeda Dari Yang Lain. Good Job Pokonya Buat Ibu Sri
PIAUD A	Baru Pertama Kali Ngisi Soal Online Dan Rasanya Lebih Santai Tapi Sambil Belajar Juga Jadi Rame Buuu
PIAUD A	Sebelumnya Belum Pernah Mengisi Soal Online. Tapi Begitu Diberikan Tugas Oleh Ibu Dan Online Ternyata Lebih Rame Dan Lebih Santai Dan Tidak Menegangkan Bu Hehehe
PIAUD/B/IV	Belajar Sambil Bermain Itu Memang Menyenangkan..
PIAUD IV-B	Membuat Asik, Mebuat Betah Untuk Terus Belajar, TTS Online Serasa Belajar Sambil Bermain Dan Selalu Ingin Ngisi Ttsnya Terus Menerus => Dan Jangan Bosan Bosan Untuk Membuat TTS Online Nya Ibu Ku Ter Cinta =>
PIAUD/IV/B	Sangat Menarik, Bermanfaat Sekali Bu😊
PIAUD-B	Kesan: Sangat Menarik Dan Menguji Konsentrasi Pesan: Semoga Kuis Online Tts Ini Tetap Ada Sampai Kapanpun..
PIAUD IV A	Menyenangkan
Piaud VI A	Menantang Pokonamah Seru Bu Terimakasih Haha, Semoga Bermanfaat Bagi Kalian Semua Rekan Rekan Angkatan Semester VI Yang Terhormat, Khususnya Bagi Nanti Semester Semsester Selanjutnya Yang Akan Mempelajari Tentang Mata Kuliah Neurosains Ini. Hatur Nuhun
PIAUD-A	Seru Karna Sangat Jarang Sekali Matakuliah Menyediakan TTS Berbasis Online
PIAUD B	Lebih Memudahkan Dalam Pengisian TTS.. Setidaknya Ada Bocoran Meskipun Satu Huruf.. Hhi. Tau Jawaban Yg Kmaren Engga Di Isi..
PIAUD/A	TTS Nya Luarbiasa Seru, Mendidik, Dan Mengasah Otak. Pesan Nya Tingkatkan Lagi TTS Selanjutnya
PIAUD 4A	Sangat Menarik,Karena Dengan Metode Seperti Ini,Pembelajaran Mudah Terserap,Tidak Merasa Tertekan Untuk Membaca Materi"Yang Telah Dijelaskan Dosen
PIAUD A	Seru, Mungkin Kalau Tugasnya Dalam Bentuk Seperti Ini Lebih Semangat Lagi Untuk Mengerjakan Tugasnya Soalnya Beda Dari Biasanya
PIAUD B	Lebih Semangat, Karna Menemukan Sesuatu Yang Unik Dan Baru
PIAUD B	TTS Ini Sulit Bagi Saya Tapi Sangat Bermanfaat Bagi Saya Sakali

### PEMBAHASAN

Agar proses pembelajaran itu dapat berjalan secara optimal, maka guru atau pengajar perlu membuat strategi yaitu “ strategi belajar mengajar”. Kata strategi sendiri dapat diartikan sebagai suatu rencana kegiatan yang dirancang secara seksama untuk mencapai tujuan yang ditunjang atau didukung oleh hasil pemilihan pengetahuan atau keterampilan yang dikuasai (Rustaman, 2005). Salah satu strategi yang diambil menggunakan aplikasi teka teki silang berbasis *online*

Teka teki silang atau biasa disebut TTS merupakan permainan klasik. Selain digunakan untuk menghilangkan rasa jenuh. TTS juga bermanfaat untuk mengasah kemampuan otak dan menambah pengetahuan. Menurut dr. Samino, Sp.S.(K), staf pengajar departemen Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, untuk melakukan berbagai aktivitas yang merupakan stimulant untuk mencegah turunnya fungsi otak. Salah satu aktivitas tersebut,yaitu dengan mengisi teka-teki silang. Mata kuliah Neurosain bagi calon



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

guru RA merupakan bagian dari mata kuliah sains yang tak lepas dari kosakata atau kata ilmiah sehingga TTS merupakan salah satu cara untuk lebih dapat mengingat kata ilmiah dalam istilah biologi atau neurosains.

Secara tidak langsung TTS juga dapat menguasai kosakata. Kosakata merupakan salah satu unsur Bahasa yang harus dikuasai oleh seorang pembelajar pada umumnya. Tapi mempelajari Bahasa tidak identic dengan mempelajari kosakata. Artinya untuk memiliki kemahiran berbahasa tidak cukup hanya dengan menghafal. Savier (dalam Fries, 1970) menyatakan: ‘ para pembelajar Bahasa tidak bias mengenal Bahasa melalui kamus’

Secara keseluruhan implementasi penggunaan TTS pada mata kuliah neurosains sangat menarik untuk diterapkan sebagai bahan latihan yang menyenangkan dan mencerdaskan tanpa adanya tekanan atau paksaan sehingga bias dilakukan dengan nyaman. Senada dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Laily(2016) bahwa media pembelajaran yang melibatkan TTS memberikan pengaruh positif Karena telah meningkatkan hasil belajar siswa serta memiliki tanggapan yang sangat baik dari siswa yang mengalami pembelajaran tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Gardner, Howard.2007. *Multiple Intelegence.Jakarta: Indek*
- Hafni Syaeful Sulun dan Rinaldi Munir, *Pembangkit TTS dengan Algoritma Backtracking Serta Aplikasi Permainannya Berbasis Web*. Jurnal Informatika Vol 4 no 2, Juli 2010, Institut Teknologi Bandung.
- Kurniawan, Dede Trie. 2016. *Pengembangan Portofolioelektronik berbasis website dengan domain weebly.com untuk penilaian produk bahan ajar digital mahasiswa calon guru matematika*. Laporan Penelitian Internal Dosen Lembaga Penelitian Unswagati Cirebon. Tidak diterbitkan.
- Maryanti, Sri.2017. *Profil Kecerdasdan Majemuk Mahsiswa calon guru Ra di UIN Sunan Gunung Djati Bandung*. Jurnal Pendidikan Raudhatul Anfal FTK UIN SGD Bandung.
- Nasir. 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Nuryani Rustaman, 2005. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Bandung : Universitas Negeri Malang.
- Laily, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Kosakata Bahasa Arab Berbasis Permainan Teka Teki Silang pada Siswa MI di Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Paisak. Taufiq. 2012. *Tuhan dalam Otak Manusia, Mewujudkan Kesehatan Spiritual Berdasarkan Neurosains*. Bandung: Mizan
- S, Rani Fathonah, Sugihanto, Suryadi Budi Utomo.2013. *Studi Komparasi penggunaan media teka – teki silang dengan kartu pada pembelajaran kimia melalui pendekatan CTL terhadap prestasi belajar siswa pada materi zat adiktif dan psikotropika kelas VIII SMP N 2 Ngadirjo, Wonogiri tahun pelajaran 2011-2012*. Jurnal Pendidikan Kimia (JPK) Vol 2. No.3 Tahun 2013. Program Studi Pendidikan kimia Universitas sebelas maret. ISSN 2337-9995
- Suyadi, 2015. *Teori Pembelajaran Anak Usia Dini dalam Kajian Neurosains*. Bandung: Rosda
- \_\_\_\_\_, 2009. *Permainan Edukatif yang Mencerdaskan*. Yogyakarta :Gara Ilmu



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PB-13

## PROFIL PENCAPAIAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI

Lilit Rusyati

Program Studi International Program on Science Education (IPSE), Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FPMIPA) Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154  
e-mail: [lilitrusyati@upi.edu](mailto:lilitrusyati@upi.edu)

---

**Abstrak.** Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting yang dibutuhkan untuk mengembangkan kerangka pembelajaran pada abad ke-21. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif untuk menganalisis profil berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi khususnya di topik penyakit manusia. Populasi penelitian ini adalah siswa SMA di Kota Bandung, sedangkan sampel penelitian adalah siswa SMA dari sembilan SMA di Kota Bandung yang mewakili tiga sekolah untuk klaster 1, klaster 2, dan klaster 3 yang dipilih dengan teknik multistage sampling. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda berdasarkan delapan elemen dan 26 sub elemen berpikir kritis yang telah dikembangkan oleh Inch et al. dan dilengkapi oleh informasi yang relevan sebagai pendahuluan pertanyaan. Delapan elemen terdiri atas elemen pertanyaan terhadap masalah, tujuan, informasi, konsep, asumsi, sudut pandang, interpretasi dan menarik kesimpulan, serta implikasi dan akibat-akibat. Pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung yaitu sebesar 76,2% yang berarti pencapaian berada pada kategori baik.

**Kata Kunci :** berpikir kritis, soal pilihan ganda, penyakit manusia, multistage sampling, biologi.

**Abstract.** Critical thinking is one of important skill which required to develop the framework for 21<sup>st</sup> century learning. This study is descriptive research for analyzing the profil of students' critical thinking in learning biology especially in human disease topic. Research population is senior high school students in Bandung City, while the research sample is senior high school students from nine senior high schools in Bandung City which represent three schools for cluster 1, cluster 2, and cluster 3 that was chosen by multistage sampling technique. Research instrument is multiple choice test based on eight elements and 26 sub elements critical thinking that has developed by Inch et al. and completed by relevant information as the stem of question. The eight elements consist of question at issue, purpose, information, concepts, assumptions, point of view, interpretation and inference, implication and consequences. Critical thinking achievement on senior high school students in Bandung City is 76.2% which meant in good category.

**Keywords :** critical thinking, multiple choice test, human disease, multistage sampling, biology.

### PENDAHULUAN

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan esensial yang harus dimiliki oleh siswa pada abad ke-21 ini. Potter et al. (2014) mengungkapkan bahwa terdapat 13 keterampilan esensial yang harus dimiliki oleh siswa untuk menghadapi ekonomi global pada abad ke-21, yaitu kerjasama tim, kreativitas, berpikir kritis, mampu memecahkan masalah, mampu beradaptasi, kesadaran budaya, literasi informasi, kepemimpinan, wawasan kebangsaan, keterampilan komunikasi lisan dan tulisan, tanggung jawab sosial dan etika,





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

literasi teknologi, dan inisiatif. Selain itu, berdasarkan survey tentang keterampilan yang dibutuhkan untuk tenaga kerja menunjukkan bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan terapan yang paling dibutuhkan (Fadel, 2008). Survey keterampilan tersebut dibagi menjadi dua yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terapan. Keterampilan dasar (*basic knowledge/skills*) yang dibutuhkan yaitu kemampuan berbicara dalam bahasa Inggris, pemahaman membaca dalam bahasa Inggris, kemampuan menulis dalam bahasa Inggris, matematika, sains, ilmu pemerintahan atau ekonomi, sastra atau seni, bahasa asing, dan sejarah atau geografi. Sedangkan keterampilan terapan (*applied skills*) yang dibutuhkan yaitu berpikir kritis atau menyelesaikan masalah, komunikasi lisan, komunikasi tulisan, kerjasama tim, memahami perbedaan, teknologi informasi, kepemimpinan, kreatif atau inovatif, belajar sepanjang hayat, profesional, dan etika atau tanggung jawab sosial.

Istilah ‘keterampilan abad ke-21’ umumnya digunakan untuk merujuk pada kompetensi inti tertentu seperti kolaborasi, literasi teknologi, berpikir kritis, dan pemecahan masalah yang mendukung sekolah untuk membelajarkan dan membantu siswa mengembangkan diri (Rich, 2010). Sementara Crockett (2016) mengungkapkan bahwa standar yang disusun oleh para ahli dan guru dari seluruh negeri telah dirancang untuk memastikan siswa siap menghadapi dunia kerja, peningkatan program kuliah mahasiswa, dan program pelatihan tenaga kerja. Kompetensi berfokus pada pengembangan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemampuan analisis siswa yang dibutuhkan untuk menjadi sukses.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. McMillan dan Schumacher (2001) mengungkapkan bahwa penelitian deskriptif bertujuan untuk membuat pencandraan atau gambaran secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan profil pencapaian berpikir kritis siswa SMA di Kota Bandung pada tema penyakit manusia. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa SMA Negeri di Kota Bandung, sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga SMA Negeri di Kota Bandung yang masing-masing mewakili *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*. Instrumen yang digunakan sebagai alat untuk menjangkau data yang diperlukan adalah lembar validitas konstruk (*construct validity*), lembar uji keterbacaan soal, dan soal pilihan ganda berpikir kritis dengan lima pilihan jawaban berdasarkan delapan elemen berpikir kritis yang diadopsi dari Inch *et al.* (2006).

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *multistage sampling* (sampel bertingkat). *Multistage sampling* (sampel bertingkat) ialah suatu sampel dimana pemilihan elemen-elemen populasi sebagai anggota sampel dilakukan secara bertingkat (Supranto, 1992). *Multistage sampling* (sampel bertingkat) ini dilakukan ketika subjek yang diteliti bervariasi dan terdiri atas beberapa *level* atau karakteristik. Sebagai contoh, SMA Negeri di Kota Bandung memiliki jumlah yang banyak dengan *cluster* yang berbeda. Setiap *cluster* terdiri atas beberapa SMA negeri. Setiap SMA Negeri di Kota Bandung terdiri atas beberapa kelas XII IPA. Pengambilan cuplikan dilakukan berdasarkan penelitian dari Chiapetta *et al.* (1991) yang mengambil sampel sebanyak 5%. Tahap pertama pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah pemilihan SMA Negeri di Kota Bandung dengan mengambil sebanyak 5% pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*. Tahap kedua adalah pemilihan kelas XII IPA dengan mengambil sebanyak 5% untuk setiap SMA Negeri di kota Bandung yang mewakili



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tiap *cluster*. Pada akhirnya akan terpilih 5% sampel kelas XII IPA pada tiap sekolah yang mewakili *cluster* 1, *cluster* 2, dan *cluster* 3.

### HASIL

Data hasil studi pendahuluan yang diperoleh meliputi daftar nama-nama penyakit manusia yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari siswa SMA Negeri di Kota Bandung. Daftar penyakit manusia ini dijaring dengan menggunakan angket yang diberikan pada sampel siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada SMA *cluster* 1, *cluster* 2, dan *cluster* 3. Rekapitulasi daftar sepuluh terbesar penyakit manusia berdasarkan hasil angket siswa SMA Negeri di Kota Bandung disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Rekapitulasi Daftar Sepuluh Terbesar Penyakit Manusia Berdasarkan Hasil Angket Siswa SMA *cluster* 1, *cluster* 2, dan *cluster* 3

Kel	Nama Penyakit	Jml	Kel	Nama Penyakit	Jml	Kel	Nama Penyakit	Jml
1	DBD	123	4	Flu	64	7	Influenza	101
	Batuk	113		Asma	59		Batuk	80
	Asma	107		Maag	57		DBD	77
	Flu	87		DBD	47		Maag	76
	Demam	76		Batuk	45		Diare	71
	Diare	72		Demam	39		Tifus	69
	Bronkhitis	63		Diare	39		Asma	61
	Diabetes	50		Tifus	37		Demam	58
	Anemia	44		Cacar	30		Cacar	54
	AIDS	30		Diabetes	28		Kanker	47
2	Kanker	86	5	DBD	61	8	Asma	49
	Maag	81		Kanker	61		Maag	48
	TBC	78		Tifus	61		Flu	44
	Tifus	72		Batuk	54		Batuk	42
	Jantung	66		Flu	46		Diare	35
	HIV	47		Cacar	44		Demam	35
	Pilek	46		Diabetes	42		Alergi	27
	Stroke	44		TBC	41		Pusing	25
	Sariawan	39		Jantung	39		Migrain	24
	Usus buntu	35		Maag	38		Bronkhitis	22
3	Flu	34	6	Flu	52	9	Asma	35
	Batuk	32		Maag	46		Batuk	35
	Asma	28		Diare	40		Diare	34
	DBD	28		Asma	36		DBD	32
	Diare	27		Hipertensi	35		Maag	26
	Maag	25		Diabetes melitus	30		Cacar	25
	Tifus	19		Batuk	29		Demam	25
	Cacar	17		DBD	28		Kanker	25
	Sakit gigi	17		Cacar	27		Flu	24
	Rematik	16		Sariawan	27		Tifus	24



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Daftar sepuluh terbesar penyakit manusia berdasarkan hasil angket siswa SMA Negeri di Kota Bandung ini kemudian diurutkan kembali berdasarkan jumlah pemilih. Berikut ini disajikan rekapitulasi daftar penyakit manusia berdasarkan hasil angket siswa pada semua kelompok sampel.

Tabel 2. Rekapitulasi Daftar Penyakit Manusia Berdasarkan Hasil Angket Siswa pada Semua Kelompok Sampel

No	Nama Penyakit	Jumlah	No	Nama Penyakit	Jumlah	No	Nama Penyakit	Jumlah
1.	Flu	498	11.	Diabetes	150	21.	Alergi	27
2.	Batuk	430	12.	TBC	119	22.	Pusing	25
3.	Penyakit Maag	397	13.	Jantung	105	23.	Migrain	24
4.	DBD	396	14.	Bronkhitis	85	24.	Sakit gigi	17
5.	Asma	375	15.	AIDS	80	25.	Rematik	16
6.	Diare	318	16.	Sariawan	66			
7.	Tifus	282	17.	Anemia	44			
8.	Kanker	219	18.	Stroke	44			
9.	Demam	208	19.	Usus buntu	35			
10.	Cacar Air	197	20.	Hipertensi	35			

Uji validitas konstruk (*construct validity*) instrumen soal dilakukan oleh tiga ahli dalam hal konsep berpikir kritis Inch dan konsep penyakit pada manusia. Terdapat lima aspek yang dinilai dalam masing-masing soal yaitu (1) soal yang digunakan telah sesuai dengan sub elemen berpikir kritis, (2) kriteria jawaban telah sesuai dengan soal yang dibuat, (3) informasi atau artikel yang disajikan bermanfaat bagi siswa dalam menjawab soal, (4) bahasa yang digunakan telah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan (5) kriteria *distractor* (pengecoh) telah sesuai dengan standar pembuatan soal pilihan ganda. Soal yang sudah dibuat berdasarkan elemen dan sub elemen berpikir kritis Inch kemudian dilakukan *judgment* (penilaian) oleh ahli (*experts judgment*). Sebelum dilakukan uji coba instrumen terbatas, maka dilakukan uji keterbacaan soal pilihan ganda berpikir kritis Inch yang telah dibuat. Uji keterbacaan ini dilakukan oleh tiga guru dan 30 siswa SMA kelas XII yang mewakili *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.

Setelah pengujian konstruk dari ahli selesai, maka dilanjutkan uji coba instrumen. Instrumen yang telah disetujui para ahli, diujikan pada sampel siswa SMA Negeri di Kota Bandung yang mewakili *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*. Setiap *cluster* dipilih tiga SMA Negeri di Kota Bandung yang menduduki tingkat atas, menengah, dan bawah pada setiap *cluster*-nya. Dalam satu SMA dipilih 15 sampai 20 orang siswa kelas XII untuk menjawab soal pilihan ganda berpikir kritis Inch. Setelah itu, dilakukan analisis dengan menggunakan *software* ANATES 2003 dan *Microsoft Excel* 2007. Berdasarkan hasil analisis butir soal pada uji coba instrumen terbatas, maka rata-rata daya pembeda soal yang telah dibuat (soal paket A dan soal paket B masing-masing berjumlah 30 soal) yaitu sebesar 0,43 dengan kategori “baik”. Nilai ini menunjukkan bahwa soal-soal tersebut mampu membedakan kemampuan berpikir kritis siswa pandai dan siswa yang tidak pandai. Rata-rata taraf kesukaran butir soal yang telah dibuat (soal paket A dan soal paket B masing-masing berjumlah 30 soal) yaitu sebesar 0,62 dengan kategori “sedang”. Rata-rata validitas butir soal yang telah dibuat (soal paket A dan soal paket B masing-masing berjumlah 30 soal) yaitu sebesar 0,56 dengan kategori “cukup”. Nilai ini menunjukkan bahwa soal-soal yang telah dibuat cukup dapat mengukur aspek yang ingin diukur yaitu kemampuan berpikir kritis siswa. Rata-rata

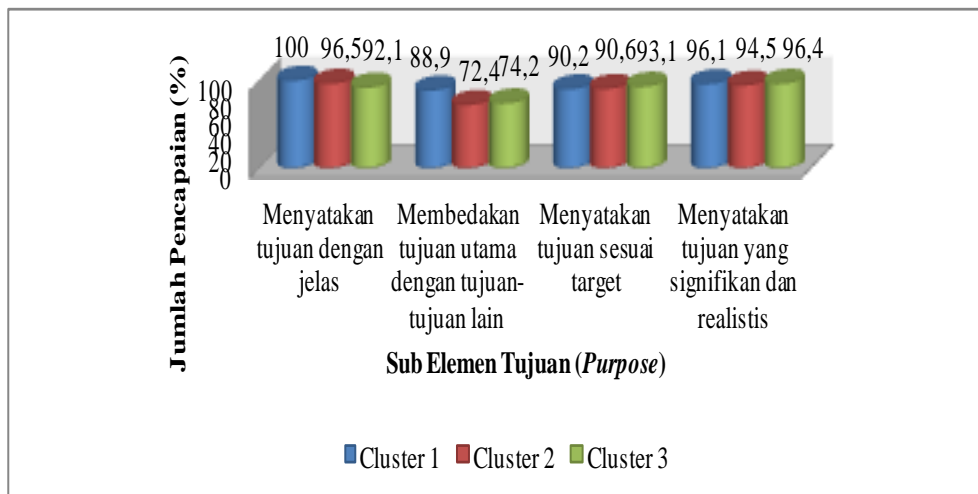


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

reliabilitas tes butir soal yang telah dibuat (soal paket A dan soal paket B masing-masing berjumlah 30 soal) yaitu sebesar 0,76 dengan kategori “tinggi”. Nilai ini menunjukkan bahwa pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dengan soal yang telah dibuat terhadap subjek yang sama dalam kondisi yang sama menghasilkan informasi yang sama atau mendekati sama. Artinya soal-soal yang telah dibuat memiliki derajat konsistensi (keajegan) yang tinggi.

Profil pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung meliputi elemen pertanyaan terhadap masalah (*question at issue*), tujuan (*purpose*), informasi (*information*), konsep (*concepts*), asumsi (*assumptions*), sudut pandang (*point of view*), interpretasi dan menarik kesimpulan (*interpretation and inference*), serta implikasi dan akibat-akibat (*implication and consequences*). Pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung yaitu sebesar 76,2%.

Elemen “tujuan (*purpose*)” memiliki sub elemen: (1) menyatakan tujuan dengan jelas, (2) membedakan tujuan utama dengan tujuan-tujuan lain, (3) menyatakan tujuan sesuai target, dan (4) menyatakan tujuan yang signifikan dan realistis. Rata-rata skor pencapaian pada elemen “tujuan (*purpose*)” disajikan dalam Gambar 1.

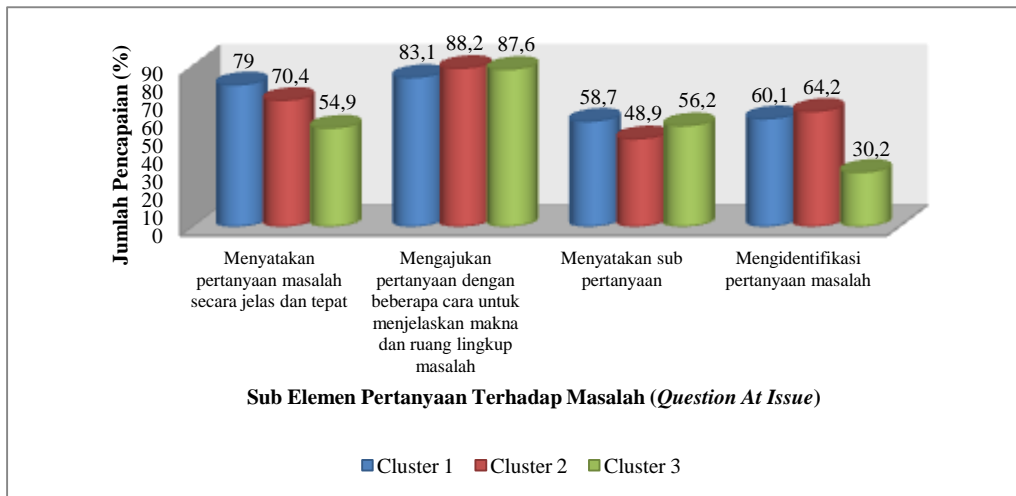


Gambar 1. Rata-Rata Pencapaian Sub Elemen “Tujuan (*Purpose*)” Berpikir Kritis pada siswa SMA cluster 1, cluster 2, dan cluster 3

Elemen “pertanyaan terhadap masalah (*question at issue*)” memiliki sub elemen: (1) menyatakan pertanyaan masalah secara jelas dan tepat, (2) mengajukan pertanyaan dengan beberapa cara untuk menjelaskan makna dan ruang lingkup masalah, (3) menyatakan sub pertanyaan, dan (4) mengidentifikasi pertanyaan masalah. Rata-rata skor pencapaian pada elemen “pertanyaan terhadap masalah (*question at issue*)” disajikan dalam Gambar 2.

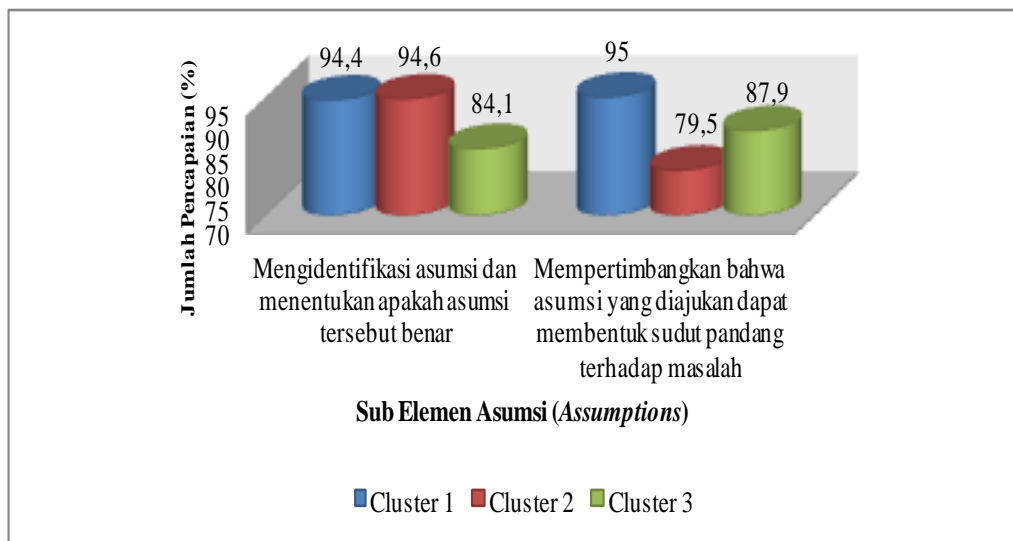


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 2. Rata-Rata Pencapaian Sub Elemen “Pertanyaan Terhadap Masalah (*Question At Issue*)” Berpikir Kritis Inch pada siswa SMA *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*

Rata-rata skor pencapaian pada elemen “asumsi (*assumptions*)” disajikan dalam Gambar 3.

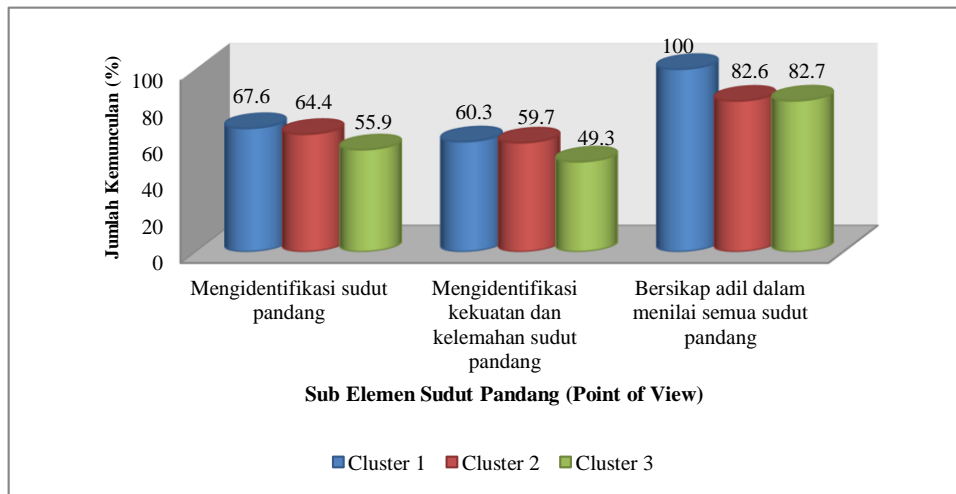


Gambar 3. Rata-Rata Pencapaian Sub Elemen “Asumsi (*Assumptions*)” Berpikir Kritis Inch pada siswa SMA *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*

Rata-rata skor pencapaian pada elemen “sudut pandang (*point of view*)” disajikan dalam Gambar 4.

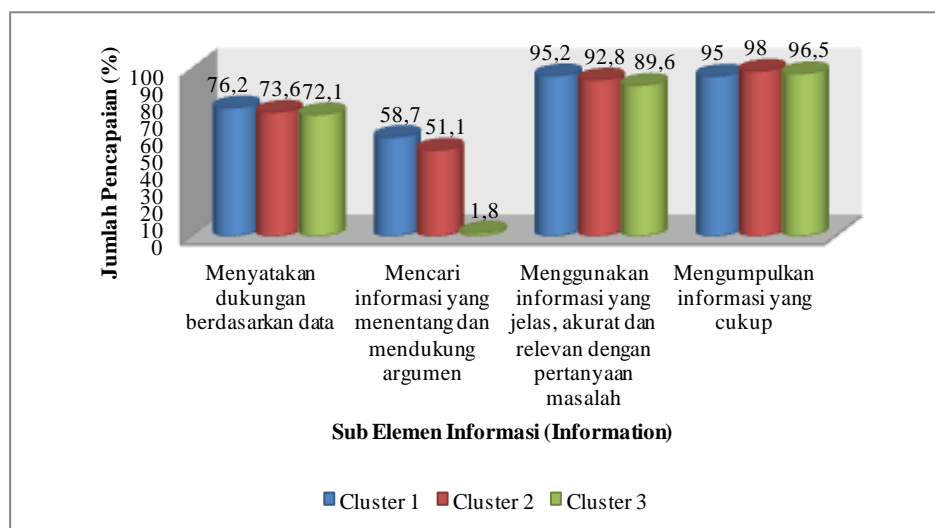


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 4. Rata-Rata Pencapaian Sub Elemen “Sudut Pandang (*Point of View*)” Berpikir Kritis Inch pada siswa SMA *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*

Rata-rata skor pencapaian pada elemen “informasi (*information*)” disajikan dalam Gambar 5.

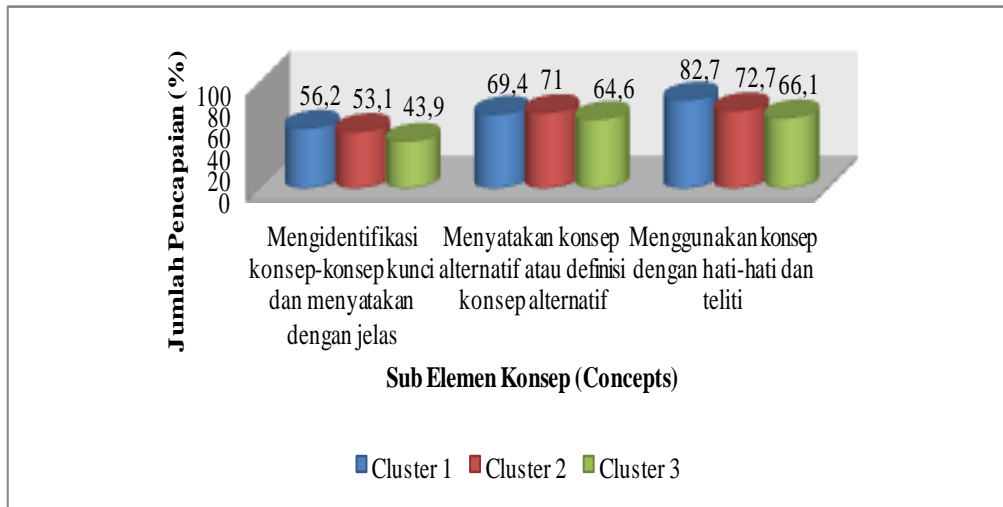


Gambar 5. Rata-Rata Pencapaian Sub Elemen “Informasi (*Information*)” Berpikir Kritis Inch pada siswa SMA *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*

Rata-rata skor pencapaian pada elemen “konsep (*concepts*)” disajikan dalam Gambar 6.

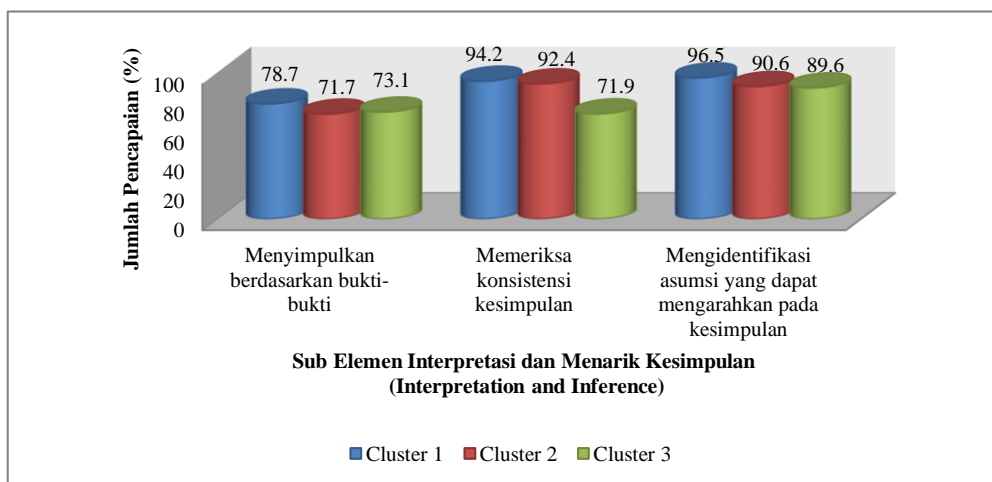


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 6. Rata-Rata Pencapaian Sub Elemen “Konsep (*Concepts*)” Berpikir Kritis Inch pada siswa SMA *cluster 1, cluster 2, dan cluster 3*

Rata-rata skor pencapaian pada elemen “interpretasi dan menarik kesimpulan (*interpretation and inference*)” disajikan dalam Gambar 7.

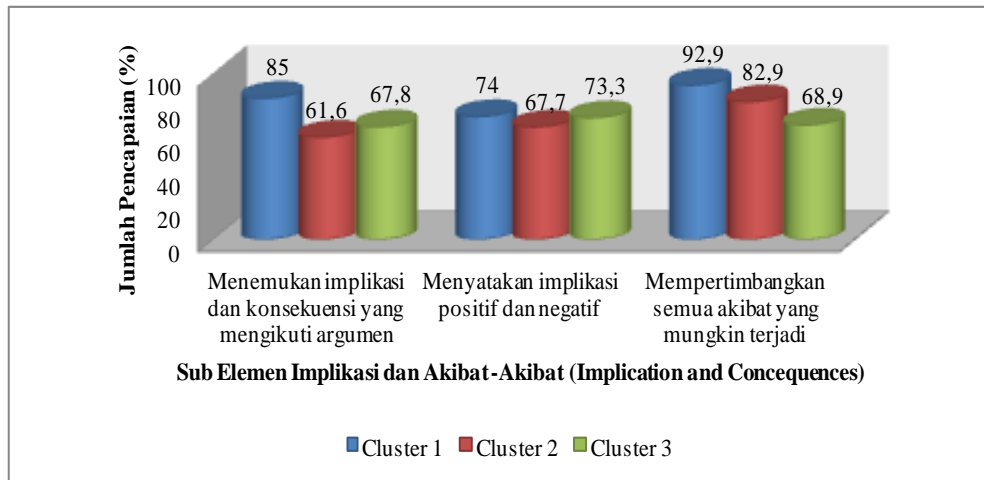


Gambar 7. Rata-Rata Pencapaian Sub Elemen “Interpretasi dan Menarik Kesimpulan (*Interpretation and Inference*)” Berpikir Kritis Inch pada siswa SMA *cluster 1, cluster 2, dan cluster 3*

Rata-rata skor pencapaian pada elemen “implikasi dan akibat-akibat (*implication and consequences*)” disajikan dalam Gambar 8.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 8. Rata-Rata Pencapaian Sub Elemen “Implikasi dan Akibat-Akibat (*Implication and Consequences*)” Berpikir Kritis Inch pada siswa SMA *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*

## PEMBAHASAN

Skor pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung diperoleh dari uji lapangan utama soal pilihan ganda pada sembilan SMA Negeri di Kota Bandung yang mewakili *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*. Berikut ini akan disajikan penjelasan skor pencapaian per elemen berpikir kritis:

### 1. Elemen Tujuan (*Purpose*)

Besar pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada elemen ini yaitu 90,4%. Hal ini diperoleh dari jumlah pencapaian pada SMA *cluster 1* yaitu 93,8%, pada SMA *cluster 2* yaitu 88,5%, dan pada SMA *cluster 3* yaitu 89,0%. Pencapaian ini cukup besar. Hal ini dapat disebabkan karena menyatakan tujuan (*purpose*) merupakan sesuatu yang sudah tidak asing lagi bagi siswa. Misalnya, biasanya sebelum pembelajaran dimulai, guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswanya. Elemen tujuan (*purpose*) sangat penting bagi siswa, baik di sekolah ataupun di luar sekolah. Ketika siswa sudah dapat melatih kemampuan berpikir kritisnya khususnya elemen tujuan (*purpose*) di sekolah, maka siswa akan dengan mudah menentukan tujuan-tujuan secara sistematis dari kegiatan-kegiatan yang ada di masyarakat. Indikator seorang siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis pada elemen tujuan (*purpose*) ini baik, maka siswa harus dapat menyatakan tujuan dengan jelas, membedakan tujuan utama dengan tujuan-tujuan lain, menyatakan tujuan sesuai target, serta menyatakan tujuan yang signifikan dan realistis (Paul dan Elder, 2008). Menurut Ennis (1985) berpikir kritis yaitu mampu memberikan alasan, berpikir secara reflektif dan fokus untuk memutuskan apa yang akan dilakukan atau apa yang diyakini. Berpikir kritis harus difokuskan pada pengertian mengenai sesuatu dengan penuh kesadaran dan mengarah pada sebuah tujuan. Inch *et al.* (2006) mengungkapkan bahwa elemen tujuan (*purpose*) merupakan tujuan atau hasil seseorang yang ingin mencapai. Hal ini dapat yang sederhana seperti pemahaman lebih lanjut tentang tindakan yang telah disetujui atau yang kompleks seperti bagaimana menerapkan kebijakan yang adil. Tujuan *inquiry* tidak perlu fokus pada tindakan





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tertentu, tetapi perlu untuk mengidentifikasi tujuan penyelidikan, misalnya “apa yang akan kita capai?” (Inch *et al.*, 2006).

2. Elemen Pertanyaan Terhadap Masalah (*Question at Issue*)

Besar pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada elemen ini yaitu 65,1%. Hal ini diperoleh dari jumlah pencapaian pada SMA *cluster* 1 yaitu 70,2%, pada SMA *cluster* 2 yaitu 67,9%, dan pada SMA *cluster* 3 yaitu 57,2%. Kesadaran untuk mempertanyakan sesuatu memang diperlukan. Indikator seorang siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis pada elemen pertanyaan terhadap masalah (*question at issue*) yaitu siswa dapat menyatakan pertanyaan masalah secara jelas dan tepat, mengajukan pertanyaan dengan beberapa cara untuk menjelaskan makna dan ruang lingkup masalah, dapat menyatakan sub pertanyaan, serta dapat mengidentifikasi pertanyaan masalah. Identifikasi terhadap masalah dapat dilakukan dengan mengidentifikasi apakah pertanyaan tertentu hanya memiliki satu jawaban benar atau dapat dijawab dengan berbagai sudut pandang (Paul dan Elder, 2008). Orang-orang memberikan alasan dan berdebat karena muncul suatu kebutuhan. Kebutuhan bisa apa saja misalnya "haruskah saya mengerjakan PR atau pergi keluar bersama teman-teman saya?". Contoh lain, misalnya dalam suatu pembelajaran Biologi sudah disepakati topik-topik yang akan dibahas oleh kelompok-kelompok siswa dalam presentasi kelas. Pertanyaan awal yang muncul terhadap masalah tersebut biasanya "apa yang harus dilakukan dengan tugas ini?", atau juga "apa topik yang bagus untuk mendapatkan nilai yang baik dalam tugas ini?". Pertanyaan-pertanyaan terhadap masalah tersebut sebenarnya mendorong siswa untuk dapat berpikir kritis. Umumnya, pertanyaan muncul untuk mengidentifikasi isu atau masalah yang perlu ditangani (Inch *et al.*, 2006).

3. Elemen Asumsi (*Assumptions*)

Besar pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada elemen ini yaitu 86,0%. Hal ini diperoleh dari jumlah pencapaian pada SMA *cluster* 1 yaitu 94,7%, pada SMA *cluster* 2 yaitu 87,1%, dan pada SMA *cluster* 3 yaitu 86,0%. Asumsi merupakan anggapan dasar yang tidak perlu dibuktikan kebenarannya. Asumsi menggambarkan ‘*baseline*’ (garis dasar) pikiran dan jika terjadi kekeliruan atau kesalahpahaman dalam berasumsi, maka penalaran yang berakar pada asumsi tersebut juga akan keliru. Indikator seorang siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis pada elemen asumsi (*assumptions*) yaitu siswa dapat mengidentifikasi asumsi dan menentukan apakah asumsi tersebut benar, serta mempertimbangkan bahwa asumsi yang diajukan dapat membentuk sudut pandang terhadap masalah (Paul dan Elder, 2008). Inch *et al.* (2006) mengungkapkan bahwa elemen asumsi (*assumptions*) merupakan prasangka dan sudut pandang yang diambil untuk disampaikan kepada orang lain. Misalnya, bahwa orang mencoba untuk bersikap adil. Itulah mengapa tindakan kesepakatan harus dilakukan. Asumsi mewakili "dasar" untuk berpikir dan jika asumsi tersebut cacat atau disalahpahami, alasan yang berasal dari asumsi tersebut juga bisa cacat.

4. Elemen Sudut Pandang (*Point of View*)

Besar pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada elemen ini yaitu 69,1%. Hal ini diperoleh dari jumlah pencapaian pada SMA *cluster* 1 yaitu 76,0%, pada SMA *cluster* 2 yaitu 68,9%, dan pada SMA *cluster* 3 yaitu 62,6%. Perbedaan sudut pandang (*point of view*) seseorang dalam menalar dan berpikir merupakan bagian dari berpikir kritis yang melibatkan proses interpretasi dan memahami sesuatu. Sudut pandang seseorang berawal dari latar belakang kehidupannya, pengalaman, cara berpikir, dan sikap. Indikator seorang siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis pada elemen sudut pandang (*point of view*)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

yaitu siswa dapat mengidentifikasi sudut pandang, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan sudut pandang, serta dapat bersikap adil dalam menilai semua sudut pandang (Paul dan Elder, 2008). Orang-orang berargumen dan berpikir dari sudut pandang yang berbeda. Itulah sebabnya, misalnya dua orang dapat melihat film yang sama dan memiliki pendapat yang sangat berbeda tentang kualitas tersebut. Sudut pandang seseorang dapat berasal dari latar belakang pribadi, pikiran, pengalaman, dan sikap orang tersebut. Hal itu akan membantu dalam menyusun isu-isu dan mengintegrasikan ke dalam pikiran. Misalnya, para siswa berbicara tentang kesepakatan tertentu. Tiga orang yang berpendidikan dengan latar belakang yang sama, dapat menafsirkan dan memahami isu-isu yang berbeda. Setiap kali bekerja dengan orang lain, tentunya dapat menemukan sudut pandang yang berbeda. Bagian dari elemen berpikir kritis ini melibatkan proses penafsiran dan pemahaman sudut pandang lain serta diri sendiri (Inch *et al.*, 2006).

5. Elemen Informasi (*Information*)

Besar pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada elemen ini yaitu 75,1%. Hal ini diperoleh dari jumlah pencapaian pada SMA *cluster* 1 yaitu 81,3%, pada SMA *cluster* 2 yaitu 78,9%, dan pada SMA *cluster* 3 yaitu 65,0%. Untuk dapat menjawab pertanyaan membutuhkan informasi yang sesuai, dan informasi ini merupakan bahan untuk mengembangkan gagasan dan mensintesa pemikiran baru. Indikator seorang siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis pada elemen informasi (*information*) yaitu siswa dapat menyatakan dukungan berdasarkan data, mencari informasi yang menentang dan mendukung argument, menggunakan informasi yang jelas, akurat dan relevan dengan pertanyaan masalah, serta dapat mengumpulkan informasi yang cukup (Paul dan Elder, 2008). Menjawab pertanyaan dan melakukan percakapan untuk menuju hasil tertentu memerlukan informasi yang tepat. Misalnya, telah disepakati oleh sekelompok siswa untuk menyelidiki suatu masalah, para siswa perlu memahami dengan jelas apa masalah itu, bagaimana mereka bekerja untuk menyelesaikan masalah itu, dan apa efeknya dari penyelidikan masalah itu. Informasi dapat diperoleh dari banyak bentuk termasuk data statis, laporan dari saksi mata, pengamatan individu, atau sejumlah sumber lainnya dari bahan yang dapat membantu seseorang menjawab pertanyaan itu. Informasi menyediakan substansi pemikiran. Hal ini adalah bahan yang sangat bermanfaat untuk mengembangkan ide-ide dan mensintesis pikiran-pikiran baru (Inch *et al.*, 2006).

6. Elemen Konsep (*Concepts*)

Besar pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada elemen ini yaitu 64,4%. Hal ini diperoleh dari jumlah pencapaian pada SMA *cluster* 1 yaitu 69,4%, pada SMA *cluster* 2 yaitu 65,6%, dan pada SMA *cluster* 3 yaitu 58,2%. Konsep merupakan teori, definisi, aturan dan hukum yang mengarahkan pikiran atau tindakan. Konsep dapat memberikan dasar dalam pengambilan keputusan dari suatu kegiatan atau subjek yang kontroversial. Indikator seorang siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis pada elemen konsep (*concepts*) yaitu siswa dapat mengidentifikasi konsep-konsep kunci dan menyatakan dengan jelas, menyatakan konsep alternatif atau definisi konsep alternative, dan dapat menggunakan konsep dengan hati-hati dan teliti (Paul dan Elder, 2008). Inch *et al.* (2006) mengungkapkan bahwa konsep merupakan teori, definisi, aturan, dan hukum yang mengatur pikiran dan tindakan. Misalnya, seseorang harus mengenakan sabuk pengaman karena adanya hukum dan fakta-fakta kecelakaan. Konsep merupakan konstruksi dari pikiran manusia. Konsep mewakili sebuah kerangka dimana seseorang berpikir dan bertindak. Orang lain



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dapat menentang konsep dan menawarkan penggantian, tetapi umumnya mereka harus menginformasikan pemikiran tentang dimana subyek kontroversialnya.

7. Elemen Interpretasi dan Menarik Kesimpulan (*Interpretation and Inference*)

Besar pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada elemen ini yaitu 84,3%. Hal ini diperoleh dari jumlah pencapaian pada SMA *cluster* 1 yaitu 89,8%, *cluster* 2 yaitu 84,9%, dan pada SMA *cluster* 3 yaitu 78,7%. Interpretasi diperlukan untuk memahami data dan menarik kesimpulan. Penalaran untuk menarik kesimpulan merupakan kombinasi dari kemampuan bertanya, pengujian, penyelidikan, dan pemahaman kegiatan yang dilakukan. Indikator seorang siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis pada elemen interpretasi dan menarik kesimpulan (*interpretation and inference*) yaitu siswa dapat menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti, memeriksa konsistensi kesimpulan, dan dapat mengidentifikasi asumsi yang dapat mengarahkan pada kesimpulan (Paul dan Elder, 2008). Ketika seseorang berpikir, berbaur informasi baru dan ide-ide ke dalam sudut pandang, konsep, dan asumsi. Dari kombinasi ini akan terjadi proses mempertanyakan, memeriksa, meneliti, dan memahami, sehingga ada alasan untuk menuju kepada suatu kesimpulan. Seseorang akan menafsirkan dan menyimpulkan informasi untuk mencapai tujuan. Misalnya, berdasarkan apa yang diketahui siswa, penelitian mereka, dan percakapan mereka, mereka menafsirkan data mereka dan menyimpulkan hal itu. Proses interpretasi dan inferensi adalah salah satu yang dapat memahami data dan penalaran untuk menuju suatu sasaran (Inch *et al.*, 2006).

8. Elemen Implikasi dan Akibat-Akibat (*Implication and Consequences*)

Besar pencapaian berpikir kritis siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada elemen ini yaitu 74,9%. Hal ini diperoleh dari jumlah pencapaian pada SMA *cluster* 1 yaitu 84,0%, pada SMA *cluster* 2 yaitu 70,7%, dan pada SMA *cluster* 3 yaitu 70,0%. Implikasi dan akibat-akibat merupakan akibat dari menalar dan berpikir, karena berpikir kritis bukan suatu entitas tunggal, melainkan proses untuk menghasilkan sesuatu. Indikator seorang siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis pada elemen implikasi dan akibat-akibat (*implication and consequences*) yaitu siswa dapat menemukan implikasi dan konsekuensi yang mengikuti argument, menyatakan implikasi positif dan negatif, serta dapat mempertimbangkan semua akibat yang mungkin terjadi (Paul dan Elder, 2008). Penalaran dan proses berpikir dapat membawa implikasi dan akibat-akibat. Misalnya, membuat kesimpulan tertentu, apa yang akan terjadi dan efek apa yang terjadi di masa depan. Meskipun sering menganggap dalam presentasi kelas hanya sebagai tugas, tetapi hendaknya siswa menyadari bahwa hal tersebut memiliki potensi untuk merubah sudut pandang siswa lain. Berpikir kritis tidak hanya perwujudan diri sendiri, tetapi hal ini dapat membawa potensi hasil dari proses tersebut (Inch *et al.*, 2006). Berpikir kritis mengajarkan siswa memikirkan cara mencari kesimpulan, mempertahankan posisi mengenai isu-isu kompleks, mempertimbangkan berbagai variasi sudut pandang, menganalisa konsep, teori dan penjelasan, menjelaskan isu dan kesimpulan, memecahkan masalah, memindahkan gagasan kepada konteks-konteks baru, memeriksa asumsi, menilai fakta-fakta, dan mengeksplorasi implikasi dan konsekuensi, dan mengenal kontradiksi dan ketidakkonsistenan dalam pemikiran dan pengalaman mereka sendiri (Paul, 2005).

Kemampuan peserta didik yang diperlukan yaitu antara lain kemampuan berkomunikasi, berpikir kritis dan kreatif dengan mempertimbangkan nilai dan moral Pancasila agar menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggungjawab, toleran dalam keberagaman, mampu hidup dalam masyarakat global, memiliki minat luas dalam kehidupan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dan kesiapan untuk bekerja, kecerdasan sesuai dengan bakat/minatnya, dan peduli terhadap lingkungan. Kurikulum harus mampu menjawab tantangan ini sehingga perlu mengembangkan kemampuan-kemampuan ini dalam proses pembelajaran (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2013).

### UCAPAN TERIMA KASIH

SMAN 3 Bandung, SMAN 2 Bandung, SMAN 4 Bandung, SMAN 1 Bandung, SMAN 6 Bandung, SMAN 9 Bandung, SMAN 10 Bandung, SMAN 15 Bandung, SMAN 21 Bandung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chiappetta, E.L. et al. (1991). A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*. 28, (8), 713-725.
- Crockett, L. W. (2016). The Critical 21st Century Skills Every Student Needs and Why. Retrieved from <https://globaldigitalcitizen.org/21st-century-skills-every-student-needs>.
- Ennis, R.H. (1985). An Elaboration of a Cardinal Goal of Science Instruction, *Educational Philosophy and Theory*, 23, (1), 31-34.
- Fadel, C. (2008). 21st Century Skills: How Can You Prepare Students for The New Global Economy. Retrieved from <http://www.oecd.org/site/educeri21st/40756908.pdf>.
- Inch, E.S., et al. (2006). *Critical Thinking & Communication, The Use of Reason in Argument*. United States of America: Pearson Education.
- McMillan, J. H. dan Schumacher, S. (2001). *Research in Education: A Conceptual Introduction*. New York: Addison Wesley Longman.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum. Retrieved from <https://www.kemdikbud.go.id/>.
- Paul, R. & Elder, L. (2008). *The Analysis & Assessment of Thinking (Helping Students Assess Their Thinking)*. Retrieved from <http://www.criticalthinking.org>.
- Potter, A. et al. (2014). 13 Essential 21st Century Skills for Today's Students. Retrieved from <https://www.envisionexperience.com/>.
- Rich, E. (2010). How Do You Define 21st-Century Learning?. Retrieved from <http://www.edweek.org/tsb/articles/2010/10/12/01panel.h04.html>.
- Supranto, J. (1992). *Sampling Untuk Pemeriksaan*. Jakarta: UI-Press.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PB-14

## METODE *FIELD TRIP* TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA PADA SUBMATERI *PLANTAE*

Aam Hikayah Turohmah<sup>1</sup>, Sumiyati Sa'adah<sup>2</sup>, Tuti Kurniati<sup>3</sup>

Prodi Pendidikan Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung 40614

*Email:*<sup>1</sup>

aam.hikayaturohmah@gmail.com<sup>2</sup>sumiyatisaadah@uinsgd.ac.id<sup>3</sup>Tutikurniati1959@gmail.com

**Abstrak.** Latar belakang penelitian berawal dari peserta didik sulit memahami, membedakan, mengategorikan maupun pengelompokan tumbuhan pada kelas dikotil dan monokotil berdasarkan ciri-ciri yang di amatimaupun dengan pelafalan nama-nama ilmiah. Peserta didik hanya baru sampai pada kemampuan mengenali fakta dasar, tetapi belum mampu mengomunikasikan dan mengaitkan dengan berbagai topik sains. Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan metode field trip, menganalisis kemampuan literasi sains siswa dengan menggunakan dan tanpa menggunakan metode field trip, menganalisis pengaruh dan respon metode field trip terhadap kemampuan literasi sains siswa pada submateri *Plantae*. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain pretest - posttest control group design. Sampel pada penelitian ini siswa kelas VII SMPN 17 Bandung tahunajaran 2015/2016. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, tes, wawancara, dan kuesioner berupa angket. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan literasi sains kelas menggunakan dan tanpa menggunakan metode field trip. Uji hipotesis posttest kelas menggunakan metode field trip diperoleh  $t_{hitung} 2,18 > t_{tabel} 1,99$  dengan  $\alpha$  sebesar 0.05. Hasil pengujian N-Gain kelas menggunakan metode field trip diperoleh  $t_{hitung} 5,22 > t_{tabel} 1,99$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa, penggunaan metode field trip berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains siswa pada submateri *plantae*.

**Kata Kunci :** Metode Field trip, literasi sains, *Plantae*

**Abstract.** This research originated from learners is difficult to understanding, distinguish, to categorize or grouping of plants in dicotyledonous class and monocots based on the characteristics of the observed and the pronunciation of scientific names. Learners are new only to the ability to recognize the basic facts, but have not been able to communicate and associate with a variety of science topics. The study aims to describe materialize the methods field trip, analyzing students' science literacy skills by using and without using methods field trip, analyze the impact and response methods field trip to the science literacy of students in section material *Plantae*. The method used is a quasi experimental design with pretest - posttest control group design. Samples of this class VII SMPN 17 Bandung academic year 2015/2016. The data collection technique used is the method of observation, tests, interviews, and questionnaires in the form of a questionnaire. The results showed a significant difference in the ability of science literacy classes using and without using methods field trip. Posttest hypothesis test using class field trip obtained  $t 2.18 > 1.99 t_{tabel}$  with  $\alpha$  of 0.05. The test results of N-Gain class field trip using a method obtained  $t 5.22 > t_{tabel} 1.99$ , then  $H_0$  and  $H_1$  accepted. It can be concluded that, using the method of field trips positive effect on students' science literacy skills in section material *Plantae*.

**Keywords:** Method Field trip, Scientific literacy, *Plantae*



## PENDAHULUAN

Literasi sains merupakan suatu ilmu pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep dan proses sains yang akan memungkinkan seseorang untuk membuat suatu keputusan dengan pengetahuan yang dimilikinya (Zuriyani, 2012:3). Di Indonesia, pemahaman tentang pembelajaran sains yang mengarah pada pembentukan literasi sains peserta didik, tampaknya belum sepenuhnya dipahami. Hal ini dapat dilihat dari beberapa hasil pengukuran mutu hasil pembelajaran sains peserta didik yang dilakukan secara internasional. Hasilnya menunjukkan bahwa pencapaian peserta didik di Indonesia masih jauh di bawah kemampuan peserta didik negara-negara lain di dunia. Tingkatan literasi sains peserta didik di seluruh dunia dapat diketahui dari tiga studi Internasional yang dipercayai sebagai instrumen untuk menguji instrumen global yaitu PIRLS, PISA, dan TIMSS (Toharudin, dkk, 2011:14).

Penelitian yang dilakukan oleh PISA dilakukan setiap tiga tahun sekali yaitu pada tahun 2000, 2003, dan 2006, 2009, 2012, dan 2015. Hasil tes PISA menunjukkan bahwa skor rata-rata prestasi literasi sains PISA tahun 2000 posisi Indonesia berada di peringkat 38 dari 41 negara di dunia, tahun 2003 Indonesia masih berada pada tingkat 38 dari 40 negara, tahun 2006 Indonesia berada di tingkat 50 dari 57 negara, tahun 2009 Indonesia berada ditingkat 60 dari 65 negara, dan pada tahun 2012 Indonesia berada pada urutan 64 dari 65 negara (OECD, 2013:2). Data yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia memiliki tingkat literasi sains yang tergolong rendah.

Tujuan pelaksanaan evaluasi pendidikan oleh OECD melalui PISA adalah memperbaiki kualitas pendidikan yang berfokus pada literasi sains, membaca, dan matematik. PISA menetapkan tiga aspek dari komponen kompetensi/proses sains yakni mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah (Odja dan Payu, 2014:40).

Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung, sebagai pengalaman belajar, dan disadari ketika kegiatannya sedang berlangsung. Melalui pengalaman langsung seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan. Kesadaran tentang apa yang sedang dilakukannya serta keinginan untuk melakukannya dengan tujuan untuk menguasainya adalah hal yang sangat penting (Rustaman, 2005:86).

Keterampilan proses dalam kemampuan literasi sains yang erat kaitannya dengan pembelajaran IPA khususnya biologi maka untuk mencapai kemampuan yang diharapkan pemerintah dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam dibutuhkan suatu metode pembelajaran diluar kelas untuk melengkapi pengalaman belajar yaitu dengan metode field trip. Metode field trip bukan hanya sekedar rekreasi, tetapi belajar atau memperdalam pelajaran dengan melihat kenyataan pembelajaran yang dilaksanakan diluar kelas dengan mengunjungi suatu tempat untuk mempelajari sesuatu dengan proses pembelajaran (Roestiyah, 2012:85). Metode pembelajaran field trip sangat erat kaitannya dengan materi klasifikasi makhluk hidup pada submateri plantae untuk mengetahui pengaruh kemampuan literasi sains pada siswa SMP kelas VII.

Hasil studi awal yang dilakukan terhadap guru kelas VII mata pelajaran IPA salah satu SMP Negeri di kota Bandung bahwa pada materi klasifikasi makhluk hidup peserta didik sulit memahami, membedakan, mengategorikan maupun mengelompokkan tumbuhan pada kelas dikotil dan monokotil berdasarkan ciri-ciri yang peserta didik amati begitupun dengan pelafalan nama-nama ilmiah peserta didik sulit sekali untuk menghafal. Peserta didik hanyabarau sampai pada kemampuan mengenali fakta dasar, tetapi belum mampu



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mengomunikasikan dan mengaitkan kemampuan itu dengan berbagai topik sains, apalagi mengaitkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak sehingga dalam penelitian yang akan dilaksanakan mengenai klasifikasi makhluk hidup pada submateri *plantae* untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa membutuhkan metode pembelajaran yang relevan.

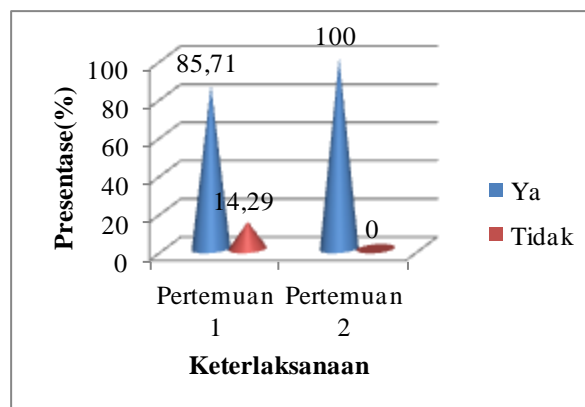
### METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara *quasi eksperiment*, adapun desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Kelas eksperimen menggunakan metode *field trip* sedangkan kelas kontrol menggunakan metode diskusi. Jenis data yang diambil yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif dapat diperoleh dari data *test* hasil kemampuan literasi sains siswa pada submateri *plantae* dengan menggunakan metode *field trip* dan tanpa menggunakan metode *field trip* (diskusi). Sedangkan data kualitatif diperoleh dari angket dan hasil observasi aktivitas siswa dan guru.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa/i SMPN 17 Bandung semester genap tahun akademik 2015/2016 seluruh kelas VII. Sampel yang dijadikan kelas dengan menggunakan metode *field trip* yaitu kelas VII H dan kelas sampel tanpa menggunakan metode *field trip* kelas VII G yang terdiri dari 34 siswa. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *sampling purposive* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan guru pengampu SMPN 17 Bandung.

### HASIL

Hasil dari penelitian yang dilakukan mengenai keterlaksanaan metode *field trip*, menganalisis kemampuan literasi sains siswa dengan menggunakan dan tanpa menggunakan metode *field trip*, menganalisis pengaruh dan respon metode *field trip* terhadap kemampuan literasi sains siswa pada submateri *Plantae* dapat dilihat pada gambar yang disajikan berikut ini.

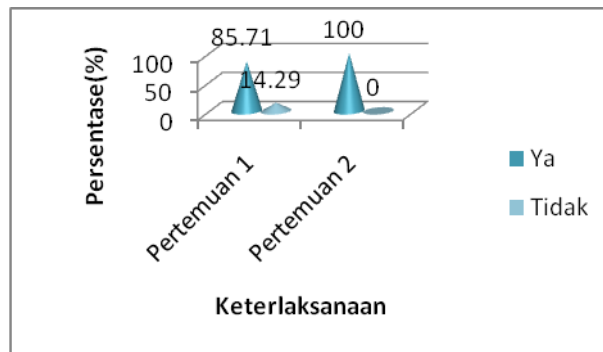


Gambar 1. Grafik Rekapitulasi Keterlaksanaan Aktivitas Guru

Keterlaksanaan aktivitas siswa ketika melakukan pembelajaran diamati oleh observer. Adapun data hasil observasi keterlaksanaan aktivitas siswa dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

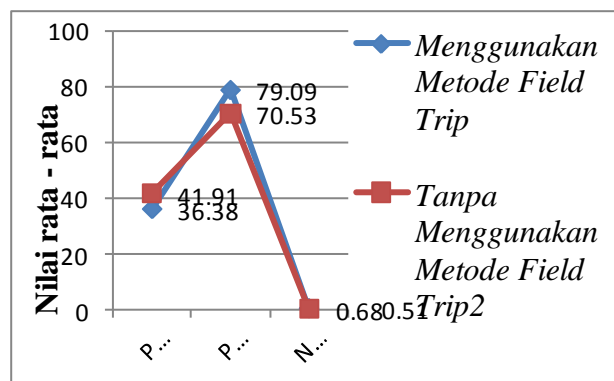


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 2. Grafik Rekapitulasi Keterlaksanaan Aktivitas Siswa

Proses pembelajaran menggunakan dan tanpa menggunakan metode *field trip* diperoleh hasil analisis data *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Rata-rata Kemampuan Literasi Sains pada Kelas Menggunakan Hasil Uji Hipotesis

Setelah diketahui variansi kedua kelas tersebut homogen. Maka dilanjutkan dengan uji hipotesis karena kedua data di atas berdistribusi normal, dan homogen maka dilakukan uji *t* dengan interpretasi jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  di terima sebaliknya jika  $t_{hitung} > t_{Tabel}$  maka  $H_0$  ditolak yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Data	Posttest		N-Gain	
	$t_{hitung}$	$t_{Tabel}$	$t_{hitung}$	$t_{Tabel}$
Uji hipotesis				
Hasil	2,18	1,99	5,17	1,99
Kesimpulan	H <sub>0</sub> Ditolak dan H <sub>1</sub> diterima		H <sub>0</sub> Ditolak dan H <sub>1</sub> diterima	

Berdasarkan Tabel 1 bahwa nilai hasil analisis statistik *posttest* dan *N-Gain* menunjukkan  $H_0$  Ditolak artinya terdapat perbedaan kemampuan literasi sains siswa pada kelas menggunakan metode *field trip* dan tanpa menggunakan metode *field trip*. Dengan demikian, bahwa penggunaan metode *field trip* berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains siswa pada submateri *planta*.

Berdasarkan respon siswa pada pembelajaran yang dilakukan di kelas VII H SMPN 17 Bandung dengan menggunakan metode *field trip* untuk mengetahui respon siswa per kriteria





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

terhadap pembelajaran submateri *plantae*, adapun rincian rata-rata jawaban per kriteria respon siswa dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Rata-rata Skor Jawaban Berdasarkan Kriteria Respon Siswa Kelas dengan Menggunakan Kelas Metode *Field trip*

Kriteria	Persentase Jawaban	Kategori
Ketertarikan terhadap metode yang digunakan	46,36 %	Sedang
Konstruksi Konsep	43,59 %	Sedang
Rasa antusiasme terhadap metode	47,05 %	Sedang
Interaksi siswa dengan kelompok	48,09 %	Sedang
Jumlah	46,28 %	Sedang

## PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh metode pembelajaran *field trip* berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada submateri *plantae*. Instrumen yang dikembangkan sebagai data pendukung dalam penelitian berupa angket tanggapan siswa, dan lembar observasi guru dan siswa.

Rata-rata kemampuan literasi sains pada awalnya 36,38 pada tes awal meningkat menjadi 79,09 pada tes akhir. Nilai yang diperoleh telah mewakili semua indikator baik indikator kemampuan literasi sains maupun indikator submateri *plantae*. Hal tersebut sesuai dengan pengujian hipotesis perhitungan posttest diperoleh  $t_{hitung} = 2,18 > t_{tabel} 1,99$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Hasil analisa uji statistik pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t pada taraf signifikan 5%, dari hasil perhitungan maka diperoleh  $t_{hitung} 5,22 > t_{tabel} 1,99$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, menunjukkan metode pembelajaran *field trip* memberikan pengaruh yang lebih baik atau berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains siswa pada submateri *plantae*.

Berdasarkan hasil penelitian, metode pembelajaran *field trip* memberikan pengaruh yang lebih baik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian dilakukan oleh Dinata (2014:54) didapatkan bahwa kesimpulannya terdapat perbedaan yang signifikan antar rata-rata nilai hasil posttest kompetensi dan menjelaskan fenomena secara ilmiah.

Salah satu alasan yang membuat pembelajaran *field trip* lebih baik dapat dilihat dari segi kelebihan, seperti yang diungkapkan oleh Sagala (2012:215) salah satu kelebihan *field trip* adalah siswa dapat menjawab masalah-masalah atau pertanyaan-pertanyaan dengan melihat, mendengar, mencoba dan membuktikan secara langsung. Literasi sains siswa dituntut untuk mengidentifikasi permasalahan ilmiah. Kelebihan lain menurut Roestiyah (2012:87) siswa secara individu maupun secara kelompok secara langsung akan memperdalam dan memperluas pengalaman mereka, siswa dapat bertanya jawab, menemukan sumber informasi yang pertama untuk memecahkan segala persoalan yang dihadapi, sehingga mungkin mereka menemukan bukti kebenaran teorinya, atau mencoba ke teorinya ke dalam praktek. Selain itu, siswa dapat memperoleh bermacam-macam pengetahuan dan pengalaman yang terintegrasi, yang tidak terpisah-pisah dan terpadu.

Siswa mengalami pengalaman langsung dengan melakukan pengamatan di luar kelas sehingga kompetensi literasi sains siswa lebih berkembang. Sesuai dengan pernyataan Depdiknas (2006:1), bahwa proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Sesuai dengan pengertian literasi sains menurut PISA 2003 (dalam Toharudin, dkk, 2011:7) bahwa literasi sains sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, kemampuan mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ada agar dapat memahami dan membantu peserta didik untuk membuat keputusan tentang dunia alami dan interaksi manusia dengan alam. Hal tersebut berarti bahwa siswa mengalami serangkaian pembelajaran yang mendukung siswa pada salah satu indikator literasi sains yaitu dapat mengidentifikasi permasalahan ilmiah misalnya pada tahapan persiapan, siswa dibawa ke lapangan langsung dan mengidentifikasi permasalahan yang ada bersama anggota kelompoknya dimana bahwa pada tahap pelaksanaan siswa juga memiliki rasa antusias belajar ketika proses mengamati bagian-bagian tubuh tumbuhan untuk diidentifikasi dan kemudian di catat hasilnya dalam LKS serta memberikan asumsi-asumsi dan membuat kesimpulan mengenai hasil identifikasi dalam proses field trip.

Proses mengidentifikasi merupakan tahapan metode field trip pelaksanaan yang mendapat perhatian siswa sehingga siswa secara aktif bertanya dan mengidentifikasi tumbuh-tumbuhan yang berada di taman sekolah. Hal tersebut siswa mengalami antusias terhadap proses pembelajaran dan field trip maka indikator-indikator dalam literasi sains pun terpenuhi.

Indikator literasi sains pada aspek kompetensi/proses yaitu mengidentifikasi permasalahan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Indikator tersebut telah mewakili soal-soal yang telah diberikan pada tes awal dan tes akhir. Soal tersebut untuk mengetahui dan menganalisis kemampuan literasi sains siswa pada submateri plantae.

Selain faktor-faktor di atas bahwa metode field trip memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains siswa dilihat dari proses keterlaksanaan kinerja guru dan aktivitas siswa. Pelaksanaan penerapan metode field trip diamati melalui aktivitas kinerja guru dan siswa selama proses pembelajaran dengan menerapkan tahapan-tahapan metode field trip yaitu tahap persiapanmenetapkan tujuan serta pembagian siswa ke dalam beberapakelompok. Selanjutnya tahap pelaksanaan melakukan field trip dan tahapan akhir mengadakan diskusi mengenai segala hasil kegiatan field trip, dan menyusun laporan yang memuat kesimpulanyang diperoleh.

Metode field trip mengintegrasikan siswa untuk mengamati langsung dan mengidentifikasi hal-hal yang di peroleh dari hasil temuan field trip. Berdasarkan hasil pengamatan observer tahapan pelaksanaan pembelajaran metode field trip memiliki nilai rata-rata persentase aktivitas guru dan siswa yaitu 92,84 yaitu kriteria sangat baik (Purwanto,2009:102). Hal tersebut menggambarkan bahwa tahap demi tahap pembelajaran metode field trip dapat terlaksana dengan baik, oleh karenanya keterlaksanaan aktivitas proses pembelajaran menunjang akan keberhasilan metode field trip terhadap kemampuan literasi sains.

Persentase pertemuan pertama aktivitas guru yaitu 85,71 % pada tahapan persiapan guru tidak melakukan apersepsi dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sebagai salah satu tahap dalam metode field trip. Tahapan persiapan aktivitas guru dilakukan dengan mengkondisikan anak-anak yaitu pembagian kelompok, menentukan ketua kelompok dan pembagian LKS pada tiap-tiap kelompok untuk melakukan proses pembelajaran dan melakukan field trip.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Peretemuan kedua persentase aktivitas guru yaitu 100 %. Hal tersebut dikarenakan ada beberapa tahap metode field trip telah dilaksanakan. Tahap persiapan pertemuan sebelumnya telah disampaikan sehingga pertemuan kedua siswa tidak lagi sulit untuk dikondisikan misalnya pembagian kelompok, pemilihan ketua kelompok, begitupun dengan pembagian LKS untuk pertemuan selanjutnya telah disampaikan pada akhir pembelajaran pertemuan pertama sebagai bahan untuk dipelajari dirumah sehingga siswa pada pertemuan kedua telah siap melakukan field trip ke lapangan.

Tidak hanya kinerja guru akan tetapi aktivitas siswa pula mempengaruhi akan peningkatan literasi sains. Sebagaimana proses pembelajaran aktivitas siswa berdasarkan hasil pengamatan observer yang dilakukan oleh dua observer selama dua kali pertemuan dengan analisis data di dapatkan bahwa pertemuan pertama menghasilkan persentase 85,71 % hasil pengamatan observer satu maupun observer dua dengan kriteria baik. Pertemuan kedua keterlaksanaan proses pembelajaran hasil pengamatan observer satu dan dua dengan persentase 100 % dengan kriteria sangat baik hal ini berarti bahwa proses pembelajaran aktivitas siswa semuanya terlaksana. Persentase rata-rata aktivitas siswa dengan presentase 92,84 dengan kriteria sangat baik (Purwanto,2009:102).

Pertemuan kedua siswa telah siap melakukan pembelajaran dan melakukan field trip kelapangan. Kesiapan tersebut ditandai dengan siswa telah mempelajari LKS yang akan digunakan pada proses pembelajaran sehingga tingkat kematangan untuk proses field trip pun berbeda dengan proses pembelajaran dan field trip pada pertemuan pertama yang belum mempelajari LKS yang akan digunakan ketika proses field trip berlangsung oleh karenanya aktivitas siswa terlaksana 100 % dengan kategori sangat baik.

Kerucut pengalaman yang dikemukakan oleh Edgar Dale 1965 (dalam Sanjaya, 2008:264) memberikan gambaran bahwa pengalaman belajar yang diperoleh siswa dapat melalui proses perbuatan atau mengalami sendiri apa yang dipelajari, proses mengamati, dan mendengarkan melalui media tertentu dan proses mendengarkan melalui bahasa.

Semakin konkret media pembelajaran yang digunakan siswa dalam proses pembelajaran, contohnya melalui pengalaman langsung yaitu dengan field trip, maka semakin banyak pengalaman yang diperolehnya. Sebaliknya semakin abstrak siswa memperoleh pengalaman, contohnya hanya mengandalkan bahasa verbal, maka semakin sedikit pengalaman yang akan diperoleh siswa. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawan (2011:67), nilai evaluasi siswa menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran observasi lebih efektif dari pada menggunakan metode diskusi.

Selain keterlaksanaan proses pembelajaran, hasil analisa angket menunjukkan bahwa metode field trip pengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains siswa. Berdasarkan hasil analisa angket yang diberikan pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan metode field trip respon siswa di kelas VII H SMPN 17 Bandung bahwa respon perkriteria terhadap pembelajaran submateri plantae. Ketertarikan terhadap metode yang digunakan interpretasi kuat dengan rata-rata interpretasi sedang 43,36 % (Riduwan, 2011:230). Konsruksi konsep kriteria sedang dan kuat sehingga menghasilkan rata-rata persentase jawaban 43,59 % interpretasi sedang (Riduwan, 2011:230). Rasa antusiasme terhadap metode kuat dan sedang dengan rata-rata 47,05 % interpretasi sedang (Riduwan, 2011:230). Interaksi siswa dengan kelompok kuat, sangat kuat, dan sedang namun menghasilkan rata-rata 48,09 % dengan interpretasi sedang (Riduwan, 2011:230). Dari setiap kriteria menghasilkan rata-rata 46,28 dengan kriteria sedang (Riduwan, 2011:230).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Proses pembelajaran menghasilkan respon sedang untuk rata-rata perkriteria. Namun untuk kriteria poin per poin menghasilkan kriteria kuat, sangat kuat, dan ada pula yang sedang (Lampiran D.5). Adanya perbedaan respon pada setiap individu dapat terjadi karena sifat dan respon itu sendiri yang sangat kompleks (Sudirman, 2011:74) dan didorong oleh adanya faktor-faktor yang dapat mempengaruhi dari adanya kebutuhan dari masing-masing individu siswa.

Siswa yang memiliki antusias untuk belajar dapat dikarenakan memang senang dengan materi yang dipelajari, atau dapat juga karena penyajian pembelajaran yang dialami merupakan suatu pengalaman baru yang cukup menarik. Kegiatan field trip memberi pengalaman baru yang cukup menarik siswa karena dapat memberikan kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan sumber belajar untuk membangun pengalaman materi sebagaimana yang dinyatakan oleh Slameto (2010:188) sikap merupakan satu kesiapan mental atau emosional dalam berbagai jenis tindakan pada situasi yang tepat. Kesiapan tersebut dapat terbentuk melalui pengalaman yang mampu memberikan pengaruh langsung kepada respon individu terhadap suatu objek atau situasi yang berhubungan dengan objek itu.

Bedasarkan Hasil Penelitian bahwa penggunaan metode field trip mendapatkan respon sedang dan mampu mempengaruhi dalam proses pembelajaran dapat dilihat secara umum metode pembelajaran field trip belum pernah digunakan oleh guru mata pelajaran IPA ketika proses pembelajaran terutama dikelas VII SMPN 17 Bandung. Oleh karena itu, tanggapan siswa terhadap metode pembelajaran field trip memiliki respon positif. Dikarenakan bahwa siswa merasa tertarik ketika proses pembelajaran menggunakan field trip dan memiliki antusias yang tinggi. Selain siswa memiliki rasa antusias terhadap metode field trip siswa juga merasa tertarik terhadap submateri *plantae*. Oleh karenanya, metode pembelajaran field trip cocok untuk digunakan dalam submateri *plantae* karena submateri *plantae* menuntut siswa untuk mengidentifikasi secara langsung di alam.

Hal ini tak lepas dari peranan guru yang dapat menjalankan dengan baik metode yang digunakan. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Uno (2012:162) bahwa guna menumbuhkan minat belajar para siswa maka guru dituntut lebih kreatif dalam mengajar.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai metode pembelajaran *field trip* terhadap kemampuan literasi sains siswa pada submateri *plantae*, yang telah dilaksanakan di salah satu sekolah di Kota Bandung dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Terjadi peningkatan kemampuan literasi sains siswa dengan menggunakan metode pembelajaran *field trip* pada submateri *plantae* dengan kategori sedang.
2. Terjadi peningkatan kemampuan literasi sains siswa tanpa menggunakan metode pembelajaran *field trip* pada submateri *plantae* dengan kategori sedang.
3. Pengaruh metode pembelajaran *field trip* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada submateri *plantae* dinyatakan positif dan signifikan pada taraf signifikan 5%.
4. Proses pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *field trip* berjalan dengan sangat baik, dan memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan literasi sains siswa.
5. Metode *field trip* memberikan kesan positif pada aktivitas siswa dalam melakukan pembelajaran dan menyebabkan kemampuan literasi sains mereka.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Tuti Kurniati dan Sumiyati Sa’adah yang telah membantu terhadap penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2006). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA terpadu*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.
- Dinata, A Nurlela. (2014). Pengaruh Field Trip Terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Sikap Sains Siswa pada Sub materi Plantae. (Skripsi Program Sarjana) Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Kurniawan, E. (2011). Perbandingan Keefektifan Metode Observasi dan Diskusi Terhadap Hasil Belajar Biologi Pokok Bahasan Ekosistem pada Siswa Kelas X Semester 2 Negeri IMijen. [Online]. Tersedia: <https://andynuriman.files.wordpress.com/2011/10/edi-kurniawan-skripsi.pdf> (13 Januari 2016).
- Odja dan Payu. (2014). Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Pada Konsep IPA. Prosiding Seminar Nasional Kimia. Hlm C-40 - C- 47. [Online]. Tersedia: <http://fmipa.unesa.ac.id/kimia/wp-content/uploads/2013/11/40-47-Abdul-Haris-Odja-Universitas-Negeri-Gorontalo.pdf> (15 Nopember 2015).
- OECD. (2013). PISA 2012 Result. OECD. [Online]. Tersedia: <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf> [1 Nopember 2015).
- Purwanto, M.N. (2009). Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran. Bandung: T. Remaja Rosdakarya.
- Riduwan. (2011). Belajar Mudah Penelitian. Bandung: ALFABETA.
- Roestiyah, dkk. (2012). Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rustaman. N. Y. (2005). Strategi Belajar Mengajar Biologi. Malang: Universitas Negeri Malang (UM Press).
- Sagala, S. (2012). Konsep dan Makna Pembelajaran. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, W. (2008). Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana.
- Slameto. (2010). Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. Bandung: Rineka Cipta.
- Sudirman. (2011). Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Jakarta: Grafindo Persada
- Sudirman. (2011). Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Jakarta: Grafindo Persada
- Toharudin, dkk. (2011) Membangun Literasi Sains Peserta Didik. Bandung: Humaniora.
- Unno, Hamzah. (2010). Perencanaan Pembelajaran. Jakarta: Bumi Aksara
- Winarno, F.G., 1980. Enzim Pangan. Pusbangtepa, Bogor. [Online]. Tersedia: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29752/1/Reference.pdf> (02 Februari 2016).
- Zuriyani, E. (2012). Literasi Sains dan Pendidikan. [Online]. Tersedia: <http://sumsel.kemenag.go.id/file/file/TULISAN/wagj1343099486.pdf> (01 Nopember 2015).



PB-16

## PENGARUH PENDEKATAN KONTEKSTUAL DENGAN MENGKALI POTENSI KEKAYAAN LOKAL TERHADAP PENINGKATAN *LIFE SKILLS* DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA

Ayu Wahyuni<sup>1</sup>, Achmad Munandar<sup>2</sup>, Sri Angraeni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SPS UPI, Prodi Pendidikan Biologi

<sup>2</sup> Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung  
ayu23eko@gmail.com

---

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan kontekstual dalam menggali potensi kekayaan lokal di Riau terhadap peningkatan *life skills* dan penguasaan konsep siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi experimental. Desain penelitian ini menggunakan non equivalent control group design dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA di Pekanbaru. Siswa yang ikut berpartisipasi dalam penelitian sebanyak 60 orang kelas XII dari dua kelas (Eksperimen 1 n=30, Eksperimen 2 n=30), kelas eksperimen 1 menggunakan pendekatan kontekstual model PjBL dan kelas eksperimen 2 menggunakan pendekatan kontekstual model PBL. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: (1) Tes awal dan tes akhir untuk mengukur *life skills* siswa; (2) Tes awal dan tes akhir untuk mengukur penguasaan konsep siswa; (3) Lembar angket respon siswa. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS 21.0 untuk melihat peningkatan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan *life skills* dan penguasaan konsep siswa lebih tinggi pada kelas eksperimen 1 dari pada kelas eksperimen 2. N-gain peningkatan *life skills* pada kelas eksperimen 1 lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen 2 yaitu  $0,46 > 0,30$ . N-gain penguasaan konsep pada kelas eksperimen 1 lebih tinggi daripada kelas eksperimen 2 yaitu  $0,81 > 0,70$ . Sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan pendekatan kontekstual model PjBL terhadap peningkatan *life skills* dan penguasaan konsep. Siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan pendekatan kontekstual model PjBL dan PBL dalam menggali kekayaan lokal di Riau. Kata kunci: Pendekatan Kontekstual, PjBL, PBL, Kekayaan Lokal di Riau, Life Skill, Penguasaan Konsep.

**Abstract.** This study is aimed to find out the influence of contextual approach in digging the potency of local wealth in Riau on students' *life skills* development and concept mastery. The study use quasi experimental. Design of study use non equivalent control group with purposive sampling technique. This study is conducted in one of Senior High School in Pekanbaru. Total of 60 students participate in this study. They are from class of XII from two classes (Experiment 1 n=30, Experiment 2 n=30). Class of experiment 1 use contextual approach of PjBL model whereas class of experiment 2 use contextual approach of PBL model. Instrument used in this study consist of: (1) Pretest and posttest to measure students' *life skills*; (2) Pretest and posttest to measure students' concept mastery; (3) Students' response questionnaire sheet. Data analysis is done by using SPSS 21.0 program for N-gain. The result of study shows that students' *life skills* enhancement and concept mastery is higher in class of experiment 1 than class of experiment 2. N-gain of *life skills* development in class of experiment 1 is higher than class of experiment 2 that is  $0.81 > 0.70$ . So, it can be concluded that there is significant influence of using contextual approach of PjBL model on *life skills* development



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

*and concept mastery. Students give positive response toward the use of contextual approach of PjBL and PBL model in digging local wealth in Riau.*

**Keywords:** *Contextual Approach, PjBL, PBL, Local Wealth in Riau, Life Skill, Concept Mastery*

## PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang paling dominan dalam penyerapan tenaga kerja di Provinsi Riau. Pada periode Februari 2015, penduduk yang bekerja di sektor pertanian sebesar 46.09% (BPS Provinsi Riau, 2015). Hal ini sejalan dengan kenyataan bahwa Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi yang memiliki perkebunan kelapa sawit yang paling luas di Indonesia, pertumbuhan luas areal kebun kelapa sawitnya sangat pesat. Besarnya luas perkebunan yang ada menjadi peluang untuk penyerapan tenaga kerja dapat lebih besar lagi dibidang pertanian.

Namun pertanian di Riau masih dilakukan masyarakat dengan metode tradisional hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat pada umumnya tentang tanaman. Pengetahuan dapat dicapai melalui pendidikan dan pelatihan. Guna untuk mengembangkan hasil pertanian yang lebih baik dibutuhkan juga tenaga ahli (SDM) yang memadai sehingga hasil pertanian dapat dimaksimalkan pengolahannya serta menghasilkan kualitas tanaman yang lebih baik. Untuk itu saat ini dibutuhkan pendidikan yang menghasilkan siswa yang dapat mengaplikasikan pengetahuannya kedalam permasalahan kehidupan sehari-hari.

Pendidikan merupakan suatu sistem yang berhubungan satu sama lain. Menurut data statistik pendidikan nasional tahun 2015 (Depdiknas R.I, 2015) jumlah lulusan SMA di Provinsi Riau tahun 2015 adalah 38.156 siswa dan SMK berjumlah 25.561 siswa. Lulusan yang melanjutkan ke Perguruan Tinggi, yaitu 40.027 siswa (25.2%). Dengan demikian, sebanyak 23.690 orang (14.49%) tidak melanjutkan ke Perguruan Tinggi. Menurut Wastandar dalam Irwandi (2009) tamatan SMA yang tidak melanjutkan ke Perguruan Tinggi tidak dapat segera bekerja (menganggur), tidak bisa menggunakan pengetahuannya sehari-hari dalam kehidupannya artinya tidak memiliki kecakapan hidup (*Life skills*) serta merasa terasing dalam lingkungannya dan menjadi sumber permasalahan.

Kecakapan hidup berpengaruh terhadap perbaikan dan perkembangan kepribadian siswa, Niaraki dan Rahimi (2013) menyatakan melalui pelatihan kecakapan hidup (*life skills*) efektif dalam membangun karakter siswa dalam menghargai dirinya sendiri. Jika siswa mampu menghargai diri sendiri, maka seorang siswa tidak akan melakukan tindakan yang dapat merugikan dirinya sendiri dan siswa akan mau belajar dan mengembangkan keterampilan yang siswa miliki sebagai persiapan masa depannya.

Kecakapan hidup mengacu pada perilaku positif yang mencakup campuran pengetahuan, perilaku, sikap dan nilai-nilai yang menunjuk keterampilan tertentu dan tahu bagaimana menyikapi sesuatu secara positif, atau mencapai tujuan, kekuatan perilaku positif tergantung pada kedalaman keterampilan yang diperoleh oleh setiap individu (Subasree dan Nair, 2014).

Salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang berhubungan langsung dengan kecakapan hidup (*life skills*) adalah pendekatan kontekstual, hal ini sejalan dengan Nurhadi dalam Rusman (20012) yang menyatakan pendekatan kontekstual (*contextual teaching and learning*) merupakan konsep belajar yang dapat membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

anggota keluarga dan masyarakat. Pembelajaran kontekstual ini jika diterapkan dalam pembelajaran dirasa akan dapat membantu guru dalam mempersiapkan kecakapan hidup (*life skills*) yang harus dimiliki oleh siswa.

Belajar akan lebih bermakna bagi siswa jika mereka mengalami langsung apa yang mereka pelajari, bukan hanya memperoleh pengetahuan teoritis dan abstrak (Parhan, *et.al.*, 2014). Belajar yang berorientasi pada penguasaan target materi singkatnya menghafal kompetensi akan sukses memang tapi guru akan gagal dalam mendukung siswa untuk memecahkan masalah dalam jangka panjang (Ekowati, *et.al.*, 2015).

Pendekatan kontekstual dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami pembelajaran biologi, biologi harus disajikan kepada siswa bukan hanya sebagai kumpulan pengetahuan, tetapi juga pengaruhnya terhadap kehidupan personal siswa dan masyarakat tempat tinggalnya. (Köse, 2011). Melalui pendekatan kontekstual, siswa mengalami sendiri proses pembelajaran yang sesungguhnya dan mampu mengaplikasikan pengetahuan kedalam kehidupan sehari-hari dan dapat meningkatkan mutu sumber daya manusia (SDM).

Salah satu model pembelajaran yang dapat menggali perkembangan *life skills* dan sesuai dengan prinsip dasar pendekatan kontekstual adalah *project based learning* (PjBL) dan *problem based learning* (PBL). Thomas (2000) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan efek yang positif dalam pembelajaran terhadap penguasaan konsep, keterampilan berkolaborasi, keterlibatan dan motivasi, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan menyelesaikan masalah. Siswa tidak hanya dituntut untuk memahami konten pengetahuan, tetapi juga keterampilan membuat proyek yang berhubungan dengan pengetahuan yang diajarkan secara bersama. Melalui pengerjaan proyek, siswa secara tidak langsung diajak untuk berpikir mengenai solusi dalam pengembangan kekayaan lokal. Siswa terjun langsung mencari referensi dalam setiap permasalahan, siswa memikirkan langsung solusi yang dapat dikembangkan, mengerjakan langkah-langkah pembuatan proyek yang berdasarkan konsep yang siswa ketahui yang nantinya akan berpengaruh terhadap pengembangan *life skills* siswa. Elaine B. Johnson (Trianto, 2014) menyatakan bahwa PjBL mampu menghubungkan muatan akademik dengan konteks dunia nyata, dalam hal ini proyek dapat membangkitkan antusiasme para peserta didik untuk turut berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.

Menurut Tan (dalam Rusman 2012) pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBM kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memperdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan. Rusman (2012) menambahkan PBM adalah sebuah cara memanfaatkan masalah untuk menimbulkan motivasi belajar.

Materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan dipilih untuk diteliti karena konsep ini berkaitan untuk dapat meningkatkan kualitas hasil pertanian yang berhubungan dengan kekayaan lokal yang terdapat di Riau. Penggunaan lingkungan lokal sebagai sumber belajar dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap makhluk hidup dan lingkungannya (Sezek, 2013). Melalui proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, siswa dapat mengetahui tentang proses pertumbuhan pada tanaman yang dapat digali dan dikembangkan serta nantinya dapat diaplikasikan guna untuk memecahkan permasalahan mengenai pertanian yang masih menggunakan metode tradisional. Melalui pendekatan kontekstual nantinya siswa akan menggali metode baru dan faktor yang dapat meningkatkan kualitas tanaman dengan melihat proses pertumbuhan dan perkembangannya.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian mengenai menggali potensi kekayaan lokal di Riau melalui materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan dengan menggunakan pendekatan kontekstual dengan judul “Pengaruh Pendekatan Kontekstual dalam Menggali Potensi Kekayaan Lokal di Riau terhadap Peningkatan *Life Skills* dan Penguasaan Konsep Siswa”.





## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi experiment* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Penelitian ini menggunakan kelompok subjek secara utuh dalam eksperimen yang secara alami sudah terbentuk dalam kelas dan tidak dapat mengontrol semua variabel yang ada (Frankel & Wallen, 2006). Variabel dalam penelitian ini terdiri atas dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel tak bebas. Sebagai variabel bebas adalah pendekatan kontekstual, sedangkan variabel tak bebasnya adalah peningkatan *life skills* dan penguasaan konsep siswa.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini adalah *Non Equivalen Pretest-Posttest Design*. Kelompok eksperimen 1 adalah kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual menggunakan model PjBL (*project based learning*). Sedangkan kelompok eksperimen 2 adalah kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual menggunakan PBL (*problem based learning*). Pada kelompok eksperimen 1 akan ada produk yang dibuat dalam proses pembelajaran, sedangkan kelompok eksperimen 2 tidak ada produk yang dihasilkan dalam proses pembelajaran.

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen 1	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Eksperimen 2	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = tes awal

O<sub>2</sub> = tes akhir

X<sub>1</sub> = perlakuan khusus atau *treatment* (pendekatan kontekstual dengan menggunakan model pembelajaran PjBL (*project based learning*)).

X<sub>2</sub> = perlakuan khusus atau *treatment* (pendekatan kontekstual dengan menggunakan model pembelajaran PBL (*problem based learning*)).

### Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah enam kelas siswa kelas XII IPA SMAN 9 Pekanbaru tahun ajaran 2016/2017 dengan jumlah siswa 171 siswa. Sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak dua kelas yaitu kelas XII IPA 3 dan XII IPA 4 dengan jumlah siswa 30 orang pada setiap kelas yang dipilih dengan pertimbangan bahwa pada waktu pembagian kelas sekolah telah membagi kelas atas dasar pemerataan kemampuan, dengan demikian setiap kelas memiliki peluang yang sama untuk menjadi sampel penelitian.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 9 Pekanbaru yang berada di wilayah Kecamatan Lima Puluh, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Waktu pelaksanaan pada semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017.

## HASIL

Berdasarkan teknik analisis yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya, maka diperoleh hasil sebagai berikut:



## 1. Hasil Peningkatan penguasaan konsep

Deskripsi dari data penguasaan konsep siswa seperti yang tersaji pada Tabel berikut.

Tabel 2 Deskripsi Penguasaan Konsep Siswa

Statistik	PjBL			PBL		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Rata-Rata	47.17	90.00	0.81	44.00	82.50	0.70
St Deviasi	10.06	7.19	0.14	10.86	10.23	0.15
Nilai Maksimum	65.00	100.00	1.00	65.00	100.00	1.00
Nilai Minimum	30.00	75.00	0.50	25.00	60.00	0.38

Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat pada saat *pretest* tidak ada satupun siswa pada kedua kelas mencapai nilai KKM yakni berdasarkan kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan untuk konsep ini adalah  $\geq 70$ , hal ini dikarenakan siswa belum mendapatkan pembelajaran pada materi ini dalam kedua kelas. Kemudian berdasarkan tabel diperoleh nilai minimum pada saat *posttest* pada kelas PjBL adalah 75, hal ini menunjukkan bahwa pada kelas PjBL ini keseluruhan siswa telah mencapai ketuntasan belajar. Sedangkan pada kelas PBL diperoleh nilai minimum pada saat *posttest* yakni 60, hal ini menunjukkan bahwa masih ada siswa yang memiliki nilai dibawah KKM. Siswa yang nilainya dibawah KKM ini diberi tugas terlebih dahulu untuk mempelajari lagi konsep yang telah dipelajari kemudian pada pertemuan berikutnya siswa tersebut memperoleh pembelajaran remedial. Setelah pembelajaran remedial, guru mengevaluasi lagi kemampuan pemahaman konsepnya. Sedangkan nilai maksimum pada saat *posttest* pada kedua kelas adalah 100, hal ini menunjukkan bahwa siswa memahami dan menguasai sepenuhnya konsep yang diajarkan.

### Analisis Data *N-Gain* Penguasaan Konsep

Pada bagian ini akan dilakukan uji perbedaan peningkatan (*N-Gain*) kemampuan penguasaan konsep berdasarkan kelompok pembelajaran. Dari hasil perhitungan, diperoleh interpretasi *N-gain* untuk kelas PjBL dan PBL seperti pada Tabel berikut,

Tabel 3 Rerata *N-gain* Penguasaan Konsep Siswa Kedua Kelompok Pembelajaran

Kelas	Rerata <i>N-gain</i>	Kategori
PjBL	0,81	Tinggi
PBL	0,70	Sedang

Dengan demikian, peningkatan kemampuan penguasaan konsep siswa yang memperoleh pembelajaran PjBL dan siswa yang memperoleh pembelajaran PBL sama-sama mengalami peningkatan yang signifikan. Jika dilihat dari rata-ratanya maka diperoleh bahwa rata-rata peningkatan kemampuan penguasaan konsep lebih besar dibandingkan pembelajaran PBL. Hal ini berarti bahwa penerapan pembelajaran PjBL lebih berpengaruh dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan dengan pembelajaran PBL. Meskipun demikian, dari hasil peningkatan *N-Gain* penguasaan konsep kedua model ini dinyatakan efektif dalam peningkatan penguasaan konsep.

Rata-rata *N-Gain* kemampuan penguasaan konsep siswa pada pendekatan kontekstual model PjBL dan pendekatan kontekstual model PBL sama-sama mengalami peningkatan meskipun peningkatan pada penggunaan pendekatan kontekstual model PjBL lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena terdapat perbedaan tahap pembelajaran dan proses pembelajaran pada kedua model ini.



## 2. Hasil Peningkatan *Life Skills*

Sebelum dilakukan uji statistik terlebih dahulu akan diungkap deskripsi dari data *life skills* siswa seperti yang tersaji pada Tabel berikut.

Tabel 4 Deskripsi *Life Skills* Siswa

Statistik	PjBL			PBL		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Rata-Rata	52.53	74.19	0.46	52.39	66.58	0.30
St Deviasi	5.87	8.02	0.15	9.04	7.99	0.11
Nilai Maksimum	68.33	85.83	0.65	67.50	76.67	0.51
Nilai Minimum	40.83	46.67	0.03	34.17	50.83	0.12

Berdasarkan Tabel di atas diperoleh hasil bahwa nilai rata-rata *pretest* peningkatan *life skills* untuk kelas PjBL dan untuk kelas PBL tidak berbeda secara signifikan, begitupun dengan nilai maksimum pada saat *pretest*. Hal ini sesuai dengan hasil observasi pada saat pemilihan kelas untuk penelitian yakni dengan pertimbangan bahwa pada waktu pembagian kelas sekolah telah membagi kelas atas dasar pemerataan kemampuan, oleh karena itu pada tes awal ini siswa memiliki nilai rata-rata *life skills* yang hampir sama. Nilai maksimum pada kelas PjBL juga menunjukkan hasil yang signifikan dari nilai maksimum sebelum pembelajaran, hal ini berarti bahwa pendekatan kontekstual model PjBL dapat meningkatkan pengembangan *life skills* siswa. Meskipun pada kelas PBL terdapat perbedaan nilai minimum dan maksimum yang meningkat pada saat *posttest* akan tetapi secara kuantitas nilai rata-rata *posttest* dan *N-gain* kelas PjBL lebih tinggi dari kelas PBL.

### Analisis Data *N-Gain Life Skill*

Pada bagian ini akan dilakukan uji perbedaan peningkatan (*N-Gain*) kemampuan *life skills* siswa berdasarkan kelompok pembelajaran. Dari hasil perhitungan, diperoleh interpretasi *N-gain* untuk kelas PjBL dan kelas PBL seperti pada Tabel berikut.

Tabel 5 Rerata Peningkatan *N-gain Life Skills* Siswa Kedua Kelompok Pembelajaran

Kelas	Rerata <i>N-gain</i>	Kategori
PjBL	0,46	Sedang
PBM	0,30	Rendah

Dengan demikian, terdapat peningkatan kemampuan *life skills* siswa yang memperoleh pembelajaran PjBL dan siswa yang memperoleh pembelajaran PBL. Jika dilihat dari rata-rata *life skills* diperoleh bahwa rata-rata PjBL lebih besar dibandingkan rata-rata pembelajaran PBL. Hal ini berarti bahwa penerapan pembelajaran PjBL lebih berpengaruh dalam meningkatkan *life skills* siswa dibandingkan dengan pembelajaran PBL. Namun jika dilihat dari kriteria tingkat *N-gain* pendekatan kontekstual dengan menggunakan model PjBL masih dalam kriteria sedang dan penggunaan pendekatan kontekstual model PBL masih dalam kategori rendah sehingga kedua model ini dalam penelitian yang dilakukan, belum menunjukkan keefektifan yang berarti dalam peningkatan *life skill*.

Namun dapat dilihat bahwa rata-rata *N-Gain* peningkatann *life skills* pada pendekatan kontekstual model PjBL lebih unggul dari pendekatan kontekstual model PBL dikarenakan di dalam PjBL yang diterapkan dapat mengembangkan kompetensi peserta didik bekerja, peserta didik menjadi lebih aktif di dalam belajar, dan banyak keterampilan yang berhasil dibangun dari proyek di dalam kelasnya, seperti keterampilan membangun tim, membuat keputusan kooperatif, pemecahan masalah kelompok, dan pengelolaan tim. Yang seluruh rangkaian itu merupakan salah satu proses dalam pengembangan peningkatan *life skills*.



## PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep

Berdasarkan hasil uji hipotesis penelitian, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan pendekatan kontekstual model PjBL (*Project based learning*) dan siswa yang menggunakan pendekatan kontekstual model PBL (*Problem based learning*) terhadap peningkatan *life skill* dan penguasaan konsep siswa. Dengan demikian penggunaan pendekatan kontekstual dengan menggunakan model PjBL maupun model PBL efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa. Berikut dijelaskan hasil penjabarannya.

Hasil penguasaan konsep siswa yang menggunakan model PjBL lebih signifikan dari pada siswa yang menggunakan model PBL. Hal ini terlihat dari rata-rata nilai *posttest* siswa model PjBL secara keseluruhan sebesar 90,00 dan rata-rata *N-Gain* 0,81 dengan kategori tinggi. Dalam pembelajaran kontekstual model PjBL menggambarkan kemampuan inkuiri pada setiap tahap pembelajarannya, siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Dengan melakukan pengerjaan proyek, siswa jadi lebih paham konsep yang terkait dengan proyek yang dijalankan, karena siswa merancang proyek itu sendiri berdasarkan konsep yang terkait. Dengan pengerjaan proyek, konsep yang muncul akan dapat diingat siswa lebih lama, hal ini sejalan dengan teori Vygotsky yang percaya bahwa perkembangan intelektual terjadi pada saat individu berhadapan dengan pengalaman baru dan menantang, ketika mereka berusaha memecahkan masalah yang dimunculkan oleh pengalaman tersebut (Donni, 2015).

Melalui pembelajaran kontekstual model PjBL pada kelas eksperimen 1, siswa dapat menerapkan pengetahuan mereka dalam kehidupan sehari-hari atau terhadap permasalahan terkait sehingga penguasaan terhadap suatu konsep akan lebih meningkat. Thomas (Trianto, 2014) menyatakan bahwa dalam PjBL siswa belajar dalam situasi problem yang nyata, yang dapat melahirkan pengetahuan yang bersifat permanen dan mengorganisasi proyek dalam pembelajaran.

### 2. Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap Pengembangan *Life Skills* Siswa

Berdasarkan hasil uji hipotesis penelitian, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh peningkatan *life skills* siswa dengan menggunakan pendekatan kontekstual model PjBL dan siswa yang menggunakan pendekatan kontekstual model PBL, akan tetapi pengaruh yang didapat belum efektif untuk meningkatkan kemampuan *life skill* siswa. Meskipun demikian, peningkatan *life skills* siswa yang menggunakan pendekatan kontekstual model PjBL lebih baik dari pada siswa yang menggunakan pendekatan kontekstual model PBL. Hal ini dapat dilihat dari hasil *posttest* model PjBL sebesar 74,19 dengan *N-Gain* 0,46 dalam kategori sedang. Hal ini disebabkan karena siswa yang mendapatkan pembelajaran kontekstual model PjBL dapat terstimulus kemampuan berpikir kreatifnya, dapat mengembangkan kemampuan personalnya dengan mengembangkan setiap kemampuan yang dimiliki siswa, dapat mengembangkan kemampuan sosialnya dengan diberikan keleluasaan dan kebebasan baik secara mandiri dan juga berkelompok untuk menentukan solusi terhadap suatu masalah, siswa dapat membangun kerja sama dengan baik dan saling memberikan informasi dan pendapat antar sesama teman satu kelompok maupun satu kelasnya, siswa dapat mengembangkan kemampuan akademiknya dengan membangun pengetahuannya sendiri dalam proses membuat karya atau produk. Santyasa (Donni, 2015) menyatakan PjBL juga dapat meningkatkan meningkatkan keyakinan diri peserta didik, motivasi untuk belajar, kemampuan kreatif, dan mengagumi diri sendiri.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### UCAPAN TERIMA KASIH

Menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah ﷻ karena dengan limpahan kasih sayang, rahmat serta ridhoNYA lah penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak H. Achmad Munandar. selaku pembimbing I dan sekaligus Pembimbing Akademik atas semua bimbingan, nasehat, dorongan, motivasi, ilmu, dan semua masukan-masukannya yang berharga serta dengan penuh kesabaran terus membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan penelitian ini.
3. Ibu Hj. Sri Angraeni, M.S. selaku pembimbing II dan sekaligus Dewan Bimbingan Tesis (DBT) atas semua kesabarannya dalam membimbing, menasehati, motivasi, ilmu, dan semua masukan-masukannya yang berharga serta dengan penuh kesabaran terus membantu penulis dalam penulisan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- BPS Provinsi Riau, (2015). *Keadaan Ketenagakerjaan Riau Februari 2015*. [Online] Tersedia: riau.bps.go.id [10 Juni 2016]
- Depdiknas. (2003). *Life Skills-Pendidikan Kecakapan Hidup*. [Online] Tersedia: www.blogwordpress.com. [10 Juni 2016].
- Ekowati, et.al., (2015). The Application of Contextual Approach in Learning Mathematics to Improve Students Motivation at SMPN 1 Kupang. *International Education Studies*. Volume, 8, No. 8. <https://www.questia.com/library/p438554/international-education-studies>. 10 April 2016.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2007). *How to Design and Evaluate Research in Education*. Seventh Edition. New York: McGraw Hill Higher Education.
- Irwandi. (2013). Pengaruh Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Biologi melalui Strategi Inkuiri dan Masyarakat Belajar pada Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda terhadap Hasil Belajar Kognitif di SMA Negeri Kota Bengkulu, *Jurnal Kependidikan Triadik*, Volume 12, No. 1, repository.unib.ac.id/314/1/Jurnal%205%20Irwadi.pdf. 10 Maret 2016.
- Köse, E.O. 2011. Effect of "Context Based Learning" in Students' Achievement about Nervous System. Volume. 8. <https://www.questia.com/library/p438543/journal-of-management-research>. 10 April 2016.
- Niaraki, F. R., & Rahimi, H. (2013). Effect of Life Skill Training on Self -Esteem of High School Students in Iran. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, Volume. 2, No. 2, <http://e-resources.perpusnas.go.id:2071/docview/1679254662?pq-origsite=summon>, 15 Juni 2016.
- Parhan, et.al., (2014). Contextual Teaching and Learning Model: Its Application in Teaching Prayer Values in Islamic Education. *International Journal of Education and Management Studies*., Volume. 4, No. 4. <https://www.questia.com/library/p439740/international-journal-of-education-and-management>. 10 April 2016.
- Priansa, Donni Juni. (2015). *Manajemen Peserta Didik Dan Model Pembelajaran*. Bandung:Alfabeta.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Rusman. (2012). Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer: Mengembangkan Profesionalisme Guru Abad 21. Bandung: Alfabeta.
- Sezek, F. (2013). A New Approach in Teaching the Features and Classification of Invertebrate Animals in Biology Course. [Online]. Tersedia <http://www.mije.com>. 10 Maret 2016.
- Subarse, R., & Nair, A. R. (2014). The Life Skills Assessment Scale: the construction and validation of a new comprehensive scale for measuring Life Skills. IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS) Volume 19, No. 1. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
- Thomas, W. John. (2000). A Review of Research On Project-Based Learning. The Autodesk Foundation 111 McInnis Parkway San Rafael, California 95903. <http://www.k12reform.org/foundation/pbl/research>.
- Trianto. (2014). Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik: Konsep, Landasan Teoritis-Praktis dan Implementasinya. Jakarta: Prestasi Pustaka.



PB-17

**“PERBANDINGAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM  
INDERA ANTARA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
GROUP INVESTIGATION DENGAN THINK PAIR SHARE”  
(Penelitian Terhadap Siswa Kelas XI IPA di SMAN Tanjungsari  
Kab.Sumedang Tahun Ajaran 2014/2015)**

**Fikri Kholid Fadlulloh\* Ara Hidayat\*\*Meti Maspupah\*\*\***

\*Mahasiswa Pasca Sarjana UPI \*\* Pengajar di Pasca UIN SGD Bandung \*\*\* Pengajar di  
Prodi Pendidikan Biologi FTK UIN SGD Bandung  
e-mail: muthia05@gmail.com

---

*Abstrak.* Penelitian ini berawal dari observasi pendahuluan di SMAN Tanjungsari Kab.Sumedang yang memperoleh data bahwa mata pelajaran biologi khususnya materi sistem indera memiliki hasil belajar yang kurang optimal karena menggunakan pembelajaran bersifat teacher centre dan belum banyak digunakan model pembelajaran dalam proses pembelajarannya. Dipilihnya model pembelajaran Group Investigation dan Think Pair Share bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil belajar siswa pada materi sistem indera antara menggunakan model pembelajaran Group Investigation dengan Think Pair Share di kelas XI IPA SMAN Tanjungsari Kab.Sumedang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi eksperimen. Desain penelitiannya adalah pre-eksperimental design. Teknik pengambilan sampelnya adalah sampling purposive, dan dipilihlah kelas XI IPA 5 sebagai kelas dengan model pembelajaran Group Investigation dan kelas XI IPA 6 sebagai kelas dengan model pembelajaran Think Pair Share. Pengumpulan data menggunakan tes pilihan ganda dan lembar observasi. Data dianalisis melalui statistik parametris dengan menggunakan uji z. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata posstest kelas GI 77,12. Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,52 (sedang). Pada kelas TPS rata-rata posttest 68,3. Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,38 (Rendah). Pada pengujian hipotesis N-Gain diperoleh data bahwa  $Z_{hitung} 2,76 > Z_{tabel} 1,65$ ,  $H_0$  Ditolak dan  $H_a$  Diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi sistem indera antara kelas yang menggunakan model pembelajaran Group Investigation lebih baik daripada hasil belajar menggunakan model pembelajaran Think Pair Share.

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah proses kegiatan yang khas dilakukan oleh manusia. Pendidikan merupakan produk kebudayaan manusia. Kegiatan pendidikan dilakukan dalam upaya mempertahankan dan melanjutkan hidup dan kehidupan manusia. Selain itu, pendidikan secara filosofis dimaksudkan dalam rangka perkembangan manusia. John Dewey menyebutkan bahwa tujuan pendidikan adalah pertumbuhan dan perkembangan. Karena pendidikan dimaksudkan untuk manusia maka dalam rangka memahami pendidikan seharusnya dilihat dari hakikat dan tujuan hidup manusia (Hidayat, 2010:32).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pendidikan sangat penting dalam kehidupan manusia, sehingga pendidikan harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya yang pada akhirnya diperoleh hasil yang diharapkan. Orang yang memiliki ilmu pengetahuan yang tinggi akan diangkat derajatnya oleh Allah SWT. Seperti tercantum dalam firman Allah Surat Almujudalah ayat 11: "Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan."

Kandungan ayat di atas, bagian akhir ayat ini menjelaskan bahwa Allah akan mengangkat kedudukan orang-orang yang berilmu, orang-orang yang dapat memberikan banyak manfaat kepada orang lain dan kepada dirinya. Kaitannya dengan pendidikan adalah seorang guru yang memberikan ilmu kepada siswanya. Ilmu disini tidak terbatas pada ilmu-ilmu agama yang diajarkan saja, tetapi termasuk di dalamnya ilmu-ilmu keduniaan.

Tujuan dari pendidikan tercantum di dalam alinea ke 3 UUD 1945 yang diimplementasikan pada UU Nomor 2 tahun 1989. Secara jelas disebutkan Tujuan Pendidikan yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertakwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan (Dellasera, 2013).

Berdasarkan observasi pendahuluan di salah satu SMA di Tanjungsari-Sumedang, diperoleh data bahwa pembelajaran biologi belum banyak menggunakan berbagai macam model pembelajaran, peneliti mengharapkan dengan digunakannya model pembelajaran bisa mampu meningkatkan hasil belajar siswa, padahal materi sistem indera memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi karena dipenuhi kajian-kajian yang sukar dipahami. Dampak dari permasalahan tersebut menyebabkan hasil belajar siswa kurang optimal. Permasalahan ini harus segera diselesaikan salah satunya dengan memperbaiki sistem perencanaan pembelajaran di kelas.

Kreativitas guru memilih model pembelajaran yang tepat akan membantu siswa dalam mencerna materi yang diajarkan. Joyce dan Weil (Uno 2011: 219), menyatakan bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas. Model pembelajaran perlu dipahami guru agar dapat melaksanakan pembelajaran secara efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran.

Banyak sekali pembelajaran inovatif yang menerapkan asas konstruktivisme, salah satunya Group Investigation dan Think Pair Share. TPS merupakan strategi diskusi yang melibatkan siswa secara individual dan berbagi ke seluruh kelas guna menjawab pertanyaan, mencari solusi dari suatu masalah atau mengerjakan tugas pembelajaran. Meskipun memiliki kesamaan dengan pendekatan lain, namun pendekatan ini memberi penekanan pada penggunaan struktur tertentu yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa. Struktur yang dikembangkan ini dimaksudkan sebagai alternatif terhadap struktur kelas konvensional, seperti resistasi, dimana guru mengajukan pertanyaan kepada seluruh kelas dan siswa memberi jawaban setelah mengangkat tangan dan ditunjuk.

Group Investigation (GI) merupakan teknik yang dikembangkan oleh Sharan pada 1989. Dalam teknik ini, kelas dibagi menjadi beberapa kelompok yang belajar di fase yang





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

berbeda dari isu umum. Masalah penelitian ini kemudian dibagi menjadi beberapa bagian yang bekerja diantara anggota kelompok. Siswa berpasangan informasi, pengaturan, analisis, perencanaan dan mengintegrasikan data dengan siswa dalam kelompok lain. Dalam proses ini, guru harus pemimpin kelas dan memastikan bahwa siswa memahami penjelasan. Akcay dan Doymus (2012) juga melaksanakan penelitian yang hasil penelitiannya menunjukkan bahwa Group Investigation mampu memberikan perubahan dalam perilaku siswa dalam belajar, dimana memberikan tanggung jawab kepada siswa, pembelajaran mereka sendiri, dan interaksi satu sama lain. Mendengarkan dan belajar sesuatu dari kelompok usia mereka yang menyenangkan dan menarik bagi siswa, dan jenis kegiatan belajar juga memotivasi mereka (Doymus & Simsek, 2007). Dengan demikian, siswa berbagi pelajaran mereka dengan siswa lain dalam kelompok-kelompok yang berbeda, memperbaiki kekurangan mereka bersama-sama dan belajar tentang hal-hal yang berbeda.

Pemilihan materi sistem indera manusia pada penelitian ini karena merupakan materi ajar kelas XI semester II dan sistem indera merupakan bagian dari sistem koordinasi serta setiap organisme memiliki alat indera pada tubuhnya yang meliputi indera penglihatan, pendengaran, peraba, perasa dan pengecap sebab dalam materi indera ini erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan kelainan yang dialami oleh setiap manusia, dari kelainan dan masalah yang dimiliki tersebut dapat dianalisis dan dipecahkan penyebab kelainan tersebut bersama-sama melalui berbagai cara diantaranya melalui cara berkelompok dengan tujuan dari model pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share*.

## BAHAN DAN METODE

Desain penelitian yang akan digunakan adalah *pre-eksperimental design*, desain ini belum merupakan eksperimen sungguh sungguh. Masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Pada metode *pre-eksperimental design* ini terdapat dua kelompok eksperimen, yaitu kelompok eksperimen 1 yang proses pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kelas lainnya sebagai kelompok eksperimen 2 dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share*. Adapun desain penelitian ini dapat digambarkan pada tabel 3.1. sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Group	Tes awal	Treatment	Tes akhir
Eksperimen 1	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Eksperimen 2	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

(Sugiyono, 2013:116)

Keterangan:

O<sub>1</sub>, O<sub>3</sub> = Tes awal

O<sub>2</sub> = Tes akhir dengan model pembelajaran *Group Investigation* (GI)

O<sub>4</sub> = Tes akhir dengan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS)

X<sub>1</sub> = Pembelajaran dengan model *Group Investigation* (GI)

X<sub>2</sub> = Pembelajaran dengan model *Think Pair Share* (TPS)

Perbedaan dari hasil kedua pengukuran tersebut sebagai akibat dari perlakuan yang dikenakan kepada objek penelitian. Hal ini dilakukan untuk melihat perbandingan hasil



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

belajar siswa setelah mendapatkan pengajaran dengan menggunakan model pembelajaran GI dan hasil belajar siswa setelah mendapatkan pengajaran dengan menggunakan model pembelajaran TPS.

**HASIL**

Keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair share* diamati dengan menggunakan lembar observasi aktifitas guru dan siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung. Keterlaksanaan proses pembelajaran aktifitas guru dengan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair share* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Keterlaksanaan Aktifitas Guru dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share*

Pertemuan	Kelas GI	Kriteria	Kelas TPS	Kriteria
1	94 %	Cukup Baik	94 %	Cukup Baik
2	94 %	Cukup Baik	94 %	Cukup Baik
<b>Rata-rata</b>	94 %	Cukup Baik	94 %	Cukup Baik

Tabel 3. Rata-rata Keterlaksanaan Aktifitas Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share*

Pertemuan	Kelas GI	Kriteria	Kelas TPS	Kriteria
1	86,6 %	Cukup	82,8 %	Cukup
2	88 %	Cukup	82,8 %	Cukup Baik
<b>Rata-rata</b>	87,3 %	Cukup	82,8 %	Cukup

Tabel 4. Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share*

Kelas	Pretest	Kategori	Posttest	Kategori	N-Gain	Kategori
GI	49,92	Gagal	77,12	Baik	0,52	Sedang
TPS	46,63	Gagal	68,63	Baik	0,38	Rendah

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui suatu data berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas dilakukan menggunakan rumus Chi Kuadrat ( $X^2$ ). Kriteria pengujian apabila  $X^2_{Hitung} < X^2_{Tabel}$ , maka data berdistribusi normal. Sebaliknya, apabila  $X^2_{Hitung} > X^2_{Tabel}$ , maka data tidak berdistribusi normal. Untuk data yang berdistribusi normal dilakukan uji homogenitas dan dilanjutkan dengan uji Z. Berdasarkan analisis uji normalitas dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Normalitas

Data	Kelas XI					
	GI			TPS		
	$X^2_{Hitung}$	$X^2_{Tabel}$	Kriteria	$X^2_{Hitung}$	$X^2_{Tabel}$	Kriteria
Pretest	65,98		Tidak	67,819		Tidak
Posttest	117,86	7,815	Normal	112,94	7,815	Normal
N-Gain	39,42			134,57		



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Uji homogenitas dilakukan sebelum uji data yang berdistribusi tidak normal. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui suatu data homogen atau tidak homogen. Suatu dikatakan homogen apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Berdasarkan hasil uji homogenitas, dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Uji Homogenitas

Data	Vb	Vk	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Ket
Pretest	2401	2304	1,04		
Posttest	6193,7	4761	1,30	1,93	Homogen
N-Gain	2970,25	1813,05	1,64		

Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan hipotesis penelitian dan hipotesis statistik. Berdasarkan data kelas *GI* dan *TPS* pada uji homogenitas bersifat homogen sedangkan pada uji normalitas data kelas *GI* dan *TPS* tidak bersifat normal, maka dilakukan uji *z*. Dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Z

Data	T	$Z_{hitung}$	$Z_{tabel}$	Ket
N-Gain	16	2,76	1,65	$H_0$ ditolak, $H_a$ diterima

## PEMBAHASAN

Keterlaksanaan proses pembelajaran pada materi sistem indera model pembelajaran *GI* yaitu 94% dan *TPS* sebesar 94% dengan kategori sangat baik. Sedangkan aktifitas siswa pada kelas *GI* sebesar 87,3% dan *TPS* sebesar 82,8%. Berdasarkan analisis tabel 2 guru telah melaksanakan fungsinya dengan baik. Guru menjadi fasilitator yang mengarahkan, mengamati serta membimbing kegiatan siswa. Hal ini dapat menunjukkan bahwa aktivitas guru selama pembelajaran berlangsung sudah berjalan dengan baik sesuai tahap pelaksanaan proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Slavin (2010:215) bahwa model pembelajaran pada hakikatnya membutuhkan perencanaan mutual agar berjalan dengan baik.

Pada saat penelitian dijumpai kendala yang menghambat keterlaksanaan proses pembelajaran sehingga beberapa tahapan proses pembelajaran yang sudah dirancang dalam RPP tidak dapat terlaksana. Kendala yang dijumpai pada proses pembelajaran yaitu waktu yang terlalu lama pada saat mengerjakan soal pretest, sehingga menyebabkan kurangnya waktu pada tahapan selanjutnya.

Berdasarkan observasi, suasana kelas mencair dan tidak jenuh, sehingga siswa merasa nyaman dan lebih percaya diri untuk menonjolkan potensi yang dimilikinya. Antusias siswa pada pembelajaran sangat besar, karena banyak siswa yang lebih menyukai pembelajaran dengan cara komunikasi antar siswa itu sendiri sehingga ada komunikasi timbal balik dari siswa itu sendiri. Komunikasi yang terjalin adalah komunikasi yang dinamis, artinya komunikasi tidak hanya terjalin pada siswa dan guru saja, namun terjalin antara siswa dengan siswa yang lainnya dan guru sebagai fasilitator juga memotivasi siswa dan mendorong agar pembelajaran selalu aktif dan bersemangat. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Sulastri (2009:75), bahwa suasana belajar yang kondusif dapat diciptakan dengan mengubah pandangan kelas sebagai kumpulan individu ke arah kelas sebagai learning community, dan guru sebagai pengajar, menjadi motivator, fasilitator, dan manager belajar. Menurut



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Fathurrohman (2012:125), untuk belajar dengan baik seseorang anak harus ada perhatian terhadap materi pelajaran yang dipelajarinya. Perhatian juga berpengaruh terhadap hasil belajar yang baik, maka siswa harus mempunyai perhatian terhadap bahan yang dipelajarinya. Agar siswa dapat belajar dengan baik penyesuaian cara belajar penting diperhatikan agar siswa merasa termotivasi untuk belajar.

Hasil penelitian diketahui bahwa hasil belajar kelas eksperimen GI lebih baik daripada kelas eksperimen TPS. Hal ini ditunjukkan dengan nilai post-test yang didapat yaitu 77,12 dengan kategori baik untuk kelas eksperimen GI dan 68,29 dengan kategori baik untuk eksperimen TPS.

Peningkatan tersebut terjadi karena dalam pelaksanaannya metode Group Investigation memberikan suasana belajar yang lebih aktif dan dinamis seperti sikap siswa terhadap pembelajaran, prosedur pembelajaran yang disampaikan oleh guru, lingkungan yang nyaman dan kondusif juga mempengaruhi hasil belajar siswa. Hal ini diperkuat oleh penelitian Richvana (2012), bahwa pengembangan proses kreativitas ini tidak dimiliki oleh metode konvensional dimana pengembangannya masih dibatasi dengan pemberian konsep yang secara langsung banyak diberikan oleh guru.

Perbedaan hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Group Investigation dan Think Pair Share dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa keefektifan hasil belajar siswa dipengaruhi oleh beberapa aspek, diantaranya yaitu dari sikap siswa dan hambatan-hambatan ketika melaksanakan proses pembelajaran, di antaranya telatnya pergantian jam pelajaran, alokasi waktu yang terpotong karena ada sosialisasi dari kegiatan kepramukaan di sekolah tersebut. Situasi tersebutlah yang mempengaruhi adanya perbedaan yang menyebabkan perkembangan siswa terhambat dan pada akhirnya berdampak negatif pada hasil belajarnya. Hal ini diperkuat menurut Uno (2012:198) salah faktor yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas pembelajaran yang dapat diperoleh siswa yaitu sikap siswa terhadap proses pembelajaran yang digunakan menjadi faktor penentu terhadap perolehan hasil belajar.

Penelitian yang dilakukan oleh Richvana (2012) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Tingkat Kreativitas Siswa Kelas X SMAN 2 Karanganyar” hasil penelitiannya menunjukkan hasil terdapat perbedaan pengaruh terhadap penggunaan model pembelajaran Group Investigation dan model pembelajaran Konvensional terhadap hasil belajar siswa, yang menunjukkan bahwa model pembelajaran Group Investigation memiliki pengaruh lebih baik terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai N-gain untuk kelas Group Investigation sebesar 0,52 dan kelas Think Pair Share sebesar 0,38. Pada pengujian hipotesis N-Gain Zhitung  $2,76 > Z_{tabel} 1,65$ . Dengan demikian hipotesis penelitiannya  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima, artinya terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada kelas Group Investigation dan Think Pair Share. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran Group Investigation (GI) lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran Think Pair Share (TPS).

Model pembelajaran dengan Group Investigation yang berkembang secara student center menuntut siswa untuk lebih aktif mampu mencari dan menggali beragam informasi di luar dari yang disampaikan guru dan menjadikannya suatu konsep pengetahuan yang baru dan lengkap. Tingkat kreativitas membantu dalam mencari informasi atau pengetahuan baru dan membentuknya menjadi suatu konsep sebagai suatu hasil kerja siswa dalam kegiatan belajar.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pengembangan proses kreativitas ini tidak dimiliki oleh Think Pair Share dimana pengembangannya masih dibatasi dengan pemberian konsep yang secara langsung banyak diberikan oleh guru.

Model Group Investigation membantu membimbing para siswa mendefinisikan masalah, mengeksplorasi berbagai cakrawala mengenai masalah itu, mengumpulkan data yang relevan, mengembangkan dan menguji hipotesis. Hal ini akan meningkatkan daya pikir siswa, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Widiarsa (2014) dengan judul “ Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa SMA Negeri 2 Banjar” dengan hasil penelitian menghasilkan perbedaan yang signifikan pemahaman konsep Biologi siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe group investigasi dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.

Pemahaman konsep dan tingkat berpikir kreatif siswa akan muncul ketika siswa diajak untuk belajar dengan adanya kelompok. Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya oleh Suartika (2013) dengan judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA” dengan hasil penelitian terdapat perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran Group Investigation dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran siklus belajar.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Wahyuni (2014) dengan judul ”Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI MA Alkhairaat Kalangkangan” didapatkan hasil penelitian bahwa model pembelajaran kooperatif tipe group investigation efektif meningkatkan hasil belajar fisika pada siswa kelas XI MA Akhiraat Kalangkangan.

Penelitian serupa telah dilakukan oleh Dewi (2012) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “Penerapan Model Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Materi Bahan Kimia Di Smp”. Hasil penelitiannya menunjukkan penerapan model pembelajaran Group Investigation dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa pada materi bahan kimia dalam makanan di SMP Negeri 4 Temanggung. Pembelajaran berbasis kerja kelompok merangsang individu untuk mengeluarkan pendapatnya, sehingga dengan adanya diskusi kreativitas siswa akan muncul, selain itu mereka akan membandingkan konsep masing-masing sehingga mencapai hasil yang disepakati oleh kelompok.

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan-keterampilan (Suprijono, 2009:5). Menurut Sudjana (2005:3) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya

Menurut Syah (2004:123) hasil belajar mengajar yang efektif salah satunya dengan perwujudan perilaku belajar siswa yang akan ditandai munculnya kecenderungan-kecenderungan baru yang telah berubah (lebih maju dan lugas) terhadap suatu objek, tata nilai, peristiwa dan sebagainya.

Adapun yang menjadi standar keberhasilan hasil belajar dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor yang terdapat dalam diri individu itu sendiri (faktor internal) maupun faktor yang berada diluar individu (faktor eksternal) (Sudjana, 2010:39). Faktor internal dibagi menjadi tiga faktor yang dikemukakan oleh Slameto (2003:54-72) sebagai berikut :

a. Faktor jasmaniah, terdiri dari faktor kesehatan dan cacat tubuh



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- b. Faktor psikologis, terdiri dari intelegensi, perhatian, minat, bakat, motivasi, kematangan dan kesiapan
  - c. Faktor kelelahan, terdiri dari faktor kelelahan jasmani dan kelelahan rohani
- Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi ada tiga faktor, yaitu :
- a. Faktor keluarga (cara orang tua mendidik, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua dan sebagainya)
  - b. Faktor sekolah (metode mengajar, kurikulum, alat pelajaran, waktu sekolah dan sebagainya)
  - c. Faktor masyarakat (kegiatan siswa dalam masyarakat, media, teman bergaul, bentuk kehidupan masyarakat).

Temuan dalam penelitian ini memiliki kecenderungan sebagai berikut. Pertama, berdasarkan temuan dari pembahasan terkait dengan penggunaan model *Group Investigation* dan *Think Pair Share* terhadap hasil belajar, terlihat adanya implikasi bahwa jika pembelajaran yang diterapkan menganut asas konstruktivisme, maka hal tersebut akan memberikan peluang yang cukup besar dalam proses pembelajaran biologi yang lebih bermakna dan siswa akan membangun pengetahuannya sendiri melalui proses aktif dalam pembelajaran berdasarkan pengetahuan awal yang telah dimilikinya.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat yang diungkapkan oleh Sanjaya (2012:107) bahwa “Belajar adalah proses berpikir. Belajar berpikir menekankan kepada proses mencari dan menemukan pengetahuan melalui interaksi antara individu dengan lingkungan”. Dalam hal ini guru bukan hanya sebagai pemberi jawaban akhir atas pertanyaan siswa, melainkan mengarahkan mereka untuk membentuk (mengkonstruksi) pengetahuannya sendiri, agar mereka benar-benar mampu memecahkan sendiri permasalahan yang diberikan, sehingga mereka jauh lebih memahami dan mengerti makna dari hasil pemecahan masalah yang diperoleh.

Kedua, konsep pembelajaran yang dirancang secara alamiah untuk belajar dengan berorientasi pada pemberdayaan kerjasama tim, tentunya akan mampu mengembangkan potensi diri yang dimiliki oleh seseorang secara maksimal melalui strategi pembelajaran yang diterapkan dalam model pembelajaran ini.

Strategi yang dimaksud diungkapkan oleh Syafa’at (2007) yaitu dengan: a) menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa. Pembelajaran yang kompleks adalah satu proses yang lebih mencerminkan cara otak manusia secara alamiah dirancang untuk belajar, karena semakin banyak aktivitas yang dilakukan siswa dalam pemecahan masalah, maka hal tersebut lebih merangsang otak untuk berpikir serta meningkatkan emosi siswa dalam melaksanakan atau mengerjakan tugas serta aktivitasnya dalam kegiatan pemecahan masalah; b) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan. Di dalam komunitas pelajar, guru dan siswa saling berhubungan sebagai keluarga dan siswa menerima penghargaan dan perhatian untuk kelebihan mereka. Dengan berfokus pada kelebihan siswa dalam konteks kelas, guru dapat memaksimalkan perkembangan sosial melalui kerja sama antar individu, dalam hal ini perbedaan diantara siswa justru menciptakan petualangan yang kreatif dalam pemecahan masalah. Karena pada dasarnya manusia memiliki kecenderungan untuk berkelompok dan bekerjasama. Dengan bekerjasama siswa dapat menemukan beberapa alternatif dugaan jawaban, dan mendiskusikan untuk menentukan jawaban yang benar. Untuk itu dalam proses pembelajaran siswa dikelompokkan untuk mendiskusikan konsep atau soal pemecahan, sehingga antara siswa dengan siswa, siswa



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dengan guru bisa saling berinteraksi serta bertukar pendapat untuk mendiskusikan pemecahan masalah; c) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa (active learning). Efektivitas belajar sangat dipengaruhi oleh pembelajaran fisik, karena gerak badan dan rangsangan mental adalah cara terbaik untuk menjaga agar otak selalu siap untuk belajar. Hubungannya dengan pembelajaran biologi khususnya sistem indera, bahwa konsep pelajaran ini akan lebih bermakna jika siswa berperan aktif dalam menemukan konsep tersebut. Konsep tersebut tidak diberikan langsung oleh guru, melainkan melalui sejumlah rangkaian kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa.

Ketiga, menurut hasil penelitian telah terbukti bahwa Group Investigation lebih efektif daripada pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional (data mengacu pada perolehan nilai KKM di sekolah tempat penelitian). Hal ini terbukti dari pencapaian hasil belajar kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran ini lebih tinggi dibandingkan pada perolehan nilai pada pembelajaran biologi sebelumnya.

Hasil belajar siswa juga didukung oleh penelitian terhadap kualitas proses pembelajaran yang dianalisis dengan menggunakan lembar observasi. Hasil yang didapat berdasarkan analisis lembar observasi menunjukkan data kualitas proses pembelajaran yang cukup baik dilihat dari perolehan rata-rata persentase kedua kelas eksperimen tersebut yaitu 87,3% untuk kelas Group Investigation dan 82,8% untuk Think Pair Share. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa dengan kualitas yang baik dari proses pembelajaran bisa memberikan efek yang baik terhadap hasil belajar siswa itu sendiri, ini diperkuat dengan rata-rata persentase proses pembelajaran kelas Group Investigasi yang lebih besar dibandingkan dengan kelas Think Pair Share.

Pemahaman mempengaruhi keyakinan siswa artinya siswa yang memahami biologi dengan baik akan mempunyai keyakinan yang positif. Selanjutnya akan membantu perkembangan pengetahuan biologinya dan mengembangkan keterampilan berpikir siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson dan Krathwohl. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Assesment*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Arikunto. (2011). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- \_\_\_\_\_. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Aryulina, D. dkk. (2007). *Biologi 2 SMA dan MA untuk kelas XI*. Jakarta: Esis
- Asrori. (2008). *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: CV Wahana Prima
- Aulia Richvana B, Sri Dwiastuti, Baskoro Adi Prayitno. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Tingkat Kreativitas Siswa Kelas X SMAN 2 Karanganyar. Vol 4 No 1
- Dellasera. (2013). *Kualitas Pendidikan Indonesia (Refleksi 2 Mei)*. Tersedia: <http://edukasi.kompasiana.com/2013/05/03/kualitas-pendidikan-indonesia-refleksi-2-mei-552591.html>. Diakses: 10 Januari 2014 20:49
- Diah, dkk. (2007). *Biologi2*. Jakarta: Esis
- Dwi Rusmaryanti. (2013). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS (Think Pair Share) pada Siswa kelas VIIIA MTs Al Huda 2 Jenawi Karanganyar Tahun Pelajaran 2012/2013. Vol. 22 No. 3



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Dwi Wahyuni, Fihrin dan Muslimin. (2013). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI MA Alkhairaat Kalangkangan. Vol. 2 No. 1
- Endang, dkk. (2009). Biologi2. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Eva. (2005). Biologi2. Bandung:PT Remaja Rosda Karya
- Fathurrohman, Muhammad. 2012. Belajar & Pembelajaran. Yogyakarta: Teras
- Febrian Widya Kusuma. (2012). Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI IPS 1 SMA NEGERI 2 WONOSARI. No. 2 Vol 10
- Herlanti, Yanti. (2006). Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Hidayat, A. dan Machali, I. (2010). Pengelolaan Pendidikan : Konsep, Prinsip, dan Aplikasi dalam Mengelola Sekolah dan Madrasah. Bandung: Pustaka Educa
- Isjoni. (2011). Cooperative Learning (Efektivitas Pembelajaran Kelompok). Bandung:Alfabeta
- K. Suartika, I B. Arnyana, G A. Setiawan. (2013). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe group Investigation (gi) terhadap pemahaman konsep biologi Dan keterampilan berpikir kreatif siswa sma. Vol 3.
- Lie, Anita. 2008. Cooperative Learning (Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas). Jakarta: Grasindo
- Mahmudin. (2009). Pembelajaran kooperatif tipe Think Pair Share (TPS). [Online] :<http://www.mahmudin.wordpress.com/2009/12/23/pembelajaran-kooperatif-tipe-think-pair-share-tps/>
- Mun Fie TSOI, Ngho Khang GOH and Lian Sai CHIA. (2004). Using group investigation for chemistry in teacher education. Vol 5 No 1.
- N. M. Y. Anita, I W. Karyasa, I N. Tika. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (gi) Terhadap Self-Efficacy Siswa. Vol.3
- Okur Akçay dan Kemal Doymuş (2012). The Effects of Group Investigation and Cooperative Learning Techniques Applied in Teaching Force and Motion Subjects on Students' Academic Achievements. Jurnal of Education Sciences Research, Vol 2 No 1.
- Pratiwi, dkk. (2006). Biologi. Jakarta: Erlangga
- Putu Widiarsa, Made Candiasa, Nyoman Natajaya. (2014). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa SMA NEGERI 2 BANJAR. Vol 5
- Ratih Puspita Dewi, Retno Sri Iswari, R. Susanti. (2012). Penerapan Model Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Materi Bahan Kimia Di Smp. Vol. 2
- Slameto. (2003). Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta:Rineka Cipta
- Slavin, Robert E. (2010). Kooperatif Learning Teori, Riset dan Praktis. Bandung : Nusa Media.
- Solihatin, Etin. (2007). Cooperative learning. Erlangga : Bandung
- Subana. (2009). Statistik Pendidikan. Bandung: CV Pustaka Setia
- Sudjana. (2009). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta
- Suprijono, Agus. (2011). Cooperatif learning. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Syah. (2008). Psikologi Belajar. Jakarta:PT Raja Grafindo Persada





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Trianto, (2011). Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- \_\_\_\_\_. (2009). Mendesign Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Uno, H. (2011). Belajar dengan Pendekatan PAILKEM. Jakarta : Bumi Aksara.
- Wahyu Wijayanti, Sudarno Herlambang, dan Marhadi Slamet K. (2013). Pengaruh model pembelajaran group investigation (gi) Terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas *x sma Negeri 1 mejayan kabupaten madiun*.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PB-18

## IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN KOOPERATIF JIGSAW UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FITOHORMON DALAM MATA KULIAH FISILOGI TUMBUHAN

Sariwulan Diana

Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI; Jl. Dr. Setia Budhi No. 229 Bandung, 022-2001937  
[sariwulwul@yahoo.co.id](mailto:sariwulwul@yahoo.co.id)

**Abstrak.** Selama ini perkuliahan Fisiologi Tumbuhan belum pernah menggunakan metode pembelajaran yang lebih mengaktifkan mahasiswa, bila dibiarkan maka perkuliahan menjadi “mandul”. Maka harus diupayakan agar kualitas perkuliahan meningkat, mahasiswa belajar dengan bergairah, memberdayakan potensi mahasiswa baik secara individu maupun dalam kelompok, yang akan meningkatkan prestasi belajar mahasiswa, yaitu melalui implementasi pembelajaran kooperatif jigsaw. Penelitian ini termasuk ke dalam pre experimental design yaitu pre test and post test group. Instrumen penelitian berupa soal esai tentang fitohormon, lembar observasi dan kuisioner respon mahasiswa terhadap pembelajaran. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan implementasi pembelajaran kooperatif jigsaw dalam perkuliahan Fisiologi Tumbuhan, terdapat peningkatan penguasaan konsep fitohormon dengan nilai N-gain rata-rata sebesar 0.04 dari kelompok asal ke kelompok ahli, dan peningkatan penguasaan konsep dengan nilai N-gain rata-rata sebesar 0.61 dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal. Selain itu terjadi peningkatan rekognisi tim dari tim sedang pada semua kelompok menjadi tim super dan sangat baik. Dengan demikian implementasi pembelajaran kooperatif jigsaw dalam perkuliahan Fisiologi Tumbuhan dapat meningkatkan penguasaan konsep fitohormon dan rekognisi tim pada mahasiswa. Semua mahasiswa menanggapi dengan sangat baik pembelajaran kooperatif jigsaw dalam perkuliahan tersebut.

**Kata Kunci :** pembelajaran kooperatif jigsaw, fisiologi tumbuhan, fitohormon.

**Abstract.** As long as the Plant Physiology lecture never used methods that enable more students, if allowed it, the lecture to be “infertile”. Then it should be pursued to increase the course quality, students learn with passion, empowering students potential individually and in groups, which will increase student achievement, through the implementation of cooperative learning jigsaw. This study was a pre experimental design -pretest and posttest group. Research instruments were essay questions, jigsaw cooperative learning’s observation sheets, and questioner to identify students’ feedback. The collected data were analyzed using descriptive statistics. The result showed that after implementation of jigsaw cooperative learning in plant physiology course, students’ phytohormone concept mastery increased with N-gain average was 0.04 from the jigsaw groups to the expert groups, and students’ concept mastery increased with N-gain average was 0.61 from the expert groups’ comeback to the jigsaw groups. In addition, there are increasing team recognition from the moderate teams in all groups, becoming super and very good teams. Thus the implementation of jigsaw cooperative learning in plant physiology course can increase students’ phytohormone concept mastery and team recognition. All students responded positively to jigsaw cooperative learning in the lecture.

**Keywords:** jigsaw cooperative learning, plant physiology, phytohormone.



## PENDAHULUAN

Fisiologi Tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah wajib di Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan, sikap, dan keterampilan, dalam mempelajari fungsi dan proses-proses aktifitas hidup yang terjadi dalam tumbuhan (Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI, 2016). Dalam menyelesaikan perkuliahan ini mahasiswa dituntut untuk mengaplikasikan keterampilan proses sains secara terintegrasi dalam merancang dan melaksanakan penelitian kecil tentang faal yang terjadi pada tumbuhan. Mahasiswa juga dituntut untuk mampu menguasai konsep, prinsip-prinsip, prosedural serta metakognitif yang mencakup proses pada tumbuhan meliputi nutrisi (tanah dan mineral), hubungan tumbuhan dengan air, pergerakan larutan pada tumbuhan, metabolisme (fotosintesis, respirasi, dan asimilasi N), regulasi dan iritabilitas. Untuk mencapai tuntutan tersebut, metode pembelajaran yang diterapkan dalam perkuliahan Fisiologi Tumbuhan adalah ceramah, tanya jawab, penugasan, praktikum yang diikuti presentasi dan diskusi hasil pengamatan. Khususnya dalam perkuliahan teori Fisiologi Tumbuhan selama ini belum pernah menggunakan metode pembelajaran yang lebih mengaktifkan mahasiswa, sebagian besar mahasiswa hanya menyimak dan hanya sebagian kecil yang bertanya dan menjawab pertanyaan dosen. Bila hal ini terus dibiarkan, maka perkuliahan teori Fisiologi Tumbuhan yang seharusnya berkualitas akan menjadi “mandul” dan “*impotent*” sedangkanuntutannya cukup tinggi karena akan menjadi landasan berpikir dan bekal pengetahuan bagi mata kuliah biologi selanjutnya. Oleh karena itulah, maka harus dicari upaya agar kualitas perkuliahan meningkat, mahasiswa belajar dengan bergairah, sekaligus memberdayakan potensi yang dimiliki mahasiswa baik secara individu maupun dalam kelompok, yang pada akhirnya akan meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Dengan demikian perlu diupayakan suatu strategi pembelajaran yang dapat mengangkat keeratan sosial diantara siswa sekaligus meningkatkan prestasi belajar siswa dengan memanfaatkan hubungan sosial tersebut, salah satunya melalui aplikasi pembelajaran kooperatif.

Meskipun praktikum sangat membantu dalam mengkonstruksi konsep-konsep Fisiologi Tumbuhan yang sebagian besar bersifat abstrak, tetapi mengingat bahwa tidak semua materi dalam teori Fisiologi Tumbuhan tersebut dapat diperoleh/diperkuat melalui praktikum, maka sebagian materi disampaikan hanya sebagai teori saja dan mahasiswa yang berminat dapat memperdalamnya melalui riset kecil (mini riset), yaitu regulasi dan iritabilitas. Materi Fisiologi Tumbuhan regulasi dan iritabilitas ini sangat erat kaitannya dengan konsep-konsep tentang fitohormon sebagai salah satu faktor yang mengendalikannya (Taiz & Zeiger, 2012). Oleh karena itu dalam penelitian ini konsep fitohormon digunakan sebagai konten perkuliahan Fisiologi Tumbuhan yang disampaikan melalui pembelajaran kooperatif.

Sebagai makhluk sosial, kerja sama merupakan kebutuhan yang sangat penting artinya bagi kelangsungan hidup manusia. Di lain pihak, pembelajaran kooperatif yang sangat menekankan pada kerja sama belum terbiasa dilakukan di kelas, walaupun orang Indonesia sangat terkenal dengan sifat gotong royong dalam kehidupan bermasyarakat (Lie, 2008). Alasan para pengajar jarang menerapkan pembelajaran kooperatif, diantaranya adalah khawatir terjadi kekacauan dalam kelas dan banyak siswa yang tidak belajar jika mereka dikelompokkan. Selain itu siswa merasa dirugikan bila ditugaskan dalam kelompok, mengingat bahwa ada saja siswa yang tidak mau bekerja sama. Dengan demikian perlu diupayakan suatu strategi pembelajaran yang dapat mengangkat keeratan sosial diantara



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

semua siswa sekaligus meningkatkan prestasi belajar siswa dengan memanfaatkan hubungan sosial tersebut, salah satunya melalui aplikasi pembelajaran kooperatif.

Pembelajaran kooperatif efektif dalam meningkatkan prestasi anak didik baik dari tingkat prasekolah sampai pasca sarjana dan luar sekolah dalam berbagai bidang ilmu (Johnson et al., 2000). Selain itu pembelajaran kooperatif dapat memberikan dampak dengan keanekaragaman yang tinggi dan simultan, seperti prestasi, penalaran tingkat tinggi, retensi, transfer belajar, pengembangan sosial, motivasi intrinsik, reduksi stereotip dan prasangka, harga diri, kompetensi sosial, dan pertemanan. Bahkan mungkin tidak ada strategi instruksional lainnya yang dapat menandingi dalam menghasilkan dampak yang beragam dan simultan seperti itu (Johnson et al., 2000).

*Cooperative learning* merupakan strategi belajar dengan sejumlah siswa sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda (Isjoni, 2007). Dalam menyelesaikan tugas kelompoknya, setiap siswa anggota kelompoknya harus saling bekerja sama dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran. Dalam *Cooperative learning*, belajar dikatakan belum selesai jika salah satu teman dalam kelompok belum menguasai bahan pelajaran. Salah satu model pembelajaran kooperatif adalah *jigsaw* (Slavin, 1995), yang bercirikan pengaktifan skemata anak didik agar bahan pelajaran lebih bermakna (Doolittle, 2002). Selain itu siswa bekerja dengan sesama siswa dalam suasana gotong royong dan mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi dan meningkatkan keterampilan berkomunikasi.

Dalam model pembelajaran tipe *jigsaw* ini siswa belajar dalam kelompok kecil yang terdiri dari 4-6 orang secara heterogen dan bekerja sama saling ketergantungan yang positif dan bertanggung jawab atas ketuntasan bagian materi pelajaran yang harus dipelajari dan menyampaikan materi tersebut kepada anggota kelompok yang lain (Slavin, 1995). *Jigsaw* diartikan sebagai pembagian materi, sumber atau tugas, sehingga tugas kelompok tidak akan dikerjakan oleh satu atau sebagian kecil anggota kelompok, tetapi masing-masing anggota kelompok mempunyai bagian penting dan dibutuhkan oleh seluruh anggota kelompok. Dengan demikian tujuan utama dari penerapan metode *jigsaw* adalah membuat masing-masing anggota kelompok bertanggung jawab atas tugas atau bagian khusus yang harus dibagikan kepada teman-teman kelompoknya. *Jigsaw* juga efektif dilakukan untuk menekankan keterpaduan dan tanggung jawab siswa (Doolittle, 2002; Göçer, 2010).

Telah banyak penelitian pendidikan yang menggunakan model pembelajaran tipe *jigsaw*, mulai dari level SD pada mata pelajaran Matematika (Mulyanto, 2007; Sengul & Katranci, 2014; Mulyani & Anditia, 2016), dan pada mata pelajaran IPA (Yudistira, 2011; Lestari et al., 2014). Di level SMP juga model pembelajaran tipe *jigsaw* ini sudah dilakukan penelitiannya, seperti pada mata pelajaran IPS (Patimah, 2012), pada materi Fisika (Herviati et al., 2010; Nurhaeni, 2011), pada mata pelajaran Matematika (Rejeki, 2009; Andriani et al., 2013; Dwi et al., 2013; Hakim, 2014), dan pada materi Biologi (Sulastri & Rochintaniawati, 2009). Pada tingkat SMA model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* sudah diterapkan dalam pembelajaran Matematika (Sugianto et al., 2014), pada mata pelajaran Fisika (Musthofa, 2013), pada mata pelajaran Geografi (Suwarta et al., 2015) dan pada mata pelajaran Teknik Mesin di SMK (Siregar et al., 2010). Penelitian pembelajaran kooperatif *jigsaw* yang telah dilakukan di tingkat perguruan tinggi adalah pada perkuliahan Strategi Belajar Mengajar (Marhamah & Mulyadi, 2013), pada perkuliahan Fisiologi Olahraga (Budiawan & Arsani, 2013), pada perkuliahan Manajemen Operasi mahasiswa Program Tata Niaga (Wibowo, 2010) dan pada kinerja mahasiswa Psikologi tingkat lanjut (Azmin, 2016).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Selain itu model pembelajaran kooperatif ini juga sudah diteliti pada pembelajaran Embriologi Tumbuhan (Diana, 2012). Hampir semua hasil temuan penelitian menunjukkan dampak positif terhadap capaian belajar siswa dan mahasiswa disamping meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Mengingat perlu adanya terobosan untuk meningkatkan kualitas perkuliahan yang berdampak pada peningkatan capaian belajar mahasiswa Departemen Biologi dalam mata kuliah Fisiologi Tumbuhan khususnya dalam mempelajari materi fitohormon, dan selama ini belum ditemukan penelitian tentang penerapan pembelajaran kooperatif *jigsaw* pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan tersebut, maka penelitian ini perlu dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini secara umum adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, dan secara khusus untuk meningkatkan penguasaan konsep fitohormon sebagai hasil belajar dan mengungkap respon mahasiswa terhadap model pembelajaran tersebut. Selain itu, penerapan model pembelajaran ini diharapkan akan memberi pengalaman langsung kepada para mahasiswa dan pengelola perkuliahan terkait, sehingga akan memahami kelebihan, kendala dan keterbatasan yang ditemukan selama pembelajaran.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam studi ini adalah *pre experimental design* yaitu *pre test and pos test group*, untuk mengungkap dan mengkaji kemampuan penguasaan konsep fitohormon para mahasiswa Departemen Pendidikan Biologi sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran kooperatif *jigsaw*. Materi perkuliahan Fisiologi Tumbuhan yang diungkap melalui pembelajaran kooperatif *jigsaw* meliputi berbagai jenis fitohormon, fungsi utama, bagian tumbuhan yang memproduksinya, aplikasinya dalam dunia industri, interaksi antar fitohormon baik yang bersifat saling mendukung maupun yang saling bertentangan terhadap fenomena fisiologis tumbuhan yang dipengaruhinya.

Instrumen penelitian berupa enam buah soal esei tentang masing-masing aspek-aspek fitohormon tersebut di atas dari auksin, giberelin, sitokinin, asam absisat (ABA), dan etilen untuk menjaring data pretes dan postes, lembar observasi pembelajaran kooperatif *jigsaw*, serta kuisioner untuk mengungkap respon mahasiswa terhadap pembelajaran. Soal-soal yang diberikan mengacu pada tujuan umum (*learning outcomes*) dan tujuan khusus mata kuliah Fisiologi Tumbuhan Kurikulum 2013. Subjek dalam penelitian ini adalah 49 orang mahasiswa Departemen Pendidikan Biologi Program Studi Biologi angkatan tahun 2013 yang sedang mengontrak mata kuliah Fisiologi Tumbuhan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari perencanaan, selanjutnya pelaksanaan dan diakhiri dengan refleksi. Tahap perencanaan meliputi: (1) Jajak pendapat tentang kesan dan pesan dari para mahasiswa selama pelaksanaan perkuliahan teori Fisiologi Tumbuhan berlangsung. (2) Penelusuran literatur untuk menemukan berbagai informasi guna menyelesaikan masalah, termasuk penelusuran Kurikulum 2013 untuk mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, model pembelajaran kooperatif *jigsaw*, kajian tentang fitohormon serta informasi lainnya terkait penelitian ini. (3) Penyusunan rencana pembelajaran kooperatif *jigsaw*, termasuk penyusunan strategi dan tindak lanjutnya. (4) Penyusunan perangkat pembelajaran, termasuk didalamnya instrumen penelitian berupa soal-soal tentang konsep-konsep fitohormon yang mengacu pada tujuan umum (*learning outcomes*) dan tujuan khusus mata kuliah Fisiologi Tumbuhan Kurikulum 2013.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tahap pelaksanaan penelitian ini meliputi: (1) Sosialisasi model pembelajaran kooperatif *jigsaw* oleh dosen mata kuliah Fisiologi Tumbuhan kepada para mahasiswa. (2) Seluruh mahasiswa berkelompok secara heterogen, setiap kelompok (kelompok asal) hanya terdiri atas lima orang mahasiswa dan setiap kelompok asal tersebut diberi nama kelompok A, B, C dan seterusnya, serta setiap anggota dalam kelompok asal diberi kode 1, 2, 3, 4 dan 5. (3) Dosen membagi tugas kepada setiap anggota kelompok asal untuk masing-masing menyiapkan informasi tentang jenis-jenis fitohormon, fungsi utama, bagian tumbuhan yang memproduksinya, dan aplikasinya dalam dunia industri, dengan pembagian tugas sebagai berikut, anggota kelompok yang berkode 1 mempersiapkan informasi tentang auksin, mahasiswa berkode 2 tentang giberelin, mahasiswa berkode 3 tentang sitokinin, mahasiswa berkode 4 tentang asam absisat (ABA), dan mahasiswa berkode 5 tentang etilen. (4) Setelah semua anggota kelompok dari semua kelompok asal selesai menyiapkan tugas masing-masing, dilakukan pretes. (5) Semua anggota kelompok asal yang mempunyai tugas yang sama berkelompok membentuk kelompok ahli untuk mendiskusikan dan menyepakati jawaban dari pretes khusus untuk tugasnya saja, yang selanjutnya dilakukan postes I. (6) Semua anggota kelompok ahli kembali pada kelompoknya (kelompok asal) untuk saling membagi informasi, kemudian dilakukan postes II. (7) Rekognisi tim sehingga diperoleh tim dengan kategori tim sedang, baik, sangat baik dan super.

Semua lembar jawaban diperiksa dan diberi skor 100 untuk masing-masing soal, sehingga diperoleh data nilai penguasaan konsep fitohormon untuk setiap mahasiswa, nilai rata-rata seluruh mahasiswa yang terlibat, dan rata-rata penguasaan mahasiswa per konsep fitohormon. Untuk mengungkap peningkatan penguasaan konsep oleh mahasiswa Biologi, maka skor pretes dan postes dihitung uji *Normalized-gain* (*N-gain*) dan tingkat kategorinya dengan menggunakan rumus dari Hake (1999), yang ditulis sebagai berikut.

$$N-gain = \frac{\text{Skor postes} - \text{Skor pretes}}{\text{Skor postes}}$$

Nilai *N-gain* yang diperoleh dikategorikan sebagai berikut.

Skor tinggi :  $N-gain > 0.7$

Skor sedang :  $0.3 > N-gain > 0.7$

Skor rendah :  $N-gain < 0.3$

Selain dihitung tentang peningkatan penguasaan konsep fitohormon oleh mahasiswa Biologi, juga dihitung poin kemajuan setiap individu baik dari pretes sampai postes I maupun dari pretes sampai postes II. Untuk menentukan kategori prestasi tim, digunakan modifikasi aturan rekognisi tim menurut Slavin (2005) dan kriteria rekognisinya sebagai berikut.

Tabel 1. Konversi skor postes ke dalam poin kemajuan.

Skor postes	Poin kemajuan
5-1 poin di bawah pretes	1
0-10 poin di atas pretes	5
Lebih dari 10-20 poin di atas pretes	10
Lebih dari 20-30 poin di atas pretes	15
Lebih dari 30-40 poin di atas pretes	20
Lebih dari 40-50 poin di atas pretes	25
Lebih dari 50-60 poin di atas pretes	30



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Lebih dari 60-70 poin di atas pretes	35
Lebih dari 70 poin di atas pretes	40

Tabel 2. Kriteria rekognisi tim.

Rata-rata poin kemajuan tim	Penghargaan
1 – 10	Tim Sedang
11 – 20	Tim Baik
21 – 30	Tim Sangat Baik
31 – 40	Tim Super

Sebagai tindakan refleksi maka setelah pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* dilaksanakan, dikemukakan hasil rekognisi tim dan disebarakan kuisioner untuk memperoleh tanggapan para mahasiswa terhadap model pembelajaran tersebut.

## HASIL

Data hasil penelitian tentang penguasaan konsep fitohormon berdasarkan sebarannya disajikan pada Tabel 3. Dari tabel tersebut terbukti bahwa para mahasiswa Program Studi Biologi di Departemen Pendidikan Biologi UPI semula secara individual pada kelompok asal memiliki penguasaan konsep fitohormon yang rendah, meskipun sudah ditugaskan untuk mencari informasi sesuai dengan tugasnya masing-masing, yaitu rata-rata hanya 6.1%. Penguasaan konsep yang paling tinggi pada pretes ini adalah pada konsep auksin, sedangkan penguasaan yang paling rendah adalah pada konsep interaksi antar fitohormon dan ABA.

Sesudah dilakukan diskusi dalam kelompok ahli dengan cara menjawab kembali pertanyaan dalam pretes, terjadi peningkatan penguasaan konsep rata-rata menjadi 10.0% yang juga masih tergolong rendah, dengan nilai *N-gain* 0.04 (Tabel 3). Penguasaan konsep yang paling tinggi pada postes I ini adalah konsep giberelin, sedangkan penguasaan yang paling rendah adalah pada konsep interaksi antar fitohormon dan etilen. Berdasarkan poin kemajuan rata-rata pada semua kelompok asal yang masih rendah tersebut yaitu hanya 3.8 sampai 8.0, maka semua kelompok asal masih berada dalam kategori tim sedang (Tabel 4).

Setelah kembali ke kelompok asal dan sesudah melaksanakan *peer teaching* dalam kelompok asal, terjadi peningkatan penguasaan konsep menjadi rata-rata 65.0% dengan nilai *N-gain*nya mencapai 0.61 yang termasuk peningkatan kategori sedang. Penguasaan konsep dengan peningkatannya ternyata hampir merata pada semua konsep fitohormon, termasuk interaksinya. Berdasarkan hasil postes II ini, konsep yang paling tinggi dikuasai mahasiswa adalah sitokinin dengan nilai postes 68.6.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 3. Penguasaan konsep fitohormon rata-rata oleh mahasiswa Biologi.

Konsep	Aspek	Rata-rata Penguasaan Mahasiswa				
		Pretes (%)	Postes I (%)	N-Gain I	Postes II (%)	N-Gain II
<b>Auksin</b>	Jenis	10.8±3.7	15.7±1.1	0.05	66.1±10.6	0.60
	Fungsi Utama					
	Bagian yang memproduksi					
	Aplikasi					
<b>Gibberelin</b>	Jenis	7.7±1.7	17.5±0.3	0.11	65.0±7.8	0.58
	Fungsi Utama					
	Bagian yang memproduksi					
	Aplikasi					
<b>Sitokinin</b>	Jenis	6.8±1.5	11.9±0.6	0.05	68.6±9.2	0.64
	Fungsi Utama					
	Bagian yang memproduksi					
	Aplikasi					
<b>ABA</b>	Jenis	4.9±1.4	7.6±0.7	0.03	64.1±7.3	0.61
	Fungsi Utama					
	Bagian yang memproduksi					
	Aplikasi					
<b>Etilen</b>	Jenis	6.6±2.3	7.2±1.0	0.01	64.0±6.8	0.61
	Fungsi Utama					
	Bagian yang memproduksi					
	Aplikasi					
<b>Interaksi saling mendukung antar fitohormon</b>		0.0±0.00	0.0±0.00	0.00	61.9±19.5	0.62
<b>Contoh fenomena</b>						
<b>Interaksi antagonis antar fitohormon</b>						
<b>Contoh fenomena</b>						
<b>Rata-rata</b>		<b>6.1±1.1</b>	<b>10.0±2.1</b>	<b>0.04</b>	<b>65.0±0.7</b>	<b>0.61</b>

Berdasarkan capaian belajar mahasiswa tentang fitohormon yang dilakukan melalui penerapan model pembelajaran kooperatif *jigsaw* ini yang rata-rata hanya 65.0%, menunjukkan bahwa ada sekitar 35% konsep fitohormon yang belum dikuasai mahasiswa Departemen Pendidikan Biologi. Di lain pihak, dari peningkatan penguasaan konsep setelah dilakukan model pembelajaran kooperatif *jigsaw* ini, dapat dikatakan 80% mahasiswa melompat rekognisi timnya dari tim sedang menjadi tim super dan hanya satu kelompok mahasiswa saja (sekitar 20%) yang melompat dari tim sedang dianugerahi menjadi tim sangat baik (Tabel 4).





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 4. Skor rata-rata kemajuan dan rekognisi tim setiap kelompok.

Kelompok	Poin Rata-Rata Kemajuan I	Rekognisi I	Poin Rata-Rata Kemajuan II	Rekognisi II
1	5.5±1.4	Tim Sedang	29.0±2.0	Tim Sangat Baik
2	8.0±2.3	Tim Sedang	32.0±4.4	Tim Super
3	5.0±0.0	Tim Sedang	34.3±3.9	Tim Super
4	5.0±0.0	Tim Sedang	32.2±3.3	Tim Super
5	3.8±1.7	Tim Sedang	32.0±3.8	Tim Super

Dari tanggapan mahasiswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* adalah sebagai berikut.

1. Semua mahasiswa menyadari terjadi inovasi perkuliahan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw*.
2. Sekitar 81% mahasiswa lebih menyukai model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* dibandingkan dengan pengajaran langsung seperti ceramah.
3. Mencari bahan kuliah sendiri dan menerangkannya kepada mahasiswa lainnya merupakan tantangan yang paling tinggi.
4. Semua mahasiswa yang sudah merasa puas dengan pengelompokan yang berbasis keragaman prestasi dan gender ini.
5. Semua mahasiswa menyatakan puas atas pembagian tugas dalam kelompoknya.
6. Setelah mengalami *cooperative learning* ini, mahasiswa berpendapat bahwa perlu penguatan dari dosen secara proporsional dan pelaksanaannya lebih terstruktur.

## PEMBAHASAN

Seperti yang tertera pada Tabel 3 bahwa rata-rata pretes masih rendah (6.1%), karena setiap mahasiswa hanya ditugaskan untuk mencari informasi sesuai dengan tugasnya masing-masing dalam kelompoknya. Penguasaan konsep yang paling tinggi adalah pada konsep auksin. Jawaban pretes tentang auksin yang paling banyak dijawab benar oleh para mahasiswa ahli auksin dengan kode A1, B1, C1 dst adalah tentang fungsi utama dari auksin. Mereka dapat menuliskan fungsi utama dari auksin sebanyak setengah (52%) dari jumlah jawaban yang diinginkan, yaitu diantaranya menyebabkan dominansi apikal, fototropisme, gravitropisme, pemanjangan batang, pertumbuhan akar adventif dan partenokarpi, sesuai dengan pendapat Campbell et al. (2009), Mader, (2010), Bidlack & Jansky (2011), Taiz & Zeiger (2012).

Penguasaan yang paling rendah pada pretes adalah pada konsep interaksi antar fitohormon (0.0%) dan konsep ABA (4.9%). Karena setiap mahasiswa hanya memiliki informasi yang terbatas hanya pada tugas masing-masing, maka tentu mereka tidak bisa mengungkap fitohormon apa saja yang saling berinteraksi dalam mempengaruhi faal tumbuhan berikut contoh fenomenanya. Dalam pretes tersebut mahasiswa kelompok ahli ABA yang terdiri atas mahasiswa-mahasiswa dengan kode A4, B4, C4 dst di kelompok asalnya kebanyakan sangat rendah dalam menjawab aplikasi ABA dalam dunia industri. Sebenarnya pertanyaan tersebut sudah disosialisasikan terlebih dahulu ketika penugasan,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sehingga tampaknya bila ditanyakan secara individual maka jawabannya menjadi sangat terbatas.

Sesudah dilakukan diskusi dalam kelompok ahli dengan cara menjawab kembali pertanyaan dalam pretes (postes I), terjadi peningkatan penguasaan konsep rata-rata dari 6.1% menjadi 10.0% yang juga masih tergolong rendah, dengan nilai *N-gain* 0.04 (Tabel 3). Penguasaan konsep yang paling tinggi pada postes I ini adalah konsep giberelin (17.5%), sedangkan penguasaan yang paling rendah adalah pada konsep interaksi antar fitohormon (0.0%) dan etilen (7.2%). Jawaban postes I tentang giberelin yang paling banyak dijawab benar oleh para mahasiswa ahli giberelin dengan kode A2, B2, C2 dst adalah tentang jenis-jenis giberelin. Mereka dapat menuliskan semua jenis-jenis giberelin yaitu GA 1 sampai GA 125.

Meskipun peningkatan dari pretes ke postes I ini masih tergolong rendah, tetapi hal tersebut menunjukkan adanya *scaffolding* hasil dari diskusi sesama anggota kelompok ahli. Sebagaimana halnya pretes, pada postes I tersebut belum terjadi *peer teaching*, sehingga para mahasiswa belum dapat menjawab pertanyaan tentang interaksi antar fitohormon. Konsep lain yang paling rendah berdasarkan hasil postes I tersebut adalah etilen, dengan nilai *N-gain* 0.01. Kebanyakan mahasiswa yang tergabung dalam kelompok ahli etilen dengan kode A5, B5, C5 dst kurang dapat mengeksplorasi informasi tentang fungsi dari etilen. Mahasiswa kelompok ahli etilen ini maksimal hanya memaparkan dua fungsi etilen, yaitu pematangan buah dan pengguguran daun. Menurut para ahli fisiologi tumbuhan etilen berpengaruh dalam hal merangsang pematangan buah, bertentangan dengan beberapa efek auksin, merangsang atau menghambat pertumbuhan dan perkembangan akar, daun dan bunga (Campbell et al., 2009), merangsang absisi (Mader, 2010; Bidlack & Jansky, 2011), menghambat tunas aksiler, menekan pemanjangan batang dan menekan pemanjangan akar (Mader, 2010).

Setelah kembali ke kelompok asal dan sesudah melaksanakan *peer teaching* dalam kelompok asal, terjadi peningkatan penguasaan konsep yang termasuk kategori sedang dari rata-rata pretes 6.1% menjadi 65.0%. Konsep yang paling tinggi dikuasai mahasiswa dari postes II ini adalah sitokinin dengan nilai postes 68.6. Sumbangan terbesar yang membuat konsep sitokinin dikuasai paling tinggi adalah dari jawaban rata-rata mahasiswa tentang bagian tumbuhan yang memproduksinya yaitu sebagaimana menurut Campbell et al. (2009), Mader, (2010), Bidlack & Jansky (2011) bahwa etilen diproduksi pada akar, biji dan buah. Selain karena sifat konsepnya yang lebih banyak dikenal dan lebih sederhana, ada kemungkinan bahwa mahasiswa kelompok ahli sitokinin lebih handal dalam melaksanakan *peer teaching*, sehingga anggota kelompok asalnya sangat diuntungkan. Penguasaan konsep fitohormon yang paling rendah pada postes II adalah interaksi fitohormon (Tabel 3). Rendahnya penguasaan konsep interaksi fitohormon pada postes II, kemungkinan karena konsep ini merupakan sintesis dari penguasaan konsep-konsep fitohormon lainnya seperti auksin dengan sitokinin atau giberelin dengan ABA, sehingga apabila masing-masing konsep-konsep fitohormon tersebut hanya dikuasai sekitar 60 % maka sintesisnya juga akan berkisar pada angka tersebut atau bahkan lebih kecil.

Berdasarkan hasil postes II yang rata-rata hanya 65.0%, mengindikasikan bahwa rata-rata 35% konsep fitohormon yang belum dikuasai mahasiswa Departemen Pendidikan Biologi. Hal ini terjadi, kemungkinan mahasiswa mencari informasinya hanya dari internet (berdasarkan sumber yang diacu oleh mahasiswa pada pretes), jarang mahasiswa yang menelusuri informasi dari buku teks fisiologi tumbuhan langsung, sehingga informasinya kurang detail.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dari peningkatan penguasaan konsep setelah dilakukan postes II, sebanyak 80% mahasiswa meningkat statusnya dari tim sedang menjadi tim super dan hanya 20% mahasiswa saja yang meningkat statusnya dari tim sedang menjadi tim sangat baik (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa sistem kooperatif yang dijalankan memperlihatkan tanda-tanda keberhasilan *team building* dalam bekerja sama membangun prestasi. Dikatakan demikian karena pengelompokan yang dibentuk secara heterogen berdasarkan nilai IPK dan sosiogram, yaitu seorang ketua kelompok dari mahasiswa yang prestasi belajarnya tinggi dan banyak dipilih sebagai teman yang sering membantu dalam urusan akademis, dua atau tiga orang dari kelompok sedang, dan sisanya dari kelompok prestasi rendah dapat bergotong royong membentuk tim yang kompak dan saling tolong menolong.

Nilai kelompok atau nilai konversi skor yang tercantum dalam Tabel 4, merupakan hasil penilaian yang paling adil, karena menurut Slavin (1995) dan Mehta & Kulshrestha (2014) setiap anggota kelompok akan memberi kontribusi nilai kepada kelompoknya, meskipun nilai kuis individualnya sangat buruk (misalnya 1 sampai 5 di bawah nilai pretes), tetap akan menyumbang nilai 1 poin (Tabel 1). Penilaian dalam penelitian ini mengadopsi penilaian model STAD (*Student Team Achievement Division*). Dengan demikian untuk mahasiswa yang lemah tidak perlu rendah diri karena tetap dapat menyumbang nilai pada kelompoknya, bahkan akan memacu dia untuk meningkatkan lagi usahanya yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas dirinya (Lie, 2008). Selama pembelajaran berlangsung semua mahasiswa terlibat aktif dalam diskusi kelompok sejak bergabung dalam kelompok ahli dan terlebih lagi selama *peer teaching* dalam kelompok asal setelah kembali dari kelompok ahli.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini memperlihatkan keberhasilan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar meski masih di dalam ranah kognitif dan afektif. Hal ini bersesuaian dengan hasil penelitian sebelumnya tentang penerapan *jigsaw* yang dapat meningkatkan hasil belajar anak didik pada berbagai materi pelajaran baik dari tingkat SD (Mulyanto, 2007; Yudistira, 2011; Lestari et al., 2014; Mulyani & Anditia, 2016), di tingkat SMP (Rejeki, 2009; Sulastri & Rochintaniawati, 2009; Herviati et al., 2010; Nurhaeni, 2011; Patimah, 2012; Andriani et al., 2013; Dwi et al., 2013; Hakim, 2014), di tingkat SMA (Sugianto et al., 2014; Musthofa, 2013; Suwarti et al., 2015) dan di SMK (Siregar et al., 2010). Menurut Sugianto et al. (2014) dibandingkan dengan model pembelajaran kooperatif lainnya yaitu STAD, *jigsaw* memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematika dan komunikasi matematika siswa SMAN 7 Binjai. Bahkan hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian pembelajaran kooperatif *jigsaw* yang telah dilakukan di tingkat perguruan tinggi yang dapat meningkatkan capaian belajar mahasiswa pada berbagai jurusan dan mata kuliah (Wibowo, 2010; Diana, 2012; Budiawan & Arsani, 2013; Marhamah & Mulyadi, 2013; Azmin, 2016;).

Seperti yang telah diungkap oleh Isjoni (2007) bahwa pembelajaran kooperatif adalah salah satu pembelajaran yang berdasarkan paham konstruktivisme, dimana dalam penelitian ini mahasiswa membangun sendiri pemahamannya melalui penugasan kelompok dan hasilnya disebarkan kepada teman-temannya di luar kelompoknya. Hal ini menjadi tantangan yang menarik bagi para mahasiswa yang terungkap dari hasil kuisioner.

Dari tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran kooperatif *jigsaw*, tampak bahwa mahasiswa menanggapi positif model pembelajaran ini. Sikap positif mahasiswa terhadap implementasi model pembelajaran kooperatif *jigsaw* ini juga terjadi di Universitas Islam Negeri Jakarta dalam mata kuliah Strategi Belajar Mengajar (Marhamah & Mulyadi, 2013) dan juga mahasiswa Psikologi di Brunei (Azmin, 2016) sehingga dapat mengembangkan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

keterampilan interpersonal. Sebagaimana pendapat Azmin (2016) melalui penerapan model pembelajaran kooperatif *jigsaw*, para mahasiswa yang mungkin sebelumnya pemalu dan kurang percaya diri, menjadi lebih terbuka dan percaya diri, selain keterampilan mendengarkan juga lebih terlatih. Peningkatan keaktifan belajar juga ditemukan pada siswa SMA MTA Surakarta yang saling mengirimkan ide dan opininya dalam kelompok diskusi di dalam dan di luar kelas, khususnya di asrama dalam mencari dan memanfaatkan berbagai sumber belajar fisika (Musthofa, 2013). Menurut Mehta & Kulshrestha (2014) hal ini terjadi karena setiap siswa dituntut untuk berkontribusi untuk keberhasilan kelompoknya. Oleh karena itu sesuai dengan pendapat Azmin (2016), selain dapat meningkatkan capaian belajar kognitif, pembelajaran kooperatif *jigsaw* ini juga dapat mengembangkan keterampilan sosial.

Meskipun implementasi pembelajaran kooperatif *jigsaw* ini dipandang berhasil, tetapi masih ditemukan beberapa keterbatasan dalam menyempurnakan pelaksanaan keseluruhan sintak, seperti refleksi kurang tuntas dan penganugerahan rekognisi tim serta penguatan oleh dosen terlambat dilakukan mengingat waktu yang sangat sempit. Pelaksanaan setiap sintak khususnya ketika mahasiswa kembali ke kelompok asal dari kelompok ahli untuk melakukan *sharing* membutuhkan waktu ekstra, sehingga waktu untuk postes keluar dari jadwal perkuliahan yang semestinya.

Dapat disimpulkan bahwa melalui implementasi model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw*, hasil belajar dan kualitas belajar mahasiswa Departemen Pendidikan Biologi dalam materi fitohormon pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan dapat meningkat. Penguasaan konsep fitohormon dari pretes ke postes I (dari kelompok asal ke kelompok ahli) meningkat dengan nilai *N-gain* rata-rata sebesar 0.04 yang termasuk kategori rendah, dan dari pretes ke postes II (dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal) meningkat dengan nilai *N-gain* rata-rata sebesar 0.61 yang termasuk kategori sedang.

Kualitas pembelajaran berupa penugasan mencari informasi salah satu jenis fitohormon telah dilakukan oleh semua mahasiswa dan semua mahasiswa juga aktif terlibat dalam diskusi pada kelompok ahli dan terlibat aktif dalam *peer teaching* pada kelompok asal sekembalinya dari kelompok ahli, dinilai sangat baik. Akibat keaktifan belajar tersebut terjadi peningkatan rekognisi tim dari tim sedang pada semua kelompok (dari kelompok asal ke kelompok ahli), menjadi tim super dan sangat baik (dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal). Dari hasil angket menunjukkan bahwa semua mahasiswa juga menanggapi dengan sangat baik pembelajaran kooperatif *jigsaw* dalam perkuliahan tersebut. Karena terbukti dapat meningkatkan kualitas dan hasil belajar, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada materi perkuliahan Fisiologi Tumbuhan lainnya dan pada mata kuliah lainnya, tetapi perlu pengaturan waktu yang lebih baik serta diikuti dengan penguatan oleh dosen.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis haturkan kepada seluruh mahasiswa Departemen Pendidikan Biologi Program Studi Biologi angkatan tahun 2013 yang sedang mengontrak mata kuliah Fisiologi Tumbuhan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016, kepada para dosen pengampu mata kuliah Fisiologi Tumbuhan dan asisten serta tenaga pranata laboratorium Fisiologi Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D.G., Atmojo, T & Mardiyana, K. (2013). Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw II Dan Think Pair Share Ditinjau Dari Kecerdasan Emosional Siswa SMP Se - Kota Kediri Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika* Vol. 1 (7) : 651-660.
- Azmin, N.H. (2016). Effect of the Jigsaw-Based Cooperative Learning Method on Student Performance in the General Certificate of Education Advanced-Level Psychology: An Exploratory Brunei Case Study. *International Education Studies*. Vol. 9 (1). 91-106.
- Bidlack, J.E. & Jansky, S.H. (2011). *Stern's Introductory Plant Biology* (Twelfth Ed.). New York: McGraw-Hill International Edition.
- Budiawan, M. & Arsani, N.L.K.A. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe Jigsaw Dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Ilmu Fisiologi Olahraga. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol. 2 (1) : 138-144.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Taylor, M.R., Simon, E. J. & Dickey, J.L. (2009). *Biology: Concepts & Connections*. Sixth Ed. San Francisco: Pearson International Edition.
- Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. (2016). *Kumpulan Silabus Mata Kuliah Program Studi Biologi*. Bandung: UPI.
- Diana, S. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Whole Group Jigsaw dalam Perkuliahan Embriologi Tumbuhan. *Jurnal Pengajaran MIPA* 17: 190-199.
- Doolittle, P.E. (2002). *Coopertive Learning: The Jigsaw Method. The Mind, an Owner's Manual for Theachers and Students: Activity Strategies*. Retrieved from <http://edpsycherver.ed.vt.edu/>.
- Göçer, A. (2010). A comparative research on the effectivity of cooperative learning method and jigsaw technique on teaching literary genres. *Educational Research and Reviews* Vol. 5(8) : 439-445.
- Hake, R.R. (1999). *The Impact of Concept Inventories On Physics Education and It's Relevance For Engineering Education*. Retrieved from <http://www.physics.indiana.edu/~hake>.
- Hakim, S. (2014). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Jurnal Nalar Pendidikan*. Volume 2, Nomor 2: 237-246.
- Hertiavi, M. A., Langlang, H., & Khanafiyah, S. (2010). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6: 53-57
- Isjoni. (2007). *Coopertive Learning: Efektifitas Pembelajaran Kelompok*. Bandung: Alfabeta.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., and Stane, M.B. (2000). *Coopertive Learning Methods: A Meta-Analysis*. Retrieved from <http://www.tablelearning.com/uploads/file/EXHIBIT-B.pdf>.
- Lestari, N.L.A.Y., Negara, I.G.A.O. & Zulaikha, S. (2014). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD Gugus I Kuta Badung. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD* Vol 2 (1) : 1-10.
- Lie, A. (2008). *Coopertive Learning*. Jakarta: Grasindo.
- Mader, S.S.(2010). *Biology* tenth Ed. New York: McGraw Hill.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Marhamah & Mulyadi (2013). Jigsaw Cooperative Learning: A Viable Teaching-Learning Strategy? *Journal of Educational and Social Research* Vol. 3: 710-715. MCSER Publishing, Rome-Italy.
- Mehta, S. & Kulshrestha, A. K. (2014). Implementation of Cooperative Learning in Science: A Developmental-cum-Experimental Study. Hindawi Publishing Corporation. *Education Research International*. Vol. 2014, Article ID 431542, 7 pages
- Meilawati, B.D. Aunillah, M. & Kusno. (2013). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Pembelajaran Kooperatif Model Jigsaw. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo* Vol.1(1) : 35-42.
- Mulyani, E.A. & Anditia, D.R. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar Kecamatan Pasir Penyu. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*. Vol. 4(1) : 18-34.
- Mulyanto, R. (2007). Pendekatan Cooperative Learning Teknik Jigsaw untuk Meningkatkan Penguasaan Operasi Pecahan di SDN Paseh I Kabupaten Sumedang. *Jurnal Penelitian Pendidikan* Vol. V No. 7 April 2007. <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/83/pendekatan-cooperative-learning-teknik-jigsawuntuk-meningkatkan-penguasaan-operasi-pecahandi-sdn-paseh-i-kabupaten-sumedang.html>
- Musthofa, K. (2013). Pembelajaran Fisika Dengan Cooperative Learning Tipe Jigsaw Untuk Mengoptimalkan Aktivitas Dan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X-6 SMA MTA Surakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.1 (1) : 55-63.
- Nurhaeni, Y. (2011). Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Konsep Listrik Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Siswa Kelas IX SMPN 43 Bandung. *Jurnal Penelitian Pendidikan* Vol. 12 No. 1. Retrieved from <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/439/meningkatkan-pemahaman-siswa-pada-konsep-listrikmelalui--pembelajaran-kooperatif-tipe-jigsawpada-siswa-kelas-ix-smpn-43-bandung.html>
- Patimah, E. (2012). Penggunaan Metode Cooperative Learning Tipe Jigsaw Pada Materi Peristiwa Sekitar Proklamasi Dan Proses Terbentuknya Negara Kesatuan Republik Indonesia Dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan* Vol. III No.1 April 2012. Retrieved from <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/1069/penggunaan-metode-cooperative-learning-tipe-jigsawpada-materi-peristiwa-sekitar-proklamasi-dan-prosesterbentuknya-negara-kesatuan-republik-indonesiadalam-upaya-meningkatkan-hasil-belajar-siswa.htm>
- Rejeki, N.E.S. (2009) Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw pada Siswa Kelas VIII G Semester 2 SMP Negeri 2 Toroh Grobogan1. *Jurnal Lemlit*. Vol. 3 (2) : 61-73.
- Şengül, S. & Katranci, Y. (2014). Effects of Jigsaw Technique on Mathematics Self-Efficacy Perceptions of Seventh Grade Primary School Students. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 116: 333 – 338
- Siregar, S., Karo Karo, U. & Tommy Eka Rahmadani, T.E.. (2010). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Jigsaw II untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Dasar Teknik Mesin. *Jurnal Penelitian Pendidikan* Vol. VI No. 16 Februari 2010. Retrieved from <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/276/penerapan-model-pembelajaran-cooperative-learning-tipe-jigsaw-ii-untuk-meningkatkan-aktivitas-dan-hasil-belajar-siswa-pada-mata-pelajaran-dasar-teknik-mesin.html>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Slavin, R.E. (1995). *Coopertive Learning: Theory, Research, and Practice*. 2<sup>nd</sup> Ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Sugianto, Armanto, D. & Harahap, M.B..(2014). Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan STAD Ditinjau dari Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Didaktik Matematika*. Vol. 1(1) : 96-128.
- Sulastri, Y. & Rochintaniawati, D. (2009). Pengaruh Penggunaan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dalam Pembelajaran Biologi di SMPN 2 Cimalaka. *Jurnal Pengajaran MIPA*. Vol. 13 (1) : 15-21.
- Suwarti, Muryani, C. & Sarwono. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dan Motivasi Belajar Geografi Terhadap Hasil Belajar Geografi Kompetensi Dasar Biosfer Pada Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri Di Purwokerto Kabupaten Banyumas Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal GeoEco*. Vol.1 (2) : 121 -135.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2012). *Plant Physiology*. 5th.ed. Sunderland : Sinauer Ass. Inc. Publ
- Wibowo, L.A. (2010). Pengaruh Metode Cooperative Learning Teknik Jigsaw Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol. VI. Retrieved from <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/260/pengaruh-metode-cooperative-learning--teknik-jigsaw-terhadap-prestasi-belajar-mahasiswa.html>.
- Yudistira, R. (2011). Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Pembelajaran Kooperatif Model Permainan Edukatif Jigsaw Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol. II 1 April 2011. Retrieved from <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/448/meningkatkan-hasil-belajar-melalui-pembelajaran-kooperatif-model-permainan-edukatif-jigsaw-pada-mata-pelajaran-ipa.html>



**Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017**  
**“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL**

**Poster**





PO-1

## EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT JERUK PERAS: PENENTUAN SUHU DAN WAKTU OPTIMUM

Haryono\*, E. Evy Ernawati, Rukiah, Valensia Supradjo

Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Padjadjaran, Jatinangor 45363  
e-mail: \*haryono\_riyo@yahoo.com

---

**Abstrak.** Kulit jeruk peras secara umum dipandang sebagai limbah namun memiliki potensi menjadi bahan baku pektin. Kebutuhan pektin di Indonesia masih cukup besar dipenuhi secara impor. Tujuan penelitian ini adalah menentukan suhu dan waktu optimum pada ekstraksi pektin dari kulit jeruk peras. Keoptimuman kondisi ekstraksi didasarkan pada yield dan karakterisasi pektin berupa identifikasi gugus fungsi dengan metode spektrometri infra merah, kadar metoksil, dan galakturonat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum ekstraksi dicapai pada suhu 80°C dan lama ekstraksi 90 menit. Pada kondisi tersebut diperoleh pektin dengan yield 4,99%, kadar metoksil 0,96%, dan kadar asam galakturonat 14,78%.

**Kata Kunci:** ekstraksi, jeruk peras, pektin, suhu, waktu.

**Abstract.** Jeruk peras peel is generally seen as waste but instead has the potential raw material for pectin. Pectin needs in Indonesia is still quite large met by imports. The purpose of this study is to determine the optimum time and temperature on the extraction of pectin from jeruk peras peel. The optimum conditions based on the extraction yield of pectin and pectin characterization included of functional groups identification by infrared spectrometry method, the levels of methoxyl, and galacturonic. The results showed that the optimum extraction conditions are achieved at a temperature of 80°C and the extraction time of 90 minutes. In these conditions the pectin obtained with a yield of 4.99%, a methoxyl content of 0.96%, and galacturonic acid level of 14.78%.

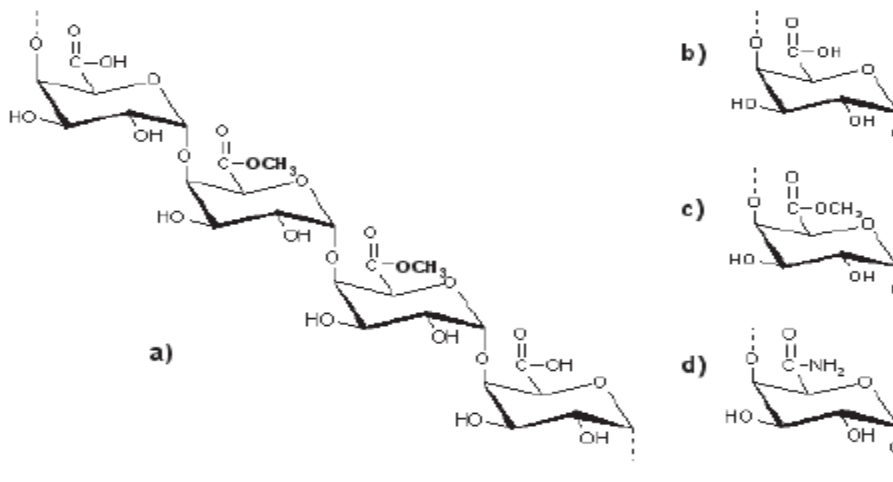
**Keywords:** extraction, Jeruk peras, pectin, temperature, time.

### PENDAHULUAN

Jeruk peras atau jeruk manis (*Citrus sinensis Osbeck*) dengan morfologi buah dan pohonnya ditampilkan pada Gambar 1 merupakan jenis jeruk yang banyak dimanfaatkan sebagai buah segar dan bahan baku sari buah. Pada pemanfaatannya, kulit jeruk peras masih cenderung dibuang sebagai limbah. Sebagai tanaman tingkat tinggi, di dalam dinding sel kulit jeruk peras sangat berpotensi terdapat pektin. Oleh karena kulit jeruk peras dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pektin. Pektin memiliki banyak manfaat. Di industri makanan dan minuman, pektin digunakan sebagai bahan pemberi tekstur, pengental, pembentuk jeli, dan penstabil koloid. Sedangkan di bidang farmasi dan bioteknologi, pektin berpotensi sebagai suatu matrik untuk pengikat dan/ pembawa berbagai jenis obat, protein, dan sel (Sriamornsak, 2017). Pektin merupakan polisakarida linier yang tersusun dari 100-1000 unit D-asam galakturonat yang diikat oleh ikatan  $\alpha$ -(1-4) glikosidik (Mukhiddinov et al., 2000). Struktur molekul pektin ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Morfologi buah dan tanaman jeruk peras (Supartha dkk., 2015)



Gambar 2. Struktur molekul pektin (a) dan grup fungsional pektin: karboksil (b), ester (c), dan amida (d)

Ekstraksi pektin dari beberapa bahan alam telah dilakukan. Tang et al. (2011) telah mengekstraksi dan menentukan sifat kimia fisik pektin dari kulit buah naga dengan pelarut asam sitrat dan asam sulfat pada pH 5. Limbah lain berupa kulit pisang kepok telah dimanfaatkan sebagai bahan baku pada ekstraksi pektin dengan pelarut HCl 1% (Haryono, 2011). Pektin juga pernah diekstraksi dari kulit buah coklat dengan pelarut asam sitrat dan asam klorida pada rentang pH 2,5-4,0 (Chan & Choo, 2013). Khue et al. (2014) telah melakukan ekstraksi pektin dari kulit sawo dengan pelarut yang dimodifikasi pengasaman dengan asam oksalat dan penggunaan gelombang mikro. Sedangkan ekstraksi pektin dari kulit buah nangka dan cempedak dengan pemvariasian jenis pelarut berupa asam sitrat, asam nitrat, dan asam sulfat telah dipelajari oleh Leong et al. (2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu dan waktu optimum pada ekstraksi pektin dari kulit jeruk peras dengan pelarut HCl pada pH 1,5. Keoptimuman kondisi ekstraksi pektin didasarkan pada tingkat perolehan atau *yield* dan karakteristik sifat kimia fisik pektin yang dihasilkan.

## BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini, kulit jeruk peras sebagai bahan baku, diperoleh dari sisa pemanfaatan jeruk peras sebagai sari buah minuman di beberapa rumah makan sekitar Kota Bandung. Bahan kimia utama dan pendukung yang digunakan adalah sodium bisulfit ( $\text{NaHSO}_3$ ) teknis, larutan etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) 95%, larutan asam klorida (HCl) 37%, dan akuades.

Metode penelitian meliputi preparasi kulit jeruk peras, ekstraksi pektin, pengendapan dan pemurnian pektin, perhitungan *yield* pektin, dan karakterisasi sifat kimia fisik pektin. Preparasi kulit jeruk peras dilakukan dengan membersihkan dari sisa daging buahnya, dicuci dengan air kran,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

direndam dalam larutan  $\text{NaHSO}_3$  1000 ppm selama 30 menit, dan dikeringkan dalam oven pada suhu  $50^\circ\text{C}$  selama sekitar 4 jam (atau sampai tampak sudah kering). Kulit jeruk peras kering kemudian diperkecil ukurannya dan diayak untuk diperoleh serbuk kulit jeruk peras dengan ukuran lolos 100 mesh.

Tahap berikutnya, serbuk kulit jeruk peras diekstraksi dengan larutan HCl. Ekstraksi dilakukan dengan rasio kulit jeruk peras kering terhadap larutan HCl sebesar 1:15 (b/v) pada pH 1,5. Suhu ekstraksi dipelajari pada variasi 70, 80, dan  $90^\circ\text{C}$ . Sedangkan lama ekstraksi dipelajari pada 60, 70, 80, dan 90 menit. Campuran hasil ekstraksi dipisahkan antara filtrat (larutan pektin) dari residunya dengan sentrifugasi selama 20 menit pada kecepatan 3000 rpm. Filtrat selanjutnya dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator* sampai diperoleh filtrat pekat sebanyak setengah bagian dari volume filtrat awal.

Pektin dalam filtrat pekat dipisahkan dengan metode pengendapan menggunakan bahan pengendap berupa larutan etanol-asam (campuran antara etanol 95% dan HCl pekat dengan rasio 1000:2 v/v). Penambahan etanol-asam digunakan sebanyak 1,5 L pada 1,0 L filtrat pekat. Pengendapan dilakukan selama 14 jam atau sampai terbentuk endapan pektin. Pektin dalam bentuk endapan kemudian dicuci dengan larutan etanol 95% sampai dicapai kondisi pH netral. Pektin murni selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu  $50^\circ\text{C}$  selama 10 jam.

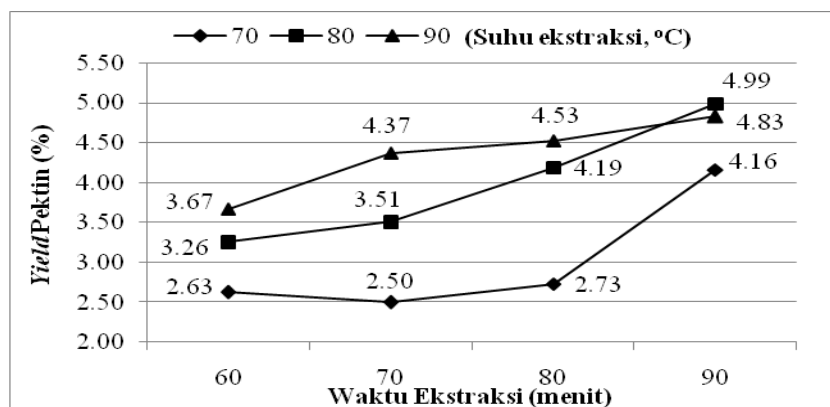
Pektin kering pada tahap akhir ditentukan nilai *yield*-nya dan dikarakterisasi sifat kimia fisiknya. *Yield* pektin dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Yield pektin} = \frac{\text{berat pektin kering}}{\text{berat kulit jeruk basis kering}} \times 100\%$$

Sedangkan karakterisasi meliputi penentuan kadar air dan abu (Sudarmadji dkk., 1996), berat ekivalen, kadar metoksil, dan kadar galakturonat (Ranganna, 1997), dan gugus fungsi (dengan spektrometri infra merah).

## HASIL

### 1. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap *yield* pektin



Gambar 3. Grafik hubungan antara waktu dan suhu ekstraksi dengan *yield* pektin

### 2. Sifat kimia fisik pektin dari ekstraksi pada kondisi optimum ( $80^\circ\text{C}$ dan 90 menit)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Perbandingan sifat kimia fisik antara pektin hasil penelitian dengan pektin standar

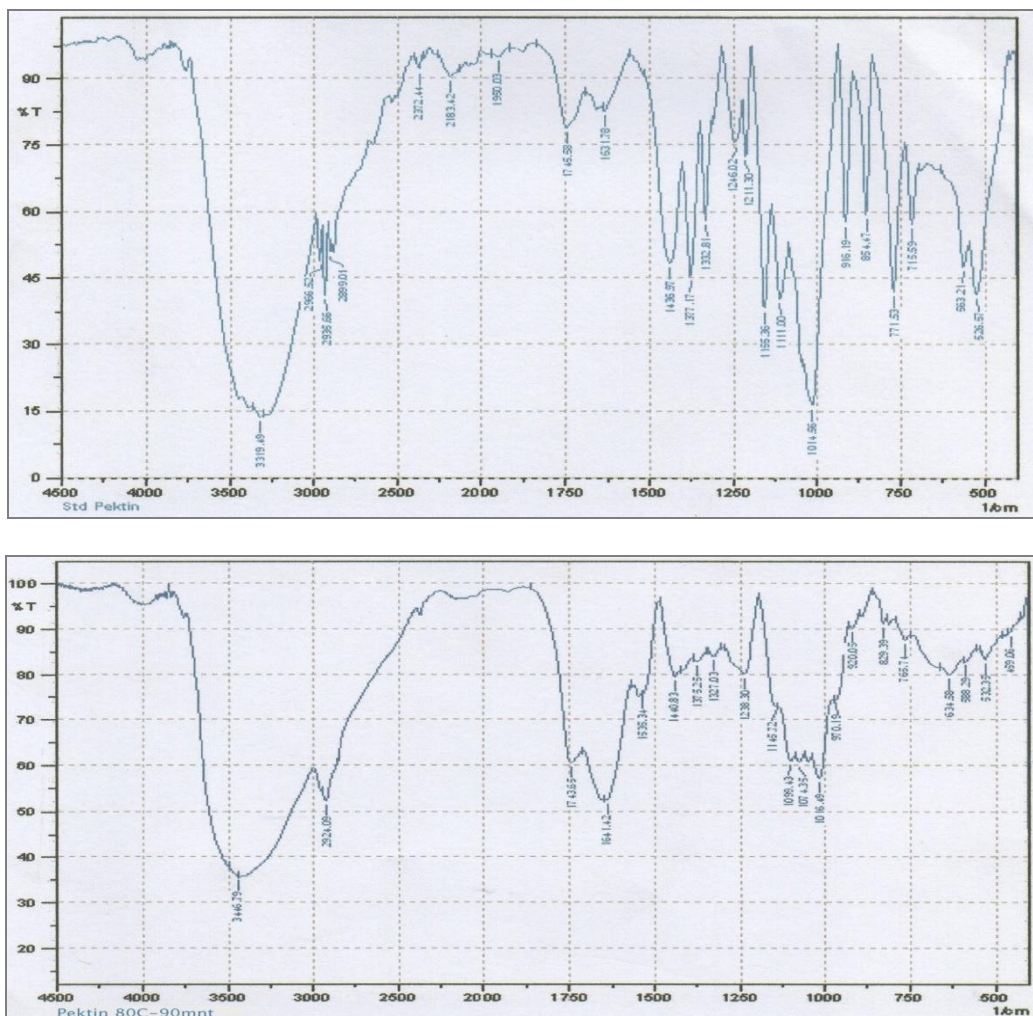
Parameter Uji	Pektin Hasil Penelitian <sup>1)</sup>	Pektin Standar <sup>2)</sup>	Standar Mutu <sup>3)</sup>
Kadar air (%)	9,71	7,08	maks. 12
Kadar abu (%)	4,38	2,60	maks. 10
Berat ekuivalen (g/eq)	1886,79	2056,93	-
Kadar metoksil (%)	0,96	1,10	7-12 (tinggi)
Kadar asam galakturonat (%)	14,78	14,81	< 7 (rendah) min. 35

<sup>1)</sup> pektin dari kondisi ekstraksi optimum (80°C, 90 menit)

<sup>2)</sup> pektin untuk pangan komersial (di pasaran)

<sup>3)</sup> standar mutu menurut Kodeks Makanan Indonesia tentang Bahan Tambah Makanan

3. Identifikasi gugus fungsional pektin (pektin hasil penelitian dan pektin standar)



Gambar 4. Spektra FTIR dari pektin standar (atas) dan pektin pada kondisi optimum (bawah)



## PEMBAHASAN

Pada Gambar 3 menampilkan pengaruh lama dan suhu ekstraksi terhadap *yield* pektin. Semakin lama ekstraksi dilakukan pada semua variasi suhu nampak bahwa *yield* pektin yang diperoleh semakin meningkat secara konsisten. Pada ekstraksi padat-cair atau *leaching*, seperti halnya pada ekstraksi pektin, dibutuhkan waktu yang cukup bagi ekstrak dan pelarut untuk berdifusi melalui lintasan-lintasan kapiler dengan ukuran pori-pori yang relatif beragam ukurannya yang terdapat dalam dinding sel (Bernasconi et al., 1995). Oleh karena itu, selama belum tercapai kondisi kesetimbangan, semakin lama waktu ekstraksi, maka ekstrak (pektin) yang diperoleh semakin meningkat. Pada penelitian ini, *yield* pektin terkecil dicapai pada ekstraksi selama 60 menit dan suhu 70°C sebanyak 2,63%, dan *yield* terbesar sebanyak 4,99% dicapai pada ekstraksi selama 90 menit pada suhu 80°C (kondisi optimum). Hasil serupa juga diperoleh Chan & Choo (2013) yang mengekstrak pektin dari kulit coklat dengan pelarut HCl pada pH 2,5 dan 4,0. Pada pH 2,5, Chan & Choo mendapatkan peningkatan *yield* pektin dari 5,13% pada lama ekstraksi 1,5 jam menjadi 6,01% pada ekstraksi selama 3,0 jam. Sedangkan pada pH 4,0 dengan variasi waktu ekstraksi tersebut, *yield* pektin meningkat dari 5,23% menjadi 5,76%. Khue et al. (2014) memperoleh peningkatan *yield* pektin dari 8,40% menjadi 15,33 dan 18,24% ketika waktu ekstraksi diperlama dari 2 menit menjadi 6 dan 9 menit, pada saat mengekstraksi pektin dari kulit buah sawo dengan pelarut air yang dimodifikasi dengan pengasaman asam oksalat dan penggunaan gelombang mikro.

Sedangkan pada pemvariasian suhu ekstraksi, diperoleh kecenderungan bahwa *yield* pektin akan meningkat seiring dengan kenaikan suhu ekstraksi. Peningkatan suhu ekstraksi menyebabkan kelarutan ekstrak di dalam pelarut akan semakin tinggi dan viskositas pelarut semakin rendah. Hal tersebut akan lebih memungkinkan ekstrak untuk berdifusi lebih mudah (Treybal, 1980; Bernasconi, 1995). Peningkatan suhu ekstraksi juga akan mengubah sifat dinding sel yang merupakan pelindung pektin menjadi lebih terbuka dan lentur (tidak kaku) sehingga pelarut dengan lebih mudah dapat mengekstraksi pektin dari dinding sel sumber bioorganiknya. Pada penelitian ini *yield* pektin terjadi peningkatan seiring ditingkatkannya suhu dari 70 ke 80°C untuk semua variasi lama ekstraksi. Namun pada suhu ekstraksi 90°C terjadi penurunan *yield* pektin walaupun tidak terlalu signifikan. Penurunan *yield* pektin ini diduga sebagai akibat proses depolimerisasi pektin menjadi unit-unit asam galakturonat. Pada pH rendah dan suhu yang semakin ditingkatkan, pektin akan cenderung mengalami degradasi sebagai akibat ikatan glikosidik terhidrolisis (Rolin, 1993). Dari hasil penelitian diperoleh pektin terbanyak ketika ekstraksi dilakukan pada suhu 80°C selama 90 menit dengan *yield* sebesar 4,99%. Sedangkan *yield* pektin paling sedikit sebesar 2,63% diperoleh ketika ekstraksi diselenggarakan pada suhu 70°C selama 60 menit. Kecenderungan hasil serupa dijumpai pula pada hasil penelitian Haryono (2011) yang mengekstraksi pektin dari kulit pisang kepok dengan pelarut HCl 1% selama 3 jam dan rasio kulit pisang terhadap larutan HCl sebesar 1:15 b/v. Pada penelitian tersebut, peningkatan suhu ekstraksi dari 60°C menjadi 70 dan 80°C menyebabkan terjadinya peningkatan *yield* pektin dari 10,80% menjadi 12,38 dan 12,95%. Sedangkan Chan & Choo (2013) memperoleh hasil pektin dari kulit coklat dengan pelarut HCl pada pH 2,5 dengan *yield* 3,64% pada suhu 50°C, dan 5,13% pada suhu 95°C. Hasil serupa diperoleh Haryati dkk. (2016) ketika meningkatkan suhu ekstraksi dari 60°C menjadi 80°C pada ekstraksi pektin dari kulit pisang embug dengan pelarut air. Pektin diperoleh dengan *yield* 1,59% pada suhu ekstraksi 60°C, dan ekstraksi pada suhu 80°C meningkatkan *yield* pektin menjadi 3,62%.

Tabel 1 menampilkan hasil karakterisasi sifat kimia fisik dari pektin yang dihasilkan dari ekstraksi pada kondisi optimum (pada suhu 80°C selama 90 menit), dibandingkan dengan pektin komersial sebagai pektin standar dan standar mutu pektin. Berdasarkan parameter mutu kadar air



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dan kadar abu, pektin hasil penelitian dan pektin standar sudah sesuai dengan standar mutu. Standar mutu pektin (Kodeks Makanan Indonesia, 1979) mensyaratkan kadar air maksimal 12% dan kadar abu maksimal 10%. Pektin dari hasil penelitian ini memiliki kadar air 9,71% dan kadar abu 4,38%. Demikian juga pada pektin standar yang digunakan sebagai pembandingan, dengan kadar air 7,08% dan abu 2,60% telah sesuai dengan standar mutu pektin. Keberadaan air dalam produk berupa bahan organik berhubungan dengan tingkat keawetan sebagai dampak aktivitas mikroorganisme (Sudarmadji, 1996). Selain itu, keberadaan air berlebih dalam pektin akan cenderung menyebabkan pektin terhidrasi secara sangat cepat membentuk gumpalan. Gumpalan tersebut akan berdampak terhadap penurunan sifat kelarutan pektin di dalam air secara signifikan (Rolin, 1993). Sedangkan kadar abu terkait dengan pengotor yang terdapat dalam pektin dalam bentuk mineral logam organik ataupun anorganik. Berat ekuivalen dari pektin hasil penelitian adalah 1886,79 g/eq, relatif dekat dengan berat ekuivalen pektin komersial standar yaitu sebesar 2056,93 g/eq. Dengan nilai berat ekuivalen tersebut, ini menunjukkan bahwa pektin yang diperoleh merupakan makromolekul.

Pektin hasil penelitian memiliki kadar metoksil 0,96%, sedikit di bawah kadar metoksil pektin standar yang sebesar 1,10%. Karena kadar metoksilnya kurang dari 7%, maka baik pektin hasil penelitian maupun pektin standar termasuk sebagai pektin bermetoksil rendah. Kadar metoksil yang rendah merupakan akibat deesterifikasi pada struktur pektin. Deesterifikasi cenderung semakin meningkat pada pH rendah (Rolin, 1993). Sehubungan dengan kadar asam galakturonat, pektin hasil penelitian dan pektin standar memiliki kadar asam galakturonat masing-masing sebesar 14,78 dan 14,81%. Nilai-nilai kadar asam galakturonat tersebut masih di bawah standar mutu pektin yaitu minimal 35%. Rendahnya kadar asam galakturonat pada pektin umumnya disebabkan oleh depolimerisasi stuktur pektin. Depolimerisasi pektin terjadi melalui hidrolisis pada ikatan glikosidik yang cenderung akan meningkat ketika pH larutan pektin rendah dan suhu tinggi.

Untuk membuktikan bahwa produk yang dihasilkan adalah pektin, maka dilakukan pengidentifikasian gugus fungsi dengan spektrometri infra merah terhadap pektin standar, kemudian dibandingkan dengan spektra pektin hasil penelitian. Gambar 4 menampilkan spektra infra merah dari pektin standar (Gambar 4 bagian atas) dan pektin hasil penelitian (Gambar 4 bagian bawah). Perbandingan identifikasi gugus fungsi antara pada pektin standar dan pektin hasil penelitian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan dugaan gugus fungsi antara pektin hasil penelitian dan pektin standar

Dugaan Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang Serapan (1/cm)		
	Pektin Hasil Penelitian	Pektin Standar	Referensi
OH <i>stretch</i>	3446,79	3319,49	3600-2500 <sup>a)</sup>
CH <i>stretch</i>	2924,09	2899,01-2966,52	2900 <sup>a)</sup>
C=O ester	1641,42-1743,65	1745,58	1670-1780 <sup>a)</sup>
C–O–C eter	1145,72	1014,56-1155,36	1300-1000 <sup>b)</sup>
OH <i>bend</i>	1375,25	1377,17	1440-1395
COO <sup>-</sup>	1440,83	1436,97	1360-1450 <sup>b)</sup>

<sup>a)</sup> Tamaki et al., 2007

<sup>b)</sup> Smith, 1999

Berdasarkan hasil karakterisasi dengan spektrometri infra merah tersebut, terdapat kemiripan antara pektin hasil penelitian dengan pektin standar.

Sesuai dengan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi optimum ekstraksi pektin dari kulit jeruk peras pada kondisi yang dipelajari tercapai pada suhu 80°C selama 90 menit. Pektin



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

yang dihasilkan dari kondisi optimum termasuk pektin bermetoksil rendah dan memiliki kemiripan dengan pektin standar, baik ditinjau berdasarkan sifat kimia fisiknya maupun identifikasi gugus fungsinya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bernasconi, G., Gerster, H., Hauser, H., Stauble, H., Schneiter, E. 1995. *Chemische Technologie 2*. Ernt Klett Verlag GmbH+Co. KG. Stuttgart. Terjemahan L. Handojo. 1995. *Teknologi Kimia Bagian 2*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Chan, S.Y., Choo, W.S. 2013. Effect of Extraction Conditions on the Yield and Chemical Properties of Pectin from Cocoa Husks. *Food Chemistry* 141 : 3752-3758.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Kodeks Makanan Indonesia tentang Bahan Tambahan Makanan*. Jakarta.
- Haryono 2011. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Pisang. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin: Mengembangkan Jiwa Kewirausahaan yang Berdaya Saing Menuju Persaingan Global*. Yogyakarta, 19 November 2011. Hlm 39-43.
- Khue, D.B., Thu, D.H., Thus, D.T., Tuan, P.M., Qanh, D.T., Van, L.T.H., Quang, P.D., Lam, P.D. 2014. Optimizing the Pectin Extraction Process from Amberalla Peel by the Combined Oxalic Acid and Microwave and Comparison of Characteristics with the Pectins Obtains to Traditional Extraction Method. *Annals. Food Science and Technology* 15(2) : 231-238.
- Leong, C.M., Noranizan, M.A., Kharidah, M., Choo, W.S. 2016. Physicochemical Properties of Pectin Extracted from Jackfruit and Chempedak Fruit Rinds using Various Acids. *International Food Research Journal* 23(3): 973-978.
- Mukhiddinov, Z.K. 2000. Isolation and Structural Characterization of a Pectin Homo and Ramnogalacturonan. *Talanta* 53 : 171-176.
- Nurhayati, N., Maryanto, M., Tarikhah, R. 2016. Ekstraksi Pektin dari Kulit dan Tandan Pisang dengan Variasi Suhu dan Metode. *Jurnal Agritech* 36(3) : 327-334.
- Ranganna, S. 1977. *Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Product*. McGraw-Hill, New Delhi.
- Rolin, C. 1993. *Pectin in Industrial Gums*. 3<sup>rd</sup> Edition. Academic Press. New York.
- Smith, B.C. 1999. *Infrared Spectral Interpretation: A Systematic Approach*. CRC Press. New York.
- Sriamornsak, P. 2017. Chemistry of Pectin and Its Pharmaceutical Uses: A Review. <http://www.journal.su.ac.th/index.php/suij/article/view/48/8>. Diakses 2 April 2017.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi 1996. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi Kedua. Penerbit Liberty. Jakarta.
- Supartha, I.W., Kesumadewi, A.A.I, Susila, I.W., Gunadi, I.G.A., Suardi, D.P.O. 2015. *Profil Jeruk Gianyar 2015*. Cetakan Pertama. Diterbitkan oleh Pemkab Gianyar dan Fakultas Pertanian Universitas Udayana–Bali.
- Tamaki, Y., Konishi, T., Fukuta, M., Tako, M. 2007. Isolation and Structural Characterisation of Pectin from Endocarp of *Citrus depressa*. *Food Chem* 107: 352-361.
- Tang, P.Y., Kek, T.S., Gan, C.Z., Hee, C.Y., Chong, C.H., Woo, K.K. 2011. Yield and Some Chemical Properties of Pectin Extracted from the Peels of Dragon Fruit [*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton and Rose]. *The Philippine Agricultural Scientist* 94(3) : 307-311.
- Treybal, R. E. 1980. *Mass Transfer Operation*. 3<sup>rd</sup> Edition. McGraw Hill. New York.



PO-2

## **KAJIAN PEMANFAATAN KEANEKARGAMAN TUMBUHAN YANG BERPOTENSI PADA MASYARAKAT KECAMATAN GUNUNG KENCANA, RANGKAS BITUNG, KABUPATEN LEBAK, BANTEN**

**Wardah**

Research Center For Biology-Cibinong Science Center (CSC)  
Jl Raya Jakarta-Bogor Km .46 Cibinong 16911.  
e-mail: wardah.lipi@gmail.com; wardah\_etnobia@yahoo.com

---

**Abstrak.** Pemanfaatan keanekaragaman hayati, kearifan tradisional masyarakat di kecamatan Gunung Kencana tercermin dalam interaksinya dengan hutan. Walaupun kondisi hutan secara keseluruhan telah punah, namun masyarakat masih menyisakan beberapa tempat yang masih dilindungi. Penelitian ini dilakukan di desa Sukanegara dan Kramat Jaya, kecamatan Gunung Kencana, Kabupaten Lebak yang wilayahnya sebagian besar milik Perhutani. Pengumpulan data, dilakukan dengan teknik wawancara dan survei secara langsung di lapangan. Dari hasil penelitian ini terkumpul sekitar 90 jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai bahan pangan umbi-umbian (15 jenis), bahan sayur-sayuran (33 jenis), buah-buahan (18 jenis), bahan bangunan (16 jenis), Obat (7 jenis), dan pemanfaatan lainnya (1 jenis). Informasi lengkap mengenai kajian pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan dan cara pemanfaatannya di sajikan dalam tulisan ini.

**Kata Kunci:** Keanekaragaman tumbuhan, Potensi, Kecamatan Gunung Kencana, Kabupaten Lebak, Banten

**Abstract.** Plant diversity utilization, community traditional wisdom at Gunung Kencana sub-district is reflected in its interaction with forests. Although forest condition in general has disappeared, but the community still has some protected places remaining. This research was carried out at Sukanegara and Kramat Jaya villages, Gunung Kencana sub-district, Lebak Regency which its most area is belonging to Forest State Corporation. Data collection was conducted by interview technique and direct survey in the field. From the result of this research there were 90 plant species collected which having potency as food sources i.e., tuber crop (15 species), vegetables (33 species), fruits (18 species), construction materials (16 species), medicine (7 species), and other uses (1 species). Completed information on the study on plant diversity utilization and how they are utilized are presented on this paper.

**Keywords :** Plant diversity, Potency, Gunung Kencana sub-district, Lebak Regency, Banten.

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara kaya sumber daya alam. Memiliki potensi keanekaragaman hayati yang tinggi di dalamnya. Keanekaragaman Hayati adalah keseluruhan variasi berupa bentuk, penampilan, jumlah, dan sifat yang dapat ditemukan pada makhluk hidup. Saat ini, tekanan berbagai kepentingan pemanfaatan hayati di banyak kawasan, hal itu tentu mengancam kekayaan biodiversitas Indonesia. Kepulauan Indonesia berupa alam sangat luas dan penting baik secara nasional, maupun internasional. Keanekaragaman hayati Indonesia mampu memberikan manfaat berupa manfaat ekonomi, sosial budaya, wisata dan ilmu pengetahuan. Ditinjau dari manfaat







Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Luas wilayah Desa Sukanegara adalah 821 Ha yang terdiri dari 3,6 % berupa pemukiman, 40 % berupa daratan yang digunakan untuk lahan perkebunan rakyat, serta 8 % berupa lahan kehutanan, 22 % Pekarangan, dan 27 % pesawahan (Data kantor Kecamatan Sukanegara.2016). Desa Kramatjaya sebagian besar wilayahnya milik perusahaan Perum Perhutani masyarakat tinggal di daerah ini dengan melalui perjanjian dan kesepakatan yang sudah diatur bersama. Masyarakat boleh tinggal dan membangun rumah dikawasan tersebut tanpa memiliki dan boleh menanam diantara tegakan pohon milik Perhutani sebagai tanaman sela.

### Metoda Penelitian

Pengumpulan data dilakukan secara survey langsung di lapangan dengan menggunakan metode jelajah (Rugayah, *et al.* 2004 dan Friedberg. 1990), yaitu dengan cara menjelajah setiap sudut lokasi yang diteliti. Semua jenis tumbuhan yang dijumpai memiliki potensi sebagai bahan pangan, obat-obatan, sayur-sayuran, jenis yang dibudidayaan atau jenis liar didata dan dicatat informasi yang diperlukan. Antara lain ciri morfologi, lokasi (ketinggian dari permukaan laut dan geografisnya), nama lokal, penggunaan, cara penggunaannya. Informasi tentang potensi pemanfaatannya diperoleh dengan cara, a). Data primer dengan melakukan wawancara kepada nara sumber terpilih yaitu kep. Desa, BPPD, tokoh masyarakat, dan masyarakat pengguna berbagai jenis tumbuhan untuk hidupnya sehari-hari, b). Data sekunder dengan melakukan studi pustaka. Hasil data dilapangan dibuat specimen sample, kemudian di identifikasi di Herbarium Bogoriense-LIPI, Cibinong.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran umum masyarakat

Masyarakat yang tinggal di Desa Kramatjaya dan Sukanegara adalah suku Sunda, mayoritas penduduknya beragama Islam. Secara administrasi pemerintahan Desa Kramatjaya dan Sukanegara berada di kecamatan Gunung Kencana Kabupaten Lebak, berada pada koordinat 06°34'9.3" Lintang Selatan dan 106°05'51.0" Lintang Timur dengan ketinggian tempat 299 mdpl. Jumlah penduduk 2,516 jiwa; kepadatan penduduk 3.14 jiwa/km<sup>2</sup>, luas desa 821.00 Km<sup>2</sup>. Desa Kramatjaya pada koordinat 06°37'33.3" Lintang Selatan dan 106°05'17.7" Lintang Timur. Desa ini berada pada ketinggian 317 m dpl, dengan jumlah penduduk 1.485.98 jiwa, kepadatan penduduk 2.27 jiwa/km<sup>2</sup>, luas desa 3,467 km<sup>2</sup> (Data Kec. Gunung Kencana dalam Angka. 2016). Mata pencaharian utama penduduk adalah bertani padi ladang, berkebun, buruh menyadap getah karet, dan bertanam umbi-umbian sebagai tanaman sela dibawah tegakan pohon milik Perhutani. Penduduknya yang masih muda bekerja sebagai TKW di Jakarta dan Arab Saudi.

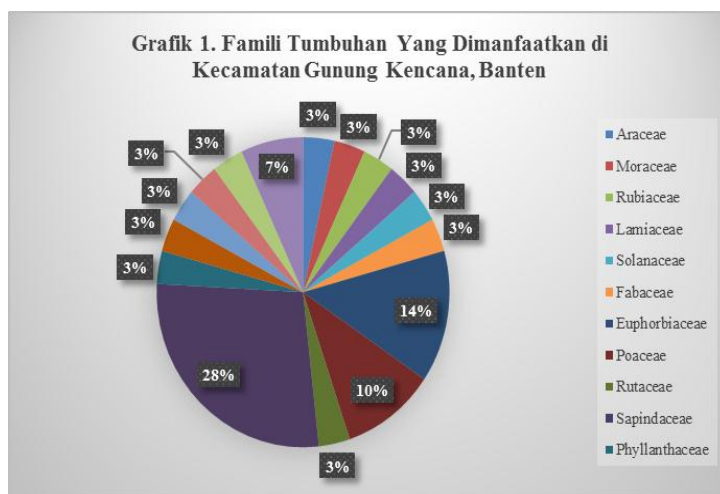
## HASIL

Dari hasil penelitian yang dilakukan di wilayah kawasan hutan Perum Perhutani, Desa Kramatjaya dan Sukanegara, Kecamatan Gunung Kencana, kota Rangkas Bitung, Kabupaten Lebak, Banten terdata tidak kurang 90 jenis tumbuhan meliputi 46 suku dan 71 marga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan umbi-umbian (14 jenis), bahan sayur-sayuran (33 jenis), buah-buahan (18 jenis), bahan bangunan (16 jenis), Obat (7 jenis), dan pemanfaatan lainnya (1 jenis) (Grafik 3.).



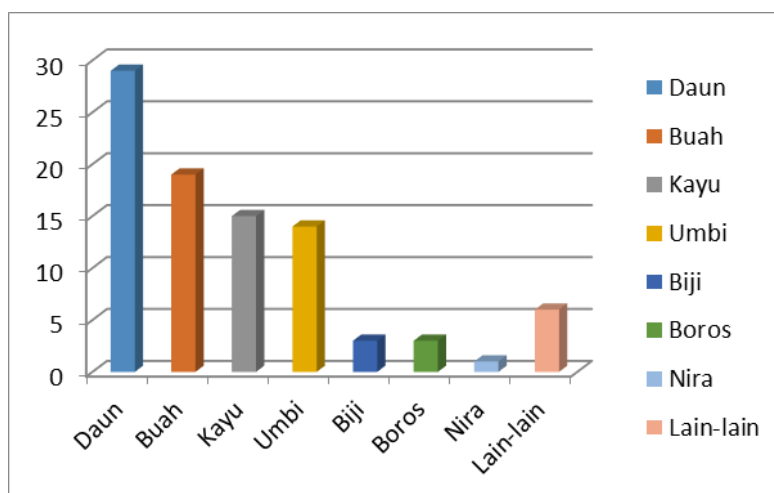
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dari 90 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan 79,76 % adalah tumbuh liar dialam dan sisanya 20,24 % di budidayakan. Dari pengamatan ini diketahui Famili yang jenisnya banyak dimanfaatkan adalah: Suku Araceae, Moraceae masing-masing (8 jenis), suku Rubiaceae, Lamiaceae, Solanaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae (4 jenis), Poaceae (3 jenis), suku Rutaceae, Sapindaceae, Phyllanthaceae, Acanthaceae, Myrtaceae, Dioscoreaceae, Ericaceae, dan Rutaceae masing-masing (2 jenis), dan suku-suku lain masing-masing satu jenis (Grafik 1.). Melihat bagian yang dimanfaatkan terbanyak jumlahnya adalah bagian daun yaitu 33 jenis tanaman. Karena selain dibutuhkan karbohidrat juga memerlukan kandungan vitamin dan mineral untuk kesehatan hal ini didapatkan dari sayur-sayuran yang di konsumsi. Menyususi bagian buah, kayu, umbi, biji, boros, dan nira (Grafik 2).



Grafik 1. Jumlah Suku tumbuhan yang dimanfaatkan

Ketergantungan masyarakat Desa Kramatjaya terhadap sumberdaya alam yang ada khususnya tumbuhan tercermin dari jenis-jenis tumbuhan yang dimanfaatkan seperti kelompok umbi-umbian yaitu, *Alocasia longiloba*, *Amorphophallus paeoniifolius*, *Canna edulis*, *Coleus tuberosus*, *Dioscorea bulbifera*, *Dioscorea alata*, *Marantha arundinacea*, *Plectranthus rotundifolius*, *Xanthosoma sagittifolium*, dan *Manihot utilissima*.



Grafik 2. Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Jenis umbi-umbian dari kelompok *Dioscorea* cukup dominan dimanfaatkan Masyarakat, karena jenis umbi ini selain beradaptasi dengan kondisi kering, juga dapat disimpan dalam bentuk tepung patinya. Tepung patinya inilah diolah oleh masyarakat untuk dijadikan bahan makanan alternatif sebagai sumber karbohidrat.

Kelompok *Dioscoreaceae* mempunyai keunggulan dapat tumbuh di bawah tegakan hutan tetapi sampai saat ini masih merupakan tanaman subsiten, yaitu bukan tanaman pokok yang dibudidayakan, karena pemanfaatannya masih terbatas. Keunggulan dari kelompok *dioscorea* adalah mengandung senyawa bioaktif atau senyawa fungsional, selain komponen yang berperan sebagai bahan pangan (Harijono, et.al .2010).

Kentang udara (*Dioscorea bulbifera*) dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi bahan pangan pengganti kentang. Kentang udara ini bisa diolah untuk industri rumahan seperti kripik kentang ataupun kue yang berbahan dasar kentang. Dari rasanya hampir sama enakya dengan kentang biasa. Bahkan di daerah Suluh Manuntung lempake Samarinda sudah melakukan pengembangan kentang udara ini bahkan komoditas ini harga di pasaran disana sudah cukup bersaing bahkan sudah ada pesanan dalam jumlah besar untuk komoditas ekspor luar negeri (Anonim.2015). Oleh karena itu bisa menjadi pilihan bagi masyarakat di Kecamatan Gunung Kencana untuk melakukan budidaya tanaman ini dalam mengatasi kondisi kerawanan pangan dengan melibatkan dinas terkait.

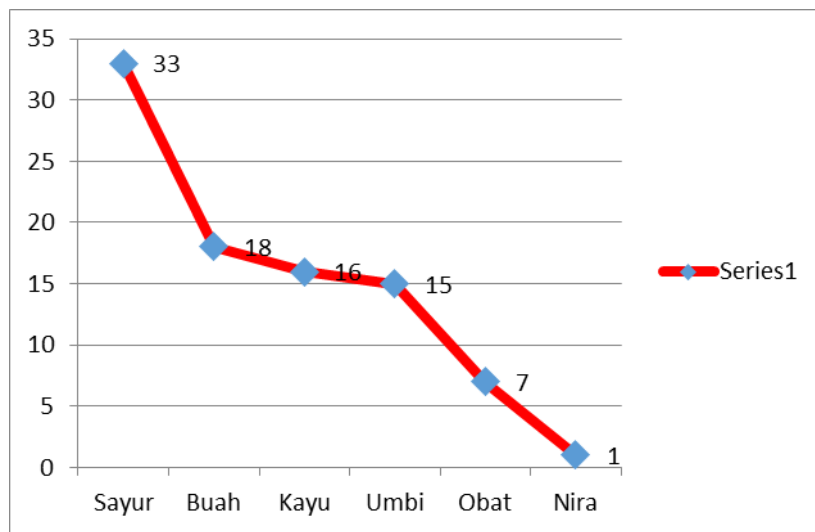
*Dioscorea* tidak berkembang menjadi produk pangan yang penting dalam masyarakat Indonesia meskipun di negara lain peran di bidang pangan dan obat cukup besar. Sejauh ini pengolahan *Dioscorea* bersifat monoton, belum ada upaya untuk mengkombinasikan fungsi obat dan sumber energi. Dirasa perlu untuk membuat pengembangan dan inovasi produk pengolahan umbi *Dioscorea* dengan tujuan menghasilkan makanan fungsional berbasis *Dioscorea* (Eprilianti, Indah. 2000).

Selain kelompok *Dioscorea* tidak kalah pentingnya terigu (*Triticum aestivum*) atau yang lebih populer namanya umbi ganyong, dimanfaatkan juga sebagai bahan pangan. Pengolahannya dengan cara sederhana yaitu, di kukus dan dibuat tepung untuk diolah sebagai bahan pembuatan kerupuk. Hasil olahannya mereka pasarkan dan bisa ditemukan di pasar Rangkas Bitung, namun dibutuhkan keterampilan agar hasil olahannya lebih berkualitas dan dapat menembus pasaran lokal. Jika ini dilakukan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan juga sebagai substitusi tepung terigu. Umbi ganyong dapat menjadi bahan pangan alternatif saat paceklik. Atau saat harga bahan makanan pokok naik, umbi ganyong dapat menjadi salah satu pilihan karena cukup murah dan bergizi. Dalam hal ini pati ganyong mengandung 80% karbohidrat dan 18% air (Anonim.2015). Tumbuhan ini juga tumbuh di pinggiran kebun-kebun karet yang kemungkinan tadinya ditanam, sekarang dibiarkan tumbuh meliar.

Potensi lain yang ditemukan di daerah ini yaitu kentang hitam (*Plectranthus rotundifolius*) yang tidak kami temukan di daerah kawasan TNGHS. Tumbuhan ini ditanam di bekas huma atau ladang yang sudah ditinggalkan. Namun sayangnya belum ada usaha masyarakat untuk menanam secara komersil untuk dipasarkan, hanya cukup untuk konsumsi sendiri. Umbi yang telah tua dimasak untuk dimakan langsung. Sedangkan umbi muda dapat digunakan sebagai bahan sayuran seperti sayur lodeh, sop maupun sayur asam. Kentang hitam mengandung energi sebesar 142 k.kalori, protein 0,9 g, karbohidrat 37,7 g, lemak 0,4 g, kalsium 34 mg, fosfor 75 mg, zat besi 0 mg, vitamin A 0 IU, vitamin B1 0,02 mg dan vitamin C 38 mg, sedangkan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 75% (Depkes RI, 1981).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Grafik 3. Tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat

Huwi kelapa (*Dioscorea alata*), umbi dan kuncup daunnya setelah dimasak dengan berbagai cara dikonsumsi sebagai bahan makanan tambahan. Umbinya dapat diproses sebagai tepung atau serpihan/potongan-potongan tipis; merupakan sumber tepung minor. Kultivarnya dengan umbi yang berwarna ungu digunakan dalam pembuatan es krim dan permen. Di Papua Nugini, digunakan juga dalam upacara adat (Flach & Rumawas, 1996).

Selain itu umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott juga termasuk salah satu sumber bahan pangan alternatif yang mengandung karbohidrat 83.68 gr (Jatmiko, G.P.2013), lebih tinggi dari kentang hitam 37,7 gr. Proses pemanfaatannya dengan cara di rebus menggunakan api yang cukup besar agar umbi matang sampai kulitnya mengelupas guna untuk menghilangkan kandungan kalsium oksalatnya (Hettterscheid, W. 1996).

Jenis tumbuhan pangan lain yang dimanfaatkan, yaitu dari kelompok sayur-sayuran dari tumbuhan liar antara lain, meyasih (*Erechtites valerianifolia*), cangkeok (*Decaspermum fruticosum*), serila (*Acronychia laurifolia*), dan ki sepat (*Antidesma ghaesembila*). Meyasih (*Erechtites valerianifolia*) dimanfaatkan sebagai sayur. Hasil analisa kandungan gizi dan mineralnya jenis sayur ini diketahui mengandung : Ca 155mg, Fe 10,4 mg, Vit.C 20,4mg,  $\beta$  karoten 140 Ug.

Sayur yang cukup populer dimasyarakat kecamatan Gunung Kencana bahkan untuk kawasan Banten pada umumnya adalah tewu endog (*Saccharum edule*), tanaman ini dibudidayakan dibawah tegakan pohon milik Perhutani hasilnya dapat menambah pendapatan masyarakat dan dipanen sekitar lima bulan setelah penanaman. Bagian yang dapat dikonsumsi adalah bagian bunga yang terbungkus pelepah daun/kelobot. Bunga tanaman ini biasa dimakan dalam bentuk mentah (lalab), dikukus atau ditumis. Sayur tewu endog ini sering disebut sayuran “kampung”, namun kaya akan nutrisi dan zat-zat yang baik bagi tubuh. Tewu endog banyak mengandung mineral terutama kalsium dan fosfor, disamping vitamin C. Dalam 100g bunga terubuk segar mengandung air 89 g, protein 3.8-4.1 g, karbohidrat 6.9-7.6 g, serat 0.7 g, Ca 10 mg, Fe 0.4-2 mg, fosfor 80 mg, vitamin C 21 mg dengan total energi sebesar 143-160 kJ/100 g. Oleh karena itu masyarakat yang tinggal di daerah ini dapat memanfaatkan kebutuhan hidup sehari-hari dengan sumber daya yang ada sebagai kebutuhan vitamin dan mineral selain karbohidrat. Belinjo (*Gnetum gnemon*) dibudidayakan juga sebagai menambah pendapatan karena tumbuhan ini sangat cocok tumbuh di habitat yang cukup kering selain sebagai menunjang ekonomi juga sebagai tanaman penghijauan. Hali disebabkan pohonnya cukup besar dan rindang.



## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan di wilayah kawasan hutan Perum Perhutani, Desa Kramatjaya dan Sukanegara, Kecamatan Gunung Kencana, kota Rangkas Bitung, Kabupaten Lebak, Banten terdapat tidak kurang 90 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan dalam kehidupannya sehari-hari. Dari 90 jenis tersebut terdiri 46 suku dan 71 marga yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan umbi-umbian (15 jenis), bahan sayur-sayuran (33 jenis), buah-buahan (18 jenis), bahan bangunan (16 jenis), Obat (7 jenis), dan pemanfaatan lainnya (1 jenis). Famili yang jenisnya banyak dimanfaatkan adalah dari Suku Araceae, Moraceae masing-masing (8 jenis), suku Rubiaceae, Lamiaceae, Solanaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae (4 jenis). Dari 90 jenis yang ditemukan ternyata 79,76 % tumbuh liar di alam dan sisanya 20,24 % budidaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2015. Kentang Udara Potensi Komoditi ekspor. Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur.
- Anonim. 2015. Kandungan Gizi dan manfaat Ganyong untuk Kesehatan. WordPress
- BPS Kabupaten Lebak. 2014. Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebak, CV. Karya Amanah Art
- Depkes R.I.1981. Daftar Komposisi
- Flach & Rumawas, 1996.
- Eprilianti, Indah. 2000. Potensi Dioscorea. Jurnal Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Widya Mandala. Surabaya
- Friedberg C.1990. Le Savoir Botanique des Bunaq Percevoir et Classer dans le haut lamaknen (Tiomor Indonesia), memories du Museum national d’Histoire Naturelle. Botanique Tome 32,303.
- Harijono, Teti Estiasih, Wenny Bakti Sunarharum, dan Isna Suci Rakhmita. 2010. Karakteristik Kimia Ekstrak Polisakarida Larut Air dari Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta*) yang Ditunaskan. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Hettterscheid, W. 1996. Amorphallus: Introduction and Taxonomic Description. International Aroid Society. <http://www/roid.org/genra.amorphallus/amintro.html>. Tanggal akses : 6/11/2014
- Heyne. K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia I-IV. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta
- Kecamatan Gunung Kencana.2016. Gunung Kencana Dalam Angka 2016.
- Prabowo, et all. 2014. Gembili, Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.2 No.3 p.129-135
- Rugayah, A.Renowati,F.I. Windadri dan A. Hidayat.2004.Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora. Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Bogor
- Susilo, Adi dan Denny. 2016. Keragaman Tumbuhan dan Potensi Pemanfaatannya di Kawasan Hutan Alam Sekunder RPH Cisujen KPH Sukabumi, Jawa Barat . Prosiding Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 2(2).2016.Hal : 256-262



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat Kecamatan Gunung kencana Rangkas Bitung, Kabupaten Lebak, Banten

Lokal name	Nama ilmiah	Famili	Bagian yg di gunakan	Potensi
Serila	<i>Acronychia laurifolia</i> Blume	Rutaceae	Daun muda	Lalab- liar
Serila	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.	Rutaceae	Daun muda	Sayur, liar
Korebak	<i>Aerva sanguinolenta</i> (L.) Bl.	Amaranthaceae	Daun	Obat kulit
Kitanduk	<i>Agalmyla parasitica</i> (Lamk.) O.K.	Gesneriaceae	Daun muda	Sayur, liar
Ki toke	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Fabaceae	Kayu, kulit	Purniture, penyamak
Leungsir	<i>Allophylus cobbe</i> (L.) Raeusch	Sapindaceae	kayu, buah	Bangunan,pangan
Talas utan	<i>Alocasia longiloba</i> Miq	Araceae	Umbi	Pangan, liar
Talas	<i>Alocasia</i> sp.	Araceae	Umbi	Pangan, liar
Walang	<i>Alpinia</i> sp.	Zingiberaceae	Daun muda	Sayur, liar
Iles	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson	Araceae	Umbi	Pangan, liar
Ki peurat	<i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Nees	Acanthaceae	Daun	Obat gula darah
Nangka walanda	<i>Annona muricata</i> L	Annonaceae	Buah	Buah
Wuni	<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.	Euphorbiaceae	Buah	Pangan, liar
Ki sepat	<i>Antidesma celebicum</i> Miq.	Phyllanthaceae	Daun muda	Sayur,liar
Ramo tikukur	<i>Ardisia crispa villosa</i> Roxb.	Myrsinaceae	Daun muda	Liar – dilalab
Lampeni	<i>Ardisia humilis</i> Vahl	Primulaceae	Daun	Obat kudis,
Kawung	<i>Arenga pinnata</i>	Arecaceae	Nira	Bahan gula
Teureup	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. ex Bl.	Moraceae	Kayu, kulit	Bangunan, serat
Ki menteng	<i>Baccaurea racemosa</i> (Reinw. ex Bl.) Müll.Arg	Phyllanthaceae	Buah	Pangan
Cariang	<i>Begonia robusta</i> Bl.	Begoniaceae	Daun	Pangan sayur
Jatake	<i>Bouea macrophylla</i> Griff.	Anacardiaceae	Buah, kayu	Pangan
Terigu	<i>Canna edulis</i> Ker Gawl.	Cannaceae	Umbi	Pangan,liar
Kasingsat	<i>Cassia laevigata</i> Wild.	Fabaceae	Buah	Sayur, liar
Saninten	<i>Castanopsis argentea</i> (Bl.) A.DC	Fagaceae	Buah,kulit	Pangan,pewarna hitam
Harendong	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Melastomataceae	Daun muda	Lalab, liar
Hanjeli	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Poaceae	Biji	Pangan-Liar
Gembili	<i>Coleus tuberosus</i> Benth.	Lamiaceae	Umbi	Pangan -Liar-
Talas	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Araceae	Umbi	Pangan , liar
Gehger bonteng	<i>Cyclanthera explodens</i> Naud.	Cucurbitaceae	Buah muda	Lalab , liar
Terong walanda	<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendtn	Solanaceae	Buah	Sayur, liar
Terong walanda	<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendtn	Solanaceae	Buah	Sayur, liar
Cangkeok	<i>Decaspermum fruticosum</i> J.R.Forst. & G.Forst.	Myrtaceae	Daun muda	Sayur
Huwi kelapa	<i>Dioscorea alata</i> L	Dioscoreaceae	Umbi	Pangan
Kentang udara	<i>Dioscorea bulbifera</i> L	Dioscoreaceae	umbi	Pangan
Paku careham	<i>Diplazium accendens</i> Bl.	Athyroidaceae	Daun muda	Sayur, liar
Kadu	<i>Durio Zibethinus</i> L.	Moraceae	Buah	Pangan
Kokosan	<i>Dyera costulata</i> (Miq.) Hook.f.	Apocynaceae	Buah	Buah, liar
Meyasih	<i>Erechtites valerianae</i> (Wolf) C	Compositae	Daun	Sayur, liar
Ki lalayu	<i>Erioglossum rubiginosum</i> (Roxb.) Bl.	Sapindaceae	Daun muda	Lalab, liar
Ki areng	<i>Euclea pseudebenus</i> E.Mey. ex A.DC.	Araceae	Kayu	Bahan bangunan
Jirak	<i>Eurya nitida</i> Korth.	Theaceae	Daun muda	Lalab, liar
Ki honje	<i>Fagraea blumii</i> G.Don	Loganiaceae	Bunga	Sayur, liar
Kiyara	<i>Ficus annulata</i> Blume	Moraceae	Kayu	Bahan bangunan
Benying	<i>Ficus fistulosa</i> Reinw. ex Bl.	Moraceae	Daun muda	Sayur, liar
Peer	<i>Ficus obscura</i> Bl.	Moraceae	Buah	Pangan, liar
Buah kondang	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	Buah	Pangan, liar
Lowa	<i>Ficus racemosa</i> L	Moraceae	kayu	Alat rumah
Wunut/bunut	<i>Ficus virens</i> Aiton	Moraceae	Daun	Sayur, liar
Centigi wangi	<i>Gaultheria punctata</i> Bl.	Ericaceae	Daun	Penyedap masakan
Belinjo	<i>Gnetum gnetum</i> L	Gnetaceae	Buah	Emping
Kelaya tiyung	<i>Horsfieldia irya</i> (Gaertn.) Warb.	Myristicaceae	Kayu	Bahan bangunan
Jukut bau	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Lamiaceae	Daun	Obat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Ki laban	<i>Lasianthus griffithii</i> Wight	Rubiaceae	Kayu	Bahan bangunan
Kitanduk	<i>Leptospermum javanicum</i> Blume	Myrtaceae	Kayu	Bahan bangunan
Calik angin	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lam.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Kulit batang	Pengikat
Dangdeur	<i>Manihot esculenta</i> Crant	Euphorbiaceae	Umbi, daun	Pangan, sayur
Sagu	<i>Maranta arundinacea</i> L.	Marantaceae	Umbi	Pangan
Cauk	<i>Musa acuminata</i> L.	Musaceae	Jantung	Sayur, liar
Ki teja	<i>Neolitsea javanica</i> (Bl.) Backer	Lauraceae	Kayu	Bahan bangunan
Cangcaratan	<i>Neonauclea excelsa</i> (Blume) Merr	Rubiaceae	kayu	Alat2 rumah
Angrit	<i>Neonauclea lanceolata</i> (Bl.) Merr.	Rubiaceae	kayu	Bangunan
Selasih	<i>Ocimum basilicum</i> L	Lamiaceae	Biji	Obat panas
Picung	<i>Pangium edule</i> Reinw.	Achariaceae	Buah	Buah
Bayongbong	<i>Pharagmites karka</i> (Retz.) Trin	Poaceae	Boros	Sayur , liar
Kenyut	<i>Phaseolus calcarantus</i> Roxb.	Fabaceae	Buah	Sayur, liar
Ki puak	<i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume	Rubiaceae	Daun	Pasca bersalin
Kekep	<i>Piper caninum</i> Bl.	Piperaceae	Buah	Bumbu, liar
Kentang hitam	<i>Plectranthus rotundifolius</i> (Poir.) Spreng	Lamiaceae	umbi	Pangan
Jaaat	<i>Psophocarpus scandens</i> (Endl.) Verdc.	Fabaceae	Buah	Sayur
Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i> f. <i>echinatus</i> (Pers.) Rojo	Fabaceae	Kayu,	Bangunan dan Obat
Tewu endog	<i>Saccharum edule</i> L.	Poaceae	Boros	Pangan- sayur
Sentul	<i>Sandoricum koetjape</i> (Burm.f.) Merr	Meliaceae	Kayu, buah	Bangunan,, buah
Cacarinian	<i>Sauropus androgynus</i>	Euphorbiaceae	Daun	Sayur, liar
Cerem	<i>Schefflera aromatica</i> (Bl.) Harms.	Araliaceae	Daun muda	Lalab, liar
Salempat	<i>Schismantoglottis calypetrata</i> (Roxb.) Z. & M.	Araceae	Batang	Sayur, liar
Paku rane	<i>Selaginella plana</i>	Selaginaceae	Daun muda	Liar - dimakan
Wijen	<i>Sesamum indicum</i> L	Pedaliaceae	Biji	Pangan
Ki somang	<i>Sloanea sigun</i> (Blume) K. Schum.	Elaeocarpaceae	Kayu	Peti kemas
Karundung	<i>Solanum ferox</i> L.	Solanaceae	Buah	Pangan, liar
Leunca	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Buah	Sayur
Takokak	<i>Solanum torvum</i> Swartz	Solanaceae	Buah	Sayur
Reundeu badak	<i>Staurogyne elongata</i> Kuntze	Acanthaceae	Daun	Lalab, liar
Putat	<i>Symplocos cochinchinensis</i> (Lour.) More	Symplocaceae	Daun muda	Lalab, liar
Madang	<i>Tetranthera angulata</i> (Blume) Nees	Lauraceae	Kayu	Bahan bangunan
Ileus	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	Araceae	Umbi	Pangan
Ki cengkeh	<i>Urophyllum arboreum</i> (Reinw. ex Bl.) Korth	Rubiaceae	Daun	Obat Pasca besalin
Swanggi	<i>Vaccinium varingiaefolium</i> Miq.	Ericaceae	Daun muda	Lalab , liar
Kimpul	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	Araceae	Umbi	Pangan
Dangdeur	<i>Manihot esculenta</i> Crant	Euphorbiaceae	Umbi, daun	Pangan, sayur





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PO-3

## APOCYNACEAE DI KEBUN RAYA CIBODAS DAN POTENSINYA SEBAGAI BAHAN OBAT

Aisyah Handayani, Ikhsan Noviady

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI, Sindanglaya, PO.BOX 19 SDL, Cipanas, Cianjur,  
Jawa Barat. Telp./Fax 0263-512233  
e-mail: aisyahandayani88@gmail.com

**Abstrak.** *Apocynaceae* pada umumnya dikenal sebagai tanaman hias, akan tetapi karena kandungan alkaloidnya, *Apocynaceae* juga digunakan sebagai bahan pengobatan tradisional hingga kemudian diteliti dan dikembangkan sebagai bahan pengobatan modern. Koleksi *Apocynaceae* yang ada di Kebun Raya Cibodas sebanyak 68 individu yang terdiri atas 15 jenis, yaitu *Allamanda cathartica*, *Alstonia angustifolia*, *Alstonia scholaris*, *Alyxia reinwardtii*, *Asclepias curassavica*, *Cerbera manghas*, *Kopsia arborea*, *Kopsia fruticosa*, *Ochrosia elliptica*, *Parameria laevigata*, *Plumeria rubra*, *Rauvolfia javanica*, *Tabernaemontana macrocarpa*, *Voacanga africana*, dan *Willughbeia angustifolia*. Data mengenai potensi obat diperoleh berdasarkan pengetahuan tradisional dari berbagai etnis terutama di kawasan Asia Tenggara dan hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium. Beberapa potensi pengobatan yang diketahui diantaranya sebagai obat malaria, obat luka, pereda nyeri, pencahar, penawar racun, pelancar sirkulasi darah, tonik, serta kemampuan anti-jamur yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan sampo anti ketombe.

**Kata Kunci.** *Apocynaceae*, Kebun Raya Cibodas, Tanaman obat

**Abstract.** *Apocynaceae* generally known as an ornamental plant, but because its alkaloid content, *Apocynaceae* also used as traditional medicine until then researched and developed as a modern medicine. The collection of *Apocynaceae* in Cibodas Botanic Gardens consisting of 15 species, i.e. *Allamanda cathartica*, *Alstonia angustifolia*, *Alstonia scholaris*, *Alyxia reinwardtii*, *Asclepias curassavica*, *Cerbera manghas*, *Kopsia arborea*, *Kopsia fruticosa*, *Ochrosia elliptica*, *Parameria laevigata*, *Plumeria rubra*, *Rauvolfia javanica*, *Tabernaemontana macrocarpa*, *Voacanga africana*, and *Willughbeia angustifolia*. Medicinal potential information based on traditional knowledge from various ethnic groups, especially in the Southeast Asian region and the results of lab test. Some of the known medicinal potential such as malaria drugs, wound healing, pain reliever, laxative, antidote poison, blood circulation, tonic, and the antifungal properties could potentially be developed as an anti-dandruff shampoo.

**Keyword.** *Apocynaceae*, Cibodas Botanic Gardens, Medicinal Plant

### PENDAHULUAN

Kebun Raya Cibodas (KRC) merupakan salah satu lembaga konservasi ex-situ yang mengoleksi jenis-jenis tumbuhan terutama dari pegunungan Indonesia bagian barat. Salah satu koleksi yang dimiliki oleh KRC adalah suku *Apocynaceae*. *Apocynaceae* terdiri atas sekitar 250 marga dan 2000 jenis yang berupa pohon, semak, liana dan herba dengan ciri khas getah berwarna putih susu (Wuart 2006). Memiliki penyebaran yang cukup luas di wilayah Tropis dan Subtropis, dengan variasi ketinggian dari pesisir pantai sampai dengan pegunungan.

Pemanfaatan *Apocynaceae* sebagai bahan obat sudah banyak digunakan oleh beberapa suku dan masyarakat, diantaranya oleh masyarakat pedesaan di Bengkulu (Widiyati 2006), Masyarakat Pekurehua Sulawesi Tengah (Susiarti et.al 2009), Masyarakat Pulau Waonii Sulawesi Tenggara (Rahayu 2006), Masyarakat Donggala Sulawesi Tengah (Yuniati & Alwi 2010), Suku Sasak di



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Lombok (Risman & Andayaningsih 2008) dan Suku Kulawi di sekitar Taman Nasional Lore Lindu (Arham et.al 2016). Pemanfaatan getah dari suku Apocynaceae sebagai bahan obat juga dilakukan oleh Suku Anak Dalam di Taman Nasional Bukit Duabelas Jambi (Andhika et.al 2015). Oleh karena itu penting untuk menghimpun informasi mengenai potensi Apocynaceae agar pemanfaatannya sebagai bahan obat dapat diketahui dan dilakukan pengujian klinis sehingga dapat menjadi bahan baku pengobatan modern.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data jumlah jenis dan individu Apocynaceae yang ada di Kebun Raya Cibodas melalui akses ke database koleksi KRC ([sindata.krcibodas.lipi.go.id](http://sindata.krcibodas.lipi.go.id)) yang kemudian dicocokkan dengan koleksi di kebun. Keberadaan koleksi Apocynaceae di KRC tersebar di sejumlah lokasi yakni pada Vak I.A, I.K, IV.C, VII.B, VII.C, VIII.A, VIII.C, IX.A, XII.B, XVIII.B, dan XIX.A. Data mengenai morfologi diperoleh dari hasil identifikasi langsung di lokasi kebun dan kajian pustaka. Data penyebaran dan informasi mengenai potensinya sebagai obat merupakan hasil kajian dari sejumlah pustaka ilmiah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Koleksi Apocynaceae di Kebun Raya Cibodas sebanyak 68 individu yang terdiri atas 15 Jenis. Jenis-jenis tersebut adalah *Allamanda cathartica* (8 individu), *Alstonia angustifolia* (3 individu), *Alstonia scholaris* (16 individu), *Alyxia reinwardtii* (6 individu), *Asclepias curassavica* (1 individu), *Cerbera manghas* (3 individu), *Kopsia arborea* (6 individu), *Kopsia fruticose* (1 individu), *Ochrosia elliptica* (1 individu), *Parameria laevigata* (5 individu), *Plumeria rubra* (6 individu), *Rauwolfia javanica* (2 individu), *Tabernaemontana macrocarpa* (1 individu), *Voacanga Africana* (5 individu), dan *Willughbeia angustifolia* (4 individu). Deskripsi beberapa jenis dijelaskan sebagai berikut:

### 1. *Allamanda cathartica* L.

*Allamanda cathartica* atau Alamanda banyak digunakan sebagai tanaman hias karena merupakan tumbuhan *evergreen* bunganya yang menarik. Perawakannya berupa semak pemanjat dengan bunga berbentuk terompet berwarna kuning yang cukup mencolok. Daunnya berbentuk lonjong sampai bulat telur terbalik, dengan buah bulat berduri kasar. Tumbuhan ini berasal dari wilayah Amerika Tropis dengan habitat berupa rawa mangrove dan tepian sungai (Rahayu 2001).

Pemanfaatan Alamanda sebagai obat di Asia Tenggara biasanya dengan rebusan daunnya sebagai pencahar atau perangsang muntah. Akan tetapi penggunaan dalam dosis yang besar dapat menimbulkan efek keracunan. Masyarakat di Jawa mengobati batuk dan sakit kepala dengan menghirup uap rebusan seluruh bagian tumbuhan (Rahayu 2001). Hasil pengujian di lab oleh Shivananda (2006), menunjukkan bahwa Alamanda mempunyai kemampuan untuk mengobati malaria dan penyakit kuning. Ekstrak daun Alamanda juga mempunyai kemampuan untuk menyembuhkan luka secara cepat. Suku Dayak Pesaguan memanfaatkan akar Alamanda sebagai obat penyakit kuning (Rufina & Marlina 2014).

Aktivitas antijamur dari ekstrak daunnya juga berpotensi untuk melemahkan jamur penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman cabai rawit (Suprpta, Ngurah, and Khalimi 2012). Ekstrak etanol daun alamanda juga dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* penyebab kandidiasis dan *Pityrosporum ovale* yang merupakan penyebab ketombe (Arundhina 2014). Uji lab yang diformulasikan oleh Sitompul (2016), ekstrak etanol daun alamanda dapat digunakan sebagai



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

bahan pembuatan sampo antiketombe. Bunga alamanda juga memiliki aktivitas antibakteri dan antiinflamasi (Joselin et.al 2012).

2. *Alstonia angustifolia* Wall. ex. A.DC.

*Alstonia angustifolia*, memiliki perawakan berupa pohon dengan tinggi mencapai 35 m. Batangnya bergalur dengan diameter mencapai 70 cm, kulit luar pecah-pecah atau berisisik, bagian dalam batang berwarna kekuningan tanpa getah. Tersebar di Semenanjung Malaysia, Singapura, Sumatera, Bangka, dan Kalimantan. Biasanya ditemukan pada hutan primer, rawa gambut musiman atau lereng bukit dengan ketinggian mencapai 1700 mdpl (Teo 2001).

Penggunaan sebagai obat di Malaysia adalah daunnya sebagai pengobatan luar untuk mengobati demam. Kulitnya digunakan untuk mengobati malaria (Teo 2001). Di Malaysia penggunaan daunnya dengan cara memanaskan minyak, lalu ditempelkan pada bagian perut untuk mengatasi demam pada malaria (Wuart 2006).

3. *Alstonia scholaris* (L.) R.Br.

*Alstonia scholaris* atau dikenal dengan pulai, merupakan pohon besar dengan tinggi yang dapat mencapai 60 m. batangnya silinder dengan diameter yang dapat mencapai 125 cm. kulit batang bagian luar berwarna coklat atau putih-kekuningan, sementara bagian dalam biasanya berwarna kuning sampai coklat dengan getah berwarna putih. Penyebarannya meliputi Sri Lanka, India, lalu ke wilayah Asia Tenggara dan bagian selatan Cina, sampai ke bagian utara Australia, dengan variasi ketinggian dari 0-1250 mdpl. (Teo 2001).

Masyarakat lokal di Pulau Waonii, Sulawesi Tenggara memanfaatkan rebusan kulit kayu *Alstonia scholaris* sebagai obat pereda demam pada penyakit malaria (Rahayu 2006), penggunaan ini sama dengan masyarakat Pekurehua, Sulawesi Tengah (Susiarti et.al 2009). Di Filipina penggunaan rebusan kulit kayu selain sebagai pereda demam juga bermanfaat sebagai tonik (Trivedi, 2009). Getahnya digunakan sebagai obat luar untuk menyembuhkan bisul dan rematik. Di Thailand kulit kayunya digunakan sebagai obat anti disentri, astringent, dan obat pilek serta bronkitis. Dipercaya memiliki kandungan yang bersifat lactagogue, tetapi belum terbukti. Meminum getah *Alstonia scholaris* dalam dosis kecil digunakan sebagai penawar racun di Papua Nugini. Getahnya juga merupakan bahan baku pembuatan permen karet yang sangat berkualitas (Teo 2001). Hasil penelitian Kumolosasi *et. al.* (2004) efek teratogenik pada ekstrak kulit batang pule dapat menyebabkan keguguran pada ibu hamil, oleh karena itu harus diawasi dosis pemberiannya. Kulit batangnya digunakan sebagai obat kencing manis oleh masyarakat Bengkulu (Widiyati 2006). Kandungan triterpenoid pada daun dan kulit batangnya sangat tinggi, dan cukup tinggi pada getahnya.

4. *Alyxia reinwardtii* Blume

*Alyxia reinwardtii* merupakan tumbuhan pemanjat dengan posisi daun berhadapan berbentuk elips. Bunganya berwarna putih, krem, kuning, merah mudah, atau putih dengan tube berwarna jingga. Buahnya berbentuk elips atau bulat berwarna hitam jika telah masak. *A. reinwardtii* menyebar luas pada hutan primer atau sekunder dataran rendah sampai hutan pegunungan, rawa gambut, atau pada semak terbuka di punggung bukit sampai dengan ketinggian 3050 mdpl. Penyebaran awalnya meliputi wilayah Indo-Cina, Myanmar, Laos, Kamboja, Vietnam, Semenanjung Malaysia, Sumatra, Jawa, Bali, Kalimantan, dan Pulau Palawan (Sangat-Roemantyo & Middleton, 2001).

*A. reinwardtii* umumnya dikenal sebagai Pulasari, digunakan sebagai bahan baku pembuatan jamu, sebagai pengobatan beraneka macam penyakit. Di Thailand seluruh bagian digunakan sebagai obat penurun panas dan memperkuat kinerja jantung (Sangat-Roemantyo & Middleton, 2001). Pulasari juga diketahui sebagai obat disentri dan diare, sedangkan hasil pengujian ekstrak batang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pulasari diketahui efektif melawan bakteri *Vibrio cholerae* (Sundari et. al 2001). Pemanfaatan kulit batang sebagai obat batuk rejan, demam, radang lambung, perut kembung, keputihan, kencing nanah, sariawan, dan kejang usus (Abdiyani 2008). Daun dan buahnya digunakan untuk meringankan demam, bunganya digunakan untuk menyembuhkan halusinasi akibat demam yang terlalu tinggi, batangnya untuk mengobati gagal jantung serta rasa tidak nyaman pada karena perut kembung (Rattanapan et. al. 2004). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rattanapan et.al (2004) juga menyimpulkan bahwa *A.reinwardtii* merupakan sumber antioksidan alami.

5. *Asclepias curassavica* L.

*Asclepias curassavica* merupakan terna tegak tahunan dengan tinggi berkisar 40-150 cm. Umumnya tidka memiliki percabangan meskipun terkadang memiliki beberapa cabang. Batangnya berkayu pada bagian bawah, dengan batang muda berambut, bergetah putih. Posisi daun berhadapan, berbentuk lanseolat. Penyebaran awalnya di wilayah Amerika Selatan (Kiew 2001).

Keseluruhan bagian tanaman ini memiliki kandungan racun ekstrim, sehingga belum terlalu umum digunakan sebagai bahan baku obat. Akan tetapi di Amerika Selatan, Myanmar, Cina, Indo-Cina dan Filipina, rebusan dari serbuk ekstrak akar *A.curassavica* digunakan sebagai meringankan emesis atau perasaan mual pada perempuan hamil, membersihkan pencernaan, serta obat disentri. Daunnya dibuat menjadi jus sebagai obat demam dan mengeluarkan keringat. Tumbukandaun segar atau daun kering digunakan sebagai pengobatan luka luar. Bunganya diperkirakan lebih berpotensi sebagai obat daripada daun, karena di Semenanjung Malaysia bunganya dihancurkan dalam air dingin dan digunakan sebagai obat sakit kepala. Di Thailand akar, daun, dan seluruh bagian digunakan sebagai pengobatan bisul dan luka luar (Kiew 2001).

6. *Cerbera manghas* L.

*Cerbera manghas* atau dikenal bintaro merupakan pohon daerah pesisir dengan tinggi mencapai sekitar 12 m. Berasal dari Australia, Asia tenggara, dan beberapa Kepulauan Polinesia. Daunnya berwarna hijau tua mengkilat dengan posisi alternate. Biasanya dijumpai di dataran rendah, pesisir pantai, dan sering berasosiasi dengan hutan mangrove (Anwar et.al 2013).

Daun dan buahnya memiliki kandungan cerberin yaitu sebagai racun glikosida jantung. Batangnya mengeluarkan getah berwarna putih susu yang dapat mengiritasi mata dan kulit, sehingga getahnya dapat digunakan sebagai racun untuk berburu (Anwar et.al 2013). Kandungan “tanghinigenin” pada *C.manghas* berpotensi sebagai pengobatan leukemia (Wang et.al. 2010). Hasil pengujian Anwar et.al (2013) membuktikan bahwa ekstrak daun *C.manghas* memiliki kandungan anti oksidan dan analgesik yang mampu membantu meringankan rasa nyeri.

7. *Ochrosia elliptica* Labill.

*Ochrosia elliptica* merupakan pohon kecil dengan tinggi mencapai 12 m. Buahnya berwarna merah terang, panjang sekitar 2 inci, berpasangan, dan memiliki kandungan racun. Bunganya wangi berwarna putih atau kuning. Biasanya ditemukan di daerah pesisir dengan habitat tanah berpasir (Gilman & Watson 1994). Penyebarannya meliputi Australia, New Caledonia dan kepulauan sekitarnya (van Valkenburg et.al. 2001).

Pemanfaatan *O.elliptica* sebagai bahan obat di wilayah Asia Tenggara masih belum diketahui karena pada umumnya hanya digunakan sebagai tanaman hias. Tetapi di China dibudidayakan sebagai bahan pengobatan. Di New Caledonia digunakan sebagai obat pencahar, kulit kayu digunakan sebagai obat penurun panas, serta getahnya digunakan untuk mengobati luka dan memar (van Valkenburg et.al. 2001). Kandungan alkaloidnya berupa elliptisin memiliki aktivitas antikanker, terutama menghambat pertumbuhan sel kanker pada kanker payudara (Kuo et.al 2005)

8. *Parameria laevigata* (Juss.) Moldenke



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

*Parameria laevigata* merupakan liana tahunan dengan panjang mencapai 10 m. Posisi daun berhadapan, berbentuk elips sampai bulat telur terbalik. Penyebarannya meliputi Kepulauan Andaman (India), Bagian Selatan Cina, Myanmar, Indo-Cina, Thailand, Semenanjung Malaysia, Singapura, Sumatera, Jawa, Kepulauan Sunda Kecil, Sulawesi, Kalimantan, dan Filipina. *P.laevigata* ditemukan di hutan primer dan sekunder, bahkan semak belukar dari ketinggian 0-1500 mdpl (van Valkenburg, 2001).

Serpihan kulit kayu dan cabang dari *P.laevigata* biasanya dikeringkan untuk dijadikan simplisia. Penggunaan *P.laevigata* di Malaysia dan Jawa direbus kulit kayunya sebagai minuman untuk penggunaan setelah melahirkan untuk menyusutkan uterus. Di Jawa dan Bali getahnya digunakan untuk menyembuhkan luka luar. Di Filipina kulit kayunya dimaserasi dengan minyak kelapa digunakan sebagai obat luka luar dan diminum untuk menyembuhkan tuberkulosis. Seduhan daunnya diminum untuk melancarkan darah ketika menstruasi.

#### 9. *Plumeria rubra* L.

*Plumeria rubra* atau lebih dikenal dengan kamboja merah umumnya digunakan sebagai tanaman hias karena bunganya besar dan berwarna merah yang mencolok. Memiliki perawakan berupa pohon kecil dengan perbatangan yang tebal, berdaging dan mengeluarkan getah putih ketika dipotong *P.rubra* menyebar dari wilayah selatan Meksiko sampai dengan wilayah utara Amerika Selatan, kemudian diintroduksi ke seluruh wilayah tropis. Bunganya memiliki aroma yang kuat sehingga dijadikan sumber minyak atsiri dan aromaterapi (Omata et.al. 1991).

Pada masyarakat Jawa dan Madura, *P.rubra* digunakan sebagai bahan obat tradisional, diantaranya adalah jamu dari rebusan daunnya sebagai pelembab untuk kulit kering, sedangkan rebusan kulit batangnya digunakan untuk mengobati gonorea dan penyakit kelamin lainnya (Tohar et.al 2006). Penggunaan getah dan akarnya sebagai obat sakit gigi (Trivedi 2009). Kandungan minyak atsiri *P. rubra* mengandung aktivitas antibakteri (Sulaiman et.al 2008), selain itu minyak atsiri *P. rubra* juga memiliki aktivitas larvicida yang ampuh melawan larva *Aedes aegypti* dan *Anopheles stephensi* (Patil et.al 2012). *P.rubra* juga digunakan sebagai obat penyakit kelamin, reumatik, diare, dan kusta (Zaheer et.al 2010).

#### 10. *Rauvolfia javanica* Koord. & Valetton

*Rauvolfia javanica* merupakan pohon kecil dengan tinggi mencapai 22 m, dan diameter mencapai 65 cm. *Rauvolfia javanica* berkerabat dekat dengan *Rauvolfia reflexa* dan *Rauvolfia sumatrana*, sering ditemukan dataran rendah sampai dengan hutan pegunungan bagian bawah pada ketinggian 1800 mdpl, terkadang juga ditemukan di tempat terbuka. Penyebaran awalnya meliputi Sumatera, Jawa, dan Kepulauan Sunda Kecil (Tran & Pham, 1999).

Pengobatan yang umum dilakukan dengan menggunakan daun *R. javanica* yang ditumbuk untuk menyembuhkan luka luar (Tran & Pham, 1999).

#### 11. *Tabernaemontana macrocarpa* Jack

*Tabernaemontana macrocarpa* memiliki perawakan pohon dengan tinggi 5-25 m, diameter 10-50 cm. umumnya ditemukan pada hutan dengan semak atau tumbuhan bawah, dari ketinggian 0-1000 mdpl. Berbunga dan berbuah sepanjang tahun (Chua & Horsten, 2001). Penyebaran awalnya meliputi Thailand, Semenanjung Malaysia, Sumatera, Kalimantan, sampai Filipina.

Penggunaan *T.macrocarpa* di Sabah sebagai obat sakit gigi. Di Kalimantan akarnya dicincang untuk digunakan sebagai ramuan racun pada panah. Di Sumatera, getahnya yang lengket dipakai untuk pulut (Chua & Horsten, 2001). Hasil penelitian Pratiwi, et.al. (2014), ekstrak batang *T.macrocarpa* mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin, sehingga memiliki aktivitas antioksidan dan antikanker yang sangat tinggi.

#### 12. *Voacanga africana* Stapf ex Scott-Elliot



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

*Voacanga africana* memiliki perawakan berupa pohon kecil dengan tinggi mencapai 6 meter dan memiliki tajuk cukup rendah dan melebar. Posisi daunnya berhadapan, berbentuk obovatus, berwarna hijau tua dan mengkilap pada bagian atas dan berwarna kehijauan-hijau kekuningan pada bagian bawah. Bunganya berwarna putih dan buahnya berpasangan. Di Afrika Utara bijinya merupakan bagian yang paling memiliki nilai ekonomi penting dibandingkan seluruh bagian tanaman lainnya. Penyebaran utamanya adalah di Afrika barat sampai Kongo dan Tanzania. Biasanya tumbuh pada hutan sekunder dan zona transisi. Berbunga pada Mei dan mencapai kematangan buah pada bulan Juli, sehingga pemanenan bijinya dapat dilakukan pada bulan Juli sampai September (Koroch et.al 2009).

Tingginya kandungan alkaloid pada biji, kulit batang, serta akarnya menyebabkan *V.africana* menjadi tumbuhan yang umum dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan di Afrika (Koroch et.al 2009). *V.africana* biasanya digunakan sebagai bahan pengobatan kusta, diare, serta obat penyakit menular seksual, yakni orkitis dan gonore (Hussain et.al 2012), serta ekstrak kulit batangnya memiliki kandungan antiulcer atau dapat membantu menurunkan tingkat keasaman lambung (Tan et.al. 2000). Ekstrak daunnya juga memiliki potensi anti peradangan dan menahan nyeri pada luka (Olaleye et.al 2004)

## KESIMPULAN

Apocynaceae cukup banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan tradisional serta ada beberapa potensi pengobatan yang merupakan hasil uji di lab. Jenis yang paling banyak dimanfaatkan secara tradisional adalah *Alstonia scholaris* atau pulai sebagai bahan obat malaria. Pengetahuan tradisional mengenai pemanfaatan Apocynaceae sebagai bahan obat perlu diuji lebih lanjut secara klinis agar dapat menjadi produk pengobatan modern. Pada beberapa data hanya diketahui bagian yang digunakan dan cara penggunaan, namun tidak ada dosis yang pasti, padahal pada beberapa jenis Apocynaceae memiliki bagian yang mengandung racun cukup kuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdiyani, Susi. "Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah berkhasiat obat di dataran tinggi Dieng." *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* vol 5. no1 (2008): 79-92.
- Andhika, Rana Rio, Bambang Hariyadi, and Fachruddin Saudagar. "Etnobotani Penghasil Getah oleh Suku Anak Dalam di Taman Nasional Bukit Duabelas Kabupaten Sarolangun, Jambi." *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 20.1 (2015): 33-38.
- Anwar Hossain Md., Islam Md. Amirul, Sarker Suman, Rahman Mushfiqur, Siraj Md. Afjalus. Assessment of phytochemical and pharmacological properties of ethanolic extract of *Cerbera manghas* L. leaves. *Int. Res. J. Pharm.* 2013; 4(5):120-123
- Arham, Suhendar, Akhmad Khumaidi, and Ramadhanil Pitopang. Keanekaragaman jenis tumbuhan obat tradisional dan pemanfaatannya pada Suku Kulawi di Desa Mataue Kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *Biocelebes* 10.2 (2016).
- Arundhina, Elisabeth. "Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alamanda (*Allamanda cathartica* L.) Sebagai Antijamur Terhadap *Candida Albicans* dan *Pityrosporum ovale* Secara In Vitro." *Jurnal Teknobiologi* (2014): 1-15.
- Chua, L.S.L & Horsten, S.F.A.J., 2001. *Tabernaemontana macrocarpa* Jack [Internet] Record from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyapraphatsara, N. (Editors).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017
- Edward F. Gilman and Dennis G. Watson. 1994. *Ochrosia elliptica*. Fact Sheet ST-423 October 1994. US Forest Services Dept. of Agriculture
- Hussain, H., Hussain, J., Al-Harrasi, A., & Green, I. R. (2012). Chemistry and biology of the genus *Voacanga*. *Pharmaceutical biology*, 50(9), 1183-1193.
- Joselin, J., Brintha, T. S. S., Florence, A. R., & Jeeva, S. (2012). Screening of select ornamental flowers of the family Apocynaceae for phytochemical constituents. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2, S260-S264.
- Kiew, R., 2001. *Asclepias curassavica* L. [Internet] Record from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyapraphatsara, N. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017
- Koroch, A. R., Juliani, H. R., Kulakowski, D., Arthur, H., Asante-Dartey, J., & Simon, J. E. (2009). *Voacanga africana*: chemistry, quality and pharmacological activity.
- Kumolosasi, E. D. (2004). Efek Teratogenik Ekstrak Etanol Kulit Batang Pule (*Alstonia scholaris* R. Br) pada Tikus Wistar. *Jurnal Matematika dan Sains*, 9(2), 223-227.
- Kuo, P. L., Hsu, Y. L., Chang, C. H., & Lin, C. C. (2005). The mechanism of ellipticine-induced apoptosis and cell cycle arrest in human breast MCF-7 cancer cells. *Cancer letters*, 223(2), 293-301.
- Nayak, Shivananda, et al. "Evaluation of wound healing activity of *Allamanda cathartica*. L. and *Laurus nobilis*. L. extracts on rats." *BMC Complementary and Alternative Medicine* 6.1 (2006): 12. Hal 1-6
- Olaleye, S. B., Oke, J. M., Etu, A. K., Omotosho, I. O., & Elegbe, R. A. (2004). Antioxidant and anti-inflammatory properties of a flavonoid fraction from the leaves of *Voacanga africana*. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*, 19(1), 69-76.
- Omata, A., Yomogida, K., Nakamura, S., Hashimoto, S., Arai, T., & Furukawa, K. (1991). Volatile components of plumeria flowers. part 1. *Plumeria rubra* forma *Acutifolia* (poir.) woodson cv. 'common yellow'. *Flavour and Fragrance journal*, 6(4), 277-279.
- Pratiwi, Djihan Ryn, Maria Bintang, and Partomuan Simanjuntak. *Lelutung Tokak (Tabernaemontana macrocarpa Jack.) sebagai Sumber Zat Bioaktif Antioksidan dan Antikanker (Lelutung Tokak (Tabernaemontana macrocarpa Jack.) as Source of Bioactive Substances, Antioxidant and Anticancer)*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, September 2014, hlm. 267-272 Vol. 12, No. 2 ISSN 1693-1831
- Rahayu, Mulyati, et al. "Pemanfaatan tumbuhan obat secara tradisional oleh masyarakat lokal di Pulau Wawonii, Sulawesi Tenggara." *Biodiversitas* 7.3 (2006): 245-250.
- Rahayu, S.S.B., 2001. *Allamanda cathartica* L. [Internet] Record from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyapraphatsara, N. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017
- Rattanapan, J., Sichaem, J., & Tip-pyang, S. (2012). Chemical constituents and antioxidant activity from the stems of *Alyxia reinwardtii*. *Records of Natural Products*, 6(2), 288.
- Riswan, Soedarsono, and Dwi Andayaningsih. "Keanekaragaman Tumbuhan Obat yang Digunakan dalam Pengobatan Tradisional Masyarakat Sasak Lombok Barat." *Jurnal Farmasi Indonesia* 4.2 (2008): 96-103.
- Rufina Due and Reni Marlina. "Etnobotani Tumbuhan Obat Suku Dayak Pesaguan Dan Implementasinya Dalam Pembuatan Flash Card Biodiversitas." *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 3.2 (2014).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Sangat-Roemantyo, H.M. & Middleton, D.J., 2001. *Alyxia reinwardtii* Blume [Internet] Record from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyaphatsara, N. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017
- Sitompul, Mardinda Bellia. Formulasi dan uji aktivitas anti ketombe ekstrak etanol daun *Allamanda* (*Allamanda cathartica* L.) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* secara in vitro. *Pharmakon* 5.3 (2016). 122-130 *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* Vol. 5 No. 3 AGUSTUS 2016 ISSN 2302 – 2493
- Sulaiman, S. F., Yaacob, S. S., Tan, M. L., & Tengku Muhammad, T. S. (2008). Chemical components of the essential oils from three species of Malaysian *Plumeria* L. and their effects on the growth of selected microorganisms. *J Biosci*, 19(2), 1-7. Patil, Chandrashekhar D., et al. "Larvicidal activity of silver nanoparticles synthesized using *Plumeria rubra* plant latex against *Aedes aegypti* and *Anopheles stephensi*." *Parasitology research* 110.5 (2012): 1815-1822.
- Sundari, Dian, Budi Nuratmi, and Triyani Soekarso. Uji daya anti bakteri infus dan ekstrak kulit batang pulosari (*Alyxia reinwardtii* Bl.) secara in vitro dan uji toksisitas (LD50) ekstrak. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 11.3 Sept (2001).
- Suprpta, Dewa Ngurah, and Khamdan Khalimi. "Anti-fungal activities of selected tropical plants from Bali Island." *Phytopharmacology* 2 (2012): 265-270.
- Susiarti, Siti, Y. Purwanto, and F. I. Windadri. "Pengetahuan Masyarakat Pekurehua Di Sekitar Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah Tentang Tumbuhan Obat Dan Pemanfaatannya." *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 19.4 Des (2009).
- Tan, P. V., Penlap, V. B., Nyasse, B., & Nguemo, J. D. (2000). Anti-ulcer actions of the bark methanol extract of *Voacanga africana* in different experimental ulcer models in rats. *Journal of ethnopharmacology*, 73(3), 423-428.
- Teo, S.P., 2001. *Alstonia angustifolia* Wallich ex A.DC. [Internet] Record from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyaphatsara, N. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017
- Teo, S.P., 2001. *Alstonia scholaris* (L.) R.Br. [Internet] Record from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyaphatsara, N. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017
- Tohar, N., Awang, K., Mohd, M. A., & Jantan, I. (2006). Chemical composition of the essential oils of four *Plumeria* species grown on Peninsular Malaysia. *Journal of Essential Oil Research*, 18(6), 613-617.
- Tran Dinh Ly & Pham Duy Mai, 1999. *Rauvolfia javanica* Koord. & Valetton [Internet] Record from Proseabase. de Padua, L.S., Bunyaphatsara, N. and Lemmens, R.H.M.J. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017
- Trivedi, p.c. 2009. *Medicinal Plant Utilisation and Conservation*. 2nd Revised and Enlarged Edition. Editor Prof. Pravin Chandra Trivedi. Department of Botany University of Rajasthan Jaipur-302 004, India. Aavishkar Publishers, Distributors Jaipur 302 003 (Raj) India ISBN 978-81-7910-228-2
- van Valkenburg, J.L.C.H. & Hendrian, R., 2001. *Ochrosia elliptica* Labill. [Internet] Record from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyaphatsara, N. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- van Valkenburg, J.L.C.H., 2001. *Parameria laevigata* (A.L. Juss.) Moldenke [Internet] Record from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyapraphatsara, N. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 09-Mar-2017
- Wang, G. F., Guo, Y. W., Feng, B., Li, L., Huang, C. G., & Jiao, B. H. (2010). Tanghinigenin from seeds of *Cerbera manghas* L. induces apoptosis in human promyelocytic leukemia HL-60 cells. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 30(1), 31-36.
- Wiar, C. 2006. *Medicinal Plants of Asia and the Pacific*. CRC Press Taylor & Francis Group: Boca Raton London New York
- Widiyati, E. 2006. Penentuan Adanya Senyawa Triterpenoid Dan Uji Aktivitas Biologis Pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional Masyarakat Pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien* Vol.2 No.1 Januari 2006 : 116-122
- Yuniati, Eny, and Muhammad Alwi. "Etnobotani Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat Tradisional dari Hutan di Desa Pakuli Kecamatan Gumbasa Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah." *Biocelbes* 4.1 (2015).
- Zaheer, Z. A. H. I. D., Konale, A. G., Patel, K. A., Khan, S., & Ahmed, R. Z. (2010). Comparative phytochemical screening of flowers of *Plumeria alba* and *Plumeria rubra*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 3(4), 88-89.



PO-4

## KETAHANAN VARIETAS/GALUR JAGUNG TERHADAP PENYAKIT BULAI (*Perenosclerospora maydis*)

M. Ace Suhendar, Matsohan

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Kampus  
Penelitian Pertanian Cimanggu, Jl. Tentara Pelajar 3A Bogor 16111  
*e-mail: ace\_suhendar62@yahoo.com*

**Abstrak.** Penelitian dilaksanakan di lahan petani di Bogor, Jawa Barat pada musim penghujan 2016 menggunakan 50 varietas/galur jagung, sebagai pembanding menggunakan varietas tahan (Lamuru) dan varietas rentan (Srikandi Kuning). Varietas pembanding ditanam setiap 25 varietas yang diuji. Jarak tanam 50 cm x 20 cm. Tiap varietas ditanam sepanjang 5 m (dalam 2 baris) dengan 2 biji/lubang tanam, tanpa penjarangan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Pupuk urea dibarikan pada saat tanam dengan dosis 100 kg + 200 kg TSP + 50 kg KCl/ha secara tugal. Pemupukan ke-2, sebanyak 200 kg urea diberikan pada umur 28 HST. Untuk mendapatkan sumber penular, 3 minggu sebelum pengujian, ditanam varietas yang rentan sebanyak 2 baris di sekeliling petak percobaan. Apabila tanaman sumber penular telah terserang 70-80%, maka varietas yang diuji ditanam. Empat hari setelah tanaman yang diuji tumbuh, kemudian diinokulasi buatan dengan spora patogen *Perenosclerospora maydis*. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada satupun varietas/galur jagung yang diuji di lapang yang bereaksi tahan terhadap penyakit bulai. Sebanyak 48 varietas/galur jagung yang diuji bereaksi sangat rentan (SR) terhadap penyakit bulai dengan intensitas penyakit antara 52,5 – 100%. Sebanyak 2 varietas/galur jagung bereaksi rentan dengan intensitas penyakit 50%.

**Kata kunci:** Ketahanan, jagung, *Perenosclerospora maydis*

### PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman pangan utama ketiga setelah padi dan terigu di dunia dan menempati posisi kedua setelah padi di Indonesia. Tanaman jagung tumbuh baik di daerah panas dan dingin dengan curah hujan dan irigasi yang cukup. Namun selama satu siklus hidupnya dari benih ke benih, setiap bagian jagung peka terhadap sejumlah penyakit sehingga dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil. Karena itu masalah penyakit merupakan salah satu faktor pembatas produksi dan mutu benih (Sudjono, 1988; Semangun, 1993). Subandi dan Manwan (1990) melaporkan bahwa dalam pertumbuhannya tanaman jagung sering diserang oleh berbagai jasad pengganggu baik dari golongan cendawan, virus maupun bakteri. Namun demikian penyakit yang disebabkan oleh jenis jamur menduduki peringkat terbanyak dalam hal macamnya serta tingkat kehilangan hasil yang diakibatkannya.

Kendala biotik dan abiotik sering muncul dalam produksi jagung nasional sehingga produktivitasnya relatif rendah. Kendala biotik yang paling banyak mengganggu adalah penyakit bulai yang disebabkan oleh jamur strain *Peronosclerospora maydis* (Azrai et al., 2003). Penyakit ini penting karena dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang tinggi. Patogen tersebut cukup berbahaya karena dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% atau puso seperti yang pernah terjadi di Lampung pada tahun 1996 (Sudjono, 1988; Subandi et al., 1996). Beratnya serangan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

penyakit bulai ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu kerentanan varietas jagung, lokasi, waktu tanam yang berbeda serta faktor iklim terutama suhu dan kelembaban udara (Semangun, 1993; Shaw, 1978). Menurut Sudjono (1988) penyebaran penyakit bulai dilakukan terutama oleh angin yang membawa konidia dari sumber inokulum ke tanaman sekitarnya. Tingkat infeksi ditentukan oleh jarak dari sumber inokulum. Tingkat infeksi menurun dengan semakin jauh sumber inokulum. Gutasi mempunyai peranan penting dalam perkecambahan spora (konidia). Spora yang jatuh pada gutasi di pucuk tanaman jagung akan mudah berkecambah dan menginfeksi tanaman melalui stomata. Waktu yang diperlukan mulai dari jatuhnya spora sampai menginfeksi ke titik tumbuh mencapai 20 hari.

Gejala penyakit bulai ditandai pada permukaan daun terdapat garis-garis sejajar tulang daun berwarna putih sampai kuning diikuti dengan garis-garis klorotik sampai coklat bila infeksi makin lanjut. Tanaman terlihat kerdil dan tidak berproduksi, tetapi bila masih sempat berproduksi, ini merupakan hasil infeksi yang terlambat dan biji jagung yang dihasilkan sudah terinfeksi patogen (Shurtleff, 1980). Jamurnya berkembang secara sistemik sehingga bila patogen mencapai titik tumbuh, maka seluruh daun muda yang muncul kemudian mengalami klorotik, sedang daun pertama sampai keempat masih terlihat sebagian hijau.

Usaha pengendalian penyakit bulai yang telah lama diusahakan yaitu dengan menggunakan varietas tahan. Riffin (1982) melaporkan salah satu cara yang paling efektif dan efisien untuk mengatasi penyakit bulai jangka panjang adalah dengan menggunakan varietas yang toleran atau tahan bulai. Menurut Rahamma dan Kontong (2001) sifat ketahanan jagung terhadap penyakit bulai sangat relatif dan sampai saat ini belum ditemukan varietas yang immun. Dalam lingkungan yang cocok untuk perkembangan patogen, varietas yang tahan masih bisa terserang berat. Oleh karena itu usaha pengendalian penyakit bulai dengan menggunakan zat kimia terus dilakukan disamping mencari varietas yang tahan.

Percobaan ini bertujuan untuk menguji ketahanan 50 varietas/galur jagung terhadap penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*) di lapangan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan petani di Bogor, Jawa Barat pada musim penghujan 2015 menggunakan 50 varietas/galur plasma nutfah jagung, sebagai pembanding menggunakan varietas tahan (Lamuru) dan varietas peka (Srikandi Kuning). Varietas pembanding ditanam setiap 25 varietas yang diuji. Jarak tanam 50 cm x 20 cm. Tiap varietas ditanam sepanjang 5 m (dalam 2 baris) dengan 2 biji/lubang tanam, tanpa penjarangan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Pupuk urea dibarikan pada saat tanam dengan dosis 100 kg + 200 kg TSP + 50 kg KCl/ha secara tugal.

Pemupukan ke-2, sebanyak 200 kg urea diberikan pada umur 28 HST. Untuk mendapatkan sumber penular, 3 minggu sebelum pengujian, ditanam varietas yang peka sebanyak 2 baris di sekeliling petak percobaan. Apabila sumber telah terserang 70-80%, maka varietas yang diuji ditanam. Empat hari setelah tanaman yang diuji tumbuh, diinokulasi buatan dengan spora (Riffin dan Carpena, 1983). Penilaian ketahanan berdasarkan persentase tanaman yang terserang penyakit bulai diklasifikasikan sebagai berikut:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Skala penilaian ketahanan plasma nutfah jagung terhadap penyakit bulai.

Intensitas serangan (%)	Reaksi ketahanan
0-5	Sangat tahan
>5-10	Tahan
>10-25	Agak tahan
25-50	Rentan
>50	Sangat rentan

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyakit bulai merupakan salah satu kendala dalam budidaya tanaman jagung. Penyakit ini dapat menyebabkan penurunan produksi baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Tanaman yang terserang pada fase awal tumbuh akan menyebabkan tanaman kerdil sehingga pertumbuhan tidak maksimal dan bahkan tidak dapat menghasilkan tongkol jagung yang baik. Meskipun terbentuk biasanya tongkol berisi butir jagung yang tidak sempurna. Selama ini pengendalian penyakit bulai di sekitar lokasi pengujian dilakukan dengan cara mencabut tanaman yang terserang, hal tersebut akan mengurangi jumlah populasi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada satupun varietas/galur jagung yang diuji di lapang bereaksi tahan terhadap penyakit bulai. Sebanyak 48 varietas/galur jagung yang diuji bereaksi sangat rentan (SR) terhadap penyakit bulai dengan intensitas penyakit antara 52,5 – 100%. Sebanyak 2 varietas/galur jagung bereaksi rentan dengan intensitas penyakit 50% (Tabel 1). Tanaman cek tahan yaitu Srikandi Kuning bereaksi agak tahan (AT) dan tanaman cek rentan yaitu Lamuru bereaksi sangat rentan (SR) terhadap penyakit bulai.

Tabel 1. Reaksi ketahanan varietas/galur jagung terhadap penyakit bulai (*Perenosclerospora maydis*). Bogor, MP 2015.

No.	Regst	Varietas/galur	Intensitas serangan (%)	Reaksi ketahanan
1	3023	L.Purworejo	92,7	Sangat rentan
2	3033	Loesao	66,7	Sangat rentan
3	3038	L.Tarus	92,2	Sangat rentan
4	3040	L.NTB	95,8	Sangat rentan
5	3043	Kenari	80,2	Sangat rentan
6	3044	Mayohilir	78,9	Sangat rentan
7	3045	L.Alas	64,8	Sangat rentan
8	3046	L.Kaking	63,2	Sangat rentan
9	3082	L.Nata	91,5	Sangat rentan
10	3091	L.Rempek	83,1	Sangat rentan
11	3096	L.Kayangan	68,4	Sangat rentan
12	3101	L.Pemenang Barat	84,2	Sangat rentan
13	3105	L.Bentek	73,6	Sangat rentan
14	3144	L.Plabasari	100	Sangat rentan
15	3145	Akar-akar	66,4	Sangat rentan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

16	3146	L.Bayah	93,4	Sangat rentan
17	3148	L.Pade Mangko	61,4	Sangat rentan
18	3151	Petak	60,3	Sangat rentan
19	3152	Petak	69,5	Sangat rentan
20	3153	Bugis	84,8	Sangat rentan
21	3155	Bugis	70,7	Sangat rentan
22	3158	Jamak	85,9	Sangat rentan
23	3160	Tanah Naik	82,7	Sangat rentan
24	3164	L.Jantuk	71,7	Sangat rentan
25	3167	L.Bengkuang	92,6	Sangat rentan
26	3170	Repok Daya	88,4	Sangat rentan
27	3171	L.Motong Angak	66,0	Sangat rentan
28	3718	L.Madura	86,3	Sangat rentan
29	3729	L.Tolango	88,6	Sangat rentan
30	3730	Bente Pulo	76,1	Sangat rentan
31	3734	L.Madura	84,6	Sangat rentan
32	3741	Preci	90,1	Sangat rentan
33	4024	J.Ketan	66,9	Sangat rentan
34	4027	J.Unyil Kuning	76,7	Sangat rentan
35	4028	J.Unyil Coklat	85,1	Sangat rentan
36	4029	J.Lokal Super	62,0	Sangat rentan
37	4030	J.Lokal	71,3	Sangat rentan
38	4031	J.Putih	56,7	Sangat rentan
39	4032	J.Putih	81,1	Sangat rentan
40	4033	J.Cetek Kuning	88,1	Sangat rentan
41	4034	J.Putih	50,0	Rentan
42	4038	L.Madura	89,0	Sangat rentan
43	4040	J.Elos	77,0	Sangat rentan
44	4041	Kretek	92,0	Sangat rentan
45	4042	J.Delima	50	Rentan
46	4043	J.Jawa	52,5	Sangat rentan
47	4044	J.Geni	88,2	Sangat rentan
48	4045	Telango	85,0	Sangat rentan
49	4046	Guluk-guluk	70,0	Sangat rentan
50	4047	J.Hibrida	59,5	Sangat rentan
Cek			90,5	Sangat rentan
Rentan	3696C1	Lamuru		
Cek			23,5	Agak tahan
Tahan	3710C2	Srikandi Kuning		

Dalam uji ketahanan varietas jagung terhadap penyakit bulai, peranan tanaman border dari jenis tanaman jagung manis sangat penting karena berfungsi sebagai sumber inokulum yang akan menularkan spora penyakit bulai ke tanaman uji. Hasil pengamatan awal serangan bulai terhadap



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tanaman border menunjukkan bahwa intensitas serangan bulai pada petakan tanaman border sudah lebih dari 80% dan hal ini mengindikasikan bahwa inokulum bulai sudah ada di tempat pengujian dan berpotensi sebagai penular bulai terhadap tanaman jagung yang diuji.

Keadaan suhu dan kelembaban yang tinggi pada waktu penelitian ini dilaksanakan sangat mendukung terhadap perkembangan penyakit bulai sehingga patogen bulai dapat menginfeksi seluruh pertanaman jagung yang diuji.

### KESIMPULAN

1. Tidak diperoleh varietas/galur jagung yang bereaksi tahan terhadap penyakit bulai
2. Dua varietas/galur jagung bereaksi rentan dan 48 varietas/galur jagung bereaksi sangat rentan terhadap penyakit bulai.
3. Kelembaban dan suhu yang tinggi berpengaruh terhadap besarnya tingkat infeksi patogen bulai di lapangan sehingga seluruh varietas/galur yang diuji terinfeksi penyakit bulai.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azrai, M., F. Kasim, Sutrisno, dan S. Moelyopawiro, 2003. Identifikasi lokus karakter kuantitatif ketahanan penyakit bulai pada jagung menggunakan marka RFLP. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, Vol. 8, No. 1. pp. 8-14.
- Rahamma, S. dan Kontong, M.S. 2001. Identifikasi ras penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada tanaman jagung. *Risalah Penelitian Jagung dan Serealia Lain*, Vol 2, hal 45-48. Balai Penelitian Jagung dan Serealia Lain. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- Riffin, A. 1983. Downy mildew resistance of single cross progenies between Indonesia and Philippines corn inbreed line. *Penelitian Pertanian* 3(2): 81-83.
- Semangun, H. 1993. Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. 449 hal.
- Shaw, C.G. 1978. *Peronosclerospora* species and other downey mildew of the gramineae. *Mycologia* 70:594-604.
- Shurtleff, M.C. 1980. *Compendium of corn diseases*. The American Phytopathological Society, Inc. 105p.
- Subandi dan Manwan, I. 1990. Penelitian dan teknologi peningkatan produksi jagung di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Hal 67.
- Subandi, M. Sudjadi, dan D. Pasaribu. 1996. Laporan Hasil Pemantauan Penyakit Bulai dan Mutu Benih pada Pertanaman Jagung Hibrida. Laporan Intern Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Sudjono, M.S. 1988. Penyakit Jagung dan Pengendaliannya. Hal. 205-241. *Dalam* Subandi *et al.* (eds), *Jagung*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

## LAMPIRAN GAMBAR



Gambar a. Gejala penyakit bulai pada jagung di lapangan



Gambar b. Pertanaman jagung berumur muda



Gambar c. Pertanaman jagung berumur dewasa



PO-5

## PEMBENTUKKAN SENYAWA OBAT QUERCETIN PADA KULTUR KALUS *Chrysanthemum cinerariifolium*

Widi Purwianingsih\*, Kusdianti

\*Departemen Pendidikan Biologi, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia,  
Bandung 401  
e-mail: \*widi.purwianingsih@yahoo.com

**Abstrak.** *Quercetin* merupakan salah satu metabolit sekunder golongan flavonoid dan telah diketahui bermanfaat sebagai antivirus, anti asma dan berpotensi sebagai anti kanker yang dapat terkandung pada tanaman *Chrysanthemum cinerariifolium*. Kebutuhan akan bahan obat yang semakin meningkat, menuntut dilakukannya penelitian yang mengarah pada penemuan metode untuk menghasilkan bahan-bahan tersebut secara efektif dan efisien. Salah satu metode yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam menghasilkan senyawa obat adalah metode kultur jaringan, khususnya kultur kalus. Tujuan penelitian adalah menginduksi pembentukan flavonoid quercetin atau prazatnya pada kultur kalus *C. cinerariifolium*. Potongan daun dari plantlet *C. cinerariifolium* dijadikan sebagai eksplan untuk pembentukan kalus. Medium yang digunakan adalah medium Murashige & Skoog (MS), dengan penambahan berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh 2,4-D, dan kinetin. Perbanyakkan kalus dilakukan dengan mensubkultur kalus yang terbentuk pada medium yang sama. Kalus yang telah terbentuk selanjutnya dianalisis kandungan flavonoid quercetinnya menggunakan GCMS (Gas Chromatography Mass Spectrum). Sebelum dianalisis kalus diekstraksi dalam ethanol 95%. Hasil penelitian menunjukkan kalus dengan morfologi yang berpotensi menghasilkan metabolit sekunder yaitu kalus berwarna coklat dan bertekstur meremah. Berdasarkan parameter tersebut kalus terbaik dihasilkan dari eksplan daun yang ditanam pada medium MS dengan penambahan 4 mg/L 2,4-D. Kalus tersebut mengandung metabolit sekunder berupa prazat quercetin dari golongan flavonoid yaitu tetrahydroxychalcone dan 3-hydroxy-2,3-dihydro-2-phenylchromen-4-one yang merupakan dihydroxyquercetin, disamping metabolit sekunder lainnya.

**Kata Kunci :** Kalus, medium MS, *Chrysanthemum cinerariifolium*, flavonoid, quercetin.

**Abstract.** *Quercetin* is one of flavonoid secondary metabolites and has been known to be useful as antiviral, anti-asthma and anti-cancer potential that can be contained in *Chrysanthemum cinerariifolium*. Increasing need of medicine ingredients, require the discovery of other methods that can be used as an alternative. One method that can be used as an alternative is tissue culture, especially callus culture. The research objective was to induce formation of flavonoid quercetin or precursor of quercetin on callus culture of *C. cinerariifolium*. Pieces of leaves of plantlets *C. cinerariifolium* used as explants for callus formation. The medium used was Murashige and Skoog (MS), with the addition of various concentrations of growth regulators 2,4-D and kinetin. Callus multiplication is done by subculture on the same medium. Callus has formed, then analyzed using GCMS. The results showed that the morphology of callus with potential to produce secondary metabolites that callus textured brown and friable. Based on these parameters the best callus produced from leaf explants grown on MS medium with the addition of 4 mg / L 2,4-D. The callus contain secondary metabolites such as precursors of the flavonoid quercetin is tetrahydroxychalcone and 3-hydroxy-2,3-dihydro-2-phenylchromen-4-one which is dihydroxyquercetin, in addition to other secondary metabolites.

**Keywords:** callus, MS medium, *Chrysanthemum cinerariifolium*, flavonoid, medicine, quercetin





## PENDAHULUAN

Sekitar 60-75% masyarakat di dunia bergantung pada tanaman untuk kesehatan mereka (Gangga, dkk. 2007). Indonesia memiliki  $\pm$  30.000 spesies tanaman obat, sehingga flora kekayaan Indonesia sangat potensial untuk dikembangkan sebagai produk herbal yang kualitasnya sama dengan obat modern.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai tanaman obat, adalah *Chrysanthemum cinerariaefolium* karena mengandung beberapa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai bahan obat. Salah satu metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman ini adalah flavonoid. Flavonoid yang terkandung dalam *C. cinerariaefolium* memiliki kadar yang cukup tinggi adalah Quercetin. Quercetin adalah senyawa flavonol kelompok terbesar, quercetin dan glikosida hadir dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Quercetin adalah anti-oksidan, yaitu zat yang dapat menetralkan radikal bebas. Di laboratorium, quercetin menunjukkan sifat anti-oksidan yang sangat kuat. Quercetin juga bertindak sebagai anti-histamin, yang juga anti-inflamasi (Waji, dan Sugrani, A. 2009). Quercetin juga dipercaya untuk melindungi orang dari penyakit jantung dan kanker (Wu et al. 2007)

Secara konvensional, metabolit sekunder dapat diperoleh dengan mengekstraksi langsung dari organ tanaman. Namun demikian cara ini membutuhkan budidaya dalam skala besar dan proses ekstraksi, isolasi dan pemurnian yang mahal. Sementara itu, ketika harus dibuat secara sintesis, harganya akan sangat mahal karena strukturnya (M.F. Balandrin, & J.A. Klocke, 1988). Salah satu metode alternatif yang dapat digunakan untuk memproduksi metabolit sekunder dari tanaman adalah kultur jaringan. Menurut Hendaryono, & A, Wijayani (1994), kultur jaringan memiliki manfaat besar di bidang farmasi karena usaha ini dapat menghasilkan metabolit sekunder sebagai obat-obatan. Dalam kultur jaringan, kultur sel dan kultur kalus (kumpulan sel yang belum terorganisasi dan belum terdiferensiasi) berpotensi sebagai sarana produksi metabolit sekunder termasuk bahan bioaktif tumbuhan (Purwianingsih, dkk. 2008).

Keberhasilan produksi metabolit sekunder dalam kultur jaringan tergantung pada media, jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT). Dalam penelitian ini, medium yang digunakan adalah medium Murishage-Skoog (MS). Medium ini merupakan medium yang sering digunakan untuk kultur *in vitro*. Medium MS terdiri dari unsur makro dan mikro yang menunjang pertumbuhan tanaman, selain itu juga terdapat unsur tambahan berupa vitamin dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Zat pengatur tumbuh yang paling berpengaruh dalam penentuan pertumbuhan maupun produksi metabolit sekunder adalah kelompok Auksin dan Sitokinin. ZPT yang termasuk kelompok auksin adalah Indole Acetic Acid (IAA), Indole Butyric Acid (IBA), Napthalene Acetic Acid (NAA) dan 2,4Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4 D). Pada aktivitas kultur jaringan, auksin sangat berperan menginduksi terjadinya kalus, menghambat kerja sitokinin membentuk klorofil dalam kalus, mendorong proses morfogenesis kalus membentuk akar atau tunas, mendorong proses embriogenesis, serta mempengaruhi kestabilan genetik sel tanaman. Menurut Anuar et. al (2012), ZPT yang digunakan dalam induksi kalus adalah 0,8 mg/L kinetin dan 0,2 mg/L 2,4-D.

Berdasarkan latar belakang di atas, dilakukan penelitian untuk memproduksi flavonoid, terutama quercetin pada kultur kalus *C. cinerariaefolium* alternatif produksi bahan obat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bioaktif flavonoid quercetin dalam kultur kalus *C. cinerariaefolium* dengan mencari media dan kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh yang sesuai.



## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini difokuskan pada eksplorasi medium dengan kombinasi zat pengatur tumbuh optimal yang dapat menghasilkan respon pertumbuhan kalus yang berpotensi mengandung metabolit sekunder quercetin atau prekursorinya pada *C. cinerariaefolium*. Media yang digunakan untuk induksi kalus dan pertumbuhan *C. cinerariaefolium* adalah Murashige dan Skoog dengan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) kinetin dengan  $0-4.10^{-1}$  mg / L dan 2,4-D  $0-4$  mg / L disusun sebanyak 25 kombinasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. kombinasi merupakan modifikasi dari ( Rajasekaran, *et.al* 1991 dan Vantu, 2006).

**Tabel .1** Kombinasi 2,4-D and Kinetin pada medium MS untuk induksi dan pertumbuhan kalus

Kinetin (mg/L)	0	$1.10^{-1}$	$2.10^{-1}$	$3.10^{-1}$	$4.10^{-1}$
2,4-D (mg/L)					
0	DK <sub>1</sub>	DK <sub>2</sub>	DK <sub>3</sub>	DK <sub>4</sub>	DK <sub>5</sub>
1	DK <sub>6</sub>	DK <sub>7</sub>	DK <sub>8</sub>	DK <sub>9</sub>	DK <sub>10</sub>
2	DK <sub>11</sub>	DK <sub>12</sub>	DK <sub>13</sub>	DK <sub>14</sub>	DK <sub>15</sub>
3	DK <sub>16</sub>	DK <sub>17</sub>	DK <sub>18</sub>	DK <sub>19</sub>	DK <sub>20</sub>
4	DK <sub>21</sub>	DK <sub>22</sub>	DK <sub>23</sub>	DK <sub>24</sub>	DK <sub>25</sub>

Eksplan (potongan jaringan) yang digunakan adalah daun *C. cinerariaefolium* diperoleh dari planlet hasil kultur jaringan yang berusia kurang dari 3 bulan. Media yang digunakan untuk penelitian ini adalah Murashige dan Skoog dengan penambahan kombinasi ZPT kinetin dengan  $0-4.10^{-1}$  mg / L dan 2,4-D  $0-4$  mg / L disusun sebanyak 25 kombinasi. Media dan alat disterilkan sebelum digunakan. Penanaman eksplan dilakukan dalam kondisi aseptik. Untuk menginduksi kalus, potongan daun *C. cinerariaefolium* berukuran sekitar 1 x 1 cm, ditanam di botol berisi media dan diamati untuk membentuk kalus. Pengamatan dilakukan sejak awal tanam sampai pembentukan kalus maksimum. Kalus yang terbentuk dan tumbuh maksimal disubkultur dalam medium yang sama. Untuk menentukan waktu terbaik analisis metabolit sekunder pada kalus, terlebih dulu dibuat kurva pertumbuhan. Berdasarkan kurva tumbuh dapat ditentukan waktu analisis terbaik, yaitu pada fase stasioner.

Kalus yang digunakan adalah kalus meremah dan berwarna coklat yang menunjukkan pembentukan metabolit sekunder. Sebelum dianalisis, kalus diekstrak dalam etanol 95% dan ditambahkan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Hasil ekstraksi kemudian dianalisis menggunakan GCMS.

## HASIL

Berdasarkan hasil penelitian ini, pembentukan kalus dengan karakteristik bertekstur coklat dan meremah (merupakan karakteristik kalus yang berpotensi menghasilkan metabolit sekunder), dapat diproduksi pada eksplan yang ditanam pada media MS ditambah dengan 2,4-D 4 mg / L (DK21) (Tabel 2. dan Gambar 1.). Kalus mulai tumbuh pada hari ke-16. Dalam kombinasi media ini, eksplan sepenuhnya coklat. Hal ini karena kesesuaian eksplan pada kandungan media dan faktor lingkungan. Selanjutnya, kalus yang terbentuk pada medium MS dengan penambahan 4 mg/L



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

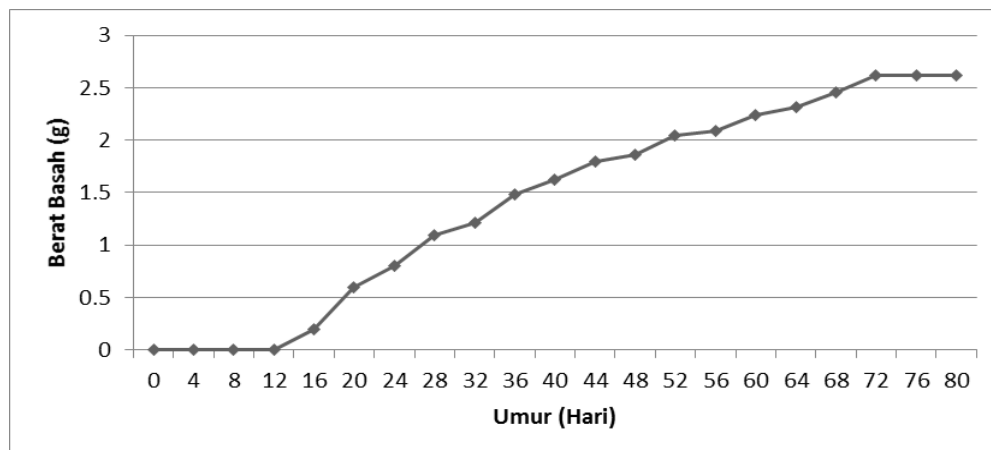
2,4-D (DK21) digunakan untuk mengukur kurva pertumbuhan dan selanjutnya akan dianalisis metabolit sekundernya. Kurva tumbuh kalus dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 2.** Respons Pertumbuhan Potongan Jaringan daun *C. cinerariaefolium* pada medium MS dengan penambahan 2,4 D (mg/L) dan kinetin (mg/L)

Kinetin \ 2,4-D	0	$1.10^{-1}$	$2.10^{-1}$	$3.10^{-1}$	$4.10^{-1}$
0	- (DK1) Kalus	Akar (DK2) Kalus	Akar (DK3) Kalus	Akar (DK4) Kalus	Akar (DK5) Kalus
1	Hijau (DK6) Kalus	Hijau + Akar (DK7) Kalus	Hijau + Akar (DK8) Kalus	Hijau + Akar (DK9) Kalus	Hijau + Akar (DK10) Kalus
2	Hijau (DK11) Kalus	Hijau (DK12) Kalus	Hijau (DK13) Kalus	Hijau + akar (DK14) Kalus	Hijau (DK15) Kalus
3	Hijau + Akar (DK16) Kalus	Hijau (DK17) Kalus	Hijau (DK18) Kalus	Hijau + akar (DK19) Kalus	Hijau + Akar (DK20) Kalus
4	<b>Kalus berwarna coklat</b> (DK21)	Hijau (DK22)	Hijau (DK23)	Hijau + Akar (DK24)	Hijau + Akar (DK25)



**Gambar 1.** Pembentukan kalus coklat dan meremah pada medium DK21



**Gambar 2.** Kurva tumbuh kalus *C. cinerariaefolium* yang ditanam pada medium MS dengan penambahan 4 mg/L 2,4 D (DK21)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Berdasarkan hasil pengukuran kurva pertumbuhan, kemudian ditentukan kondisi optimum untuk analisis metabolit sekunder itu adalah hari ke-76 dimana fase stasioner telah stabil. Hasil analisis kalus menunjukkan bahwa kalus yang terbentuk mengandung metabolit primer dan sekunder dan beberapa senyawa tak dikenal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Metabolit yang ditemukan pada kalus DK21 dari *C. cinerariaefolium* yang dianalisis dengan GCMS

No	Nama Senyawa	Golongan
1	Cycloheptane	Asam Lemak
2	Cyclobutanone, 3-ethyl	Asam Lemak
3	1-Octene	Asam Lemak
4	Acetic acid	<b>Prazat dari flavonoid</b>
5	2-Tridecenal	Asam Lemak
6	3-Tetradecene	Asam Lemak
7	2-Heptadecenal	Asam Lemak
8	Decanal	Belum teridentifikasi
9	2-Decenal	Belum teridentifikasi
10	2-Dodecenal	Belum teridentifikasi
11	5-Ethyl-1-nonene	Belum teridentifikasi
12	Cis-11-Hexadecenal	Asam Lemak
13	2-Furancarboxaldehyde	<b>Isoprenoid</b>
14	Benzenemethanol, 3-fluoro	<b>Fenolik</b>
15	1-Tridecanol2	Belum teridentifikasi
16	2-Undecenal	<b>Terpenoid</b>
17	Methylene cyclopentanol	Asam lemak
18	Octadec-9-enoic acid	Asam Lemak
19	9-Hexadecenoic acid	Asam Lemak
20	Hexadecenoic acid	Asam Lemak
21	1-Heptadecene	<b>Terpenoid</b>
22	Oleic acid	Asam Lemak
23	Diethyl phthalate	<b>Fenolik</b>
24	Ethanol	Alkohol
25	Tetrahydroxychalcone	<b>Prazat Quercetin</b>
26	Octadecene	<b>Terpenoid</b>
27	Ascorbic acid	Vitamin
28	3-hydroxy-2,3-dihydro-2-phenylchromen-4-one	<b>Dihydroquercetin</b>
29	Cyclohexane	Belum teridentifikasi
30	Estra-1,3,5 (10)-trien-17 beta	Belum teridentifikasi
31	9-Octadecenoic acid	Asam Lemak
32	6-Octadecenoic acid	Asam lemak
33	1-Eicosene	<b>Terpenoid</b>
34	9-Methyl-Z10-tetradecene-1-ol	Asam Lemak
35	2,3-Dihydroxypropyl elaidate	Asam lemak



## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang tertera pada tabel 2 dan gambar 1 dapat dinyatakan bahwa kalus yang berpotensi menghasilkan senyawa metabolit sekunder (dengan karakteristik coklat dan meremah) dapat dihasilkan pada medium MS dengan penambahan ZPT 2,4-D 4 mg/L (DK21). Terjadinya respon ini karena eksplan yang digunakan mampu menanggapi suatu pengatur tumbuh yang diberikan. Menurut Sugiyama (1999), kemampuan sel atau jaringan untuk merespon sinyal dari zat pengatur tumbuh yang ditambahkan karena eksplan yang digunakan kompeten. Sifat kompeten ini harus dimiliki oleh jaringan eksplan yang akan digunakan untuk kultur *in vitro*. Hal ini juga didukung pernyataan Sridhar, & Naidu (2011), bahwa penambahan zat pengatur tumbuh 2,4-D dapat menyebabkan pembentukan kalus meremah.

Hasil analisis kalus menunjukkan bahwa kalus yang terbentuk mengandung metabolit primer dan sekunder dan beberapa senyawa tak dikenal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan tabel tersebut kalus DK21 mengandung metabolit primer berupa asam lemak. Metabolit sekunder yang ditemukan pada DK21 terdiri dari kelompok fenolik (benzenemethanol, 3-fluoro dan Diethyl phthalate), kelompok terpenoid (2-Undecenal, 1-Heptadecene, Octadecene dan 1-Eicosene), kelompok isoprenoid (2-Furancarboxaldehyde). Sedangkan dari flavonoid ditemukan Tetrahydroxychalcone yang merupakan prekursor dari quercetin dan 3-hydroxy-2,3-dihydro-2-phenylchromen-4-one yang merupakan Dihydroquercetin.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa telah dapat ditemukan senyawa quercetin baik dalam bentuk prazatnya maupun dalam bentuk dihydroquercetin dalam medium MS dengan penambahan 2,4-D 4 mg/L, sehingga dapat dinyatakan bahwa kalus yang terbentuk berpotensi untuk menghasilkan senyawa obat quercetin seperti yang diharapkan. Penemuan senyawa dalam bentuk metabolit sekunder seperti prekursor flavonoid quercetin sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sun, *et al.* (2010), yang mengidentifikasi adanya flavonoid dari bunga *C. cinerarefolium*. Dalam penelitian ini ada sembilan flavonoid dan 58 senyawa volatil yang teridentifikasi. Di antaranya empat glukosida flavonoid, yaitu vitexin-2-O-rhamnosida, quercetin-3-galactoside, luteolin-3-glucoside dan quercetin-3-glucoside.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, pembentukan kalus optimal *C. cinerarefolium* dapat diinduksi pada medium MS dengan penambahan 4 mg / L 2,4-D. Kalus pada media ini mengandung metabolit primer dan metabolit sekunder. Kebanyakan metabolit primer yang diproduksi dalam bentuk asam lemak. Metabolit sekunder ditemukan dalam bentuk fenolik, terpenoid, isoprenoid dan kelompok flavonoid. Flavonoid Quercetin ditemukan sebagai senyawa prekursor dan dihydroquercetin.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Grant: Hibah Bersaing, 2016).



## DAFTAR PUSTAKA

- Balandrin, M.F. & J.A. Klocke. (1988). Medicinal, Aromatic and Industrial Materials from Plants. In : *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. 4 ed. Bajaj, Y P S. Springer Verlag, Berlin.
- Gangga E., H. Asriani, & L. Novita, (2007). Analisis Pendahuluan Metabolit Sekunder dari Kalus Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 5(1). pg. 17-22
- Hendaryono, D.P.S & A, Wijayani (1994). *Teknik Kultur Jaringan :Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Modern*. (Kanisius, Yogyakarta, 1994).
- Mantell, S.H & M. Smith. (1983) Cultural factor that influence secondary Metabolites Accumulation in Plant Cell & Tissue Cultures. In : *Plant Biotechnology*. Mantell S.H. & Smith (eds.). Cambridge Univ. Press., Cambridge.
- Purwianingsih, W., Y.Hamdiyati, J. Oktor, R. Nuriati. (2008). Metode Elisitasi Menggunakan Ragi *Saccharomyces cerevisiae* untuk Meningkatkan Kandungan Bioaktif *Morinda citrifolia* (mengkudu). Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Tidak diterbitkan.
- Rajasekaran, R, L. Rajendran, Ravishanker, & L.Venkataraman. (1991). Influence of Nutrient Strees on Pyrethrin Production by Cultured Cellas of Pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*). *Current Science*. 60(12). pg. 705-707.
- T.M. Sridhar, & C.V. Naidu. An Efficient Callus Induction And Plant Regeneration of *Solanum nigrum* (L). An Important Antiulcer Medicinal Plant. *Journal of Physiology*. 3(5). Pg. 23-28 (2011).
- Sugiyama, M.(1999) *Organogenesis in vitro current opinion in plant biology*. 2. Pg. 61-64.
- Sun, Q.L, S.Hua, J.H. Ye, X.Q Zheng, & Y.R. Liang,. (2010) Flavonoids & atiles in *Chrysanthemum cinerariaefolium* Ramat Flower from Tongxiang County in China. *African Journal of Biotechnology*. 9(25).. Pg. 3817-382.
- Vantu, S. (2006) Organogenesis in *Chrysanthemum cinerariaefolium* ramat (Cultivar Romica). Culture Callus. *Analele ştiinţifice*. 2(2). pg. 71 -76.
- Waji, R.A dan Sugrani, A. (2009). Makalah Kimia Organik Bahan Alam Flavonoid (Quercetin).. Makassar: Program S2 Kimia FMIPA UNHAS.



PO-6

## KARAKTER ANATOMI DAUN DAN TANGKAI DAUN *Pteris ensiformis* Burm.f.

Muhammad Efendi<sup>1</sup>, Intani Quarta Lailaty<sup>2</sup>

<sup>1</sup>BKT Kebun Raya Cibodas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)  
Jl. Kebun Raya Cibodas, Sindanglaya, Cipanas, Cianjur 43253, Jawa Barat.  
Tel./Fax.: +62-263-512233, 520448  
email: <sup>1</sup>muhammadefendi05@gmail.com, <sup>2</sup>intani.quarta.lailaty@lipi.go.id

**Abstrak.** Tiga varietas dari *Pteris ensiformis* Burm.f. telah dideskripsikan, yaitu var. *ensiformis* Burm., var. *victoriae* Ba. dan var. *reophilla*. Varietas *ensiformis* dan var. *victoriae* dibedakan berdasarkan karakter warna pada helaian daun. *P. ensiformis* dikenal memiliki keanekaragaman intra spesifik, ditunjukkan dengan data sitoreproduksi yaitu variasi dalam jumlah kromosom dan tipe reproduksi. Dalam tulisan ini akan digambarkan perbandingan struktur anatomi daun dan tangkai daun tiga tipe ploidi dari *P. ensiformis* yakni var. *victoriae* tipe diploid dan tipe triploid, serta var. *ensiformis* tipe tetraploid. Pembuatan sayatan anatomi menggunakan embedding method dan diobservasi menggunakan mikroskop. Hasil pengamatan menunjukkan struktur anatomi tangkai daun pada ketiga tipe tersebut memiliki bagian yang sama, yaitu adanya lapisan epidermis, hipodermis serta bagian korteks dan stele. Tipe diploid dari var. *victoriae* memiliki ukuran anatomi tangkai daun yang lebih kecil dibandingkan var. *victoriae* tipe triploid dan var. *ensiformis*. Tipe stele pada *P. ensiformis* adalah protostele, dengan berkas pengangkut konsentris amfikibral. Stele pada *P. ensiformis* memiliki bentuk yang khas, seperti bentuk hati. Daun fertil pada *Pteris ensiformis* Burm.f memiliki epidermis atas dan epidermis bawah dengan modifikasi epidermis berupa stomata. Susunan anatomi daun sederhana, terdiri dari jaringan mesofil yang belum terdiferensiasi, endodermis pada berkas pengangkut serta xilem dan floem. Secara umum, tidak terlihat perbedaan yang mendasar pada anatomi daun kedua varietas tersebut.

**Kata Kunci:** Anatomi daun, *Pteris ensiformis* Burm.f., sitoreproduksi, sitotaksonomi, keanekaragaman intra spesifik.

**Abstract.** Three varieties of *Pteris ensiformis* Burm.f. have been described, namely var. *ensiformis*, var. *victoriae* and var. *reophilla*. Varieties *ensiformis* and var. *victoriae* differentiated by color code on the leaf blade. *P. ensiformis* has intra-specific diversity, as indicated by the cytoreproduction data i.e. variation of chromosome numbers and reproduction types. This article shall describe comparative of anatomical structure from three ploidy types of *P. ensiformis*'s leaves and petioles i.e. *P. ensiformis* var. *victoriae* (diploid and triploid types) and var. *ensiformis* (tetraploid type). Anatomical preparation used embedding method, then observed using a microscope. The results showed that the anatomical structure of petiole on the three types ploidy have the same parts, namely the epidermal layer, hypodermic, also the cortex and the stele. Petiole anatomy of var. *victoriae* with diploid type has smaller size than triploid type of var. *victoriae* and var. *ensiformis*. Stele type on *P. ensiformis* is protostele, with concentric amfikibral of vascular strands. *P. ensiformis* stele has a distinctive shape, such as a heart shape. Fertile leaves on *P. ensiformis* have the upper epidermis and lower epidermis, with stomata as lower epidermal modification. Leaf anatomical arrangement is simple, consisting of a undifferentiated mesophyll, endodermis on



*vascular strands, also xylem and phloem. In general, there is no fundamental differences in the anatomy of the leaves of both varieties.*

**Keywords :** *Leaf anatomy, Pteris ensiformis Burm.f., cytoreproduction, cytotaxonomy, intra-specific diversity.*

## PENDAHULUAN

*Pteris ensiformis* Burm.f (Pteridaceae) memiliki daerah persebaran yang luas dan mampu tumbuh pada berbagai macam habitat. *Pteris ensiformis* dapat tumbuh di tempat terbuka maupun dengan naungan, hidup menempel pada bebatuan dan batu kapur bahkan pada tembok rumah (de Winter & Amoroso, 2003). Tumbuhan tersebut berpotensi sebagai tanaman hias, obat (Chen et al., 2013) dan bioremediasi arenik (Singh & Ma, 2006). *P. ensiformis* memiliki daun dimorfisme yang mudah dibedakan secara morfologi. Daun mandul berbentuk ginjal dan berlekuk, tepi daun bergerigi, sedangkan daun subur berbentuk seperti pita memanjang dengan sori terletak di tepi daun bagian bawah dan tertutup oleh indusium semu. Karakter tersebut sekaligus menjadi pembeda jenis tersebut dengan jenis lain dari marga *Pteris* L. (Holttum, 1966).

*Variasi intraspesifik pada P. ensiformis, seperti yang ditemukan pada jenis dari marga Pteris lainnya perlu dikaji lebih lanjut dengan berbagai pendekatan. Secara morfologi, tiga varietas dari P. ensiformis yaitu var. ensiformis Burm., var. victoriae Ba. dan var. reophilla telah dideskripsikan. Varietas ensiformis dan var. victoriae dibedakan berdasarkan karakter warna pada helaian daun. Varietas victoriae memiliki corak berwarna putih pada helaian daunnya, sedangkan var. ensiformis memiliki daun berwarna hijau. Varietas rheophilla memiliki karakter tepi daun bergigi sangat halus, tangkai daun kuat dan daun relatif lebih gelap dibanding var. ensiformis. Varietas rheophilla terdiferensiasi dan teradaptasi pada area reofit (Kato et al., 1991).*

*Berdasarkan data sitoreproduksi, menunjukkan adanya variasi dalam jumlah kromosom dan tipe reproduksi P. ensiformis. Variasi sitoreproduksi juga ditemukan pada var. victoriae, yakni sitotipe triploid ( $2n=84$ ) dan heksaploid ( $2n=168$ ) dan diduga mengalami aneuploidi (Chao et al., 2012). Sebelumnya, variasi sitoreproduksi juga dilaporkan oleh Walker (1962), yakni tetraploid seksual ( $2n=116$ ) yang dilaporkan dari Jawa. Efendi et al. (2014) menambahkan dua sitotipe yaitu diploid seksual dengan jumlah kromosom somatik yakni  $2n=58$  dari Gorontalo dan tipe triploid dengan jumlah kromosom somatik  $2n=87$  dari Lombok dan Bogor. Seperti halnya var. ensiformis, var. victoriae juga memiliki jumlah kromosom dasar sebanyak 29. Secara morfologi, kedua tipe tersebut berbeda berdasarkan ukuran individu. Tipe diploid berukuran lebih kecil dibandingkan dengan tipe triploid. Dalam tulisan ini akan digambarkan struktur anatomi daun dan tangkai daun tiga tipe ploidi dari *P. ensiformis* yakni var. victoriae tipe diploid dan tipe triploid, serta var. ensiformis tipe tetraploid.*

## BAHAN DAN METODE

Sampel tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Jawa, Lombok dan Gorontalo yang telah diperiksa jumlah kromosomnya pada penelitian sebelumnya. Sampel tanaman yang telah dikoleksi ditanam menggunakan polybag dengan media humus:sekam (1:1). Selanjutnya, beberapa daun segar dipotong untuk pembuatan preparat anatomi.





### **Pembuatan Preparat paradermal**

Metode pembuatan preparat paradermal menggunakan metode *semi permanent* (Cutler 1978). Beberapa potong daun begonia berukuran 1X1 cm dimasukkan ke dalam larutan asam nitrit dan pewarna safranin yang dipanaskan hingga transparan. diletakkan di gelas objek dan ditetesi gliserin tutup dengan *coverglass* dan diamati dengan mikroskop cahaya nikon AFX-IIA dan diambil fotonya menggunakan mikroskop cahaya Nikon *Eclipse 80i*. Pengamatan preparat paradermal meliputi bentuk sel, bentuk stomata dan ukuran stomata.

### **Preparat Penampang Melintang**

Pembuatan irisan melintang daun menggunakan metode parafin menurut Sass (1951). Daun dipotong  $\pm$  1cm dan difiksasi dengan larutan FAA selama 24 jam dalam vacuum. Pembilasan dan dehidrasi sampel dilakukan dengan cara membuang larutan fiksatif (FAA) dan diganti dengan alkohol dengan konsentrasi bertingkat berturut-turut dari alkohol 70% sampai 100% masing-masing selama 3 jam (masih di dalam vacuum). Dealkoholisasi dilakukan dengan membuang larutan alkohol absolut dan diganti berturut-turut dengan campuran alkohol:xylol dengan perbandingan 3:1, 1:1, 1:3, dan larutan xylol murni sebanyak dua kali masing-masing selama 3 jam. Infiltrasi parafin serbuk dilakukan dengan memberikan parafin serbuk secara perlahan, sedikit demi sedikit hingga jenuh kemudian dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 58°C selama 24 jam. Dilanjutkan dengan infiltrasi parafin cair yaitu dengan cara membuang campuran xylol:parafin secara bertahap masing-masing per 3 jam.

Pengeblokan/embedding dilakukan dengan meletakkan material ke dalam parafin cair, kemudian didiamkan hingga beku. Pengirisan dilakukan dengan *rotary microtome* dengan tebal irisan 17  $\mu$ m. Hasil irisan diletakkan pada *object glass* yang telah diolesi *haupt adhesive* dan diberi sedikit aquades, hasil irisan tersebut disimpan di *hot plate* dengan temperatur 40° C kurang lebih selama 2 hari sampai hasil irisan mengering dan benar-benar menempel pada *object glass*. Pewarnaan dilakukan dengan menggunakan larutan safranin 2% dalam alkohol 70% dan fastgreen 1% dalam alkohol absolute. Pengamatan preparat menggunakan mikroskop cahaya nikon AFX-IIA dan diambil fotonya menggunakan mikroskop cahaya Nikon *Eclipse 80i*.

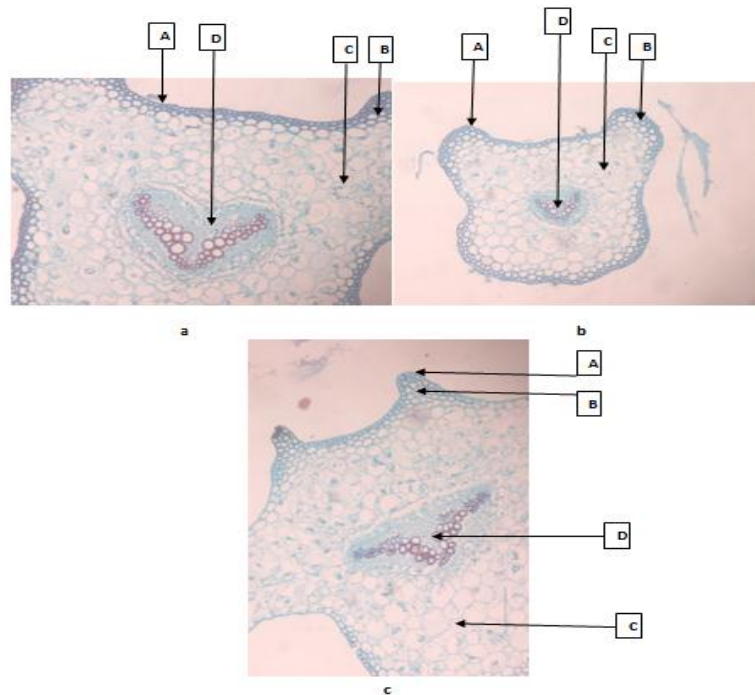
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Ketiga sitotipe *P. ensiformis* memiliki bentuk stomata anomositik dengan tiga sampai dengan sel tetangga yang berukuran sama. Tipe serupa juga ditemukan pada marga *Pteris* lainnya (Mumpuni et al., 2014). Stomata *P. ensiformis* hanya ditemukan pada bagian helaian bawah daun (abaksial), sehingga dikategorikan dalam tipe hipostomatik. Variasi ditunjukkan pada ukuran stomata. Varietas *victoriae* tipe diploid cenderung memiliki ukuran stomata lebih kecil dibandingkan dengan tipe triploid (**Tabel**). Hal serupa juga ditemukan pada var. *ensiformis* tipe tetraploid. Fenomena ukuran stomata dikaitkan dengan tingkatan ploidi juga ditemukan pada *Adiantum raddianum* oleh Perwati (2009).

Tabel 1. Ukuran stomata pada ketiga sitotipe dari *Pteris ensiformis* Burm.f.

Tingkatan Ploidi	Ukuran stomata	
	Panjang ( $\mu\text{m}$ )	Lebar ( $\mu\text{m}$ )
<b><i>P. ensiformis</i> var. <i>victoriae</i></b>		
Sitotipe diploid	33.65 $\pm$ 2.47	20.66 $\pm$ 1.74
Sitotipe triploid	38.15 $\pm$ 2.13	23.40 $\pm$ 1.95
<b><i>P. ensiformis</i> var. <i>ensifformis</i></b>		
Sitotipe tetraploid	45.71 $\pm$ 4.24	25.20 $\pm$ 3.32

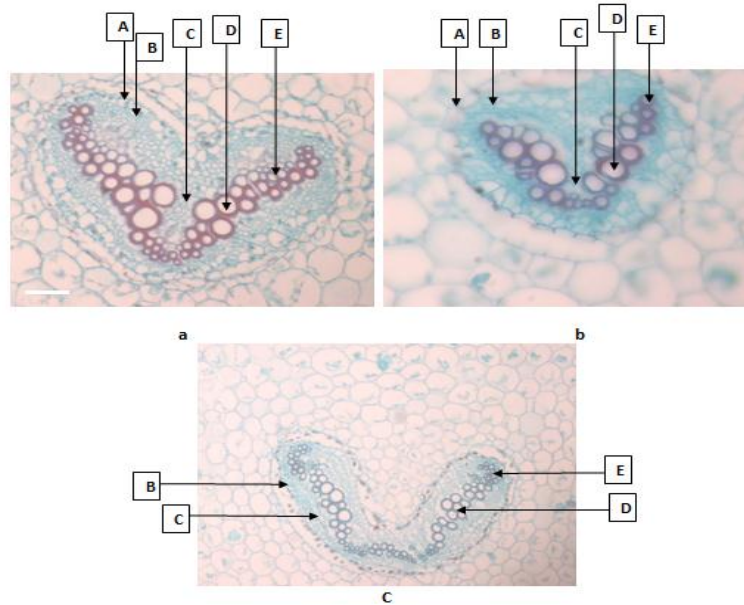
Pengamatan sayatan melintang tangkai daun pada ketiga tipe tersebut memiliki bagian yang sama, yaitu adanya lapisan epidermis, hipodermis serta bagian korteks dan stele. Dari hasil pengamatan pada satu luas bidang pandang dengan ukuran perbesaran yang sama, diketahui bahwa tipe diploid dari *var. victoriae* memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan *var. victoriae* tipe triploid.



Gambar 1. Struktur anatomi tangkai daun *Pterisensiformis* Burm.f. a) *var. ensiformis* ( $2n=116$ ), b) *var. victoriae* ( $2n=58$ ), c) *var. victoriae* ( $2n=87$ ). A. Epidermis, B. Hypodermis, C. Korteks, D. Stele.

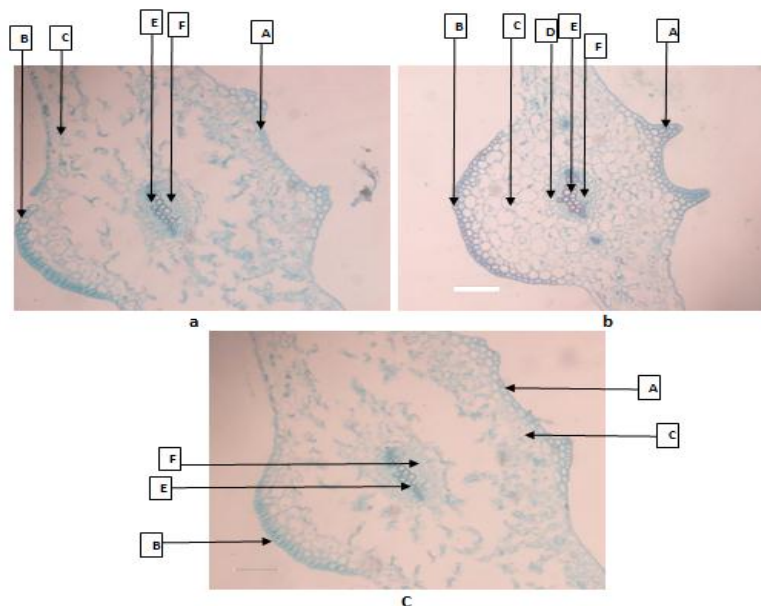
Tipe stele pada pada ketiga sitotipe *P. ensiformis* adalah protostele, dengan berkas pengangkut konsentris amfikibral (Gambar 2). Metaxilem dikelilingi oleh protoxilem. Stele pada *P. ensiformis* memiliki bentuk yang khas, seperti bentuk hati. Endodermis mengalami penebalan pada dinding-dindingnya. Perisikel atau perikambium berada di sebelah dalam endodermis dan di sebelah luar dari berkas pengangkut.

Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 2. Stele pada tangkai daun *P. ensiformis*. a) var. *ensififormis* (4n), b) var. *victoriae* (2n), c) var. *victoriae* (3n). A. Endodermis, B. Pericycle, C. Floem, D. Metaxilem, E. Protoxilem

Daun fertil pada *Pteris ensiformis* Burm.f memiliki epidermis atas dan epidermis bawah. Susunan anatominya masih sederhana, terdiri dari jaringan parenkim, endodermis pada berkas pengangkut serta xilem dan floem. Secara umum, tidak terlihat perbedaan yang mendasar pada anatomi daun kedua varietas tersebut (Gambar 3). Daun *P. ensiformis* memiliki jaringan mesofil yang belum terdiferensiasi. Terdapat ruang udara pada area mesofil. Epidermis memiliki modifikasi berupa stomata (Gambar 4).



Gambar 3. Sayatan melintang daun pada *P. ensiformis* Burm.f a) var. *ensififormis* (4n), b) var. *victoriae* (2n), c) var. *victoriae* (3n). A. Epidermis atas, B. Epidermis bawah, C. Parenkim, D. Endodermis, E. Xilem, F. Floem.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Secara umum, karakter anatomi pada sayatan paradermal dan irisan melintang relatif mirip antar sitotipe yang berbeda dari *P. ensiformis* sehingga kurang kuat dalam mendukung pengelompokan jenis *P. ensiformis*. Karakter anatomi mungkin dapat memperjelas status taksonomi pada tingkatan di atas jenis, seperti yang ditemukan pada marga *Diplazium* (Praptosuwiryo & Darnaedi, 2014). Ke depannya, pengungkapan informasi taksonomi pada marga *Pteris* perlu dilakukan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Dedy Darnaedi atas sumbangan koleksi spesimen *P. ensiformis* var. *victoriae*. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Widoyanti dari Herbarium Bogoriense (BO) yang telah membantu selama pengamatan di Laboratorium.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chao, Y.S., Liu, H.Y., Huang, Y.M., & Chiou, W.L. (2010). Reproductive Traits of *Pteris cadieri* and *P. graveleana* in Taiwan: Implications for their hybrid origin. *Bot stud* 51: 209-216.
- Chen, J.J. *et al.* (2013). New Pterisin Sesquiterpenes and Antitubercular Constituents from *Pteris ensiformis*. *Chem Biodivers* 10(10): 1903-1908.
- Cutler, D.F. (1978). *Applied Plant Anatomy*. Longman. London & New York.
- Efendi, M., Chikmawati, T. & Darnaedi, D (2014). *New Cytotype of Pteris ensiformis* var. *victoriae* from Indonesia. *Reinwardtia* 14(1): 133-135.
- Holtum, R.E. (1966). *A Revised Flora of Malaya*. Volume II. Singapura (SG): Government Printing Off. hlm 393-412.
- Kato, M., Darnaedi, D., & Iwatsuki, K. (1991). Fern rheophytes of Borneo. *J Fac Sci Univ Tokyo III* : 37-56.
- Mumpuni, M., Chikmawati, T., & Praptosuwiryo, T.N. (2015). Poliploidi Intraspesifik *Pteris vittata* L. (Pteridaceae) di Pulau Jawa. *Floribunda* 5(2): 53-59.
- Perwati, L.K. (2009). Analisis Derajat Ploidi dan Pengaruhnya terhadap variasi ukuran stomata dan spora *Adiantum raddianum*. *Bioma* 11(2): 39-44.
- Praptosuwiryo, T.N. & Darnaedi, D. (2014). The stellar Anatomy of Stipe and Its Taxonomic significant in *Diplazium* (Athyriaceae). *Floribunda* 4(8): 195-201.
- Singh, N & Ma, L.Q. (2006). Arenic Speciation and Arsenic and Phosphate Distribution in Arsenic Hyperaccumulator *Pteris vittata* L. and Non-hyperaccumulator *Pteris ensiformis* Burm. *Environmental Pollution* 141: 238-246.
- Walker, T.G. (1962). Cytology and evolution in the fern genus *Pteris* L. *Evolution* 16:27-4.



PO-7

## KAJIAN EKOLOGI *Cyathea* DI GUNUNG WILIS, JAWA TIMUR

Purwaningsih, Wita Wardani

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, LIPI  
e-mail: purazali@yahoo.co.id

**Abstrak.** Penelitian ekologi *Cyathea* telah dilakukan di daerah Gunung Wilis, Jawa Timur dengan menggunakan metoda petak/kwadrat dan bertujuan untuk mengungkap keberadaan *Cyathea* di alam yang sudah semakin menurun populasinya. *Cyathea* (paku pohon) tergolong dalam suku Cyatheaceae merupakan marga besar dengan jumlah jenis di seluruh dunia >600 jenis sedangkan di Indonesia diperkirakan sekitar 191 jenis. Tempat tumbuh *Cyathea* umumnya di daerah pegunungan rendah dengan ketinggian < 2000 m dpl. Hasil pengamatan di lokasi penelitian marga *Cyathea* tercatat 3 jenis yaitu *Cyathea contaminans*, *Cyathea orientalis* dan *Cyathea crenulata*. Diantara ketiga marga *Cyathea* tersebut *Cyathea contaminans* merupakan jenis paling dominan dengan Nilai Penting (NP) mencapai 215,2. Jenis ini umumnya tumbuh di daerah terbuka serta toleran terhadap matahari dan terdapat pada ketinggian < 1500 m dpl. *C. contaminans* hanya dijumpai di hutan Bukit Bekayang dan Bukit Bendera. Keadaan hutan di kedua bukit tersebut sudah terganggu sehingga memungkinkan *Cyathea contaminans* tumbuh subur. Di sisi lain jenis *C. orientalis* dan *C. crenulata* tumbuh di tempat yang ternaung sehingga perawakannya tidak sebesar *C. contaminans*. Jumlah individu pohon *C. orientalis* dan *C. crenulata* jauh lebih sedikit dan umumnya dijumpai di daerah Batutulis, Margosepi dan Brak pada ketinggian 1300-1500 m dpl. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman dan populasi *Cyathea* di sekitar Gunung Wilis.

**Keywords:** Ekologi, *Cyathea contaminans*, *C. orientalis*, *C. crenulata*, Gunung Wilis,

**Abstract.** Research on the ecology of *Cyathea* has been done in the area of Mount Wilis, East Java using the method plot/square. *Cyathea* (tree ferns) classified in the family Cyatheaceae is a large genus with a number of species worldwide > 600 species, while in Indonesia is estimated at around 191 species. The place grew *Cyathea* generally in the lower mountains with an altitude <2000 m. The observation in the study site genus *Cyathea* recorded three species namely *Cyathea contaminans*, *C. orientalis* and *C. crenulata*. Among the three genus *C. contaminans* the most dominant species with Important Value (IV) reached 215.2. These are mainly grown in the open areas, light tolerant and at the altitude <1500 m asl. *C. contaminans* only found in the forests of Bukit Bekayang and Bukit Bendera. The forests in the hills is already disturbed so that allows *C. contaminans* flourish. On the other hand the species *C. orientalis* and *C. crenulata* grow in the shade (shade tolerant) so it is not as big stature *C. contaminans*. Number of individual trees of *C. crenulata* and *C. orientalis* much less and this species are generally found in areas Batutulis, Margosepi and Brak at an altitude of 1300-1500 m asl. The purpose of this study to determine the diversity and population *Cyathea* around Mount Wilis.

**Keywords:** *Cyathea contaminans*, *C. orientalis*, *C. crenulata*, Mount Wilis, altitude.

### PENDAHULUAN

Paku-pakuan termasuk salah satu divisi tumbuhan dengan jumlah jenis tergolong besar. Diperkirakan di dunia mencapai 12.000 jenis tergolong dalam 300 marga, kawasan Asia Tenggara sekitar 4400 jenis, sedangkan untuk kawasan G. Halimun sekitar 150 jenis (Holttum, 1966, Hidayat, 2003). Salah satu suku jenis paku-pakuan berbentuk pohon adalah Cyatheaceae (dikenal juga sebagai Alsophilaceae) dengan ciri tidak memiliki rambut sebagaimana jenis paku pohon lainnya, melainkan memiliki sisik pada permukaan tangkai daunnya. Cyatheaceae terdiri atas 650 jenis



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tergolong dalam 9 marga, Jumlah jenis terbesar ditemukan di zona relatif dingin atau lebih kurang terus-menerus lembab tropis pegunungan.

Salah satu suku Cyatheaceae berbentuk pohon dengan jumlah jenis diperkirakan mencapai 600-700 jenis di seluruh dunia sedangkan di Indonesia sekitar 191 jenis adalah marga *Cyathea* (Holttum, 1966, Takeuchi, 2007). Ciri khas dari jenis *Cyathea* adalah bentuk sporangiumnya yang bulat seperti cawan. Manfaat tumbuhan *Cyathea* selain sebagai tanaman hias jenis tanaman ini juga banyak dimanfaatkan akarnya sebagai media tumbuh anggrek atau tanaman epifit lainnya.

Gunung Wilis terletak di Propinsi Jawa Timur yang status pengelolaannya oleh Perhutani. Gunung Wilis bisa dijangkau dari 6 Kabupaten yaitu Kab. Kediri, Kab. Tulung Agung, Kab. Madiun, Kab. Nganjuk, Kab. Trenggalek dan Kab. Ponorogo. Penelitian sebaran Cyatheaceae di Gunung Wilis belum pernah dilakukan sehingga data awal jumlah jenis dan sebarannya tidak diketahui. Oleh karena itu dalam tulisan ini akan diungkapkan berapa jumlah jenis, keadaan hutan dan juga sebaran dari *Cyathea*.

## METODA PENELITIAN

Pencuplikan data dilakukan dengan menggunakan metoda kuadrat. Petak cuplikan dibuat di lima lokasi dengan ukuran masing-masing 0,25 ha yaitu di Bekayang, Bukit Bendera, Batutulis, Mergosepi dan Brak yang terletak di wilayah Kabupaten Kediri. Petak di Bekayang pada ketinggian 1.100 m dpl, Bukit Bendera pada ketinggian 1.200 m dpl, Batutulis pada ketinggian 1.300 m dpl, Mergosepi pada ketinggian 1.400 m dpl dan di Brak pada ketinggian 1.500 m dpl. Masing-masing petak dibagi lagi menjadi 25 subpetak dengan ukuran 10mx10 m. Pada setiap subpetak dilakukan inventarisasi termasuk jenis *Cyathea* yaitu dengan mengukur diameter serta tinggi pohon (diameter >5 cm). Analisis data dilakukan untuk memperoleh nilai penting jenis, kerapatan pohon, luas bidang dasar per ha, indek diversitas dari Shannon (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), indek kekayaan jenis dari Menhiennick (Spellerberg, 1994).

## Lokasi Penelitian

Kawasan hutan Gunung Wilis secara geografis terletak di antara Koordinat 07°37”-08°05”LS dan 111°30”-112°09” dengan ketinggian 2.182 m dpl dan luas 26.634,4 ha. Gn Wilis terletak bersebelahan dengan Gunung Slurup yang tingginya 2.046 m dpl. Kawasan hutan Gunung Wilis merupakan hutan lindung yang dikelola oleh Perum Perhutani unit II Jawa Timur. Gunung Wilis memiliki beberapa tipe vegetasi hutan, yaitu hutan dataran rendah (ketinggian <1.000 m dpl); hutan sub-montana (ketinggian 1.000-1.500m dpl); hutan montana (ketinggian >1.500m dpl), sedangkan dari ketinggian 1.800 m dpl hingga mendekati puncak sudah tidak ditemukan pepohonan. Lokasi penelitian ditetapkan di RPH Sambiroto karena disini kawasan hutan lindungnya masih luas yang mempunyai beberapa bukit di antaranya bukit Batu Tulis (1.500 m dpl.), Bukit Bendera (1.200 m dpl.), Bukit Sekeber (1.600 m. dpl.) dan Bukit Grangsang (1.700 m dpl.).



Berdasarkan dari pengamatan stasiun BMKG Besuki-Kediri, Gunung Wilis dan sekitarnya memiliki tipe curah hujan C dengan curah hujan tahunan 3.362 mm. Rata-rata 1 bulan kering adalah empat bulan (Juli-Okt) dan bulan basah delapan bulan (Nop-Jun) (Schmidt & Ferguson, 1951; Berlage, 1949). Jenis tanah umum di Gunung Wilis



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

adalah latosol coklat kehitaman, berhumus, tidak peka erosi dan agak berbatu Topografi Gunung Wilis umumnya berbukit-bukit dan hanya sedikit yang bertebing terjal.

Dari sisi timur Gn. Wilis vegetasinya hanya sampai pada ketinggian 1.500 m dpl. dan setelah itu hanya ilalang, anakan cemara dan sereh gunung. Menurut penduduk, daerah tersebut pernah terbakar hebat pada th 1983 dan kemudian terjadi kebakaran berulang beberapa kali sehingga keadaan menuju puncak tampak terbuka dan gundul.

## HASIL

Dari hasil pengamatan pada 5 petak penelitian, tercatat jenis *Cyathea* yang tercatat hanya 3 jenis yaitu *C. contaminans*, *C. orientalis* dan *C. crenulata*. Pada lokasi Bukit Bekayang dan Bukit Bendera populasi *C. contaminans* sangat tinggi bahkan mempunyai nilai penting tertinggi 215,4 (Bekayang) dengan jumlah pohon tercatat sebanyak 197 individu pada luasan 0,25 ha dan luas bidang dasarnya mencapai 4,98 m<sup>2</sup> sedangkan di Bukit Bendera relatif lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan *Cyathea contaminans* di dalam petak tersebut sangat dominan bahkan dengan frekuensi yg tinggi di Bekayang hampir dijumpai di seluruh petak (92%) sedangkan di Bukit bendera hanya 76%. (Tabel 1.). *C. contaminans* tempat hidupnya di daerah terbuka karena *C. contaminans* toleransi terhadap matahari sehingga dengan jumlah individu yg tinggi mencerminkan bahwa pada ketinggian ini hutan tersebut mengalami gangguan yg cukup tinggi terutama di Bekayang. Untuk Petak di Batutulis, Margosepi dan Brak sebaran paku tiang (*C. contaminans*) tidak sampai ke daerah ini jadi sebarannya hanya pada ketinggian 1100-1200 m. Pada 3 petak lainnya yaitu Batutulis, Margosepi dan Brak tidak dijumpai adanya jenis *C. contaminans* tetapi ada 2 jenis yg berbeda yaitu *C. orientalis* dan *C. crenulata*. Kedua jenis ini berperawakan kecil karena tumbuh di bawah naungan (toleransi terhadap naungan). Di Batutulis hanya ditemukan 1 jenis yaitu *C. orientalis* dengan NP 10,49 merupakan urutan ke enam tertinggi di petak ini dan yg didominasi oleh jenis *Lithocarpus* sp. Pada petak Margosepi dan Brak tercatat ada 2 jenis *Cyathea* yaitu *C. orientalis* dan *C. crenulata*. tetapi di dua lokasi ini memang lebih banyak jenis *C. crenulata*. Frekuensi kehadiran jenisnya yang *C. orientalis* hanya 4% tetapi jenis ini di Batutulis mencapai 28%.

Vegetasi Gunung Wilis terlihat paling rusak adalah di Bekayang tercatat hanya 13 jenis kebanyakan jenis sekunder seperti jenis *Saurauia*, *Erythrina*, *Musaenda* sedangkan yang terlihat hutannya paling bagus adalah di Batutulis tercermin dari komposisi jenisnya yg banyak didominasi jenis primer seperti *Lithocarpus* spp., jenis Lauraceae dan diameter batangnya tampak lebih besar bisa dilihat dari luas bidang dasarnya mencapai 45,12 m<sup>2</sup>/ha (Tabel 2.). Hutannya di Batutulis tampak masih bagus karena disini masih ada situs sejarah yg dikeramatkan sehingga penduduk tidak berani mengganggu atau menebang pohon di daerah ini.

Tabel 1. Keberadaan *Cyathea* di dalam petak penelitian dengan beberapa parameternya.

Plot	Alt. (m)	Jenis	K	F (%)	LBD	NP
Bekayang	1100	<i>Cyathea contaminans</i>	197	92	4,98	215,83
Bukit bendera	1200	<i>Cyathea contaminans</i>	60	76	1,00	49,14
Batutulis	1300	<i>Cyathea orientalis</i>	11	28	0,12	10,49
Margosepi	1400	<i>Cyathea crenulata</i>	3	12	0,04	5,34
		<i>Cyathea orientalis</i>	2	4	0,05	2,99
Brak	1500	<i>Cyathea crenulata</i>	4	12	0,06	6,79

Ket: K= jumlah individu pohon; F= frekuensi, LBD= luas bidang dasar dan NP= Nilai Penting.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 2. Hasil pengamatan vegetasi hutan pada 5 petak penelitian di hutan Gunung Wilis, Jawa Timur

	Petak (0,25 ha)				
	Bekayang	Bukit Bendera	Batutulis	Margosepi	Brak
Jumlah jenis	13	30	39	31	28
Jumlah marga	13	23	29	24	22
Jumlah suku	12	18	22	20	19
Jumlah individu	235	301	221	140	148
Luas bidang dasar/ha	22,08	22,92	45,12	32,77	25,35
rata-rata diameter	16,27	14,14	19,10	21,12	17,71

### PEMBAHASAN

Cyatheaceae menurut Holttum (1982) mempunyai 4 seksi (section) yaitu *Cyathea*, *Gymnosphaera*, *Sphaopteris* dan *Schizocaena*. Untuk *C. contaminans* termasuk dalam Section *Sphaopteris* sedangkan *C. orientalis* dan *C. crenulata* termasuk dalam Section *Cyathea*. Perbedaan dari kedua section tersebut pada ciri khas pada indusiumnya yang berbentuk cawan. Paku pohon (*Cyathea*) mempunyai tinggi pohon yang bervariasi di antara jenis. Ciri utama untuk membedakan antar jenis *Cyathea* adalah karakter sisik pada pangkal tangkai daun (stipe) dan pada entalnya (frond). Macam-macam sisik (scale) yang dijumpai pada *Cyathea* diantaranya ada yang tepinya sangat halus, ada yang berbulu kejur (bristle), bergerigi halus tidak beraturan. Sisik-sisik kecil yang menempel pada ental ada yang bentuknya sangat cembung tapi juga ada yang hampir datar (flat) dengan tepi berbulu kejur yang bervariasi atau bergerigi (Holttum, 1959). Tiga jenis *Cyathea* yg tercatat di Gunung Wilis *Cyathea contaminans* Lokasi hutan yg didata merupakan hutan terganggu bahkan sampai pada ketinggian 1500 m. Dari terbukanya hutan di Bekayang dan Bukit Bendera terlihat didominasi oleh *C. contaminans* yang pada umumnya tumbuh di daerah tropik basah dan khususnya di hutan perbukitan sampai pegunungan dengan tingkat toleransi yang bervariasi terhadap cahaya matahari seperti *Cyathea contaminans* dapat tumbuh subur di daerah yang sangat terbuka, sehingga jenis ini lebih luas penyebarannya di kawasan Malesia (Banaticla & Buot, 2005; Croft, 1999). Di wilayah barat Malesia ada beberapa jenis yang toleran di bawah naungan seperti *Cyathea moluccana*, *C. squamulata* dan *C. glabra* (Holtum, 1963). Dalam buku CITES tercatat ada 79 jenis *Cyathea* yang perlu diperhatikan eksistensinya di alam sehingga tidak menjadikan salah satu jenis ini akan punah (Soehartono, 2002). Tingkat kepunahan dapat menjadi lebih tinggi jika penebangan paku pohon terlalu berlebih.

Akibat banyaknya pengambilan akar *Cyathea* ini memungkinkan menurunnya jumlah populasi di alam. Informasi mengenai *Cyathea* di Indonesia belum banyak diungkapkan dan karena jenis-jenis ini merupakan salah satu marga yang termasuk dalam daftar CITES maka sangat diperlukan data mengenai jumlah populasi yang ada di alam. Sampai saat ini belum diketahui jumlah populasi serta sebarannya di beberapa tipe ekosistem terutama di daerah pegunungan yang merupakan tempat tumbuh yang baik bagi perkembangannya. Hal ini mendorong perlu dilakukannya penelitian terpadu tentang *Cyathea*, termasuk penekanan penelitian ekologi terutama jumlah populasi dan pola sebarannya, hal ini sangat penting untuk mengetahui perilaku dan tempat tumbuh masing-masing jenis.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001., Consideration of proposals for amendment of appendices i and ii. Proposals resulting from reviews by the Plants Committees. Change the current listings of Cyatheaceae spp. to *Cyathea* spp. (including *Alsophila*, *Nephelea*, *Sphaeropteris*, *Trichipteris*). *Cyathea-Indonesia.pdf*.
- Arini, D.I.D dan Kinho, J. 2009. Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara (Jurnal). *Info BPK Manado Volume 2 No 1*, Juni 2012. Diakses 1 Maret 2013.
- Backer, C.A., & O. Posthumus, 1939. *Varenflora voor Java. Archipel, Buitenzorg*. 370 pp.
- Banaticla, MCN and IE Buot Jr. (2005) Altitudinal zonation of pteridophytes on Mt. Banahaw de Lucban, Luzon Island, Philippines. *Plant Ecology* 180:135-151
- Croft, J. 1999. *Fern and Man in New Guinea*. National Botanical Garden. jim.croft@environment.gov.au
- Holtum, R.E., 1959. *Cyatheaceae. Flora Malesiana Ser. II, vol. 1, Dec. 1959*: 65-176
- Holtum, R.E., 1966. *Flora of Malaya. A revised. An illustrated systematic account of the Malayan Flora, including commonly cultivated plants. Vol. II. Ferns of Malaya*. 115-128.
- Holtum, R.E., & U. Sen, 1961. Morphology and classification of the tree ferns. *Pythomorphology*. Vol 11(4): 406-420.
- Holtum, R.E., 1965. Tree ferns of the genus *Cyathea* in Java. *Reinwardtia* Vol:7(1):5-8.
- Kato, M., 1989. Taxonomic studies of Pteridophytes of Ambon and Seram (Molluccas) collected by Indonesian-Japanese Botanical Expedition. *Tree-fern Families. Acta Phytotax. Geobot.* 40:77-92.
- Kato, M., 1990. Tree-fern Flora of Seram. *The Plant Diversity of Malesia*. 225-234.
- Soehartono, T & A. Mardiasuti, 2002. *CITES Implementation in Indonesia*. Nagao Natural Environment Foundation.
- Soerohaldoko, S. dan Sukasdi, 1977. Kegunaan dan usaha pembudidayaan Pakis Arjuno (*Cyathea contaminans* (Hook.) Copel.) di Kebun Raya Cabang Cibodas, Indonesia. *Buletin Kebun Raya* Vol.3 (3):69-72.
- Sastrapraja, S. dan J.J. Afriastini. 1979. *Kerabat Paku-pakuan*. Bogor. Herbarium Bogoriense LIPI.



PO-9

## PENINGKATAN KUALITAS CABAI MERAH DENGAN PENGGUNAAN TEKNIK IRIGASI, MULSA, DAN NAUNGAN DI LAHAN KERING MASAM

Suwarni T Rahayu<sup>1\*</sup>, R.Rosliani

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Jl. Tangkuban Perahu 517 Lembang  
\*email: swarnit@yahoo.com

**Abstrak.** Lahan sub optimal atau lahan marjinal di Indonesia didominasi oleh lahan kering masam dengan tingkat produksi dan kualitas tanaman yang dihasilkan masih rendah. Pengelolaan teknik irigasi, penggunaan mulsa dan naungan diharapkan dapat meningkatkan produksi dan kualitas cabai merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu cabai merah pada penanaman di lahan kering masam dengan aplikasi teknik irigasi, penggunaan mulsa, dan naungan. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan split plot dengan 3 ulangan. Main plot yaitu tiga teknik pengairan (konvensional, irigasi sprinkler dan irigasi tetes); sub plot yaitu tanpa mulsa tanpa naungan, mulsa dengan naungan, mulsa tanpa naungan. Parameter mutu yang diamati panjang, diameter, berat, dan tekstur buah cabai merah. Hasil penelitian menunjukkan teknik irigasi sprinkler berpengaruh nyata terhadap diameter dan tekstur buah cabai merah. Rerata diameter cabai dengan teknik irigasi sprinkler berbeda nyata dan tertinggi diantara perlakuan lain, yaitu sebesar 6,89 mm. Penggunaan mulsa dan naungan tidak nyata mempengaruhi ukuran diameter, berat dan tekstur cabai merah, namun ukuran diameter dan berat cabai merah lebih tinggi dengan aplikasi mulsa dan naungan. Interaksi antara teknik irigasi dan perlakuan mulsa/naungan tidak nyata mempengaruhi ukuran panjang cabai merah. Tekstur dan susut bobot cabai merah selama penyimpanan tidak berbeda nyata antara semua perlakuan.

**Kata Kunci :** Cabai merah, kualitas, irigasi, mulsa, naungan, lahan kering masam

**Abstract.** Sub-optimal land or marginal land in Indonesia is dominated by dry land sour level of production and quality of crops produced is still low. Management of irrigation techniques, use of mulch and shade are expected to increase the production and quality of red chili. This study aimed to evaluate the quality of red pepper on planting in dry soil sour with application of irrigation techniques, use of mulch and shade. The experimental design used is split plot design with three replications. Main plot is three irrigation techniques (conventional sprinkler irrigation and drip irrigation); sub-plots that use without mulch without shade, mulch with shade, mulch without shade. Quality parameters were observed length, diameter, weight, and texture of red chili. The results showed sprinkler irrigation techniques significantly affect the diameter and texture of red chili. The mean diameter of chili with sprinkler irrigation techniques differ significantly and the highest among other treatments, is equal to 6.89 mm. The use of mulch and shade does not significantly affect the size of the diameter, weight and texture of red chili, but the size of the diameter and weight of red chili higher with the application of mulch and shade. The interaction between irrigation techniques and treatment mulch / shade does not significantly affect the length of the red chili. Texture and weight loss red chilli during storage not significantly different between all treatments.

**Keywords:** red chili, quality, irrigation, mulch, shade, dry land sour

### PENDAHULUAN

Lahan sub optimal di Indonesia didominasi oleh lahan kering masam berupa PMK, atau Ultisol, Oxisol dan Latosol (Murti Laksono dan Anwar, 2014). Salah satu upaya untuk mengatasi masalah produksi cabai merah yang semakin meningkat permintaannya dapat ditempuh melalui



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

ekstensifikasi dengan pemanfaatan lahan-lahan sub optimal atau lahan-lahan marginal. Namun demikian, pemanfaatan lahan ini menghadapi kendala karakteristik tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman terutama tanaman pangan bila tidak dikelola dengan baik. Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006), kendala karakteristik lahan tersebut yang umumnya memiliki tingkat kesuburan tergolong rendah yakni kemasaman tanah tinggi, pH rata-rata  $< 4,50$ , kejenuhan Al tinggi, miskin kandungan hara makro terutama P, K, Ca, dan Mg, dan kandungan bahan organik rendah.

Saat ini masalah air di lahan kering masam memang belum banyak ditangani baik oleh petani maupun pemerintah. Umumnya pada musim kemarau lahan-lahan tersebut lebih sering dibiarkan, kecuali pada daerah-daerah yang telah berkembang pertaniannya telah ada usaha menggunakan air permukaan ataupun air dalam dengan pompanisasi (Mulyani *et al.*, 2014). Teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi ketersediaan air yang terbatas atau pengaruh kekeringan adalah melalui aplikasi irigasi tetes (Susila dan Poerwanto, 2013) yang dikombinasikan dengan kultur teknis lainnya seperti ketinggian bedengan dan penggunaan mulsa, pengaturan jarak tanam, penggunaan guludan dan drainase.

Dengan sistem irigasi tetes, tanaman umumnya memiliki interval atau jarak yang dekat dengan jumlah air yang sedikit. Pada kondisi ini, tanaman tidak mengalami masalah air tanah sehingga panen meningkat dan kualitas buah meningkat (Li *et al.*, 2007). Rancangan yang baik pada irigasi tetes memungkinkan tanah dapat menyimpan air dalam pertumbuhan tanaman (Yang dan Ren, 2001).

Tanaman cabai sudah cukup luas diusahakan oleh petani karena harganya yang menguntungkan dan dibutuhkan oleh masyarakat secara luas. Produksi nasional cabai merah besar pada tahun 2013 sebesar 1.012.879 ton dan meningkat menjadi 1.074.611 ton pada tahun 2014 (BPS, 2016). Kualitas suatu produk pangan ditentukan oleh penampilan fisik meliputi bentuk, ukuran, warna, dan tekstur serta kandungan gizi di dalamnya. Penampilan dan kualitas yang baik akan mempengaruhi harga dan penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Kandungan gizi cabai per 100 gram bahan meliputi air 86 g, protein 1,9 g, lemak 1,9 g, karbohidrat 9,2 g, Fe 1,2 mg, Ca 14,4 mg, vitamin A 700-21600 IU, vitamin C 163 mg, energi 109 kJ/100 gr (Poulos, 1994).

Produk-produk pertanian Indonesia termasuk komoditas cabai harus mempunyai daya saing dengan produk-produk negara lain dalam memanfaatkan pasar domestik maupun pasar ekspor. Oleh karena itu peningkatan produktivitas dan kualitas serta efisiensi input produksi cabai merah harus menjadi perhatian utama ke depan. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan teknologi budidaya cabai dengan teknik irigasi, penggunaan mulsa, dan naungan yang tepat untuk menghasilkan cabai yang berkualitas sesuai permintaan pasar.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di lahan kering masam dengan jenis tanah Latosol/Podsolik pada bulan Mei sampai bulan Desember 2016 di Subang. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan split plot dengan 3 ulangan. Main plot yaitu tiga teknik pengairan (konvensional, irigasi sprinkler dan irigasi tetes); sub plot yaitu penggunaan mulsa dan naungan (tanpa mulsa tanpa naungan, mulsa dengan naungan, mulsa tanpa naungan.). Parameter mutu yang diamati panjang, diameter, berat, dan tekstur buah cabai merah. Varietas cabai merah yang digunakan yaitu Kencana dengan jarak tanam 50 cm x 60 cm. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk organik 20 t/ha, pupuk hayati 40 g/ha dan pupuk NPK 750 kg/ha. Pemeliharaan dilakukan meliputi pengendalian OPT



dengan menggunakan Perangkap Kuning, dan pestisida selektif sesuai rekomendasi Balitsa. Data dianalisis statistik menggunakan ANOVA dan uji lanjut Tukey 5%.

## HASIL

### A. Kualitas Cabai Merah Segar

Teknik irigasi sprinkler berpengaruh nyata terhadap diameter dan tekstur buah cabai merah. Rerata diameter cabai dengan teknik irigasi sprinkler sebesar 6,89 mm berbeda nyata dan tertinggi diantara perlakuan lain (Tabel 1). Berat cabai merah berkisar antara 2,65 g- 3,19 g. Berat terendah pada perlakuan tanpa mulsa tanpa naungan, sedangkan berat tertinggi pada perlakuan mulsa tanpa naungan yaitu sebesar 3,19 g. Nilai tekstur berkisar antara 1,83 mm/g/dtk - 2,08 mm/g/dtk. Nilai tekstur pada perlakuan irigasi sprinkler berbeda nyata dibandingkan perlakuan lain. Interaksi antara teknik irigasi dan perlakuan mulsa/naungan tidak nyata mempengaruhi ukuran panjang cabai merah. Panjang cabai merah yang diuji berkisar antara 11,19- 11,55 cm.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan teknik irigasi dan perlakuan mulsa /naungan terhadap diameter, berat, dan tekstur cabai merah segar

Perlakuan	Diameter (mm)	Berat (g)	Tekstur (mm/g/dtk)
<b>Teknik Irigasi</b>			
Konvensional	6,34 a	2,79 a	1,98 ab
Irigasi Sprinkler	6,89 b	2,75 a	2,08 b
Irigasi Tetes	6,31 a	3,07 a	1,83 a
<b>Perlakuan mulsa/naungan</b>			
Tanpa mulsa tanpa naungan	6,52 a	2,65 a	1,97 a
Mulsa dan naungan	6,39 a	2,76 a	1,91 a
Mulsa tanpa naungan	6,63 a	3,19 a	2,01 a
CV(%)	6,58	15,91	9,78

Tabel 2. Interaksi antara perlakuan teknik irigasi dan pemakaian naungan/ mulsa terhadap panjang cabai merah segar

Perlakuan	Panjang (cm)
<b>Teknik Irigasi</b>	
Konvensional	11,50
Irigasi Sprinkler	11,35
Irigasi Tetes	11,27
<b>Perlakuan mulsa/naungan</b>	
Tanpa mulsa tanpa naungan	11,55



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Mulsa dan naungan	11,37
Mulsa tanpa naungan	11,19
CV(%)	5,77

### B. Kualitas Cabai Merah selama Penyimpanan

Tabel 3. Pengaruh perlakuan teknik irigasi dan perlakuan mulsa /naungan terhadap susut bobot cabai merah selama penyimpanan

Perlakuan	Susut Bobot (%)		
	H2	H4	H6
<b>Teknik Irigasi</b>			
Konvensional	7,43	13,26	18,66
Irigasi Sprinkler	6,38	12,87	19,64
Irigasi Tetes	6,20	12,88	18,93
<b>Perlakuan mulsa/naungan</b>			
Tanpa mulsa tanpa naungan	6,91	13,44	20,06
Mulsa dan naungan	5,91	12,27	18,55
Mulsa tanpa naungan	7,18	13,31	18,61
CV(%)	21,76	14,75	16,50

Ket. H2, H4,H6= Pengamatan hari ke-2, hari ke-4, dan hari ke-6.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan teknik irigasi dan perlakuan mulsa /naungan terhadap tekstur cabai merah selama penyimpanan

Perlakuan	Tekstur (mm/g/dtk)		
	H2	H4	H6
<b>Teknik Irigasi</b>			
Konvensional	2,36	2,76	3,15
Irigasi Sprinkler	2,48	2,86	3,14
Irigasi Tetes	2,16	2,85	3,06
<b>Perlakuan mulsa/naungan</b>			
Tanpa mulsa tanpa naungan	2,38	2,88	3,05
Mulsa dan naungan	2,34	2,81	3,18
Mulsa tanpa naungan	2,29	2,78	3,12
CV(%)	3,40	7,25	6,23

Ket. H2, H4,H6= Pengamatan hari ke-2, hari ke-4, dan hari ke-6.



## PEMBAHASAN

### A. Kualitas Cabai Merah Segar

Kualitas cabai sangat menentukan penerimaan konsumen. Beberapa parameter kualitas antara lain ukuran (panjang, diameter, dan berat), warna, tekstur, dan kenampakan secara keseluruhan. Teknik irigasi sprinkler berpengaruh nyata terhadap diameter dan tekstur buah cabai merah. Hal ini memungkinkan karena sistem irigasi mikro seperti irigasi tetes maupun sprinkler mengaplikasikan air hanya di sekitar zona perakaran tanaman sehingga penggunaan air lebih efisien saat musim kemarau. Penelitian lain melaporkan penggunaan irigasi tetes dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter, dan persentase tumbuh tanaman cendana (Surata, 2007). Penggunaan irigasi mikro pada penanaman cabai merah dan jagung dengan 1,2l/hari memberikan kondisi air yang menguntungkan pada tanah berpasir (Aqil, 2002). Pertumbuhan tanaman dapat maksimal seperti tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah hasil panen per tanaman pada penggunaan irigasi tetes 100% dibandingkan persentase yang lebih rendah. Frekuensi pemberian air irigasi mempengaruhi karakter akar tanaman cabai (Antony and [Singandhupe](#), 2004).

Penelitian lain melaporkan pada masa pertumbuhan diperlukan irigasi yang baik untuk pembentukan titik tumbuh dan pembentukan daun tanaman. Pada vase vegetatif kebutuhan air semakin meningkat. Efisiensi penggunaan irigasi curah sebesar 89,26% sedangkan irigasi tetes sebesar 93,25%. Efisiensi pemakaian air dapat dilakukan dengan penjadwalan irigasi yang tepat meliputi penjadwalan waktu dan jumlah air sesuai kebutuhan tanaman (Saprianto dan Pandjaitan, 1999). Penggunaan mulsa tanpa naungan dapat meningkatkan kualitas cabai merah dari parameter diameter dan berat. Hal ini dimungkinkan karena dengan menggunakan mulsa, pertumbuhan tanaman dapat berlangsung lebih optimal sehingga buah yang dihasilkan juga lebih baik (Liu *et al*, 2012).

### B. Kualitas Cabai Merah selama Penyimpanan

Perubahan susut bobot selama penyimpanan ditampilkan pada Tabel 3 yang menunjukkan bahwa susut bobot mengalami peningkatan seiring dengan lamanya penyimpanan. Perlakuan teknik irigasi dan penggunaan mulsa/naungan tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot dari hari kedua sampai hari ke enam. Namun perlakuan tanpa mulsa tanpa naungan menunjukkan susut bobot tertinggi pada hari ke enam yaitu sebesar 20,06%. Penurunan bobot terjadi secara alami karena cabai merah masih melakukan proses metabolik yaitu transpirasi dan respirasi selama proses penyimpanan sehingga terjadi kehilangan air dan bahan organik lain. Aktivitas metabolisme sel selama penyimpanan menyebabkan degradasi komponen penyusun dinding sel yang mengakibatkan melemahnya jaringan. Proses respirasi yang terus terjadi selama penyimpanan mengakibatkan terjadinya perombakan senyawa karbohidrat menjadi CO<sub>2</sub>, air dan menghasilkan sejumlah energi. Susut bobot pada produk sayuran akan menimbulkan kelayuan dan pengkeriputan yang akan mempengaruhi kenampakan dan kualitas sayuran (Winarno, 2002).

Nilai kekerasan cabai merah selama penyimpanan ditampilkan pada Tabel 4. Semakin lamanya penyimpanan menunjukkan nilai tekstur yang semakin tinggi, hal ini berarti cabai merah semakin lunak. Hal ini disebabkan enzim pektinase maupun enzim lain yang berperan dalam proses degradasi dinding sel ((Efendi, 2008). Pada pengamatan penyimpanan hari ke-2 sampai ke-6 menunjukkan tekstur cabai merah pada aplikasi irigasi tetes menunjukkan nilai paling kecil, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain.



## KESIMPULAN

1. Teknik irigasi sprinkler berpengaruh nyata terhadap diameter dan tekstur buah cabai merah. Rerata diameter cabai dengan teknik irigasi sprinkler berbeda nyata dan tertinggi diantara perlakuan lain, yaitu sebesar 6,89 mm.
2. Penggunaan mulsa dan naungan tidak nyata mempengaruhi ukuran diameter, berat dan tekstur cabai merah, namun ukuran diameter dan berat cabai merah lebih tinggi dengan aplikasi mulsa dan naungan.
3. Interaksi antara teknik irigasi dan perlakuan mulsa/naungan tidak nyata mempengaruhi ukuran panjang cabai merah.
4. Tekstur dan susut bobot cabai merah selama penyimpanan tidak berbeda nyata antara semua perlakuan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada saudara Ade Dahlan, Udin Samsudin, dan Mamat Rachmat yang membantu selama penelitian ini dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [Antony, E., R.B Singandhupe](#). 2004. Impact of drip and surface irrigation on growth, yield and WUE of capsicum (*Capsicum annum* L.). [Agricultural Water Management](#). Vol. 65 (2):121-135.
- [Aqil, M.](#) 2002. Pengaruh laju irigasi serta dosis bahan pengkondisi tanah terhadap tingkat lengas tanah dan produksi tanaman pangan dan hortikultura pada tanah pasir. [Jurnal Agronomi Indonesia](#). Vol.30(2):32-38.
- Badan Pusat Statistik. 2016. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). Diakses 27 Maret 2016.
- [Efendi, D.](#), 2005. Rekayasa genetika untuk mengatasi masalah- masalah pasca panen. [Bul.Agrn.](#) Vol.33:2:49-56.
- [Li, Q.Z., W.P. Hao, D.Z. Gong.](#) 2007. Effects of different irrigation patterns on soil water dynamics, water use and yields in an Apple Orchard. [Agricultural Research in the Arid Areas](#). Vol.25:128- 138.
- [Liu, H., H. Yang, J. Zheng, D. Jia, J. Wang, Y. Li, G. Huang.](#) 2012. Irrigation scheduling strategies based on soil matric potential on yield and fruit quality of mulched-drip irrigated chili pepper in Northwest China. [Agricultural Water Management](#). Vol. 115: 232-242.
- [Mulyani, A., Hikmatullah, dan H. Subagyo.](#) 2004. Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia. hlm. 1-32 dalam *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- [Murti Laksono, K dan S. Anwar.](#) 2014. Potensi, kendala, dan strategi pemanfaatan lahan kering dan kering masam untuk pertanian (padi, jagung, kedele), peternakan, dan perkebunan dengan menggunakan teknologi tepat guna dan spesifik lokasi. Seminar nasional lahan suboptimal. Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan Suboptimal (PUR-PLSO) Universitas Sriwijaya. Palembang, 26-27 September 2014.
- [Poulos JM,](#) 1994. *Capsicum L.* In: *Plant Resources of South- East Asia 8 Vegetables*. Siemonsma JS, and K Piluek (Eds), 136-140. Prosea Foundation. Bogor, Indonesia.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2), 39-47.
- Saprianto dan N.H. Pandjaitan. 1999. Efisiensi penggunaan air pada sistem irigasi tetes dan curah untuk tanaman krisan(*Chrisantenum* sp). Buletin Keteknikan Pertanian. Vol.13:3: 11-24.
- Singh RP, 2001. *Postharvest Technology.Cereals, Pulses, Fruits and Vegetables*, 356. Universitas of California Davis.USA.
- Surata, I.K. 2007. Pemanfaatan irigasi Tetes untuk Penanaman Cendana di Lahan Kritis Banamblaat, Pulau Timor, Provinsi Nusa Tenggara Timur.Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam.Vol.4 (2): 43-50.
- Susila A.D. dan R. Poerwanto. 2013. Irigasi dan fertigasi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F.G. 2002. *Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura*. Bogor: Mbrio Press.
- Yang, P.L., S.M. Ren. 2001. Study on the countermeasure to develop water saving irrigation in installed agriculture. *Water Saving Irrigation*. Vol. 1 (2): 7-18.





PO-10

## EFEKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* L.) PADA HEPAR MENCIT YANG TERPAPAR $CCl_4$

Rina Priastini Susilowati

Bagian Biologi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana Jakarta  
E-mail: rinapriastini67@gmail.com

**Abstrak.** Karbon tetraklorida ( $CCl_4$ ) merupakan pelarut organik yang bersifat toksik terhadap hepar, oleh karena itu  $CCl_4$  dapat digunakan sebagai model kerusakan sel hepar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti efek ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) pada hepar mencit mengatasi hepatotoksikan  $CCl_4$ . Penelitian eksperimental dengan rancangan Post Test Only Controlled Group Design. Sampel berupa 20 ekor mencit jantan Balb C yang dibagi menjadi 5 kelompok dengan masing-masing 4 ekor mencit. Kelompok pertama hanya diberi air dan pakan pellet ( $K_0$ ), kelompok kedua diberi 0,2 mL  $CCl_4$  ( $K_1$ ), kelompok ketiga diberikan 1,5 mL ekstrak buah maja ( $K_2$ ), kelompok keempat diberi 0,2 mL  $CCl_4$  selama 15 hari kemudian dilanjutkan dengan memberikan 1,5 mL ekstrak buah maja selama 15 hari ( $K_3$ ), kelompok kelima diberi 0,2 mL  $CCl_4$  selama 15 hari kemudian dilanjutkan dengan memberikan 3,0 mL ekstrak buah maja selama 15 hari ( $K_4$ ). Perlakuan diberikan per oral setiap hari selama 30 hari. Dari data yang dikumpulkan setelah penelitian diperoleh bahwa sel-sel hepar pada kelompok kontrol adalah normal. Gambaran histologi pada kelompok perlakuan  $CCl_4$  memperlihatkan perubahan sel-sel hepar yang rusak dibandingkan dengan kelompok yang lain. Gambaran histologi hepar memperlihatkan dilatasi sinusoid, degenerasi perlemakan, degenerasi hidropik dan bahkan nekrosis. Pada kelompok perlakuan yang pada awalnya diberikan  $CCl_4$  kemudian dilanjutkan dengan memberikan ekstrak buah maja selama 15 hari memperlihatkan gambaran sel-sel hepar yang normal baik pada dosis 1,5 mL maupun 3,0 mL. Kenaikan kadar SGPT, SGOT, ALP dan bilirubin total setelah pemberian  $CCl_4$  dosis 0,2 mL selama 15 hari dapat diturunkan hingga kadar normal seperti kelompok kontrol setelah pemberian ekstrak buah maja dosis 3,0 mL selama 15 hari. Efek ekstrak buah maja dapat membantu perbaikan sel-sel hepar yang sebelumnya telah terpapar oleh  $CCl_4$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah maja dapat digunakan sebagai hepatoprotektor.

**Kata Kunci:** hepatoprotektor, buah maja, sel hepar,  $CCl_4$

### PENDAHULUAN

Hepatoprotektor merupakan senyawa yang dapat melindungi dan memperbaiki kerusakan sel hepar (Panjaitan, 2008; Khan et al., 2012). Hepatoprotektor telah banyak digunakan untuk penanganan kerusakan hepar karena bersifat sebagai antioksidan. Beberapa bahan alam yang telah diketahui sebagai hepatoprotektor adalah pasak bumi (Panjaitan, 2008), curcumin (Maiti et al., 2007) dan pegagan (Tang et al., 2012). Bahan alam atau tanaman yang mengandung fenol dan memiliki aktivitas antioksidan berpotensi sebagai hepatoprotektor (Di Sario, 2004; Panjaitan, 2008; Amic et al., 2003) serta memiliki peranan penting dalam proses detoksifikasi (Khan et al., 2012).

*Aegle marmelos*, umumnya dikenal sebagai Bael di India atau Maja di Indonesia, adalah pohon berduku yang termasuk dalam keluarga Rutaceae. Pohon ini banyak ditemukan di India, Myanmar, Pakistan, Indonesia dan Bangladesh. Daun, akar, kulit kayu, biji-bijian dan buah-buahan adalah bagian yang dapat dimakan dan digunakan sebagai obat. (Singanan et al., 2007). Ekstrak daun *Aegle marmelos* ditemukan merupakan obat antioksidan yang potensial, yang mengurangi



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tingkat gula darah pada tikus diabetes yang telah diinduksi dengan aloksan (Sabu & Ramadasan, 2004). Telah ditemukan berfungsi efektif seperti insulin dalam pemulihan glukosa darah dan berat badan ke tingkat normal pada keadaan hiperglikemia (Seema et al., 1996).

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang sangat reaktif karena mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas sangat reaktif karena kehilangan satu atau lebih elektron yang bermuatan listrik, dan untuk mengembalikan keseimbangannya maka radikal bebas berusaha mendapatkan elektron dari molekul lain atau melepas elektron yang tidak berpasangan tersebut (Dalimartha & Soediby, 1998). Salah satu jenis radikal bebas adalah senyawa  $CCl_4$  (karbon tetraklorida).

Karbon tetraklorida telah terbukti menimbulkan efek toksik pada hepar hewan percobaan. Derajat kerusakan yang ditimbulkan menyebabkan suatu efek awal atas fungsi suatu organisme dan perubahan patologi di dalam organ spesifik misalnya hepar (Loomis, 1978). Dalam kehidupan sehari-hari manusia terancam oleh zat kimia berbahaya yang terpapar secara langsung maupun tidak langsung. Zat-zat kimia yang masuk ke dalam tubuh tidak hanya perlu dipelajari sifat-sifat racunnya namun harus disertai pemahaman tentang keamanan pemakaiannya. Penggunaan zat kimia atau obat selalu menimbulkan resiko meskipun telah diusahakan untuk menekannya sekecil mungkin pengaruh toksik dari suatu obat merupakan resiko yang dapat timbul. Karbon tetraklorida ( $CCl_4$ ) merupakan pelarut organik yang bersifat toksik terhadap hati, ginjal dan jantung (Darmansjah et al., 1995). Dalam penelitiannya, Ariyani (2002) menunjukkan kerusakan sel hepar berupa perlemakan sel hepar dan gambaran sel yang mengalami karioreksis dan kariolisis.

Beberapa penelitian terdahulu telah memanfaatkan sifat hepatotoksik  $CCl_4$  sebagai model kerusakan sel hepar untuk menguji kemampuan bahan alam seperti ekstrak heksan meniran sebagai zat anti penghambat kerusakan pada hepar (Syamasundar et al., 1985) Bahan alam hayati lain yang diduga memiliki efek serupa adalah tanaman buah maja (*Aegle marmelos*). Penelitian akan manfaat dan efek samping tanaman *Aegle marmelos* banyak dilakukan pada bagian daun, sedangkan pada buahnya belum banyak dilakukan. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan “efektivitas hepatoprotektor ekstrak air buah maja (*Aegle marmelos*) terhadap hepar mencit yang sebelumnya telah terpapar oleh senyawa yang bersifat radikal bebas seperti karbon tetraklorida ( $CCl_4$ )”.

## BAHAN DAN METODE

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan coba dan kawat, timbangan analitik, botol minum kaca, gelas kimia, pengaduk, tisu, lampu Bunsen, gelas ukur, cawan petri, timbangan manual, spuit oral 3 mL, hand glove, masker, seperangkat alat bedah, sentrifuge, yellow tipe, blue tipe, ependorf, pipet mikro 1000  $\mu$ L, rak tabung, kuvet dan spektrofotometer.

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hewan coba yang digunakan adalah mencit jantan, berumur 2 bulan dengan kisaran berat badan 20 – 35 g sebanyak 20 ekor. Makan dan minum mencit, akuades, buah maja, dan bahan kimia yang digunakan antara lain senyawa  $CCl_4$  dosis 0,2 mL, buffer formalin 10%, pewarna HE, reagen untuk pemeriksaan kadar SGPT, SGOT, ALP dan bilirubin total dalam serum darah (kit).



### **Perlakuan Terhadap Hewan Uji**

Kelompok hewan percobaan 20 ekor dibagi menjadi 5 kelompok terdiri dari kelompok kontrol ( $K_0$ ) dan kelompok perlakuan  $CCl_4$  dosis 0,2 mL selama 30 hari ( $K_1$ ), kelompok perlakuan ekstrak buah maja dosis 1,5 mL selama 30 hari ( $K_2$ ), kelompok perlakuan  $CCl_4$  dosis 0,2 mL selama 15 hari dilanjutkan ekstrak buah maja 1,5 mL selama 15 hari ( $K_3$ ), kelompok perlakuan  $CCl_4$  dosis 0,2 mL selama 15 hari dilanjutkan ekstrak buah maja 3,0 mL selama 15 hari ( $K_4$ ). Pada hari ke 31 sebelum dilakukan pembedahan mencit dilakukan pengambilan darah untuk pemeriksaan aktivitas biokimiawi yang meliputi kadar SGOT, SGPT, ALP dan bilirubin total serum darah.

### **Penetapan Kadar SGOT, SGPT, ALP dan Bilirubin Total**

Penetapan aktivitas enzim dilakukan setelah pengambilan darah, serum yang diperoleh dipipet dan ditambahkan reagen penentu SGOT, SGPT, ALP dan bilirubin total. Cara persiapan serum darah mencit sebaiknya tidak mengganggu komponen darah. Sebelum pengambilan darah, mencit dipuaskan selama 16-18 jam. Darah diambil secara perlahan dari vena ekor mencit, kemudian dimasukkan ke dalam ependorf dan disentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Masing masing serum dipisahkan dari sel sel darah dan ditentukan kadar SGOT, SGPT, ALP dan kadar bilirubin totalnya.

### **Pemeriksaan Makroanatomi dan Histopatologi Hepar**

Mencit dikorbankan pada hari ke 30 setelah pemberian  $CCl_4$  dan ekstrak buah maja dengan menggunakan senyawa eter, bila sudah mati mencit dibedah. Pembedahan dilakukan untuk mengamati organ hepar, diangkat kemudian diamati warna dan selanjutnya ditimbang, selanjutnya dimasukkan ke dalam larutan buffer formalin 10%. Jaringan yang telah difiksasi kemudian didehidrasi dengan alkohol konsentrasi bertingkat 70%, 80%, 90%, 95% masing-masing selama 24 jam dan dilanjutkan dengan alcohol 100% selama 1 jam yang diulangi sebanyak tiga kali. Setelah dehidrasi dilanjutkan dengan penjernihan menggunakan xilol sebanyak tiga kali masing-masing selama 1 jam dan dilanjutkan dengan proses infiltrasi paraffin. Jaringan selanjutnya ditanam dalam media paraffin. Setelah itu dilakukan pembedahan dengan menggunakan mikrotom setebal 4-6 mikron. Hasil potongan dilekatkan pada kaca obyek dan diwarnai dengan pewarnaan rutin Hematoksin Eosin (HE). Pemeriksaan histopatologi hepar meliputi kerusakan sel hepar seperti terjadinya dilatasi sinusoid, degenerasi perlemakan, degenerasi hidropik dan nekrosis pada 5 lapang pandang dengan pembesaran 400x.

### **Analisis Data**

Uji awal untuk analisis dilakukan dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Uji *one-way* Anova dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh pemberian ekstrak buah maja terhadap berat badan, berat hepar, kadar SGPT, SGOT, ALP dan bilirubin total dalam serum darah mencit. Uji LSD dilakukan apabila ternyata dari hasil uji *one-way* Anova diketahui adanya pengaruh pemberian ekstrak buah maja. Data perubahan histopatologis hepar mencit dianalisis dengan menggunakan uji Kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann Whitney apabila ada perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.



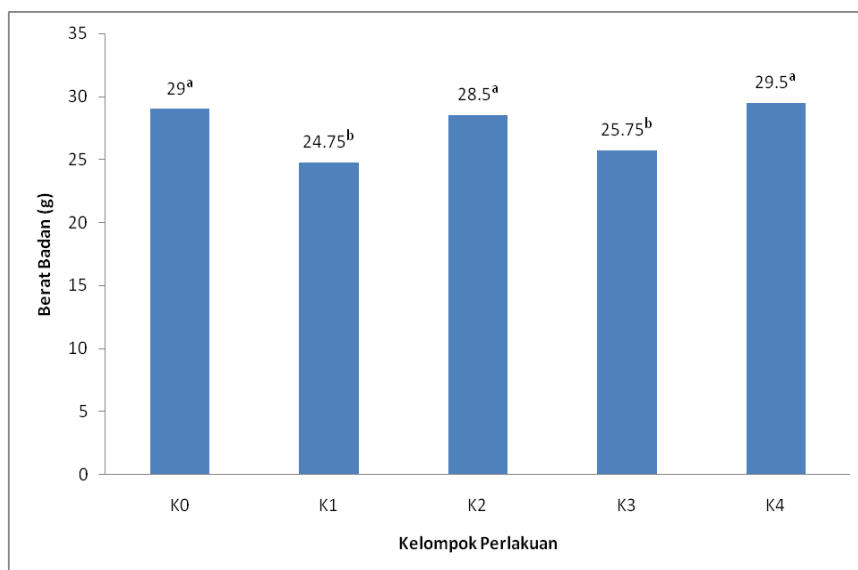
## HASIL

### Berat Badan dan Berat Hepar Mencit

Hasil pengamatan selama 30 hari perlakuan baik  $\text{CCl}_4$  dosis 0,2 mL maupun ekstrak buah maja dosis 1,5 mL dan 2,0 mL tidak menunjukkan adanya mencit yang mati. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah maja tidak menyebabkan kematian pada mencit.

Sebelum perlakuan, tidak ada perbedaan bermakna pada berat badan (berat awal) mencit. Hal ini dapat dikarenakan sampel yang digunakan adalah homogen. Sementara pada berat badan setelah perlakuan (berat badan akhir) menunjukkan perbedaan yang bermakna, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini. Berat badan yang terendah adalah pada kelompok perlakuan  $\text{CCl}_4$  dosis 0,2 mL diikuti dengan perlakuan  $\text{CCl}_4$  dosis 0,2 mL yang dilanjutkan dengan ekstrak buah maja dosis 1,5 mL.

Berdasarkan analisis statistik dengan uji one-way Anova pada berat badan mencit didapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan yang dimaksud adalah kelompok perlakuan  $\text{CCl}_4$  dosis 0,2 mL, ekstrak buah maja 1,5 mL dan 3,0 mL.

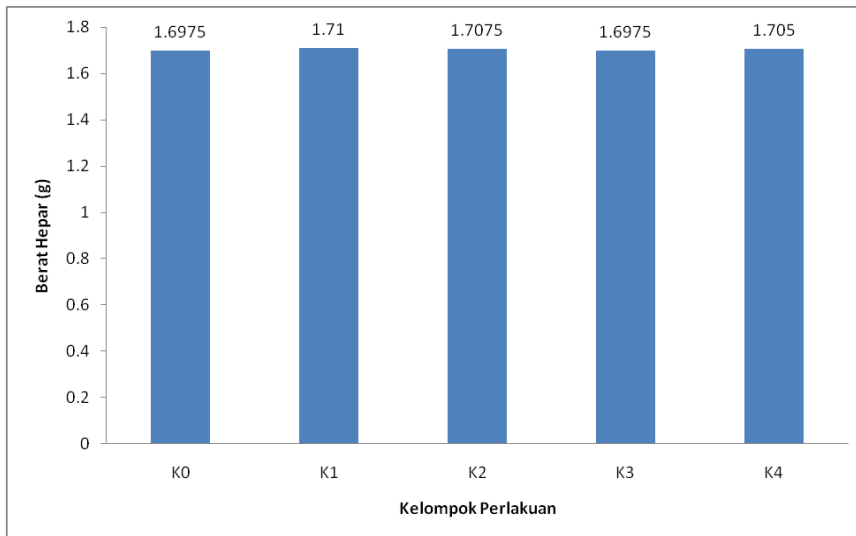


Gambar 1. Grafik rerata berat badan mencit (huruf yang berbeda menunjukkan beda bermakna pada taraf 5%)

Untuk melihat efek pemberian  $\text{CCl}_4$  dosis 0,2 mL dan ekstrak buah maja dosis 1,5 mL dan 3,0 mL dapat dilihat pada berat hepar yang dihitung. Dimana pada gambar di bawah ini terlihat adanya peningkatan berat hepar pada kelompok perlakuan  $\text{CCl}_4$  dosis 0,2 mL ( $\text{K}_1$ ).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

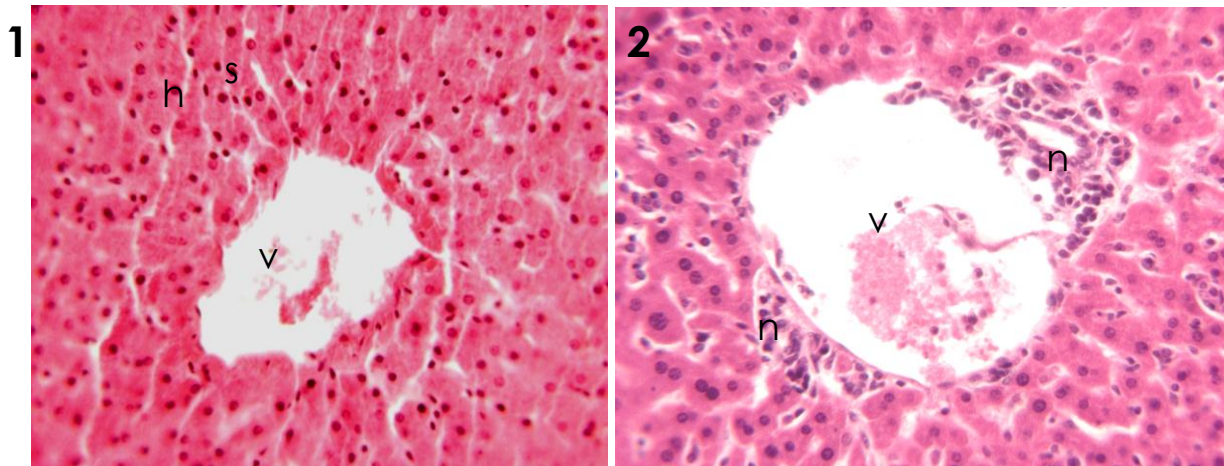


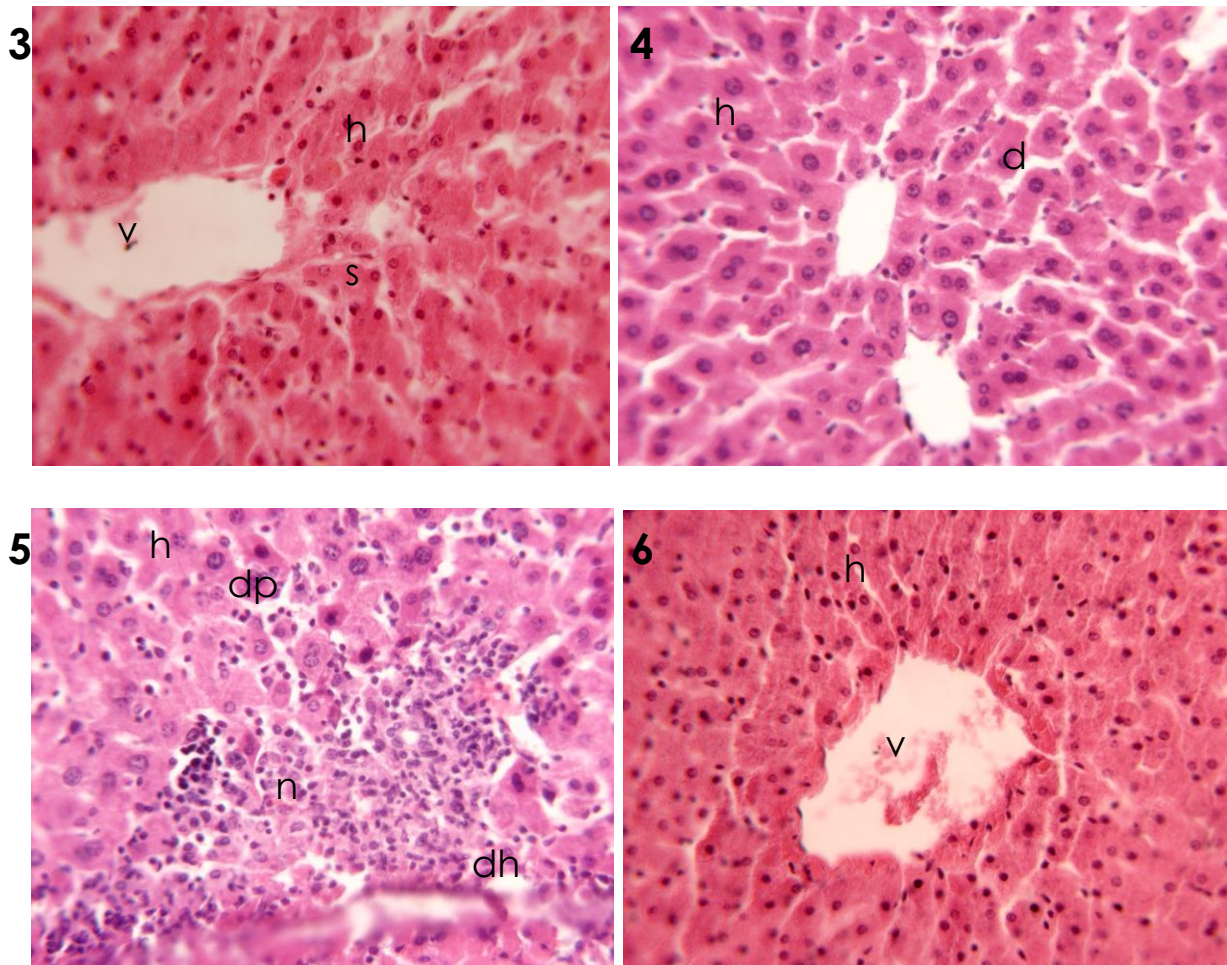
Gambar 2. Grafik rerata berat hepar mencit

Berdasarkan analisis statistik uji *one-way* Anova pada berat hepar kelompok perlakuan tidak berbeda bermakna dengan kelompok kontrol.

### Perubahan Histopatologis Hepar Mencit

Hasil penelitian pada perubahan histopatologi hepar mencit setelah perlakuan selama 30 hari dapat dilihat pada Gambar 3. Perubahan histopatologi hepar mencit yang terlihat antara lain terjadinya dilatasi sinusoid, degenerasi perlemakan, degenerasi hidropik dan nekrosis sel hepar.





Gambar 3. Perubahan histopatologis hepar mencit. (1) Kelompok K<sub>0</sub>, (2 & 5) Kelompok K<sub>1</sub>, (3) Kelompok K<sub>2</sub>, (4) Kelompok K<sub>3</sub>, (6) Kelompok K<sub>4</sub>, (v) vena sentralis, (s) sinusoid, (h) hepatosit, (d) dilatasi sinusoid, (dp) degenerasi perlemakan, (dh) degenerasi hidropik, (n) nekrosis

Berdasarkan uji Kruskal Wallis diperoleh hasil adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok control dengan kelompok perlakuan terhadap kerusakan sel hepar yang meliputi dilatasi sinusoid, degenerasi perlemakan, degenerasi hidropik dan nekrosis sel hepar. Oleh karena itu uji dilanjutkan dengan menggunakan uji Mann Whitney yang hasilnya menyatakan bahwa kerusakan sel hepar yang paling banyak terjadi pada kelompok perlakuan CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL, diikuti kelompok perlakuan CCl<sub>4</sub> 0,2 mL yang diteruskan dengan memberikan ekstrak buah maja dosis 1,5 mL. Sedangkan kelompok perlakuan ekstrak buah maja 1,5 mL dan kelompok perlakuan CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL yang dilanjutkan dengan pemberian ekstrak buah maja dosis 3,0 mL tidak berbeda bermakna dengan kelompok control. Hal ini berarti bahwa pemberian ekstrak buah maja dosis 3,0 mL dapat memperbaiki kerusakan sel-sel hepar akibat paparan CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL.



### Aktivitas Kadar SGPT, SGOT, ALP dan Bilirubin Total

Hasil penelitian dengan menggunakan ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) terhadap kadar SGPT, SGOT, ALP dan bilirubin total serum darah mencit dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kadar SGPT, SGOT, ALP dan bilirubin total mencit

Kelompok	SGPT (U/L)	SGOT (U/L)	ALP (U/L)	Bilirubin total (mg/dL)
K <sub>0</sub>	15,849 ± 2,428 <sup>a</sup>	28,274 ± 4,152 <sup>a</sup>	44,130 ± 11,976 <sup>a</sup>	0,288 ± 0,035 <sup>a</sup>
K <sub>1</sub>	57,346 ± 24,095 <sup>b</sup>	79,493 ± 11,653 <sup>b</sup>	58,480 ± 8,033 <sup>a</sup>	0,760 ± 0,073 <sup>b</sup>
K <sub>2</sub>	18,900 ± 1,565 <sup>a</sup>	32,473 ± 9,193 <sup>a</sup>	47,168 ± 7,450 <sup>a</sup>	0,338 ± 0,057 <sup>a</sup>
K <sub>3</sub>	44,191 ± 3,872 <sup>b</sup>	60,389 ± 9,351 <sup>b</sup>	48,623 ± 4,520 <sup>a</sup>	0,580 ± 0,016 <sup>b</sup>
K <sub>4</sub>	19,191 ± 2,973 <sup>a</sup>	38,039 ± 6,430 <sup>a</sup>	46,298 ± 6,309 <sup>a</sup>	0,348 ± 0,034 <sup>a</sup>

Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda bermakna pada taraf 5%

Dari tabel tersebut terlihat bahwa hasil uji *one-way* Anova kadar SGPT, SGOT dan bilirubin total serum darah menunjukkan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan terdapat perbedaan yang bermakna, sedangkan untuk kadar ALP tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Selanjutnya dilakukan uji LSD untuk kadar SGPT, SGOT dan bilirubin total serum darah mencit. Hasilnya menunjukkan bahwa kadar SGPT, SGOT dan bilirubin total tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL selama 30 hari, dan kadar SGPT, SGOT serta bilirubin total serum darah terendah pada kelompok kontrol. Kadar SGPT, SGOT dan bilirubin total kelompok perlakuan ekstrak buah maja dosis 1,5 mL selama 30 hari dan kelompok perlakuan CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL selama 15 hari dan dilanjutkan dengan pemberian ekstrak buah maja 3,0 mL selama 15 hari menunjukkan hasil yang tidak berbeda bermakna dengan kelompok kontrol.

### PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh terhadap berat badan awal mencit pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Namun dari data rerata berat badan akhir mencit setelah 30 hari perlakuan terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Berdasarkan data tersebut terlihat terjadinya peningkatan berat badan mencit setiap hari pada semua kelompok, akan tetapi penurunan berat badan mencit pada kelompok perlakuan CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL selama 30 hari dan kelompok perlakuan CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL yang dilanjutkan dengan ekstrak buah maja dosis 1,5 mL cenderung lebih rendah bila dibandingkan dengan kelompok lainnya. Penurunan berat badan pada kelompok perlakuan dapat disebabkan oleh adanya senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak buah maja seperti kandungan tannin ataupun sifat toksik dari CCl<sub>4</sub>. Berat badan dapat memberikan gambaran kesehatan hewan coba dan merupakan salah satu parameter untuk menentukan efek toksik suatu senyawa (Siburian & Marlinza, 2009).

Hasil analisis statistik berat hepar mencit dengan uji *one-way* Anova menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan pemberian ekstrak buah maja dosis 1,5 mL dan 3,0 mL tidak menyebabkan kerusakan pada hepar mencit dibandingkan dengan pemberian CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL. Menurut Irfai (2013), kelainan pada hepar ditandai dengan pertambahan berat hepar, dimana terjadi pembengkakan dan penebalan pada salah satu lobulus hepar. Selain itu, hepar akan bekerja lebih keras agar zat toksik tersebut tidak merusak tubuh sehingga berat hepar akan semakin bertambah.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Menurut Anggraini (2008), jika pada hepar mengalami degenerasi perlemakan dapat menyebabkan penambahan berat hepar. Dalam penelitian ini organ hepar pada kelompok perlakuan CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL lebih berat daripada kelompok kontrol ataupun kelompok perlakuan ekstrak buah maja dosis 1,5 mL dan 3,0 mL. Peningkatan berat hepar meskipun tidak berbeda bermakna dapat terjadi karena substansi lemak yang terdapat pada jaringan sehingga dapat menyebabkan peningkatan berat total hepar.

Uji aktivitas hepatoprotektor yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melihat makroanatomi hepar dan perubahan histopatologis hepar serta menggunakan parameter aktivitas biokimiawi enzim dalam darah yaitu kadar SGPT, SGOT, ALP, dan bilirubin total. Untuk menilai kerusakan hepar, parameter ini merupakan parameter standar untuk mengetahui disfungsi hepar. Karena selain murah dibandingkan dengan parameter lain juga lebih cepat dapat diamati secara bermakna dan penurunan menjadi normalnya lebih lambat jika dibandingkan dengan parameter lain.

Pengujian kadar SGPT, SGOT, ALP dan bilirubin total serum darah sebagai indikasi terjadinya kerusakan hepar sampai saat ini terbukti yang paling praktis. Produksi peroksida lipid akan menyebabkan integritas membran sel terganggu. Gangguan pada integritas membran sel menyebabkan keluarnya berbagai isi sitoplasma antara lain enzim GPT. Pada penelitian ini digunakan induksi karbon tetraklorida (CCl<sub>4</sub>) oleh karena mekanisme kerja senyawa ini dapat menyebabkan kerusakan hepar (hepatotoksin), melalui pembentukan radikal bebas CCl<sub>3</sub> yang akan merusak lipid membran sel hepar. Efek toksik dari CCl<sub>4</sub> dapat mengakibatkan kerusakan hepar yang salah satunya dapat ditandai oleh meningkatnya kadar SGPT, SGOT dan bilirubin total serum darah. Peningkatan tertinggi berkaitan dengan kerusakan hepar yang diakibatkan oleh paparan hepatotoksin seperti CCl<sub>4</sub>, dimana pengaruh CCl<sub>4</sub> dapat meningkatkan kadar SGPT, SGOT, bilirubin total hingga 10-500 kali lipat dari kadar normal.

Mekanisme kerja dari radikal bebas adalah bersifat Reactive Oxygen Species (ROS). Reactive Oxygen Species (ROS) selain dapat merusak membran sel juga merusak komponen intrasel termasuk asam nukleat, protein dan lipid. Asam deoksiribonukleat (DNA) mitokondria tidak tahan terhadap serangan radikal bebas sehingga membran bagian dalam mitokondria juga menjadi ikut rusak. Peroksidasi lipid selanjutnya mengubah DNA mitokondria dan mengganggu mengubah DNA mitokondria serta mengganggu kestabilan membran sel, propagasi siklus oksidatif stress secara besar-besaran yang diikuti dengan peradangan. Peningkatan level oksidatif digambarkan dengan megamitokondria dan steatohepatitis (Day et al., 2004). Menurut Mohssen (2001), radikal bebas dapat menyebabkan stress oksidatif yang ditandai dengan kerusakan membran sel dan protein, termasuk enzim, akibat gangguan pada permeabilitas membran dan fungsi membran itu sendiri.

Hal ini seperti yang dijelaskan oleh Stockham & Scott (2002), alanin transaminase merupakan enzim sitosol dan terlibat dalam glukoneogenesis. Peningkatan kadar SGPT dalam darah terutama disebabkan oleh kerusakan sel hepar. Kerusakan hepatosit diawali dengan perubahan permeabilitas membran yang diikuti dengan kematian sel. Aspartat transaminase juga merupakan enzim yang terlibat dalam glukoneogenesis, terdapat di dalam sitosol serta mitokondria sel hepar dan eritrosit. Peningkatan SGOT dalam darah disebabkan oleh kerusakan hepar yang parah dan disertai nekrosis, sehingga enzim dari mitokondria juga ikut keluar sel.

Hasil pengukuran kadar enzim SGPT dan SGOT dalam serum menunjukkan bahwa pemberian CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL selama 30 hari mengakibatkan degenerasi perlemakan, degenerasi hidropik dan nekrosis. Hal ini digambarkan dengan adanya peningkatan kadar enzim SGPT dibandingkan kelompok kontrol. Kerusakan yang terjadi pada sel hepar akan meningkatkan kadar enzim SGPT dan SGOT di dalam darah. Namun, pada tingkat kerusakan yang luas dan parah, ketersediaan enzim





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

SGPT dan SGOT di dalam sel hepar sudah sangat rendah akibat kemampuan sel hepar dalam mensintesis enzim tersebut sudah berkurang atau hilang sama sekali (Stockham & Scott, 2002).

Alkalin fosfatase (ALP) merupakan enzim yang berperan dalam mempercepat hidrolisis fosfat organik dengan melepaskan fosfat anorganik. Enzim ini terlibat dalam banyak jaringan, terutama di hepar. Peningkatan kadar ALP terjadi akibat adanya kolestasis dan pada obstruksi intrabiliar maupun ekstrasiliar enzim ini akan meningkat 3-10 kali dari nilai normal sebelum timbul ikterus (Baron, 1992).

Dari penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa pemberian CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL selama 30 hari menyebabkan kadar ALP di dalam darah mencit meningkat dibandingkan kelompok kontrol, namun perubahan kadar enzim ini tidak terlalu mencolok dan secara statistik juga dinyatakan tidak berbeda bermakna ( $P > 0,05$ ). Artinya, pemberian CCl<sub>4</sub> dosis 0,2 mL tidak mempengaruhi aliran empedu ekstrasiliar dan intrabiliar.

Bilirubin merupakan pigmen empedu yang berasal dari sel eritrosit tua yang dihancurkan di limpa serta dari sumber-sumber lain seperti mioglobin dan sitokrom. Faktor penyebab peningkatan kadar bilirubin total adalah kebocoran bilirubin dari sel-sel hepar sehingga bilirubin dapat masuk ke dalam aliran darah dan dapat memasuki semua cairan tubuh seperti cairan asites (Baron, 1992).

Kerusakan sel hepar akan mempengaruhi kadar enzim-enzim hepar seperti SGOT, SGPT, ALP, dan kadar bilirubin total dalam serum. Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dilaporkan bahwa pemberian CCl<sub>4</sub> antara lain akan meningkatkan kadar bilirubin total, ALP, SGOT dan SGPT (Shanmugasundaram & Venkataraman, 2006; Rao et al., 2006; Jin et al., 2005; Porchezian & Ansari, 2005). Dengan demikian, daya proteksi suatu senyawa terhadap CCl<sub>4</sub> dinilai dari kemampuannya dalam menghambat peroksidasi lipid (Teselkin et al., 2000), menekan aktivitas enzim SGPT dan SGOT (Lin & Huang, 2000) dan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan (Jeon et al., 2003).

Berdasarkan hasil penelitian secara keseluruhan didapatkan hasil bahwa perlakuan pemberian CCl<sub>4</sub> dapat menimbulkan kerusakan hepar yang ditandai dengan kerusakan sel hepar dan tingginya kadar SGPT, SGOT dan bilirubin total serum darah. Sedangkan pemberian ekstrak buah maja dosis 1,5 mL dan 3,0 mL dapat menurunkan kadarnya mendekati kadar normal. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kemampuan hepar untuk menetralkan senyawa toksik CCl<sub>4</sub> dengan adanya ekstrak buah maja, sehingga tidak terjadi kerusakan sel-sel hepar. Dengan turunnya kadar SGPT, SGOT dan bilirubin total pada ekstrak buah maja dosis 3,0 mL menunjukkan bahwa daya kerja senyawa aktif ekstrak buah maja seperti flavonoid, alkaloid, sterol, tanin, phlobotannins dan glikosida flavonoid sebagai antioksidan yang lebih efektif dibandingkan dosis 1,5 mL (memiliki aktivitas menekan adanya radikal bebas) (Rajadurai et al., 2005).

Sebagai salah satu senyawa kimia alam, maka kerja ekstrak buah maja sebagai hepatoprotektor tidaklah merupakan hasil dari suatu senyawa tunggal saja namun merupakan kerja dari campuran senyawa yang ada di dalam ekstrak buah maja. Hal ini disebabkan karena komposisi kimia yang ada di dalam ekstrak buah maja tidak hanya senyawa antioksidan saja tetapi juga ada senyawa lain yang dapat bekerja sinergis dengan senyawa antioksidan. Selain itu dengan banyaknya komposisi kimia yang ada di dalam ekstrak daun maja tentunya ada senyawa yang bersifat antagonistis. Oleh karena itu dosis yang berlebihan tidak disarankan dalam penggunaannya sehari-hari. Dari penelitian ini hasil yang paling baik dalam memperbaiki sel-sel hepar secara histologi dan turunnya kadar SGPT, SGOT dan bilirubin total serum darah mencit pada pemberian ekstrak buah maja dosis 3,0 mL mampu berfungsi sebagai hepatoprotektor.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D.R. (2008). Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Hati dan Ginjal Mencit Akibat Pemberian Plumbum Asetat. *Thesis*. Medan : Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Amic, D., Davidovic-Amic, D., Beslo, D., & Trinastjitic, N. (2003). Structure-Radical Scavenging Activity Relationship of Flavonoids. *Croatica Chemica Acta* 76(1) : 55 - 61.
- Ariyani, A. (2002). Pengaruh Pemberian Sari Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) terhadap Hepatotoksisitas Karbon Tetraklorida pada Tikus Putih. *Skripsi*. Surakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Baron, D.N. (1992). Kapita Selekta Patologi Klinik. Edisi keempat. Penerjemah : Andrianto P & Gunawan J. Jakarta : EGC.
- Dalimartha, S., & Soedibyo, M. (1998). Awet Muda Dengan Tumbuhan Obat dan Diet Suplemen. Jakarta : Trubus Agriwidya.
- Darmansjah, I. 1995. Dasar Toksikologi. Edisi keempat. Jakarta : Gaya Baru.
- Day, L., Shikuma, C., & Gerschenson, M. (2004). Mitochondrial Injury in the Pathogenesis of Antiretroviral-Induced Hepatic Steatosis and Lactic Acidemia. *Mitochondrion* 4: 95 - 109.
- Di Sario, A., Bendia, E., Macarri, G., Candelaresi, C., Taffetani, S., Marzioni, M., Omenetti, A., De Minicis, S., Trozzi, L., & Benedetti, A. (2004). The Anti-Fibrotic Effect of Pirfenidone in Rat Liver Fibrosis is Mediated by Downregulation of Procollagen  $\alpha$ 1(I), TIMP-1 and MMP-2. *Digestive and liver Disease* 36 : 744 - 751.
- Irfai, I. (2013). Efektivitas Pemberian Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) terhadap Bobot Karkas, Organ Pencernaan, Hati dan Kolesterol Daging Ayam Kampung (*Gallus gallus Domesticus*). *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Jin, Y.S., Sa, J.H., Shim, T.H., Rhee, H.I., & Wang, M.H. (2005). Hepatoprotective and Antioxidant Effects of *Morus bombycis* Koidzumi on CCl<sub>4</sub>-Induced Liver Damage. *Biochem. And Biophys. Res. Comm* 329 : 991 - 995.
- Khan, R.A., Khan, M.R., Ahmed, M., Sahreen, S., Shah, N.A., Shah, M.S., Bokhari, J., Rashid, U., Ahmad, B., & Jan, S. Hepatoprotection with a Chloroform Extract of *Launaea procumbens* Against CCl<sub>4</sub>-Induced Injuries in Rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 12:114.
- Loomis, T.A. (1978). Toksikologi Dasar. Diterjemahkan oleh Imono Argo Donatos. Edisi III. IKIP Semarang : Semarang Press.
- Maiti, K., Mukherjee, K., Gantait, A., Saha, B.P., & Mukherjee, P.K. (2007). Curcumin-Phospholipid Complex: Preparation, Therapeutic Evaluation and Pharmacokinetic Study in Rats. *International Journal of Pharmaceutic* 330 : 155 - 163.
- Mohssen, M. (2001). Biochemical and Histopathological Changes in Serum Creatinine and Kidney Induced by Thimet (Phorate) in Male Swiss Albino Mouse (*Mus musculus*) *Environ. Res. Sec.* 87 : 31 - 36.
- Panjaitan, R.G.P. (2008). Pengujian Aktivitas Hepatoprotektor Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.). *Disertasi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Rajadurai, M., Padmanabhan, M & Prince, P.S.M. (2005). Effect of *Aegle marmelos* Leaf Extract and  $\alpha$ -Tocopherol on Lipid Peroxidation and Antioxidants in Isoproterenol Induced Myocardial Infarction in Rats. *Cardiol* 1: 40 – 45.
- Rao, G.M.M., Rao, C.V., Pushpangadan, P., & Shirwaikar, A. (2006). Hepatoprotective Effects of Rubiadin, a Major Constituent of *Rubia cordifolia* Linn. *Ethnopharmacol* 103 : 484 - 490.
- Sabu, M.C., & Ramadasan, K. (2004). Antidiabetic Activity of *Aegle marmelos* and Its Relationship with its Antioxidant Properties. *Indian J. Physiol. Pharmacol* 48: 81– 88.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Seema, P.V., Sudha, B., Padayatti, P.S., Abraham, A., Raghu, K.G., & Paulose, C.S. (1996). Kinetic Studies of Purified Malate Dehydrogenase in Liver of Streptozotocin – Diabetic Rats and the Effect of Leaf Extract of *Aegle marmelos* (L) Correa ex Roxb. *Indian J. Exp. Boil* 34 : 600 – 602.
- Shanmugasundaram, P., & Venkataraman, S. (2006). Hepatoprotective and Antioxidant Effects of *Hygrophila auriculata* (K. Schum) Heine Acanthaceae Root Extract. *Ethnopharmacol* 104 : 124 - 128.
- Siburian, J., & Marlinza, R. (2009). Efek Pemberian Ekstrak Akar Pasak Bumi (*Eurycoma Longifolia* Jack) pada Tahap Prakopulasi terhadap Fertilitas Mencit (*Mus Musculus* L.) Betina. *Biospecies* 2 (2): 24 – 30.
- Singanon, V., Singanon, M., & Begum, H. (2007). The Hepatoprotective Effect of Bael Leaves (*Aegle marmelos*) in Alcohol Induced Liver Injury in Albino Rats. *International Journal of Science and Technology* 2(2):83-92.
- Stockham, S.L., & Scott, M.A. (2002). *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology*. Edisi kesatu. Iowa State : Blackwell Publishing Co. pp. 433-486.
- Syamasundar, K.V., Singh, B., Thakur, R.S., Husain, A., Kiso, Y., & Hikino, H, (1985). Antihepatotoxic Principles of *Phyllanthus niruri* herbs. *J. Ethnopharmacol.* 14: 41-44.
- Tang, L.X., He, R.H., Yang, G., Tan, J.J., Zhou, L., Meng, X.M., Huang, X.R., & Lan, H.Y. (2012). Asiatic Acid Inhibits Liver Fibrosis by Blocking TGF- $\beta$ /smad Signaling In Vivo and In Vitro. *PlosONE* 7(2) : e31350.
- Zimmerman & Maddrey. (1993). *Toxic and Drug Induced Hepatitis in Schiff. Disease of the Liver* 7 Edition. Phyladelphia : Lippincot Company.



PO-11

## PERUBAHAN FUNGSI LAHAN DAN PENGARUHNYA PADA KERAGAMAN JENIS TUMBUHAN DI DESA ANJIR PULANG PISAU, KALIMANTAN TENGAH

Vera Budi Lestari Sihotang<sup>a</sup>, Bayu Arief Pratama, L. Alhamd, Joeni Setjo Rahajoe

Jl. Raya Jakarta-Bogor Km.46, Cibinong, 16911, West Java, Indonesia  
Herbarium Bogoriense, Research Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences  
Email: [verbudl@gmail.com](mailto:verbudl@gmail.com)<sup>a</sup>

---

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan fungsi lahan dan pengaruhnya pada keragaman jenis di Desa Anjir Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. Penelitian ini menggunakan metode Focus Group Discussions, kuesioner, dan pembuatan transek. Dalam penelitian ini ada beberapa pertanyaan penelitian yang diajukan yaitu (i) Bagaimana perubahan fungsi lahan dapat terjadi di Desa Anjir Pulang Pisau? (ii) Bagaimana perubahan fungsi lahan mempengaruhi keragaman jenis tumbuhan di Desa Anjir Pulang Pisau? (iii) Jenis apa yang paling banyak ditemukan sekarang di Desa Anjir Pulang Pisau? Pola perubahan fungsi lahan dari hutan menjadi ladang dan kebun dan pengaruhnya pada keragaman jenis tumbuhan dijelaskan dalam tulisan ini. Secara langsung, penggunaan lahan di Desa Anjir utamanya didorong oleh pendirian rumah dan pembangunan desa, kegiatan pertanian, dan pembangunan jalan.

**Kata Kunci:** Desa Anjir Pulang Pisau, fungsi lahan, perubahan fungsi lahan, keragaman jenis.

**Abstract.** The research about land use change and its effect on species diversity was conducted to find the land use change and its effect on species diversity in the Anjir Pulang Pisau village, Central Kalimantan. The methods used in this research are Focus Group Discussions, giving questionnaires, and making transects. We address the following questions: (i) How is the land use change happened in Anjir Pulang Pisau Village? What is the most dominant land use in Anjir Pulang Pisau Village? (ii) How does the land use change effect the species diversity in Anjir Pulang Pisau Village? (iii) What is the majority species which exist now in Anjir Pulau Pisau Village? The pattern of land use change from forest to fields and gardens found in the village is given in this paper. The effect of the land use change on species diversity in Anjir Pulang Pisau Village is also described here. The land uses in the Anjir village are driven mainly by direct drivers such as house and village construction, agricultural activities, and the road building .

**Key Words:** Anjir Pulang Pisau Village, land use, land use change, species diversity

### INTRODUCTION

Humans change the environment in order to make it better suited to their needs; they use the environment, for example by converting forested land into productive land. Land use change that is caused by human activities has a more complex meaning because it affects not just nature but also has social-economic effects. It gives impact on the world's ecosystems (Polasky *et al.*, 2010). The research of land use change in some countries such as Brazil, Guatemalan, Cameroon, China, and Malaysia showed that the unbalancing of politic and economic field was the mostly contributed factors of the land use change (Barraclough dan Ghimire, 2000 in Dwiprabowo, et.al., 2014). Also, in the book of The Dynamics of Land Cover: The Effect of Social and Economic Factor,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dwiprabowo, et.al, wrote that in Indonesia the land use change had happened because of the economic development factor.

The land use change gives impact the species diversity. Species diversity refers to the variety of species within a region. Species diversity is the most commonly considered as aspect of biological diversity. It can be measured in many ways such as species richness and species diversity (Trisurat et al. 2011). The simplest measure often used to describe biodiversity is ‘species richness’, i.e. the number of species found for a given area (Cochard 2011).

This research aims to discover land use changes and their impact on species diversity in the Anjir Pulang Pisau village, Central Kalimantan. We address the following questions: i) How is the land use change happened in Anjir Pulang Pisau Village? What is the most dominant land use in Anjir Pulang Pisau Village?; (ii) How does the land use change effect the species diversity in Anjir Pulang Pisau Village?; and (iii) What is the majority species which exist now in Anjir Pulau Pisau Village? The pattern of land use change from forest to fields and gardens found in the village is given in this paper. The effect of the land use change on species diversity in Anjir Pulang Pisau Village is also described here.

## METHODS

### Focus Group Discussion (FGD)

The first method of this research was Focus Group Discussion. Focus Group Discussion (FGD) was used to get information about the village condition and demography. This activity was completed by 15 villagers; all of them are heads of families from the Anjir Pulang Pisau village and UPT Anjir Pulang Pisau. The participatory sketch mapping was carried out as a way to gather information on the history of the village and the landscape of the village in the past and present. The activities performed by dividing FGD participants into three groups: 35-49 years old, 53-68 years old, and 69-84 years old.

### Questionnaire distribution

The second method was questionnaire distribution. The questions in the questionnaire distributed were questions that focused more on the comparisons between past and present, and what changes have happened to Anjir Pulang Pisau village over the last twenty years, related to the land use change.

### Transect study of vegetation

The third method was making two transects study of vegetation. The transects were 100 meters long and 20 meters wide to describe the structure and composition of the forest. Each transect was divided into plots of 10 x 10 m. Observations were made on the condition of constituent types of stands, diameter, plant height and canopy projection. All trees ( $\geq 15$  cm) in transect plots were counted, the trunk girth measured at breast height ( $GBH \pm 130$  cm), and the total height estimated. The result of vegetation analysis had divided the data into 5 diameter class, there are class 1 (0 - 4.9 cm), class 2 (5 - 9.9 cm), class 3 (10 - 14.9 cm), class 4 (15 - 19.9 cm), and class 5 ( $\geq 20$  cm).



## RESULTS

### Brief Description of Anjir Pulang Pisau Village

The village of Anjir Pulang Pisau located on the edge of the Kahayan river, has an area of 22.2 km<sup>2</sup> or roughly only 6.17% of the land area of the Kahayan Hilir sub district and 0.25% of the total area of Pulang Pisau district. Every village in Kahayan Hilir sub district is a self-supporting village. Kahayan Hilir sub district has three villages: Pulang Pisau, Kalawa, and Bereng. Kahayan Hilir sub district also have one qualified area called village, UPT Anjir Pulang Pisau, which is a transmigration village developed by the Social and Transmigration Services infrastructure project. Based on 2010 statistical data, the population of Anjir Pulang Pisau was 4,194 people. The majority of the population of Anjir Pulang Pisau village (53.2%) and UPT Anjir Pulang Pisau (88.5%) are working in agriculture, mining, and excavations.

### Background Information of FGD Participants

From the questionnaire, we know that the most FGD participants work as farmers (46.7%) and the other participants work as government officials (6.7%) (Fig. 1).

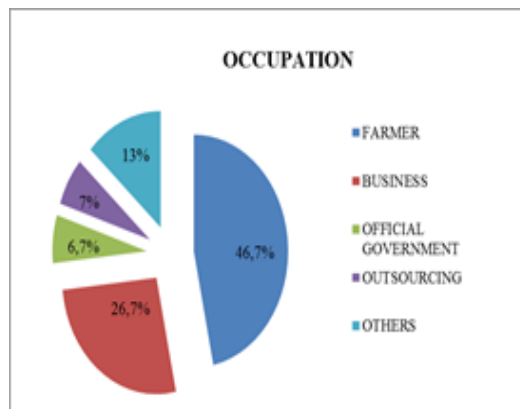


Fig. 1. The occupations of FGD participants

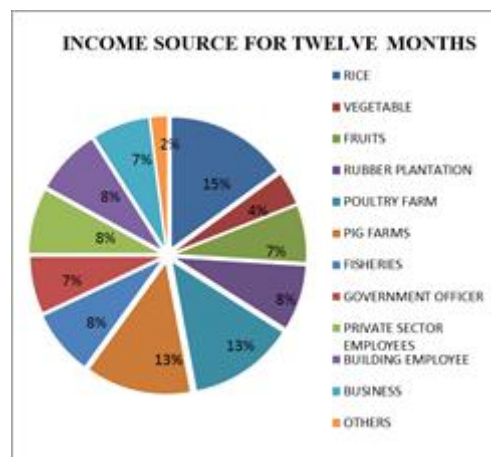


Fig. 2. Income source of participants FGD's over twelve months



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

The questionnaire showed that for the last twelve months, the participants earn income from rice planting, poultry farming, and also pig farming (Fig. 2). In addition, the participants also received income from planting vegetable, fruits, rubber, and fisheries. Some participants also have income source from working as government officers, building employees, and in business.

**Land Use Change in Anjir Pulang Pisau Village**

The important findings of the research is that the land use changes in the Anjir village are driven mainly by direct drivers such as agricultural activities, road building, house and village construction. The pattern of land use change from forest, shrub, open land and fields into houses is the most dominant land use change that happened in Anjir Pulang Pisau Village. From the results of FGD that we conducted, there were six types of land use in Anjir village; garden, rubber plantation, houses, agricultural lands, forest areas, and village facilities (Fig. 3). From the graphic below, besides being used for houses, garden, and rubber garden; the land in the Anjir village also used for village facilities such as mosque, football field, volleyball court, and school.

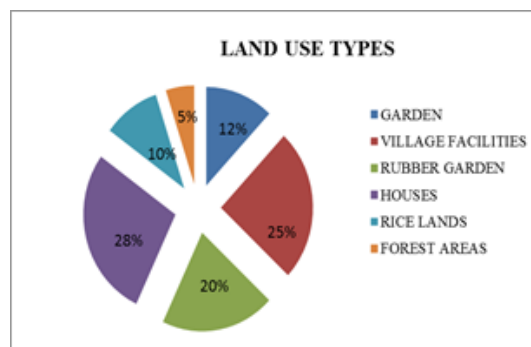


Fig. 3. Graphic result of land use in Anjir Village

. The participants in FGD answered that land in Anjir village use for garden (12%), houses (28%), village facilities (25%), rubber garden (20%), rice lands (10%), and forest areas (5%).

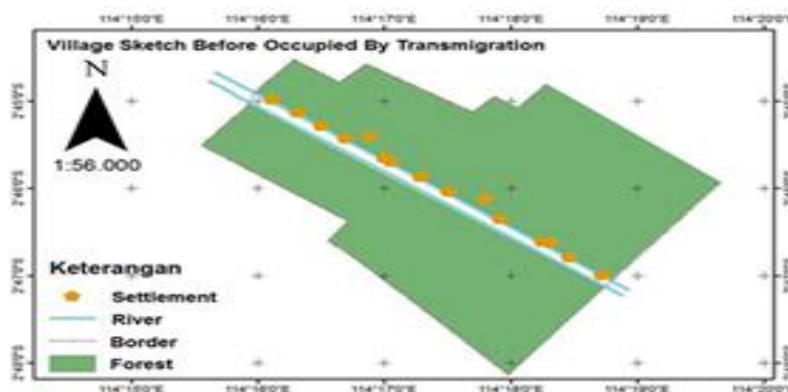


Fig. 4. Village sketch before it was occupied by transmigration in 1989

Most of the land in Anjir village was used for houses. It can be seen on the new and old settlement sketches of Anjir Village from late 1980's and 2012 (Fig. 4 and Fig. 5). In the late 1980s we can see that Anjir village consisted mostly of scrub-land and forest (the old settlement; Fig. 4).



From the result of FGD activity, we can said that the Anjir Pulang Pisau village was still filled with primary or secondary forest and shrubs in the recent past (in the late 1980s; Fig.4).

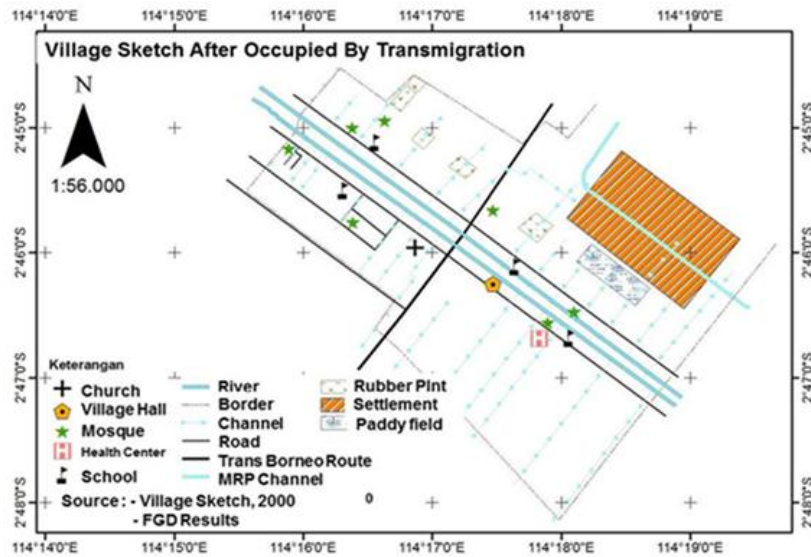


Fig. 5. Sketch of Anjir village after the migrants came to the village.

### Land Use Change Effect on Species Diversity

To see the difference in species diversity between the new settlements and the old settlements, transects were constructed in two locations. The first transect placed at the location of the old settlement, and second transect was placed at the location of the new settlement. Distribution of the species is shown in Fig. 6. It can be seen that transect 1 has a higher species diversity when compared to the condition of stands on transect 2. There are 12 recorded species of stands in transects 1 and only 5 species of stands on transect 2. Species found on transect 1 are introduced from the wild species, whereas in transect 2 is still likely to be dominated by plantation crops cultivated by the local community.

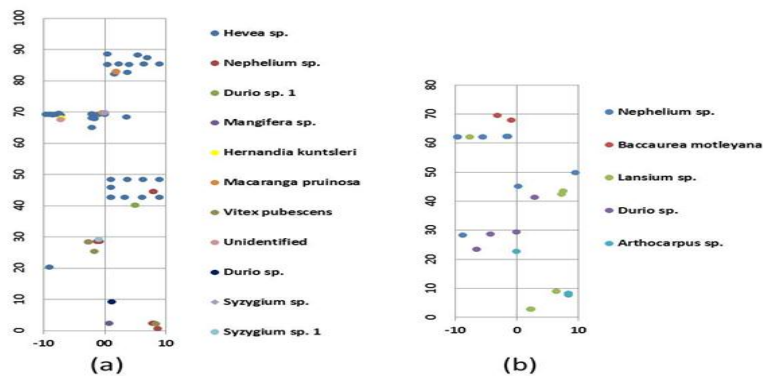


Fig. 6. Tree Canopy Projection, Transect 1 (a) and Transect 2 (b)

The inventory data divide into 5 diameter classes (Fig. 7). Diameter class with the highest individuals number on transect 1 is 5-9.9 cm diameter class, while on transect 2, 10-14.9 cm





diameter class is the class with the largest number of individuals. So it can be said that most of individuals on both transects are in phase pole/young trees (Daniel *et al.*, 1979). Based on this information, it appears that the movement of people from the old settlement to the new settlement happened not long ago. This is evidenced by the number of trees which are in the same phase.

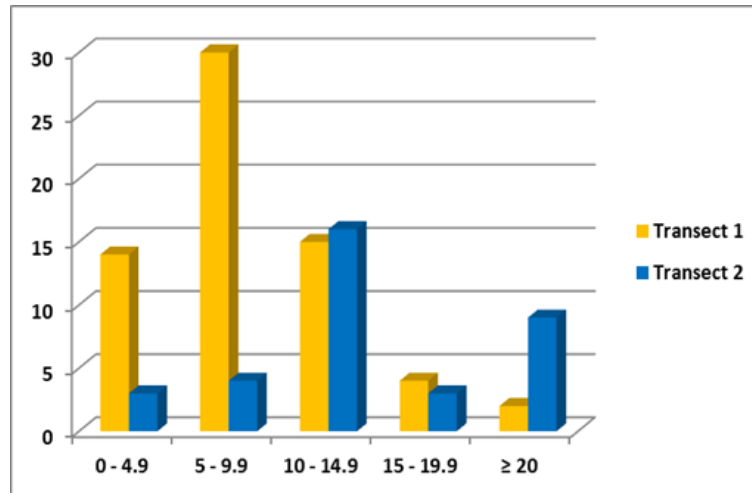


Fig. 7. Diameter Classes of Inventory Data

Moreover, based on both transects, each generally dominated by *Durio* sp. with a value of basal area is 0.57454 m<sup>2</sup> followed by *Nephelium* sp. (0.4754 m<sup>2</sup>) and *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. (0.32123 m<sup>2</sup>). While the individual with the lowest basal area is *Syzygium* sp. (0.00361 m<sup>2</sup>). This shows that the majority species of forest land has been converted to the main commodity of plantation which is *Durio* sp. .

## DISCUSSION

The land uses in the Anjir village were driven mainly by multi-scale driving forces include local societal preferences and practices (food, farming, livelihood etc.) which were gardens, rubber plantations, and rice fields. According to the result above, we can see that land use change mostly caused by the increasing of the population which also increase the settlements. The increasing of the population happened along with the transmigration. Transmigration was conducted due to the increasing population in certain areas and it related with the government’s policy. The government allows people to move to areas that are still empty or less populated. The location of settlements in the village is also changing. When the road was not yet built, most of the settlements were located around the river. Then when the road was completed, people moved into the surrounding residential streets (Fig. 4 & Fig. 5).

The land use changes affect on the ecosystem services in line with research conducted by JuJin Wu about Land Use Changes: Economic, Social, and Environmental Impacts (2008). The ecosystem services provide by the forests. They support biodiversity, providing critical habitat for wildlife, remove carbon dioxide from the atmosphere, intercept precipitation, slow down surface runoff, and reduce soil erosion and flooding. These important ecosystem services will be reduced or destroyed when forests are converted to agriculture or urban development (Wu, 2008).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

One of the most commonly considered as aspect of biological diversity is species diversity. The species diversity is related to the provisioning of the useful plants. The useful plants are divided into the using as food, medicines, construction materials, fuel, and crafts. Land use change in Anjir Village gives effect on species diversity, since the majority of forest land has been converted to plantations commodity by the local community. Based on the transects, we see that the majority of forest land has been converted to plantations with the main commodity which is *Durio* sp. (Fig.6b). In the transect 1 (Fig. 6a), there are some species that often used by Anjir people. Rice (*Oryza sativa* L.) is the main food for Anjir people, while the jack fruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) is the main of medicinal plants. Purun tikus (*Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch.) is used by most people in Anjir Village for making crafts. According to the people, those species are difficult to provide now. Formerly, blangiran (*Shorea balangeran* Burck), and meranti (*Shorea* sp.) had very important value for building materials, but since they are difficult to find, galam (*Melaleuca cajuputi* Powell) became an important replace for both species.

### CONCLUSION

The land use change, which happened in Anjir Pulang Pisau Village, had given effect on species diversity. To see the effect of land use change on species diversity, the research used the transect method. The species diversity in transect 1 (old settlement) is higher than transect 2 (new settlement). There are 12 recorded species of stands in transect 1 and only 5 species of stands on transect 2. Species found on transect 1 are introduced from the wild species, whereas in transect 2 is still likely to be dominated by plantation crops cultivated by the local community.

Changes of land in an area may result in negative and positive effects for society. Each effect of the land use changes should continue to be monitored. The factors which driven the land use changes in the Anjir village are the conversion of land to residential and village facilities. Another factor that encouraged the land use changes are various development activities (agricultural programs, road building, and construction). This happens due to population growth and the arrival of immigrants.

### ACKNOWLEDGEMENT

We would like to thank to the project on Land Use Change which is collaboration between LIPI-APN (Asia Pacific Network) for Climate Change Research. Without financial support from this project, this study would not be possible. Sincerely thanks are also due for the local government and the local people who helped with providing this information and also to elder people who shared historical information with us. I am also indebted to Dr. Gillian Dean for a critical reading of the manuscripts. Without her great patience and suggestions, this paper would never have been completed.

### REFERENCES

Cochard, R (2011) Consequences of Deforestation and Climate Change on Biodiversity. In Yongyut Trisurat, Rajendra P. Shrestha & Rob Alkemade (ed) *Land Use, Climate Change and Biodiversity Modeling: Perspectives and Applications*, IGI Global, United States of America, 24-51.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Daniel, T. W., Helms, J. A. & Baker, F. S (1979) Principles of Silviculture, New York: McGraw Hill Inc.
- Dwiprabowo, Hariyatno, et.al. (2014) Dinamika Tutupan Lahan: Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi, Yogyakarta: PT Kanisius.
- Polasky, S., Nelson, E., Pennington, D. & Johnson, K. A (2011) The Impact of Land-Use Change on Ecosystem Services, Biodiversity and Returns to Landowners: A Case Study in the State of Minnesota, Environmental Resource Economics 48: 219–242.
- Trisurat et al. (2011). ‘Linkage between Biodiversity, Land Use Informatics and Climate Change’, in Yongyut Trisurat, Rajendra P. Shrestha & Rob Alkemade (ed) Land Use, Climate Change and Biodiversity Modeling: Perspectives and Applications, ed , IGI Global, United States of America, 1-25.
- Wu, JunJie (2008) Land Use Changes: Economic, Social, and Environmental Impacts, Choices 23 (4): 6-10.



PO-12

## PERTUMBUHAN STEK PUCUK *Rhododendron* sp. PADA TIGA PERLAKUAN MEDIA TANAM

Masfiro Lailati

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI  
Jl. Raya Cibodas Po. Box 19 SDL, Telp/fax: (0263) 512233 Cipanas Jawa Barat 43253  
e-mail: lailatimsf@gmail.com / masfiro.lailati@lipi.go.id

**Abstrak.** *Rhododendron* merupakan marga dari famili Ericaceae yang banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias karena memiliki bunga yang menarik. Akhir-akhir ini, penelitian dan pemanfaatan *Rhododendron* terus berkembang termasuk upaya dalam mendapatkan varietas baru yang lebih beragam. Perbanyakan dengan biji pada jenis ini relatif susah dilakukan karena persentase hidup yang rendah. Tujuan penelitian ini adalah melakukan perbanyakan *Rhododendron* sp. dengan stek pucuk dan mengetahui pengaruh pertumbuhannya terhadap beberapa media tumbuh. Kegiatan penelitian dilakukan di rumah kaca pembibitan Kebun Raya Cibodas selama lima bulan dengan material stek diperoleh dari kegiatan eksplorasi di Gunung Marapi Sumatera Barat. Media tanam yang digunakan adalah Arang, Pakis dan Akar kadaka dengan sepuluh kali ulangan yang sebelumnya diberi perlakuan rootone F pada stekan. Parameter yang diukur adalah persentase hidup stekan, tinggi, jumlah tunas dan rata-rata panjang tunas. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata ( $p > 0,05\%$ ) media tanam yang digunakan terhadap pertambahan tinggi, jumlah tunas dan rata-rata panjang tunas. Media pakis menunjukkan persentase hidup stek paling baik sebesar 60%. Penggunaan media Arang menunjukkan rerata pertambahan tinggi stek paling baik  $0,64 \pm 0,71$  cm; media akar kadaka menunjukkan rerata jumlah tunas baru yang tumbuh paling banyak  $4,7 \pm 1,16$ , sedangkan penggunaan media pakis menunjukkan rerata panjang tunas paling baik  $0,58 \pm 0,77$  cm.

**Kata Kunci :** *Rhododendron* sp., stek pucuk, media, rootone F.

### PENDAHULUAN

Potensi keanekaragaman hayati di Indonesia masih belum dimanfaatkan secara optimal, terutama tumbuh-tumbuhan asli/endemik di suatu kawasan. Keanekaragaman yang begitu besar baik dari dataran rendah sampai dataran tinggi sangat perlu dikaji dan dikembangkan, mengingat laju kerusakan/degradasi hutan yang semakin parah, dikhawatirkan potensi keanekaragaman tumbuhan Indonesia terancam kepunahan. Kebun Raya memiliki kegiatan utama sebagai tempat pelestarian keanekaragaman tumbuhan dalam bentuk konservasi *ex-situ*. Oleh sebab itu, Kebun Raya diharapkan dapat berperan besar dalam upaya penyelamatan dan pemanfaatan tumbuhan asli Indonesia secara intensif melalui pengkoleksian tumbuhan yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Salah satunya adalah Kebun Raya Cibodas yang mempunyai kekhususan dalam pengoleksian berbagai tumbuhan khas daerah dataran tinggi.

Ada beberapa cara dalam perbanyakan tumbuhan diantaranya melalui perkembangbiakan secara vegetatif. Pemiakan vegetatif sangat diperlukan karena bibit hasil pengembangan secara vegetatif merupakan duplikat induknya sehingga mempunyai struktur genetik yang sama. Penggunaan teknik pembiakan vegetatif pada tanaman hutan diperlukan untuk konservasi genetik dan meningkatkan tingkat ketelitian pada uji genetik dan non genetik atau mengurangi error variasi. Salah satu alternatif untuk mengatasi kekurangan bibit adalah perbanyakan dengan stek pucuk. Stek



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pucuk diambil dari pucuk-pucuk batang yang masih muda dan masih dalam masa tumbuh. Secara umum keuntungan perbanyak tanaman secara vegetatif adalah bibit dapat diperoleh dalam jumlah dan waktu yang diinginkan, sifat genetik yang diturunkan sama dengan induknya dan kemampuan tumbuh relatif seragam.

*Rhododendron* spp. merupakan jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai tanaman hias yang termasuk dalam famili Ericaceae. Jenis ini umumnya merupakan perdu dan memiliki bunga dengan warna yang menarik dan tumbuh terutama di dataran tinggi. Di Indonesia, jumlah jenis *Rhododendron* mencapai 187 jenis dari kurang lebih 1000 jenis di seluruh dunia. Jumlah ini merupakan yang terbesar dibandingkan dengan jumlah jenis tersebut di negara lain di kawasan Malesia dan terbesar di dunia khususnya untuk subgenus *Vireya* (Argent, 2006; Rahman, 2008). Salah satu kelompok tumbuhan Indonesia yang masuk dalam daftar jenis terancam kepunahan adalah *Rhododendron* (IUCN, 2017). Tujuan Penelitian ini adalah untuk memperbanyak *Rhododendron* dengan stek pucuk dan mengetahui media yang terbaik untuk pertumbuhan *Rhododendron*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di persemaian Rumah kaca, Pembibitan Kebun Raya Cibodas selama 4 bulan dari bulan Mei-September 2011. Bahan stek pucuk *Rhododendron* spp diperoleh dari kegiatan eksplorasi yang dilakukan di dataran tinggi basah Cagar Alam Gunung Marapi Sumatera Barat. Stek pucuk *Rhododendron* spp. diambil dari tunas/trubusan tanaman. Stek kemudian diberi perlakuan Rootone F sebelum ditanam pada media. Media tanam yang diujikan terdiri dari arang sekam, pakis dan akar kadaka. Alat penelitian yang digunakan antara lain gunting stek, bak plastik, plastik sungkup, label mikolin, spidol snowman, ember, pisau cutter, meteran kain, sprayer tangan 500 ml, tissu, pot plastik tanam, perlengkapan alat tulis dan kamera digital.

Prosedur penelitian dimulai dengan mengambil stek pucuk dari cabang *Rhododendron* yang tumbuh ke atas. Setiap stek dipotong sehingga memiliki panjang yang relatif seragam yaitu rata-rata 10-15 cm. Masing-masing stekan disisakan 3-5 helai daun dan setiap helai daun dipotong setengah bagian. Kemudian stek dicelupkan ke dalam rootone F (100 ppm) selama 3 menit. Kemudian stek ditanam pada tiga media yang diujikan. Setiap perlakuan media terdiri dari 10 ulangan. Stek ditanam dengan kedalaman kira-kira 2 cm, kemudian dilakukan penyiraman dan pengukuran tinggi stek awal setelah penanaman. Kemudian pot tanam berisi stek dimasukkan ke dalam plastik sungkup, diberi kayu/bambu sebagai penyangga agar kelembapan tetap tinggi.

Metode penelitian yang digunakan adalah analisis faktorial dengan faktor perlakuan media dengan sepuluh kali ulangan. Pengamatan pertama dilakukan setelah satu bulan penanaman kemudian diamati setiap dua minggu pada bulan berikutnya, total ada sembilan kali pengamatan. Parameter pengamatan meliputi persentase hidup, persentase bertunas, pertambahan tinggi, jumlah tunas dan panjang tunas. Data kemudian diolah dengan analisis sidik ragam dengan menggunakan software SPSS 16.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

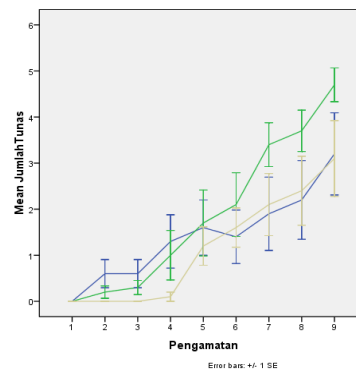
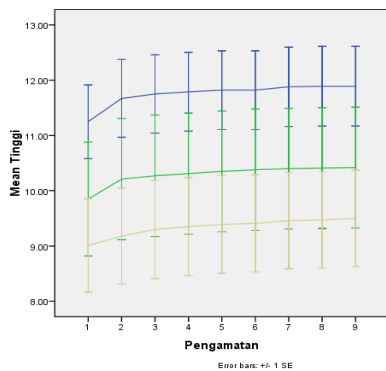
**HASIL**

**1. Persentase stek hidup dan bertunas**

Tabel 1. Persentase hidup dan bertunas stek pucuk *Rhododendron* sp.

No.	Perlakuan media	Persentase hidup	Persentase bertunas
1.	Arang	40%	70%
2.	Pakis	60%	80%
3.	Akar kadaka	50%	100%

**2. Laju pertumbuhan tinggi dan jumlah tunas stek *Rhododendron* selama pengamatan**



Grafik 1. Laju pertumbuhan tinggi stek  
 Ket : A = media arang sekam; K = media akar kadaka; P = media pakis

Grafik 2. Laju pertumbuhan jumlah tunas

Tabel 2. Analisis sidik ragam pengaruh media terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah tunas dan rata-rata panjang tunas stek pucuk *Rhododendron*.

No.	Parameter	Derajat bebas (df)	Jumlah kuadrat (Sums of square)	Kuadrat tengah (Mean square)	F <sub>hit</sub>	F <sub>Tabel</sub> (p)
1.	Pertambahan tinggi	2	0,113	0,056	0,232	0,794
2.	Jumlah tunas	2	16,067	8,033	1,500	0,241
3.	Rata2 pjl tunas	2	0,785	0,393	1,378	0,269

Tabel 3. Rerata pertumbuhan tinggi, jumlah tunas dan rata-rata panjang tunas stek pucuk *Rhododendron*.

No.	Media	Nilai tengah parameter		
		Pertambahan tinggi	Jumlah tunas	Rata2 pjl tunas
1.	Arang	0,64a	3,20a	0,408a
2.	Pakis	0,49a	3,10a	0,578a
3.	Akar kadaka	0,57a	4,70a	0,183a

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%.



## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan persentase hidup stek tertinggi pada akhir pengamatan pada perlakuan media pakis (60%) dan persentase terendah pada media arang (40%) (Tabel.1). Media pakis menunjukkan hasil persentase hidup lebih besar dan pertumbuhan tunas daun paling baik. Kelley and Drain (1994), menyatakan bahwa *Rhododendron* akan tumbuh dengan baik pada sirkulasi air dan udara yang baik, kondisi air yang cukup, tidak berlebihan atau kekurangan air. Hal ini disebabkan akar-akar *Rhododendron* tumbuh sangat dekat dengan permukaan media, apabila kelebihan akan menyebabkan kebusukan dan apabila kekurangan akan menyebabkan tidak dapat membentuk akar dan menghambat pertumbuhan akar.

Keunggulan media pakis diantaranya ringan, porous, mampu menahan air dengan baik, serta bertekstur lunak, sehingga mudah ditembus akar tanaman. Bila disiram air, kondisi media pakis akan mampu mempertahankan kelembaban tetapi tidak jenuh air. Sifatnya yang sangat porous akan memberikan susunan udara (aerasi) yang baik. Aerasi sangat dipengaruhi oleh susunan pori makro pada media. Media pakis karena tersusun dari serat-serat kayu yang kasar maka susunan pori makronya sangat baik. Pakis juga memiliki unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Oleh karena itu, pakis juga merupakan media favorit untuk beberapa jenis tanaman hias.

Media arang memberikan hasil yang kurang bagus bagi pertumbuhan stek *Rhododendron* sp., hal ini terbukti dengan rendahnya persentase hidup stek karena sebagian besar stek mengalami kering kecoklatan dan akhirnya mati. Hal ini diduga karena media arang bersifat kering, kurang mampu mengikat air dalam jumlah yang banyak dan cenderung miskin unsur hara sehingga kurang direkomendasikan untuk perbanyakan tanaman hias. Persentase stek bertunas 100% terjadi pada perlakuan media akar kadaka, meskipun ada beberapa tunas yang kering karena stek mengalami kematian. Sedangkan pada media arang dan pakis stek mampu bertunas 70% dan 80%.

Laju pertambahan tinggi pada ketiga perlakuan media meningkat di setiap pengamatan (Grafik.1). Meskipun memiliki persentase hidup stek yang paling rendah, media arang menunjukkan hasil rerata pertambahan tinggi stek yang paling baik yaitu  $0,64 \pm 0,71$  cm dibandingkan dengan media pakis dan akar kadaka  $0,49 \pm 0,21$  cm dan  $0,57 \pm 0,42$  cm (Tabel 3). Berdasarkan data pengamatan pertambahan tinggi stek pucuk pada tiga media relatif sama sekitar 0,2 – 1 cm (media arang : 0,2 – 1 cm; media pakis : 0,2 – 0,9 cm; dan media akar kadaka : 0,2 – 0,9 cm). Putri dan Sudianta (2009) menyimpulkan bahwa pertumbuhan vegetatif *Rhododendron javanicum* Benn. secara umum dipengaruhi oleh lama waktu pengamatan (hari setelah tanam=hst) tetapi tidak dipengaruhi oleh tinggi rendahnya konsentrasi zat pengatur tumbuh. Pertumbuhan vegetatif *Rhododendron* ini mulai meningkat pada 90 hst dan mencapai optimum pada 120 hst.

Laju pertambahan jumlah tunas juga meningkat pada setiap pengamatan, meskipun ada beberapa stek terutama pada media arang yang pada pengamatan ke-6 (12 MST) mengalami kekeringan dan mati (Grafik 2). Pada grafik 2 terlihat bahwa laju pertambahan jumlah tunas terbaik terjadi pada media akar kadaka dengan jumlah tunas 4,70, meskipun di awal-awal pertumbuhan (sampai dengan pengamatan ke-4/8 MST) stek dari media arang menunjukkan laju munculnya tunas lebih cepat dibandingkan kedua media yang lain. Pada media akar kadaka, seluruh stek muncul tunas namun tidak ada yang berkembang menjadi daun muda, tunas hanya berukuran rata-rata 0,1-0,3 cm, dengan rerata  $0,183 \pm 0,085$ , beberapa ada yang akhirnya mati karena stek mengalami kekeringan. Media akar kadaka mempunyai kelebihan mampu menyimpan air dan menjaga kelembapan media tanam. Pada perlakuan ini, media juga ditumbuhi lumut sehingga sedikit menghambat pertumbuhan stek *Rhododendron* sp. Pada media pakis, dari sepuluh stek, delapan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

stekan yang muncul tunas, enam stek di antaranya menjadi daun muda yang sehat. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pertumbuhan rata-rata panjang tunas terbaik pada media ini yaitu  $0,57 \pm 0,77$  cm (Tabel 3). Pada beberapa penelitian media pakis sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman hias terutama anggrek. Widiastoety (2004) menyatakan keunggulan media pakis dibandingkan dengan media tanam yang lain karena memiliki kriteria yang baik bagi pertumbuhan tanaman anggrek karena pakis mampu mengikat dan menyimpan air dengan baik, memiliki aerasi dan draenasi baik, melapuk secara perlahan dan mengandung unsur hara yang diperlukan bagi tanaman anggrek. Pada kenyataannya media pakis yang berasal dari jenis *Cyathea* spp. seperti *Cyathea contaminans* (Hook.) Copel.) keberadaannya di alam semakin menurun, hal ini perlu dipertimbangkan penggunaannya dengan mencari alternatif media lain yang memiliki fungsi yang baik sebagai media tanaman hias.

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata ( $p > 0,05\%$ ) media tanam yang digunakan terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah tunas dan rata-rata panjang tunas (Tabel 2). Media pakis menunjukkan persentase hidup stek paling baik sebesar 60%. Penggunaan media Arang menunjukkan rerata pertumbuhan tinggi stek paling baik  $0,64 \pm 0,71$  cm; media akar kadaka menunjukkan rerata jumlah tunas baru yang tumbuh paling banyak  $4,70 \pm 1,16$ , sedangkan penggunaan media pakis menunjukkan rerata panjang tunas paling baik  $0,58 \pm 0,77$  cm. Perlu dilakukan uji lanjutan dengan faktor yang lebih beragam dalam upaya memperoleh kualitas stek yang lebih baik, misalnya pemberian aplikasi zat pengatur tumbuh atau variasi konsentrasi hormon.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Tim Eksplorasi Dataran Tinggi Basah Gunung Marapi Sumatera Barat 2011 yang telah mendatangkan stek *Rhododendron* ke Kebun Raya Cibodas untuk diteliti perbanyakannya dan Bapak Wiguna Rahman atas masukan dan sarannya selama penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Argent, G. (2006). *Rhododendrons of Subgenus Vireya*. The Royal Horticultural Society.
- IUCN. (2017). IUCN Red List of Threatened Species. Retrieved from <http://www.iucnredlist.org>.
- Kelley, JD and Drain. (1994). Top Causes of Death in *Rhododendron*. *JARS* 48(2): 85.
- Putri, DMS dan I N Sudianta. (2009). Aplikasi Penggunaan ZPT Pada Perbanyakan *Rhododendron javanicum* Benn. (Batukau, Bali) Secara Vegetatif (Setek Pucuk). *Jurnal Biologi* XIII (1) : 17-20.
- Rahman, W. (2008). Kurang Data, Status Taksonomi dan Hibrid Alami Dalam Konservasi *Rhododendron* spp. di Indonesia. *Buletin Kebun Raya Indonesia* 11(2) : 5-14.
- Widiastoety, D. (2004). Bertanam Anggrek. Jakarta : Penebar Swadaya. 76 hal.





PO-13

## PENGUJIAN MUTU WORTEL (*Daucus carota* L.) PADA PENYIMPANAN BERBAGAI SUHU DAN KEMASAN PERFORASI

Suwarni Tri Rahayu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tanaman Sayuran  
Jl. Tangkuban Perahu 517 Lembang  
\*email: swarnit@yahoo.com

---

**Abstrak.** Sayuran memiliki sifat mudah rusak selama penyimpanan. Penggunaan suhu dan pengemas yang tepat diharapkan dapat mengurangi kehilangan hasil pasca panen wortel. Penelitian dilakukan dari bulan Mei hingga Juli 2015. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pasca Panen Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Lembang. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Terdapat 6 perlakuan yaitu  $p_{1s_1}$  = suhu 5° tanpa perforasi,  $p_{1s_2}$  = suhu 5° dengan 6 perforasi,  $p_{1s_3}$  = suhu 5° dengan 10 perforasi,  $p_{2s_1}$  = suhu kamar tanpa perforasi,  $p_{2s_2}$  = suhu kamar dengan 6 perforasi,  $p_{2s_3}$  = suhu kamar dengan 10 perforasi. Percobaan diulang empat kali sehingga terdiri atas 24 satuan percobaan. Variabel yang diamati adalah warna, tekstur, susut bobot, kadar air, dan kandungan karotenoid. Hasil penelitian menunjukkan suhu penyimpanan dan kemasan perforasi berpengaruh secara nyata terhadap warna, susut bobot, kadar air, dan kandungan karotenoid. Perlakuan suhu 5°C dengan model kemasan 6 perforasi memberikan hasil terbaik karena memiliki karakteristik mutu yang baik selama penyimpanan  
**Kata Kunci :** Wortel, mutu, kemasan perforasi, suhu, penyimpanan

**Abstract.** Food loss (reduction in yield or quality) can occur at production stage. Loss at the production stage sometimes is so substantial that they can result in famine and high food prices. These production losses can have major influence on food preservation conditions. The use of proper temperature and packaging is expected to reduce post-harvest loss results carrots. The study was conducted from May to July 2015. The research was conducted at the Laboratory of Post Harvest Vegetable Crops Research (BALITSA) Lembang. The experimental design used was a randomized block design. There are six treatment that  $p_{1s_1}$  = temperature 5°C without perforations,  $p_{1s_2}$  = temperature of 5°C with 6 perforation,  $p_{1s_3}$  = temperature of 5°C with 10 perforations,  $p_{2s_1}$  = room temperature without perforations,  $p_{2s_2}$  = room temperature with 6 perforations,  $p_{2s_3}$  = room temperature with 10 perforations. The experiment was repeated four times so that consisted of 24 experimental unit. The variables measured were the color, texture, weight loss, moisture content, and carotenoid content. The results showed the temperature of storage and perforation packaging model significantly affect the color, weight loss, moisture content, and carotenoid content. 5°C temperature treatment with 6 perforations packaging model gives the best results because it has good quality characteristics during storage.

**Key word :** Carrot, quality, perforation packaging, temperature, storage

### PENDAHULUAN

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2012), jumlah produksi wortel di Indonesia pada tahun 2002-2012 rata-rata mengalami peningkatan. Produksi wortel pada tahun 2010 mencapai 403.827 ton dan pada tahun 2011 meningkat menjadi 526.917 ton. Jawa Barat merupakan salah satu sentra produksi wortel nasional selain Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara, dan Bengkulu.

Produksi wortel yang tinggi harus diikuti dengan penanganan pasca panen yang baik karena wortel dapat mengalami kerusakan pasca panen mencapai 5-40% . Wortel sebagaimana produk



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

hasil pertanian lainnya bersifat perishable (mudah rusak), karena setelah dipanen wortel masih mengalami proses fisiologis dan memiliki kadar air yang masih tinggi. Usaha-usaha untuk menghambat proses fisiologis tersebut antara lain dengan penggunaan pengemas yang tepat (Smith et al., 2003).

Penggunaan plastik sebagai bahan pengemas mempunyai keunggulan dibanding bahan pengemas lain karena sifatnya mudah dibentuk, mempunyai adaptasi yang tinggi terhadap produk, tidak korosif, mudah dalam penanganan, ringan, transparan, dan kuat. Plastik jenis polietilen (PE) memiliki sifat lebih permiablel dibandingkan dengan kemasan dari bahan polipropilen. Faktor penting dalam pemilihan jenis pengemas adalah permeabilitas bahan pengemas karena umur simpan produk hortikultura dikendalikan oleh suhu, kelembaban nisbi serta konsentrasi CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> (Stollman, et al., 2000; Mangaraj, 2009).

Perforasi sangat penting untuk kemasan produk pertanian khususnya komoditas hortikultura segar yang masih mengalami proses respirasi dan transpirasi. Produk yang dikemas akan mengalami akumulasi CO<sub>2</sub> dan penyusutan O<sub>2</sub>. Jumlah dan ukuran lubang perforasiakan mempengaruhi permeabilitas kemasan. Pada kemasan kecil dapat menggunakan lubang perforasisebanyak 2- 4 lubang dengan ukuran 0,13 - 0,25 inci (Handerburg, 1989). Pemberian lubang perforasi sebanyak 5 % pada kemasan plastik akan membantu kecepatan proses pendinginan dan berfungsi untuk pertukaran gas dan pengeluaran panas. Perforasi sebesar 0,67, 2, 4, dan 8% digunakan dalam penelitian pengemasan hortikultura (Castro et al., 2005). Penelitian yang dilakukan Mastromatteo et al. (2012) menunjukkan nilai pH yang relatif konstan pada semua perlakuan selama penyimpanan wortel yang dikemas MAP pada suhu 4°C.

Beberapa jenis plastik yang relatif aman digunakan sebagai kemasan pangan adalah PP, HDPE, LDPE, dan PET. Keunggulan jenis plastik polietilen (PE) yaitu harganya relatif murah, kuat, tembus cahaya, fleksibel, dan punya daya proteksi tinggi terhadap air. Plastik jenis ini cukup baik jika digunakan sebagai tempat makanan karena sulit bereaksi secara kimiawi dengan makanan yang dikemas dengan bahan ini (Stollman, et al., 2000 ; Pushkala, 2012).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik mutu wortel pada penyimpanan berbagai suhu dan kemasan perforasi. Hipotesis pada penelitian ini adalah ada pengaruh antara kemasan perforasi dan suhu penyimpanan terhadap mutu wortel.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dari bulan Mei hingga Juli 2015. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pasca Panen Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Lembang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah wortel dengan umur panen 90 hst. Bahan lainnya adalah pengemas plastik PE ukuran 20 x 35 cm dengan ketebalan 0,03 mm yang dibuat perforasi berbentuk belah ketupat dengan panjang diagonal 2 cm. Wortel setelah dipanen dan sampai di laboratorium disortasi kemudian dipilih buah yang seragam. Wortel dipilih yang mempunyai panjang 20-25 cm dengan diameter 2,5-3 cm. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Terdapat 6 perlakuan yaitu  $p_1s_1$  = suhu 5° tanpa perforasi,  $p_1s_2$ = suhu 5° dengan 6 perforasi,  $p_1s_3$  = suhu 5° dengan 10 perforasi,  $p_2s_1$  = suhu kamar tanpa perforasi,  $p_2s_2$ = suhu kamar dengan 6 perforasi,  $p_2s_3$  = suhu kamar dengan 10 perforasi. Percobaan diulang empat kali sehingga terdiri atas 24 satuan percobaan. Variabel yang diamati adalah warna, tekstur, susut bobot, kadar air, dan kandungan karotenoid. Uji statistik yang digunakan adalah analisis sidik ragam (ANOVA) selanjutnya untuk menguji perbedaan nilai rata-rata perlakuan digunakan uji lanjut Duncan pada taraf 5% dengan program PKBT STAT.



## HASIL

Hasil analisis statistik (Tabel 1) suhu berpengaruh secara nyata terhadap laju perubahan nilai warna (b) pada wortel pada taraf 1%, sedangkan jenis pengemas tidak berpengaruh nyata terhadap laju perubahan nilai warna. Pada semua taraf penyimpanan suhu 5°C menunjukkan laju perubahan warna yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan penyimpanan pada suhu kamar.

Tabel 1. Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Laju Perubahan Warna Wortel (skala/hari)

Perlakuan	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	Rerata Perforasi
S <sub>1</sub>	-0.41ab	-0.65ab	-0.44
S <sub>2</sub>	-0.25a	-0.86b	-0.44
S <sub>3</sub>	-0.56b	-0.44a	-0.42
Rerata Suhu	-0.41a	-0.65b	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Laju Perubahan Tekstur Wortel (mm/hari)

Perlakuan	p <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Rerata Perforasi
s <sub>1</sub>	0.06	0.06	0.06 <sup>a</sup>
s <sub>2</sub>	0.04	0.01	0.03 <sup>b</sup>
s <sub>3</sub>	0.08	0.01	0.04 <sup>ab</sup>
Rerata Suhu	0.06	0.03	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 3. Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Laju Perubahan Susut Bobot Wortel (%/hari)

Perlakuan	p <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Rerata Perforasi
s <sub>1</sub>	0.03 <sup>b</sup>	0.31 <sup>b</sup>	0.12 <sup>b</sup>
s <sub>2</sub>	0.12 <sup>b</sup>	0.17 <sup>c</sup>	0.15 <sup>b</sup>
s <sub>3</sub>	0.30 <sup>a</sup>	0.46 <sup>a</sup>	0.33 <sup>a</sup>
Rerata Suhu	0.15 <sup>b</sup>	0.31 <sup>a</sup>	



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan suhu penyimpanan dan jenis pengemas berpengaruh nyata terhadap laju perubahan susut bobot. Semakin meningkat suhu penyimpanan semakin tinggi laju perubahan nilai susut bobot. Dari seluruh perlakuan yang diuji menyebabkan laju perubahan susut bobot bervariasi antara 0,03 skala/hari sampai 0,46 skala/hari.

Tabel 4. Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Laju Perubahan Laju Perubahan Kadar Air Wortel (%/hari)

Perlakuan	p <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Rerata Perforasi
s <sub>1</sub>	1.43 <sup>a</sup>	0.27 <sup>a</sup>	0.83 <sup>a</sup>
s <sub>2</sub>	1.27 <sup>b</sup>	0.31 <sup>a</sup>	0.77 <sup>b</sup>
s <sub>3</sub>	0.89 <sup>c</sup>	0.02 <sup>b</sup>	0.56 <sup>c</sup>
Rerata Suhu	1.20 <sup>a</sup>	0.20 <sup>b</sup>	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 5. Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Laju Perubahan Kandungan Karotenoid Wortel (skala/hari)

Perlakuan	p <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Rerata Perforasi
s <sub>1</sub>	-0.86 <sup>b</sup>	0.02 <sup>a</sup>	-0.30 <sup>b</sup>
s <sub>2</sub>	-0.31 <sup>a</sup>	-0.04 <sup>a</sup>	-0.14 <sup>a</sup>
s <sub>3</sub>	-0.41 <sup>a</sup>	-0.76 <sup>b</sup>	-0.50 <sup>c</sup>
Rerata Suhu	-0.53 <sup>c</sup>	-0.26 <sup>b</sup>	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Laju penurunan kandungan karotenoid terendah pada perlakuan s<sub>2</sub>, sedangkan laju penurunan kandungan karotenoid tertinggi pada perlakuan jenis kemasan s<sub>1</sub>. Pada semua taraf perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan laju penurunan kandungan karotenoid yang berbeda nyata (Tabel 5).

## PEMBAHASAN

Perlakuan p<sub>1</sub>s<sub>2</sub> menunjukkan laju perubahan paling rendah dan berbeda nyata dengan kemasan yang lain. Warna merupakan parameter mutu yang penting dalam menentukan bahan pangan sebelum parameter mutu yang lain. Secara visual perubahan warna wortel selama penyimpanan dari orange segar menjadi orange pucat yang ditunjukkan dengan nilai warna b yang semakin menurun. Pada kemasan s<sub>3</sub> pada penyimpanan suhu kamar menunjukkan laju perubahan nilai warna yang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

paling tinggi. Perforasi sangat penting untuk kemasan produk pertanian khususnya komoditas hortikultura segar yang masih mengalami proses respirasi dan transpirasi. Produk yang dikemas akan mengalami akumulasi  $\text{CO}_2$  dan penyusutan  $\text{O}_2$ . Jumlah dan ukuran lubang perforasi akan mempengaruhi permeabilitas kemasan.

Perlakuan  $p_1s_2$  menunjukkan laju perubahan warna paling rendah dan berbeda nyata dengan kemasan yang lain. Warna merupakan parameter mutu yang penting dalam menentukan bahan pangan sebelum parameter mutu yang lain. Secara visual perubahan warna wortel selama penyimpanan dari orange segar menjadi orange pucat yang ditunjukkan dengan nilai warna  $b$  yang semakin menurun. Pada kemasan  $s_3$  pada penyimpanan suhu kamar menunjukkan laju perubahan nilai warna yang paling tinggi. Perforasi sangat penting untuk kemasan produk pertanian khususnya komoditas hortikultura segar yang masih mengalami proses respirasi dan transpirasi. Produk yang dikemas akan mengalami akumulasi  $\text{CO}_2$  dan penyusutan  $\text{O}_2$ . Jumlah dan ukuran lubang perforasi akan mempengaruhi permeabilitas kemasan.

Pada semua taraf perlakuan suhu penyimpanan, menunjukkan nilai tekstur yang tidak berbeda nyata. Penelitian yang dilakukan Musaddad (2013) pada kubis bunga perlakuan penurunan suhu tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur. Jenis kemasan  $s_1$  menunjukkan laju perubahan tekstur paling tinggi, hal ini kemungkinan karena respirasi berlangsung secara anaerob yang menyebabkan proses pelunakan jaringan lebih cepat. Menurut Pantastico (1989), pelunakan jaringan akibat metabolisme dinding sel terjadi, sehingga tekstur wortel berubah menjadi semakin lunak seiring dengan lamanya penyimpanan.

Penyimpanan pada suhu kamar menyebabkan laju perubahan nilai susut bobot paling tinggi dan berbeda nyata dengan penyimpanan pada suhu  $5^\circ\text{C}$ . Demikian juga perlakuan jenis kemasan  $s_3$  menunjukkan laju perubahan nilai susut bobot paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan jenis kemasan  $s_1$  dan  $s_2$ . Hal ini terjadi karena adanya pengurangan  $\text{O}_2$  dan akumulasi  $\text{CO}_2$  yang sampai batas tertentu dapat memperlambat laju respirasi, namun seiring dengan meningkatnya suhu penyimpanan laju respirasi semakin meningkat. Proses transpirasi menyebabkan peningkatan susut bobot selama penyimpanan. Sebagian besar produk hortikultura akan berkurang kesegarannya bila mengalami susut bobot 3-10% (Deell *et al.*, 2003). Hardenburg (1989) melaporkan penyimpanan wortel dengan pengemas PE berperforasi mengakibatkan susut bobot 4,2%.

Suhu dan jenis kemasan berpengaruh secara nyata terhadap nilai laju kenaikan kadar air. Laju perubahan kadar air pada perlakuan suhu penyimpanan  $p_1$  menunjukkan nilai paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan suhu kamar. Perlakuan jenis kemasan  $s_1$  menunjukkan laju perubahan nilai kadar air yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan jenis kemasan yang lain. Hal ini karena pada jenis kemasan  $s_1$  (tanpa perforasi) terdapat penahan dalam kemasan terhadap pergerakan uap air sehingga udara dalam kemasan menjadi basah, akibatnya tekanan uap air udara lebih tinggi dari pada tekanan uap air bahan yang menyebabkan terjadinya difusi air ke dalam bahan (Tabel 4).

Tanaman yang masih hidup banyaknya air dalam jaringan tergantung pada banyaknya air yang diserap melalui akar dan menguap melalui transpirasi. Kepekaan suatu komoditas terhadap kehilangan air akibat defisit tekanan uap air atmosfer serta struktur lapisan kulitnya. Melemahnya jaringan akibat proses pematangan atau proses lain yang berkelanjutan. Penelitian yang dilakukan Tsukakoshi (2009) kandungan air, total gula, dan kandungan karotenoid bervariasi, dipengaruhi oleh perubahan musim sebesar 24%, 46% dipengaruhi wilayah penanaman, 24% dipengaruhi oleh petani, dan 6% untuk jenis sampel. Wortel yang disimpan pada suhu  $0^\circ\text{C}$  - $1^\circ\text{C}$  dengan RH 97% selama penyimpanan enam bulan menunjukkan tekstur wortel, aktivitas antioksidan, dan kandungan nitrat mengalami penurunan (Gajiewski, *et al.*, 2010). Pada penyimpanan wortel diolah minimal



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

pada suhu 1°C dan 2°C menunjukkan kandungan karotenoid yang mengalami penurunan (Howard and Dewim, 1996; and Li and Barth, 1998). Lavelli *et al.*, (2006) melaporkan pada penyimpanan suhu 4°C konsentrasi  $\alpha$ -karoten dan  $\beta$ -karoten wortel menunjukkan peningkatan 9% dan 13% setelah 3 hari penyimpanan, namun kemudian mengalami penurunan.

Menurut Szymczak *et al.* (2007), penyimpanan sampai 4 bulan menyebabkan kualitas rasa dan kekerasan wortel menjadi lebih rendah dibandingkan kualitas wortel yang baru dipanen. Penelitian yang dilakukan oleh Fikselova *et al.* (2010) menunjukkan kondisi penyimpanan juga akan mempengaruhi kandungan senyawa karotenoid. Penyimpanan wortel pada suhu rendah (5°C) selama 4 hari penyimpanan menunjukan nilai beta karoten yang tidak berbeda nyata dengan nilai wortel segar. Hal ini dimungkinkan karena penurunan kandungan karotenoid tidak secepat penurunan kandungan klorofil pada sayuran hijau (Winarno, 2002).

### KESIMPULAN

1. Suhu penyimpanan dan kemasan perforasi berpengaruh secara nyata terhadap warna, susut bobot, kadar air, dan kandungan karotenoid.
2. Perlakuan suhu 5°C dengan model kemasan 6 perforasi memberikan hasil terbaik karena memiliki karakteristik mutu yang baik selama penyimpanan

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Ibu Enung Murtiningsih Bapak Udin Samsudin, dan Bapak Mamat Rachmat yang membantu pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2012. Statistik Indonesia. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). Diakses tanggal 20/04/16.
- Castro D, C Vigneault, and LAB Cortez. 2005. Cooling Performance of Horticultural Produce in Containers with Peripheral Openings. *Postharvest Biology and Technology* 38(3), 254–261.
- Deell JR, RK Prange, and HW Peppelenbos. 2003. Postharvest Physiology of Fresh Fruits and Vegetables. *Dalam* Chakraverty A, AS Mujumdar, GSV Raghavan, HS Ramaswamy (Eds). *Handbook of Postharvest Technology. Cereals, Fruits, Vegetables, Tea, and Spices*. 455-483. Marcel Dekker Inc. New York.
- Fikselova, M., J.Marecek, M.Mellen. 2010. Carotene Content Carrot Roots (*Daucus carota* L) as Affected by Cultivation and Storage. DOI 73: 47-54.
- Gajewski M, P Szymczak, and H Danilcenko. 2010. Changes Physical and Chemical Traits of Root of Different Carrot Cultivars under Cold Store Condition. DOI 72, 115-127.
- Hardenburg RE. 1989. Dasar dasar Pengemasan. *Dalam* Fisiologi Pascapanen: Penanganan dan Pemanfaatan Buah- buahan dan Sayur- sayuran Tropika dan Sub Tropika. Pantastico, EB (Eds). Penerjemah, 446-494. Kamariyani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Howard LR and T Dewim. 1996. Minimal Processing and Edible Coating Effects on Composition and Sensory Quality of Mini-Peeled Carrots. *J. Food Sci.* 61, 643-645.
- Lavelli, V., E. Pagliarini, R. Ambrosoli, J.L. Minati, B. Zanoni. 2006. Physicochemical, Microbial, and Sensory Parameters as Indices to Evaluate the Quality of Minimally Processed Carrots. *Postharvest Biology and Technology* 40(1): 34-40.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Li P and MM Barth. 1998. Impact of Edible Coatings on Nutritional and Physiological Changes in Lightly-Processed Carrots. *Postharvest Biol. Technol.* 14, 51–60.
- Mangaraj S, ETK Goswani, and EPV Mahajan. 2009. Applications of Plastic Films for Modified Atmosphere Packaging of Fruit and Vegetables. A Review. *Food Eng Rev* 1, 133-138.
- Mastromatteo, M.,A.Conte, M.A.D.Nobile. 2012. Packaging Strategies to Prolong the Shelf Life of Fresh Carrots (*Daucus carota* L.). *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 13: 215-200.
- Musaddad D, IS Setiasih, and R Kastaman. 2013. The Effect of Packaging and Storage Temperature on the Shelf Life of Minimally Processed Cauliflowers. *Proc. Second Asia Pasific Symp. On Postharvest Research.* HK Purwadaria et al. (Eds). *Acta Hort* 1011. ISHS.
- Pantastico EB. 1989. *Fisiologi Pascapanen: Penanganan dan Pemanfaatan Buah- buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika.* Penerjemah. Kamariyani, 906. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Pushkala R, KR Parvathy, and N Sridvidya. 2012. Chitosan Powder Coating, a Novel Simple Technique for Enhancement of Shelf Life Quality of Carrot Shreds Stored in Macro Perforated LDPE Packs. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 16, 11–20.
- Smith JP, HS Ramaswamy, GSV Raghavan. 2003. Dalam *Handbook of Postharvest Technology.* Chakraverty A, AS Mujumdar, GSV Raghavan (Eds), Cereals, Fruits, Vegetables, Tea, and Spices. 539-554. Marcel Dekker.Inc. New York.
- Southon S, R Faulks. 2002. Health Benefits of Increases Fruits and Vegetable Consumption. Dalam *Fruit and Vegetable Processing.* Wim Jongen (Eds), 5-22. CRC Press. New York.
- Stollman U, F Johansson, and A Leufven. 2000. Packaging and Food Quality. Dalam *Man CMD, AA Jones (Eds), Shelf Life Evaluation of Foods.* Man CMD, AA Jones (Eds), 42-56. Aspen Publisher.Inc. London.
- Szymczak, P., M.Gajewski, J. Radzanowska, A. Dabrowska. 2007. Sensory Quality and Consumer Liking of Carrot Cultivars of Different Genotype. DOI 3:163-176.
- Tsukakoshi Y, S Naito, N Ishida, and A Yasui. 2009. Variation in Moisture, Total Sugar, and Carotene Content of Japanese Carrots: Use in Sample Size Determination. *Journal of Food and Analysis* 22(5), 373-380.
- Winarno FG. 2002. *Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura,* 202. Mbrio Press. Bogor.



PO-14

## STUDI PERKECAMBAHAN BIJI *Persea excelsa* (Blume) Kosterm. PADA BEBERAPA MEDIA DAN PERLAKUAN

Masfiro Lailati

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI  
Jl. Raya Cibodas Po. Box 19 SDL, Telp/fax: (0263) 512233 Cipanas Jawa Barat 43253  
e-mail: lailatimsf@gmail.com / masfiro.lailati@lipi.go.id

**Abstrak.** *Persea rimosa* Zoll.ex Meisn. merupakan jenis tumbuhan dataran tinggi dari famili Lauraceae yang berkerabat dekat dengan alpukat. Jenis ini belum banyak diketahui manfaatnya namun kayunya dapat dimanfaatkan untuk bahan konstruksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui media tanam dan praperlakuan terbaik pada perkecambahan biji *Persea rimosa*. Penelitian dilakukan selama lima bulan di rumah kaca Kebun Raya Cibodas dengan metode percobaan yang digunakan adalah Analisis faktorial dengan dua faktor, dua media tanam dan lima induksi perkecambahan. Media yang digunakan adalah Akar kadaka dan pasir dengan lima perlakuan yaitu  $GA_3$  100 ppm,  $GA_3$  200 ppm,  $KNO_3$  2%, perendaman air dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada rerata tinggi ( $p < 0,05$ ), tetapi tidak berbeda nyata pada jumlah daun. Media tanam pasir memberikan daya perkecambahan terbaik 100% dibandingkan dengan media tanam akar kadaka  $92 \pm 8,37\%$ . Sedangkan perlakuan kontrol pada media akar kadaka menunjukkan hasil terbaik dengan rerata tinggi 12,17 cm dan jumlah daun 5,30 bila dibandingkan dengan praperlakuan lainnya.

**Kata Kunci :** *Persea rimosa*, biji, perkecambahan, media, perlakuan.

### PENDAHULUAN

*Persea rimosa* Zoll.ex Meisn. dikenal dengan nama pohon Medang Landit. Jenis ini termasuk dalam famili Lauraceae dengan penyebarannya meliputi Sumatera dan Jawa (Sukarya, *et al*, 2013). *P rimosa* yang tersebar alami di pulau Jawa pada ketinggian 400-1200 mdpl, biasanya terdapat di hutan campuran yang tumbuh mencapai tinggi 15-40 m. Kayu jenis ini biasanya digunakan untuk bahan konstruksi dan bermanfaat juga sebagai obat nyamuk (Sukarya, *et al*, 2013).

Menurut Yamada (1975), Lauraceae merupakan suku yang dominan di hutan sekitar Cibodas. Di Hutan dataran tinggi, Lauraceae bersama dengan Fagaceae lebih banyak mendominasi dan berada di lapisan atas kanopi hutan. Decky dan Gumilang (2009) mendata Lauraceae di hutan Wornojiwo yang merupakan hutan sisa (*remnant forest*) yang berada di Kebun Raya Cibodas. Hasil penelitian menyatakan bahwa jenis *P rimosa* memiliki distribusi yang paling dominan pada tingkat pohon dibandingkan dengan lima jenis anggota dari suku Lauraceae lainnya (INP = 4,262%). Jenis ini dinilai cukup dominan tumbuh di hutan sekitar Cibodas dan merupakan salah satu tumbuhan khas daerah dataran tinggi.

Upaya konservasi terhadap tanaman asli Indonesia perlu dilakukan untuk mendukung pelestarian plasma nutfah dan pemanfaatannya di masa yang akan datang. Perbanyakan *Persea* bisa dilakukan dengan cara vegetatif dan generatif. Perbanyakan secara vegetatif pernah dilakukan di Kebun Raya Cibodas dengan stek sambung antara *Persea americana* (entres) dan *Persea rimosa*. Hasil penelitian menunjukkan tingkat keberhasilan teknik sambung pucuk adalah 43,75% (Ekasari dan Lailati, 2014). Perbanyakan secara generatif dengan biji pada *Persea rimosa* perlu diujikan untuk menambah data dalam hal teknik perbanyakan pada marga *Persea*. Tujuan penelitian ini





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

adalah untuk mengetahui pengaruh media dan perlakuan pendahuluan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan biji *Persea rimosa* di Kebun Raya Cibodas.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Kebun Raya Cibodas dari November 2014 s.d. April 2015. Material biji diperoleh dari pemanenan yang dilakukan secara rutin ketika tanaman ini berbuah. Biji diperoleh dari pohon koleksi *P rimosa* yang ditanam di Kebun Raya Cibodas yang berasal dari Jawa. Buah yang sudah matang kemudian diekstraksi dan dibersihkan. Biji yang viabel disisihkan dengan ciri ketika direndam masih tenggelam. Biji *Persea rimosa* sangat mudah diekstraksi karena memiliki daging buah yang sangat lunak, sedangkan buahnya berupa buah beri dengan diameter 1 cm. Metode percobaan yang digunakan adalah Analisis faktorial dengan dua faktor, dua media tanam dan lima induksi perkecambahan. Pada penelitian ini biji perseia yang diujikan sebanyak 100 biji, yang dikelompokkan menjadi 10 kombinasi perlakuan dengan 10 kali ulangan. Media tanam yang digunakan adalah akar kadaka dan pasir dengan lima perlakuan yaitu GA<sub>3</sub> 100 ppm, GA<sub>3</sub> 200 ppm, KNO<sub>3</sub> 2%, perendaman air dan kontrol. Pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali dengan parameter yang diukur adalah persentase berkecambah, tinggi dan jumlah daun. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan analisis sidik ragam pada program SPSS 16.

## HASIL

### 1. Persentase keberhasilan perkecambahan

Tabel 1. Persentase keberhasilan perkecambahan pada beberapa perlakuan

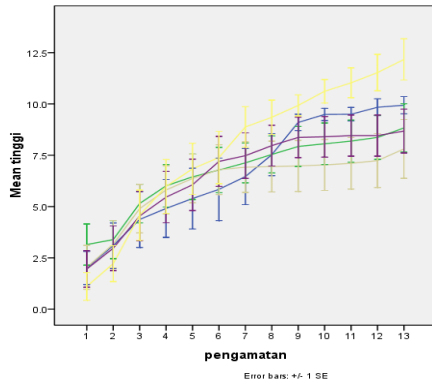
No.	Media	Perlakuan biji	Persentase kecambah (%)	Persentase media
1.	Akar kadaka	GA <sub>3</sub> 100 ppm	100	92±8,37%
2.		GA <sub>3</sub> 200 ppm	90	
3.		KNO <sub>3</sub> 2%	80	
4.		perendaman air	90	
5.		kontrol	100	
6.	Pasir	GA <sub>3</sub> 100 ppm	100	100%
7.		GA <sub>3</sub> 200 ppm	100	
8.		KNO <sub>3</sub> 2%	100	
9.		perendaman air	100	
10.		kontrol	100	

### 2. Laju pertumbuhan tinggi tanaman

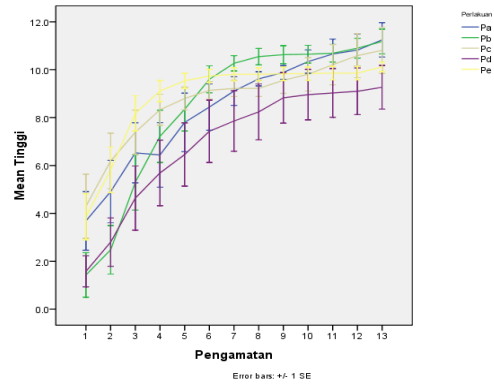


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

a. Media Akar kadaka



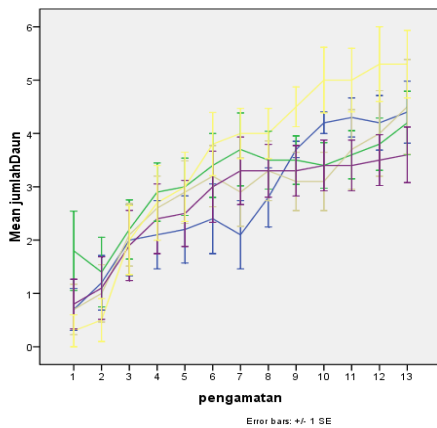
b. Media Pasir



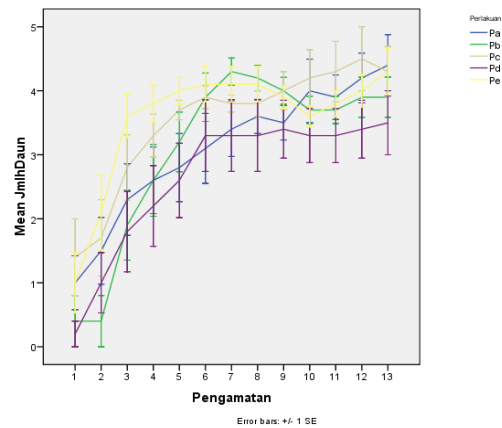
Grafik 1. Laju pertumbuhan tinggi pada media akar kadaka dan pasir

3. Laju pertumbuhan jumlah daun tanaman

a. Media Akar kadaka



b. Media Pasir



Grafik 2. Laju pertumbuhan jumlah daun pada media akar kadaka dan pasir

**Ket** : Aka : akar kadaka GA 100 ppm; Akb : akar kadaka GA 200 ppm; Akc : akar kadaka KNO<sub>3</sub> 2%; Akd : akar kadaka perendaman; Ake : akar kadaka kontrol; Pa : pasir GA 100 ppm; Pb : pasir GA 200 ppm; Pc : pasir KNO<sub>3</sub> 2%; Pd : pasir perendaman; Pe : pasir kontrol.

Tabel 2. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap tinggi dan jumlah daun pada perkecambahan *Persea rimosa*.

No.	Parameter	Derajat bebas (df)	Jumlah kuadrat (Sums of square)	Kuadrat tengah (Mean square)	F <sub>hit</sub>	F Tabel (p)
1.	Tinggi	9	167,778	18,642	2,226*	0,027
2.	Jumlah daun	9	23,240	2,582	0,858	0,566

Ket : \* = berpengaruh nyata pada taraf 5%.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 3. Rerata tinggi dan jumlah daun pada perkecambahan *P. rimosa* (uji lanjut Duncan).

No.	Media	Perlakuan biji	Tinggi (cm)	Jumlah daun
1.	Akar kadaka	GA 100 ppm	9,94abc	4,4a
2.		GA 200 ppm	8,83ab	4,2a
3.		KNO <sub>3</sub> 2%	7,81a	4,5a
4.		Perendaman	8,68ab	3,6a
5.		Kontrol	12,17c	5,3a
6.	Pasir	GA 100 ppm	11,25bc	4,4a
7.		GA 200 ppm	11,18bc	3,9a
8.		KNO <sub>3</sub> 2%	10,81bc	4,3a
9.		Perendaman	9,27abc	3,5a
10.		Kontrol	10,12abc	4,3a

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

## PEMBAHASAN

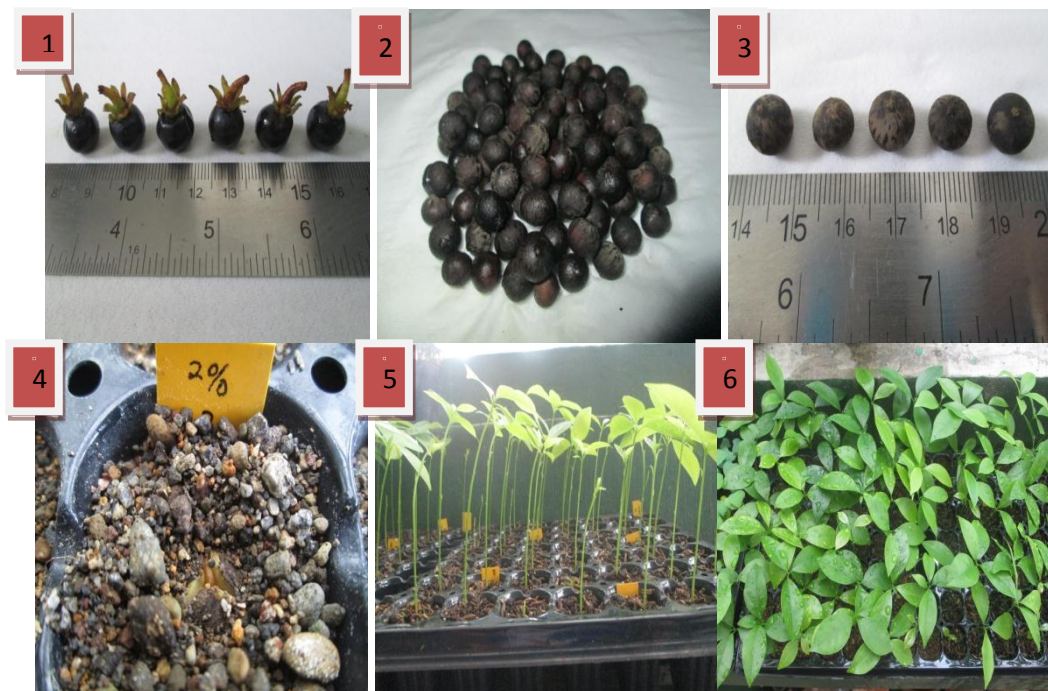
Media perkecambahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perkecambahan biji (Lakitan, 2004). Media yang digunakan untuk perbanyak tanaman mempunyai beberapa persyaratan yaitu cukup kompak (firm and dense) agar kuat menopang tegaknya batang, mempunyai kapasitas pegang air (water holding capacity) yang cukup untuk perkembangannya (Hartman *et al.*, 1990; Sumiasri dan Setyowati, 2006), dan tidak terlalu lembab karena akan merangsang pertumbuhan jamur yang dapat menyebabkan penyakit.

Persentase perkecambahan biji *Persea rimosa* yang tersaji pada Tabel 1. menunjukkan bahwa media tanam akar kadaka dan pasir memberikan hasil daya kecambah yang baik untuk tanaman *P. rimosa*. Hal ini terbukti dengan tingginya persentase perkecambahan yang terjadi. Biji yang disemai pada media pasir berkecambah 100% sedangkan biji yang disemai pada media akar kadaka memiliki daya kecambah  $92 \pm 8,37\%$ . Hal ini mengindikasikan bahwa biji *P. rimosa* cukup toleran dan adaptif terhadap kedua media terutama pasir. Pasir sering dipilih sebagai media pertumbuhan tanaman karena memiliki drainase yang baik. Hal ini disebabkan karena pasir mampu menciptakan ruang pori media yang cukup besar. Biji yang disemai mulai berkecambah setelah 8 MST dan memiliki tipe perkecambahan hipogeal (gb.4).

Persentase berkecambah pada media akar kadaka KNO<sub>3</sub> 2% paling rendah 80% dibandingkan dengan perlakuan lainnya (90-100%). Media akar kadaka (akar paku sarang burung) memiliki kriteria yang baik bagi pertumbuhan tanaman dan sering digunakan untuk perbanyak budidaya anggrek. Media tanam ini mempunyai potensi baik karena dapat menyimpan air dan unsur hara cukup lama serta tidak lekas melapuk. Tirta (2006) menyimpulkan bahwa pemakaian media campuran akar kadaka dan pakis (1:1) ditambah pupuk inabio 2,5 mL L-1 memberikan hasil pertumbuhan vegetatif yang baik terhadap anggrek Jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich.) yang dapat meningkatkan pertambahan berat kering total, pertambahan berat basah total, pertambahan panjang akar, pertambahan jumlah daun, pertambahan tinggi tanaman dan jumlah tunas. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa biji *Persea rimosa* relatif cepat berkecambah dan tidak diperlukan pematangan dormansi seperti skarifikasi manual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman pada biji memberikan daya kecambah yang tinggi (90-100%). Menurut Sutopo (1993) perendaman dalam air dapat memudahkan penyerapan air oleh benih, sehingga kulit benih yang menghalangi penyerapan air

menjadi lisis dan melemah. Selain itu juga dapat digunakan untuk pencucian benih sehingga terbebas dari patogen yang menghambat perkecambahan benih. Schmidt (2000) juga menambahkan perendaman yang berlangsung lama dengan air tergenang atau mengalir selama satu atau beberapa hari juga berfungsi mencuci zat-zat penghambat perkecambahan dan dapat melunakkan buah atau kulit biji. Sedangkan, pada perlakuan GA<sub>3</sub> 100 ppm dan kontrol semua biji yang disemai pada media akar kadaka dan pasir memberikan hasil yang terbaik yaitu 100% berkecambah. Giberalin (GA<sub>3</sub>) merupakan hormon yang dapat mempercepat perkecambahan biji, kuncup tunas pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan dan deferensiasi akar. Efek giberalin tidak hanya mendorong perpanjangan batang tetapi juga terlibat dalam proses regulasi perkembangan tumbuhan seperti halnya auksin. Pada beberapa tanaman, pemberian giberalin bisa memacu pembungaan dan mematahkan dormansi tunas-tunas serta biji. Hasil penelitian Setiawan dan Wahyudi (2014) menyimpulkan bahwa aplikasi GA<sub>3</sub> berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi bahan tanaman lada varietas LDL. Ketersediaan bahan tanaman untuk benih terbanyak dihasilkan oleh varietas LDL pada aplikasi GA<sub>3</sub> 100 ppm.



Gambar. 1. buah *P rimosa*, 2-3. biji *P rimosa*, 4. tipe perkecambahan hipogeal, 5-6. pertumbuhan semai

Hasil analisis sidik ragam pengaruh praperlakuan terhadap tinggi dan jumlah daun pada perkecambahan *Persea rimosa* disajikan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa praperlakuan pada perkecambahan biji berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi ( $p < 0,05$ ), tetapi tidak berbeda nyata pada jumlah daun. Pada grafik 1 dan 2 menunjukkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman *P rimosa* selalu meningkat pada tiap pengamatan. Pertumbuhan tinggi terbaik pada media akar kadaka dengan perlakuan kontrol yaitu 12,17 cm dan pertumbuhan tinggi paling rendah pada media akar kadaka dengan perlakuan KNO<sub>3</sub> 2% yaitu 7,81 cm, sedangkan perlakuan lain memiliki tinggi tanaman berkisar antara 8,68-11,25 cm (Tabel.3). Rerata pertumbuhan tinggi tanaman pada media pasir (10,53 cm) lebih besar jika dibandingkan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dengan rerata pertumbuhan tinggi pada media akar kadaka (9,49 cm). Pertumbuhan tinggi pada perlakuan GA<sub>3</sub> 100 dan 200 ppm juga memberikan hasil terbaik di media pasir 11,18-11,25 cm.

Efek pemberian giberalin dapat merangsang pertumbuhan batang sehingga memicu pertambahan tinggi tanaman. Giberalin merangsang perpanjangan batang dengan menginduksi pembentukan enzim  $\alpha$  amilase yang menghidrolisis pati sehingga meningkatkan kadar gula dan tekanan osmosis cairan sel, air masuk ke dalam sel dan sel memanjang sehingga meningkatkan panjang batang. KNO<sub>3</sub> 2% juga bisa digunakan dalam perangsangan perkecambahan biji yang mengalami dormansi. KNO<sub>3</sub> sebagai pengganti fungsi cahaya dan suhu serta untuk mempercepat penerimaan benih akan oksigen (Kartasapoetra, 2003). Schmidt (2000) juga menyatakan bahwa KNO<sub>3</sub> merupakan salah satu perangsang perkecambahan yang sering digunakan dan mempunyai pengaruh yang kuat terhadap persentase perkecambahan dan vigor pada benih.

Laju pertumbuhan jumlah daun meningkat pada tiap pengamatan (grafik 2.), namun tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Jumlah daun paling banyak tumbuh pada media akar kadaka dengan perlakuan kontrol yaitu 5,3 dan paling sedikit pada perlakuan media pasir dengan perlakuan perendaman yaitu 3,5, sedangkan jumlah daun pada perlakuan lain berkisar antara 3,6-4,5 helai daun. Rerata jumlah daun yang tumbuh pada media akar kadaka (4,4 helai) lebih besar jika dibandingkan dengan rerata jumlah daun pada media pasir (4,08) helai.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pasir dan akar kadaka merupakan media tanam yang baik untuk perkecambahan biji *Persea rimosa*. Tidak dibutuhkan pematangan dormansi pada perkecambahan jenis ini karena tanpa praperlakuan, biji mampu berkecambah dengan kemampuan tinggi asalkan pemilihan biji yang akan disemai memiliki kriteria baik, sehat, bebas patogen, sudah masak secara fisiologis serta masih viabel. Praperlakuan pada perkecambahan biji *P. rimosa* pada penelitian ini berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi ( $p < 0,05$ ), tetapi tidak berbeda nyata pada jumlah daun. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kajian potensi jenis ini selain kayu, yang dapat dimanfaatkan di masa yang akan datang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pak Sudrajat Meli sebagai teknisi untuk pemanenan biji tanaman koleksi di Kebun Raya Cibodas atas bantuannya dalam pengumpulan dan pemanenan biji di lapangan untuk kegiatan pengoleksian (bank biji) di pembibitan maupun kegiatan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ekasari, I dan M. Lailati. (2014). Upaya Pemanfaatan Bibit Medang Landit sebagai Tanaman Buah Alpukat Melalui Sambung Pucuk di Kebun Raya Cibodas. Prosiding Seminar Nasional Hasi Penelitian Unggulan Bidang Pangan Nabati-LIPI : Bioresources Untuk Pembangunan Ekonomi Hijau. Bogor, 25 September 2014, Hlm : 451-457.
- Hartmann, HT, DE Kester and FT Davies. (1990). Plant Propagation Principles and Practices. New Jersey : Prentice-Hall International, Inc.
- Junaedi, DI dan AR Gumilang. (2009). Distribusi dan Profil Vegetasi Lauraceae di Hutan Wornojiwo Cibodas. Buletin Kebun Raya 12(2) : 78-84.
- Kartasapoetra, AG. (2003). Teknologi Benih (Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum). Cetakan keempat. Rineka Cipta. Jakarta. 188 hal.
- Lakitan, B. (2004). Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Schmidt, L. (2000). Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis. Dirjen RLPS dan Indonesia Forest Seed Project. Jakarta : Gramedia.
- Sukarya DG, Witono JR, Ariati SR, Nugraha DS, Setyanti S, Kusumawati R and Hardstaff LK (Ed.). (2013). 3500 Plant Species of the Botanic Gardens of Indonesia. Jakarta : PT Sukarya & Sukarya Pandetama.
- Sumiasri, N dan N Setyowati. (2006). Pengaruh Beberapa Media Pada Pertumbuhan Bibit Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) Melalui Perbanyakkan Biji. *Biodiversitas* 7(3) : 260-263.
- Sutopo, L. (1993). Teknologi Benih. Malang : Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Setiawan dan A, Wahyudi. (2014). Pengaruh Giberalin Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Lada Untuk Penyediaan Benih Secara Cepat. *Buletin Littro* 25(2) : 111-118.
- Tirta, IG. (2006). Pengaruh Beberapa Jenis Media Tanam dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek Jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich.). *Biodiversitas* 7(1) : 81-84.
- Yamada, I. (1975). Forest Ecological Studies If The Montane Forest of Mt. Pangrango, West Java : Stratification and Floristic Composition of The Montane Rain Forest near Cibodas. *Tonan Ajia Kenkyu (The Southeast Asian Studies)* 13:3.



PO-16

## AKLIMATISASI PLANLET KANTONG SEMAR (*Nepenthes reinwardtiana* Miq.) PADA BERBAGAI MEDIA TANAM

Lily Ismaini

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas-LIPI  
Sindanglaya, Cianjur, Jawa Barat. 43253.  
e-mail: lily.ismaini@yahoo.com

---

**Abstract.** The research about Acclimatization of Pitcher Plant (*Nepenthes reinwardtiana* Miq.) Plantlet on Variety of Planting Medium had been conducted from May to November 2016 in Cibodas Botanic gardens. The purpose of this research was to determine the effect of acclimatization media on *N. reinwardtiana* growth and to obtain the best acclimatization media for *Nepenthes reinwardtiana*. This study used completely randomized design (CRD) method with 4 treatments and 3 replications. The treatments of planting medium were consisted of rice husk charcoal, Cocopeat, chopped tree fern bark and Mix (rice husk charcoal : cocopeat: chopped tree fern bark = 1:1:1). The result showed that treatment was the best growing medium for *N. reinwardtiana* plantlets growth during acclimatization.

**Keywords:** Acclimatization, *Nepenthes reinwardtiana*, cocopeat, chopped tree fern bark, rice husk charcoal,

**Abstrak.** Penelitian tentang aklimatisasi plantlet (*Nepenthes reinwardtiana* Miq.) pada berbagai media telah dilakukan dari bulan Mei sampai November 2016 di Kebun raya Cibodas. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh macam media aklimatisasi terhadap pertumbuhan *N. reinwardtiana*. dan untuk mendapatkan media yang paling sesuai untuk aklimatisasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan media tanam terdiri dari arang sekam, cocopeat, pakis dan campuran (arang sekam:cocopeat:pakis = 1:1:1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang sesuai untuk aklimatisasi dan pertumbuhan planlet *N. reinwardtiana* adalah media campuran (arang sekam:cocopeat:pakis = 1:1:1.

**Kata Kunci :** Aklimatisasi, Arang sekam, Cocopeat, *Nepenthes reinwardtiana*, Pakis

### PENDAHULUAN

*Nepenthes* sp. merupakan salah satu tanaman unik dan langka yang ada di Indonesia. Menurut Direktorat Budidaya Tanaman Hias (2006) *Nepenthes* merupakan jenis tumbuhan yang termasuk dalam CITES Appendix 1 tahun 2003 dan 2. Tanaman yang terdaftar di dalamnya merupakan jenis-jenis yang telah terancam punah, sehingga perdagangan internasional spesimen yang berasal dari habitat alam harus dikontrol dengan ketat dan hanya diperkenankan untuk kepentingan non komersial tertentu dengan izin khusus.

*Nepenthes* memiliki habitat di hutan-hutan sebagai tanaman liar. *Nepenthes* tumbuh dan tersebar mulai dari Cina bagian selatan, Indonesia, Malaysia, Filipina, Madagaskar dan Australia, dapat hidup pada ketinggian 900 m –3000 m dpl (Crawford and Parmele, 2007). Kelestarian *Nepenthes* akhir-akhir ini semakin terancam karena adanya konversi lahan. Dengan semakin menyusutnya luasan hutan yang disertai kerusakan, dikhawatirkan akan berdampak langsung terhadap berkurangnya populasi dan keanekaragaman *Nepenthes*. Kepunahan *Nepenthes* pun bisa terjadi jika hal ini tidak ditanggulangi. Usaha konservasi ex-situ perlu dilakukan dengan cara domestikasi melalui mekanisme budidaya dan pemuliaan (Mansur, 2007).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

*N. reinwardtiana* dapat hidup di hutan rawa gambut, hutan kerangas, hutan dataran rendah, hutan lumut, (0 -2100 m dpl). *N. reinwardtiana* merupakan tumbuhan menjalar atau memanjat. Batangnya berbentuk segitiga, tinggi atau panjang batang dapat mencapai lebih dari 16 m (Phillipps and Lamb, 1996).

Metode perbanyakan tanaman *Nepenthes* yang banyak dilakukan selama ini ialah dengan menggunakan biji, stek dan pemisahan anakan. Pengembangbiakan *Nepenthes* dengan biji memiliki kendala pada lamanya waktu berkecambah dan keragaman individu akibat segregasi. Cara perbanyakan melalui stek terbatas dari jumlah buku dan waktu yang relatif lama untuk penyiapan tanaman induk yang siap memproduksi stek. Perbanyakan dengan pemisahan anakan terbatas oleh sedikitnya jumlah anakan yang terbentuk. Salah satu alternatif metode perbanyakan yang dapat ditempuh adalah melalui kultur *in vitro*. Metode ini diharapkan mampu menghasilkan tanaman dalam skala besar dengan waktu yang relatif cepat. Sudarmonowati et al. (2002) menyatakan bahwa perbanyakan tanaman dengan teknik kultur jaringan telah banyak dilakukan untuk tanaman yang bernilai ekonomi tinggi atau tanaman yang tergolong langka dan sulit dipropagasi dengan cara konvensional.

Aklimatisasi merupakan proses penyesuaian peralihan lingkungan dari kondisi heterotrof ke lingkungan autotrof pada planlet tanaman yang diperoleh melalui teknik *in vitro* (Wattimena, 1997). Periode aklimatisasi bahan tanaman (planlet) dari lingkungan *in vitro* dalam tabung kultur di laboratorium ke kondisi *ex vitro* di lingkungan luar merupakan salah satu periode paling kritis dalam kultur *in vitro* berbagai tanaman (Hazarika, 2003). Planlet tumbuh dalam wadah tertutup yang aseptik dengan kelembaban udara tinggi, intensitas cahaya rendah, suhu konstan, dan kadar CO<sub>2</sub> rendah (Hazarika, 2003). Di sisi lain, lingkungan *ex vitro* tidak aseptik, kelembaban udara rendah, intensitas cahaya tinggi, serta suhu tinggi dan fluktuatif. Sebagian bibit asal kultur jaringan menjadi layu dan tidak bertahan hidup karena laju transpirasi lebih besar dibandingkan dengan laju penyerapan air oleh akar. Pemandahan planlet dari kultur *in vitro* ke *ex vitro* memerlukan tahap adaptasi agar planlet tetap hidup dan berkembang (Pospisilova et al., 2007).

Selain itu, Zulkarnain (2009) juga melaporkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan planlet selama tahap aklimatisasi adalah media tanam, intensitas cahaya, kelembaban dan suhu ruang. Budisantoso (2013) mengatakan bahwa beberapa syarat media aklimatisasi antara lain memiliki kemampuan menahan air yang tinggi, aerasi yang baik untuk memudahkan pertumbuhan akar dan tidak mudah ditumbuhi jamur. Beberapa media yang digunakan antara lain arang sekam, cocopeat, dan pakis. Media arang sekam dapat memperbaiki porositas media sehingga baik untuk respirasi akar, dapat mempertahankan kelembaban tanah, karena apabila arang sekam ditambahkan ke dalam tanah akan dapat mengikat air, kemudian dilepaskan ke pori mikro untuk diserap oleh tanaman dan mendorong pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanah dan tanaman. Demikian pula dengan media pakis bersifat porous sehingga mudah menyimpan dan mengikat air, serta dapat mengalirkan kelebihan air yang tidak dibutuhkan sehingga tidak mudah basah dan tergenang air, memiliki rongga-rongga untuk proses drainase dan aerasi yang baik dapat menyimpan cairan dalam waktu lama sehingga bisa menjadi sarana penyimpanan zat berbahaya bagi hama dan tetap ramah terhadap tanaman, maka perakaran tanaman tetap terlindung dari hama untuk jangka waktu lama, mengandung unsur hara sebagai suplemen penambah nutrisi tanaman. Menurut Hartmann dan Kester (2002), media tumbuh yang ideal untuk tanaman secara umum adalah media yang memiliki syarat-syarat seperti struktur gembur, aerasi dan drainase yang baik serta kelembapan cukup, dan mengandung cukup hara mineral. Belum tersedianya informasi media tanam yang sesuai untuk aklimatisasi planlet *N. reinwardtiana* maka dilakukan penelitian ini.





Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan media aklimatisasi yang sesuai untuk pertumbuhan planlet *N. reinwardtiana*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai November 2016. Aklimatisasi dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Kebun Raya Cibodas. Bahan tanaman yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah planlet *N. reinwardtiana* yang berasal dari hasil perbanyakan secara *in vitro* di Laboratorium Kultur Jaringan Kebun Raya Cibodas. Percobaan menggunakan Rancangan cak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal. Percobaan ini terdiri atas 4 perlakuan media aklimatisasi yaitu arang sekam, cocopeat, pakis dan media campuran (arang sekam:cocopeat:pakis = 1:1:1). Setiap perlakuan diulang 3 kali dan setiap unit percobaan terdiri atas 3 tanaman. Masing-masing media aklimatisasi disterilisasi dengan cara di autoklaf pada suhu 121 °C, selama 20 menit. Sebelum dipergunakan, semua media disterilisasi dengan direndam dalam air panas, sampai air menjadi dingin. Media perlakuan kemudian dimasukkan ke dalam pot plastik dalam keadaan lembab. Parameter yang diamati adalah persentase hidup planlet, jumlah daun, jumlah kantong, ukuran tinggi kantong (cm), dan tinggi tanaman (cm).

Data semua parameter pengamatan diuji statistik menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Perbedaan antar perlakuan ditentukan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

## HASIL

Tabel 1. Daya hidup planlet *Nepenthes* pada beberapa media tanam selama delapan minggu setelah aklimatisasi.

Perlakuan	Persentase hidup (%)
Arang sekam	33,33
Cocopeat	33,33
Campuran (AS+CP+ P): 1:1:1	66,67
Pakis	33,33

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun, jumlah kantong, dan tinggi tanaman pada 2 bulan setelah aklimatisasi.

Perlakuan/Media tanam	Jumlah daun	Jumlah kantong	Tinggi tanaman (cm)
Arang sekam	10ab	4,67b	1,47ab
Cocopeat	4,33a	1,0a	0,83a
Campuran (A+C+P; 1:1:1)	11,33b	6,67c	2,83b
Pakis	10,67b	4,33b	1,77ab

\*) Angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada  $\alpha = 0,05$ .

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun, jumlah kantong, tinggi kantong, dan tinggi tanaman pada 5 bulan setelah aklimatisasi.

Perlakuan/Media tanam	Jumlah daun	Jumlah kantong	Tinggi kantong (cm)	Tinggi tanaman (cm)
Arang sekam	10,67ab	4,67b	1,10a	1,10a
Cocopeat	6,0a	1a	0,43a	0,43a
Campuran (A+C+P; 1:1:1)	15,33b	6,67c	2,00b	2,0b
Pakis	11ab	4,33b	1,13a	1,13a



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

\*) Angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada  $\alpha = 0,05$ .

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun, jumlah kantong, tinggi kantong, dan tinggi tanaman pada 6 bulan setelah aklimatisasi.

Perlakuan/Media tanam	Jumlah daun	Jumlah kantong	Tinggi kantong (cm)	Tinggi tanaman (cm)
Arang sekam	8a	4ab	1,13ab	1,47ab
Cocopeat	6a	3ab	0,43a	0,83a
Campuran (A+C+P; 1:1:1)	15,33a	6,33b	1,90b	2,83b
Pakis	10,33a	1a	0,53a	1,77ab

\*) Angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada  $\alpha = 0,05$

## PEMBAHASAN

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase hidup planlet *N. reinwardtiana* paling tinggi adalah pada media campuran (Arang sekam+Cocopeat+Pakis) yaitu mencapai 66,67% sedangkan pada media tunggal persentase hidup hanya 33,33%. Tingginya persentase hidup media campuran dapat disebabkan karena media campuran terdiri dari tiga jenis media yang fungsinya dapat saling melengkapi, yaitu arang sekam, pakis dan cocopeat, sehingga kemungkinan persentase hidup planlet lebih besar, sedangkan pada media tunggal persentase hidupnya kecil disebabkan karena unsur hara dan mineralnya lebih sedikit. Media arang sekam terdiri dari bahan yang sangat ringan dengan struktur mikro-berpori dan rata-rata memiliki density sekitar 0.150 gcm<sup>-3</sup>. Kusmarwiyah dan Erni (2011) menyatakan bahwa media tanah yang ditambah arang sekam dapat memperbaiki porositas media sehingga baik untuk respirasi akar, dapat mempertahankan kelembaban tanah, karena apabila arang sekam ditambahkan ke dalam tanah akan dapat mengikat air, kemudian dilepaskan ke pori mikro untuk diserap oleh tanaman dan mendorong pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanah dan tanaman. Demikian pula dengan media pakis bersifat porous sehingga mudah menyimpan dan mengikat air, serta dapat mengalirkan kelebihan air yang tidak dibutuhkan sehingga tidak mudah basah dan tergenang air, memiliki rongga-rongga untuk proses drainase dan aerasi yang baik dapat menyimpan cairan dalam waktu lama sehingga bisa menjadi sarana penyimpanan zat berbahaya bagi hama dan tetap ramah terhadap tanaman. Maka perakaran tanaman tetap terlindung dari hama untuk jangka waktu lama, mengandung unsur hara sebagai suplemen penambah nutrisi tanaman. Adanya kombinasi tiga jenis media tersebut dapat meningkatkan persentase hidup planlet.

Pada Tabel 2 media campuran planlet *N. reinwardtiana* mempunyai jumlah daun terbanyak yaitu 11,33, jumlah kantong 6,67, tinggi tanaman 2,83 cm, sedangkan pada media *cocopeat* planlet mempunyai jumlah daun paling sedikit yaitu 4,33 helai daun, jumlah kantong 1, dan tinggi tanaman 0,83 cm.

Pada Tabel 3 media campuran planlet *N. reinwardtiana* mempunyai jumlah daun terbanyak yaitu 15,33, jumlah kantong 6,67, tinggi kantong 2,0 cm, tinggi tanaman 2, 0 cm, sedangkan pada media *cocopeat* planlet mempunyai jumlah daun paling sedikit yaitu 6 helai daun, jumlah kantong 1, dan tinggi kantong 0,43 tinggi tanaman 0,43 cm.

Pada Tabel 4 media campuran planlet *N. reinwardtiana* mempunyai jumlah daun terbanyak yaitu 15,33, jumlah kantong 6,33, tinggi kantong 1,9 cm, tinggi tanaman 2, 83 cm, sedangkan pada



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

media *cocopeat* planlet mempunyai jumlah daun paling sedikit yaitu 6 helai daun, jumlah kantong 3, dan tinggi kantong 0,43 tinggi tanaman 1,83 cm.

Berdasarkan data yang ditampilkan dalam Tabel 2, dua bulan setelah aklimatisasi (2 BSA), Tabel 3 (5 BSA) dan Tabel 4 (6BSA) media campuran menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap rata-rata jumlah daun, jumlah kantong, dan tinggi tanaman dibandingkan dengan media *cocopeat*. Adanya perbedaan yang nyata pada media campuran terhadap parameter tersebut dapat disebabkan oleh kondisi media campuran memiliki unsur hara yang cukup dan kelembaban yang cukup tinggi, sehingga dapat mempercepat pertumbuhan *N. reinwardtiana* bila dibandingkan dengan media *cocopeat*. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Mansur (2007) bahwa pertumbuhan tanaman *Nepenthes* akan lebih baik apabila terdapat pada lingkungan yang sesuai dengan habitat hidupnya di alam, dimana sebagian besar *Nepenthes* hidup di tempat-tempat terbuka atau pada tempat yang sedikit terlindungi dan miskin unsur hara serta memiliki kelembaban yang cukup tinggi.

Rendahnya nilai rata-rata masing-masing parameter pada media *cocopeat* dapat disebabkan karena media *cocopeat* memiliki kemampuan mengikat dan menyimpan air yang sangat kuat sehingga memiliki kapasitas menahan air cukup tinggi, akan tetapi memiliki pori mikro yang mampu menghambat gerakan air lebih besar sehingga menyebabkan ketersediaan air lebih tinggi (Istomo dan Valentino 2012). Pada saat tertentu, kondisi tersebut menyebabkan pertukaran gas pada media mengalami hambatan karena media mulai jenuh oleh air. Hal ini terjadi karena ruang pori makro yang seharusnya terisi oleh udara ikut terisi oleh air sehingga akar mengalami hambatan dalam pernapasan. Oleh karena itu, udara dalam media akan semakin berkurang sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Menurut penelitian Utami et al. (2006) menyatakan bahwa *cocopeat* dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dikarenakan sifatnya yang dapat menjadikan media lebih masam, dalam penelitiannya diketahui media campuran tanah+*cocopeat* dan kompos+*cocopeat* memiliki pH yang relatif lebih rendah, yaitu antara 5,3-6,8. Hal lain yang diduga menjadi penyebab rendahnya respons yang diberikan oleh penambahan bahan *cocopeat* terhadap pertumbuhan bibit *N. reinwardtiana* adalah adanya zat tanin yang terkandung dalam serbuk *cocopeat*. Sukarman et al. (2012) menyatakan bahwa zat tanin merupakan senyawa penghalang mekanis dalam penyerapan unsur hara. Dalam penelitiannya, respons yang diberikan dari pengaruh penggunaan *cocopeat* terhadap pertumbuhan bibit sengon adalah menjadikan ukuran daun lebih kecil dan berwarna kekuning-kuningan, akibatnya bibit sengon mengalami penambahan tinggi dan diameter yang lambat.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Komunitas Tanaman Karnivora Indonesia (KTKI) yang telah memberi sumbangan biji *Nepenthes reinwardtiana*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Budisantoso, I. 2013. Aklimatisasi Bibit Hasil Kultur Jaringan Tumbuhan. Disampaikan dalam rangka pelatihan kultur jaringan tumbuhan siswa SMP AL IRSYAD Purwokerto, pada hari sabtu 23 maret 2013.
- Crawford, M.R & J. Parmele. 2007. Structure and dynamics in *Nepenthes* pitch plants of Borneo. *Tropical Ecology*: 380.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Direktorat Budidaya Tanaman Hias. 2006. Profil Tanaman Hias: Zingiberaceae , Phalaenopsis, Cordyline. Direktorat Jenderal Hortikultura. Departemen Pertanian. 163 hal.
- Hartmann, H.T. & D.E. Kester. 2002. Plant Propagation, Principles and Practices. Sixth edition. Prentice Hall. New Delhi. India.
- CITES. 2008. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Seventeenth Meeting of The Plants Committee Geneva (Switzerland), 15-19 April 2008.
- Hazarika B.N. (2003). Acclimatization of tissue-cultured plants. *Current Sci.* 85(12), 1704-1712.
- Istomo, Valentino N. 2012. Pengaruh perlakuan kombinasi media terhadap pertumbuhan anakan tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser). *Jurnal Silvikultur Tropika* 3 (2): 81-84.
- Kusmarwiyah R, & Erni S. 2011. Pengaruh media tumbuh dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). *Crop Agro* 4 (2): 7-12.
- Mansur, M. 2007. *Nepenthes, Kantong Semar yang Unik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Phillipps, A., & A. Lamb. 1996. *Pitcher Plant of Borneo*. Natural history publications (Borneo) Sdn. Bhd., Kinabalu.
- Pospisilova J, H Synkova, D Haisel & S Semoradova (2007). Acclimation of plantlets to ex vitro conditions: effects of air humidity, irradiance, CO<sub>2</sub> concentration and abscisic acid (a review). *Acta Hort* 748, 29-38.
- Sukarman, Kainde R, Rombang J, Thomas A. 2012. Pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria*) pada berbagai media tumbuh. *Eugenia* 18 (3): 215-221.
- Sudarmonowati, E., R. Hartati, & T. Taryana. 2002. Produksi tunas, regenerasi dan evaluasi hasil ubi kayu (*Manihot Esculenta*) Indonesia asal kultur Jaringan di lapang. [http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal\\_natur/vol4\(2\)/enny.pdf](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol4(2)/enny.pdf). [14 November 2007]. Sudarmonowati et al. (2002)
- Utami NW, Witjaksono, Hoesen DSH. 2006. Perkecambah biji dan pertumbuhan semai ramin (*Gonystylus bancanus* Miq.) pada berbagai media tumbuh. *J Biol. Div.* 7 (3): 264-268.
- Wattimena, G.A. 1997. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas. Bekerjasama dengan Lembaga Informasi IPB. Bogor.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. [Editor] R. Rachmatika. Bumi Aksara. Jakarta.



PO-17

## PEMBUATAN TEPUNG JEWAWUT (*Setaria italica* L.) MENGGUNAKAN BAKTERI ASAM LAKTAT DAN BAKTERI SELULOLITIK

Rini Handayani

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi – LIPI  
Jl, Raya Jakarta Bogor Km 46, Kawasan Cibinong Science Center, Cibinong Bogor 16911  
Email: handayanirini@yahoo.co.uk

**Abstrak.** Selain memiliki manfaat positif bagi kesehatan, jewawut dapat dijadikan sebagai bahan pangan alternatif. Hal ini ditunjukkan dengan kandungan karbohidratnya sebesar 75% yang mendekati kandungan karbohidrat pada beras yaitu sebesar 79%. Keunggulan lainnya dari tanaman jewawut adalah kandungan proteinnya sebanyak 11%, yang lebih tinggi dibandingkan kandungan protein beras yang hanya mencapai 7%. Pada beberapa daerah di Indonesia, pengolahan Jewawut (*Setaria italica* L.) masih sangat terbatas, baik pemanfaatan maupun cara pengolahannya menjadi bahan pangan olahan dilakukan secara sederhana. Pembuatan tepung jewawut fermentasi dilakukan dengan pemilihan isolat bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik. Isolat yang di uji zona bening yaitu isolat bakteri asam laktat 478, 508, 543 dan isolat bakteri selulolitik A6, A11, A12. Hasil uji diperoleh isolat terbaik yaitu 478, A11 dan digunakan sebagai inokulum untuk fermentasi jewawut. Kurva pertumbuhan ditentukan dengan melakukan sampling setiap 2 jam selama 24 jam waktu inkubasi untuk mengetahui umur inokulum optimum. Umur inokulum bakteri asam laktat yaitu 7 jam dan umur inokulum optimum untuk bakteri selulolitik yaitu 8 jam. Jewawut yang telah di fermentasi dengan beberapa perlakuan, kemudian dikeringkan dan ditepungkan. Tepung jewawut hasil fermentasi dilakukan analisis proksimat yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, serat pangan dan derajat putih. Berdasarkan hasil analisis proksimat tepung jewawut, perlakuan dengan penambahan inokulum bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik memiliki kadar air 6,49% , kadar abu 1,12% ,kadar lemak 6,98% dan kadar protein 11,2% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan perlakuan lainnya. Penggunaan inokulum bakteri pada pembuatan tepung jewawut fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein.

**Katakunci:** bakteri asam laktat, bakteri selulolitik, fermentasi, jewawut (*Setaria italica* L.), kurva pertumbuhan

**Abstract.** Barley (*Setaria Italica* L.) is known as a food alternative that has positive benefits for health. Barley has a high nutrient content; carbohydrate (75%) which is approaching the carbohydrate in rice (79%), protein content as much as 11%, which is higher than the protein content of rice (7%). In some areas in Indonesia, barley flour production and use in food processing are limited. Production of barley flour fermentation using lactic acid bacteria and cellulolytic bacteria. Clear zone isolates tested; lactic acid bacteria isolates 478, 508, 543 and cellulolytic bacteria isolates A6, A11, A12. The result is the best isolates; 478, A11 and used as an inoculum fermentation. The growth curve is determined by sampling every 2 hours for 24 hours of incubation to determine the optimum inoculum period. Inoculum period of lactic acid bacteria is 7 hours and the optimum inoculum period for cellulolytic bacteria is 8 hours. Barley flour has been fermented with some treatment, then dried, made powdered and proximated analyzed; moisture content, ash content, fat content, protein content, carbohydrates, dietary fiber and whitish levels. The results showed, treatment with the addition of an inoculum of lactic acid bacteria and cellulolytic bacteria have a water content of 6.49%, ash content of 1.12%, 6.98% fat content and protein content 11.2% higher than the control treatment and other. The use of bacterial inoculum in the manufacture of fermented barley flour can increase the protein content.



**Keywords:** *lactic acid bacteria, cellulolytic bacteria, fermentation, barley cereals, the growth curve*

## PENDAHULUAN

Salah satu serealia hasil pertanian adalah jowar. Tanaman jowar memiliki adaptasi yang baik pada daerah bercurah hujan rendah bahkan di daerah kering sekalipun. Jowar mengandung beragam komponen penting yang berpotensi meningkatkan kesehatan tubuh, antara lain senyawa antioksidan, senyawa bioaktif, dan serat.

Di Indonesia, pengolahan jowar masih sangat terbatas, di sisi lain jowar memiliki manfaat positif bagi kesehatan, jowar dapat dijadikan sebagai salah satu bahan pangan substitusi beras sehingga dapat memenuhi kebutuhan kalori harian. Hal ini ditunjukkan dengan kandungan karbohidratnya sebesar 75% yang mendekati kandungan karbohidrat pada beras yaitu sebesar 79%. Keunggulan lainnya dari tanaman jowar adalah kandungan proteinnya sebanyak 11%, yang lebih tinggi dibandingkan kandungan protein beras yang hanya mencapai 7%.

Salah satu cara untuk meningkatkan nilai jowar yaitu membuat tepung jowar yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan mie, kue atau produk lainnya. Hal ini dikarenakan kandungan proteinnya yang hampir sama dengan tepung terigu dan bahkan mengandung protein gluten. Gluten adalah protein lengket dan elastis yang dapat membuat adonan menjadi kenyal dan dapat mengembang karena bersifat kedap udara. Sifat elastis gluten pada adonan mie menyebabkan mie yang dihasilkan tidak mudah putus pada proses pencetakan dan pemasakan. Salah satu cara untuk membuat tepung jowar yaitu menggunakan bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik.

Tujuan pembuatan tepung jowar fermentasi ini adalah untuk meningkatkan nilai jowar dan menjadi substitusi tepung terigu yang merupakan produk impor. Berbagai keunggulan dari jowar tersebut dapat menjadi dasar untuk membantu terlaksananya program diversifikasi pangan yang selanjutnya dapat mendorong terwujudnya peningkatan ketahanan pangan masyarakat Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

### Peremajaan Isolat

Isolat bakteri asam laktat yang digunakan merupakan koleksi dari Laboratorium Mikrobiologi Industri, Bidang Mikrobiologi Puslit Biologi – LIPI dengan kode 478, 508 dan 543, sedangkan isolat bakteri selulolitik memiliki kode A6, A11, dan A12

Isolat bakteri asam laktat di remajakan dalam media MRS agar. Media MRS agar dengan komposisi 150 ml akuades, 1.5 gr Bacto Pepton, 1.5 gr *Beef Extract Powder*, 0.75 gr *Yeast Extract Powder*, 3 gr D(+) Glucose, 0.15 ml Tween 80, 0.3 dipotassium hydrogen phosphate, 0.3 gr ammonium citrate tribasic, 0.75 sodium acetate, 0.015 gr magnesium sulfate, 0.00074 gr manganous sulfate, 3 gr  $C_6H_5CO_3$  dan bacto agar 3 gr. Media dituang pada cawan petri steril 10-15 ml, diamkan hingga membeku. Kemudian isolat dalam gliserol ditanamkan dalam media dan diinkubasi pada inkubator dengan suhu 37°C selama 3-4 hari.

Isolat bakteri selulolitik ditanamkan pada media Nutrient Agar (NA) agar miring dengan komposisi 2 gr Nutrient Broth, 5 gr Bacto Agar dan dilarutkan dalam 250 ml akuades. Pipet masing-masing 4-5 ml larutan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tabung reaksi ditutup dengan sumbat dan disterilisasi 121°C 20 menit. Tabung reaksi dimiringkan dan di diamkan hingga membeku. Setelah membeku, tanamkan isolat bakteri selulolitik sesuai kode pada media NA agar miring dilakukan secara duplo, inkubasi selama 24 jam 37°C.



### Uji Zona Bening

Hasil positif dari media MRS ditanamkan pada media Skim Milk Agar (SMA) untuk uji enzim protease, media GYP untuk uji enzim amilase dan media GYP CMC untuk uji enzim selulase untuk dilakukan pengujian zona bening. Media SMA dengan komposisi 150 ml akuades, 3 gr *skim milk powder*, 0.75 gr Bacto pepton dan 3.75 gr Bacto agar. Skim milk powder dilarutkan dalam 50 ml akuades, dan dilakukan sterilisasi terpisah dengan 100 ml larutan Bacto pepton dan Bacto agar. Hal tersebut dilakukan karena skim milk powder tidak disterilisasi dengan suhu 121°C melainkan 110°C agar kandungan nutrisi dalam *skim milk* tidak rusak. Kemudian media Bacto pepton dan Bacto agar digabungkan dengan media *Skim milk*, dan dituangkan ke dalam cawan petri yang sudah disterilisasi. Setelah agar membeku, diinokulasi dengan hasil positif dari media MRS dan dinkubasi pada inkubator dengan suhu 37°C selama 3-4 hari. Untuk media MRS, GYP, dan selulase perlakuannya sama dengan pembuatan media SMA, namun sterilisasi tidak dipisah karena tidak ada perlakuan suhu yang berbeda.

Diameter zona bening di masing-masing media diukur setiap hari dengan satuan centimeter (cm). Pada hari ketiga inkubasi, masing-masing media diberikan pereaksi untuk memperjelas zona beningnya. Media GYP ditambahkan pereaksi KI+Iod, media MRS Na-phytase ditambahkan pereaksi Congo Red 2% dan media selulase ditambahkan pereaksi *Cobalt Chlorida* (CoCl<sub>2</sub>). Media GYP setelah ditambahkan pereaksi langsung terlihat perubahan atau zona bening, namun pada media selulase perubahan zona bening terlihat setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang.

### Pembuatan Kurva Tumbuh Untuk Penentuan Umur Inokulum Optimum

Pembuatan kurva tumbuh dilakukan setelah pemilihan atau *screening* isolat secara kualitatif didapatkan satu isolat terbaik. Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dengan kode 478 dan isolat bakteri selulolitik dengan kode A11. Dua ose BAL stok dan dua ose BS stok ditumbuhkan pada 5 ml media MRS cair untuk BAL dan 5 ml media CMC cair untuk BS, kemudian diinkubasi selama satu hari sebagai aktivasi satu. Hal tersebut dilakukan untuk mengaktifkan bakteri agar mengurangi atau menghilangkan fase lag pada kurva pertumbuhan. Pada aktivasi satu dipipet masing-masing satu milliliter dan dimasukkan ke dalam 5 ml media MRS cair dan media selulase cair sebagai aktivasi dua yang diinkubasi selama satu hari. Setelah itu pengukuran *Optical Density* pada aktivasi kedua untuk didapatkan nilai absorbansi yang sesuai dengan kurva baku. Kemudian sebanyak 2% dipipet dari masing-masing aktivasi dua, dimasukkan ke dalam 100 ml media MRS cair dan media GYP CMC cair sebagai inokulum lakukan secara duplo.

### Pembuatan Inokulum

Peremajaan isolat dilakukan untuk meregenerasikan sel. Hasil peremajaan diambil sebanyak dua ose dan dimasukkan ke dalam 5 ml media MRS cair. Inkubasi selama 24 jam sebagai aktivasi satu. Kemudian, pipet 1 ml dan dimasukkan ke dalam 5 ml media MRS sebagai aktivasi dua dan diinkubasi selama 24 jam. Ukur *Optical Density* pada aktivasi dua pada  $\lambda$  600 nm untuk didapatkan nilai absorbansi yang sama dengan hasil kurva tumbuh. Hal tersebut dimaksudkan untuk menyelaraskan atau menyamakan jumlah sel/ml dari kurva baku dengan nilai absorbansi pada kurva tumbuh. Setelah diukur, pipet 2% dari aktivitas dua dan dimasukkan ke dalam 100 ml media MRS sebagai inokulum. Inokulum diinkubasi sesuai dengan waktu optimum pada kurva tumbuh. Inokulum bakteri asam laktat diinkubasi selama 7 jam pada suhu 37°C sedangkan inokulum bakteri selulolitik diinkubasi selama 8 jam pada suhu ruang dengan menggunakan *shaker*.



### Fermentasi Serealialia Jewawut

Proses fermentasi jewawut oleh bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik menggunakan beberapa variasi komposisi penambahan inokulum. Sebanyak 50 g serealialia jewawut yang sudah dipisahkan dari cangkang atau kulit luarnya ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan petri berdiameter 20 cm. Kemudian ditambahkan inokulum bakteri asam laktat dan inokulum bakteri selulolitik serta akuades. Inkubasi selama dua hari atau 48 jam pada suhu ruang dengan ditutup kain kasa. Variasi komposisi penambahan inokulum pada proses fermentasi sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi empat perlakuan fermentasi serealialia jewawut

Perlakuan	Bakteri Asam Laktat (ml)	Bakteri Selulolitik (ml)	Akuades (ml)
Kontrol	-	-	75 ml
BAL	0.6 ml	-	75 ml
BAL + BS	0.6 ml	1.5 ml	75 ml
BS	-	1.5 ml	75 ml

Selama proses fermentasi, cawan petri ditutup dengan menggunakan kain kasa dan diinkubasi pada suhu ruang  $28\pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam.. Setelah 48 jam inkubasi, rendemen serealialia jewawut disaring dengan kain kasa kemudian dikeringkan menggunakan oven suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 12 jam. Rendemen kering selanjutnya dihaluskan dan disaring dengan saringan hingga menjadi tepung.

### Analisis Proksimat Tepung Jewawut

Analisis proksimat tepung jewawut dilakukan di Balai Besar Pascapanen, Cimanggu Bogor. Analisis proksimatnya meliputi:

#### Analisis Kadar Air (SNI 01-2891-1992)

Pengukuran kadar air total dilakukan dengan metode termogravimetri (metode oven). Sampel tepung jewawut sebanyak 2 gr dimasukkan kedalam cawan yang telah diketahui bobotnya dan ditimbang. Sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama tiga jam. Cawan beserta sampel didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang. Pengeringan dilakukan hingga diperoleh bobot konstan.

Kadar air dalam sampel dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{w_2 - w_1}{w_3 - w_1} \times 100\%$$

w1 = bobot cawan kosong

w2 = bobot cawan + sampel setelah dikeringkan

w3 = bobot cawan + sampel sebelum dikeringkan

#### Analisis Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)

Pengukuran kadar abu total dilakukan dengan metode *drying ash*. Sampel tepung jewawut sebanyak 3 gr ditimbang pada cawan yang sudah diketahui bobotnya. Lalu diarakkan di atas nyala pembakaran dan diabukan dalam tanur pada suhu  $550^{\circ}\text{C}$  hingga pengabuan sempurna. Setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga diperoleh bobot tetap. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan membandingkan berat abu dan berat sampel dikali 100%.





### **Analisis Kadar Lemak metode Soxhlet (SNI 01-2891-1992)**

Pengukuran kadar lemak total dilakukan dengan metode soxhletasi. Sampel tepung jecawut sebanyak 2gr dimasukkan ke dalam kertas saring yang dialasi kapas. Kertas saring yang berisi sampel disumbat dengan kapas, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80°C, ±1 jam dimasukkan ke dalam alat Soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya. Setelah itu, diekstrak dengan pelarut petroleum eter selama lebih kurang 6 jam. Petroleum eter disulingkan dengan ekstrak lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C lalu didinginkan dan ditimbang hingga bobot tetap. Perhitungan kadar lemak dilakukan dengan membandingkan berat lemak dan berat sampel dikali 100%.

### **Analisis Kadar Protein (SNI 01-2891-1992)**

Pengukuran kadar protein dilakukan dengan metode kjeldahl. Sampel tepung jecawut ditimbang sebanyak 200-500 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu *kjeldahl*. Ditambahkan 10 ml asam sulfat pekat padat dan 5 g katalis (campuran K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O 8:1) lalu dilakukan destruksi (dalam lemari asam) hingga cairan berwarna hijau jernih. Setelah dingin larutan tersebut diencerkan dengan akuades hingga 100 ml dalam labu ukur. Larutan tersebut dipipet 10 ml dan dimasukkan ke dalam alat distilasi *Kjeldahl* lalu ditambahkan 10 ml NaOH 30% yang telah dibakukan oleh larutan asam oksalat. Distilasi dijalankan selama kira-kira 20 menit dan distilatnya ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan HCL 0.1 N yang telah dibakukan oleh boraks (ujung kondensor harus tercelup ke dalam larutan HCL). Lalu kelebihan HCL dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 N dengan indikator campuran bromkresol hijau dan metal merah.

Perhitungan kadar protein total dilakukan dengan perhitungan :

$$\text{Kadar protein} = \frac{(v \text{ HCL} - v \text{ blanko}) \times N \text{ HCL} \times 0.014 \times f_k \times f_p}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

fk = faktor konversi protein dari - makanan secara umum 6.25

fp = faktor pengenceran

### **Analisis Kadar Karbohidrat (SNI 01-2891-1992)**

Pengukuran kadar karbohidrat total dalam sampel dihitung berdasarkan perhitungan (dalam persen) :

$$\% \text{ karbohidrat} = 100\% - \% (\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$$

### **Analisis Serat Pangan (SNI 01-2891-1992)**

Pengukuran serat pangan pada tepung jecawut dilakukan dengan metode enzimatik. Sampel sebanyak 4 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam timbel (kertas saring pembungkus) dan dimasukkan ke dalam Soxhlet. Kemudian pasang pendingin balik pada alat soxhlet dan hubungkan dengan labu alas bulat 250 ml yang telah berisi 100 N-hexane. Air dialirkan sebagai pendingin, selanjutnya diekstraksi selama ±4 jam sampai pelarut turun kembali ke dalam labu alas bulat berwarna jernih. Keringkan sampel di dalam oven dengan suhu 50°C sampai berat konstan, kemudian dipindahkan dalam Erlenmeyer 500 ml dan ditambahkan 200 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 0.2 N, dihubungkan dengan pendingin balik dan dididihkan selama 30 menit. Larutan hasil ekstraksi disaring dan dicuci dengan akuades panas dengan suhu 80-90°C sampai air cucian tidak bersifat asam. Residu dipindahkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan NaOH 0.3 N 200 ml, kemudian dihubungkan dengan pendingin balik dan dididihkan selama 30 menit. Selanjutnya disaring dengan kertas saring kering yang sudah diketahui bobotnya. Residu dicuci lagi dengan akuades panas



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sebanyak 15 ml dan dicuci dengan alkohol 95% 15 ml. kertas saring dan isinya dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C. Dinginkan dalam desikator dan timbang hingga beratnya konstan. Penentuan kadar serat kasar dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kadar serat kasar} : \frac{(a-b)}{c} \times 100\%$$

- a = berat kertas saring + residu
- b = berat kertas saring
- c = berat sampel

**Derajat Putih (*Whiteness meter*)**

Sejumlah sampel ditempatkan pada wadah khusus alat Whiteness meter, lalu dipasang penutup kaca dan diletakkan dibawah lensa. Kemudian diukur nilai derajat putihnya yang berkisar antara 0-100%. Kalibrasi alat dilakukan terlebih dahulu dengan plat standar warna putih 81.6%. Hasil pembacaan dinyatakan dalam persen derajat putih terhadap plat standar Barium Sulfat derajat putih 100%.

**HASIL**

Pada pengujian zona bening pada bakteri selulolitik dan bakteri asam laktat di di peroleh hasil seperti pada Tabel 1 dan 2.

No.	Diameter Zona Bening ( cm)	
	Isolat	( cm)
1.	A6	1.35
2.	A11	1.85
3.	A12	-

Tabel 2 Diameter zona bening berbagai isolat bakteri asam laktat

No.	Isolat	Diameter Zona Bening (cm)		
		Protease (cm)	GYP Pati (cm)	GYP CMC (cm)
1.	478	3.2	0.55	0.25
2.	508	2.5	0.4	0.25
4.	543	1.85	0.25	0.25

**Analisis Proksimat Tepung Jewawut**

Kandungan nutrien yang terkandung dalam tepung jewawut hasil fermentasi dilakukan analisis proksimat. Hasil analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel

Tabel 3. Kandungan nutrien tepung jewawut hasil fermentasi

Sample	Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Karbohidrat (%)	Serat Pangan (%)	Whiteness (%)
BAL	5,50	1.10	5,97	9,80	77,63	7,17	28,67
BAL +							
BS	6,49	1,12	6,98	11,2	74,21	7,94	31,23
BS	5,90	1,09	5,63	10,90	76,48	9,52	31,27
Kontrol	6,24	1,06	5,22	10,97	76,51	10,66	28,93

Catt: BAL=Bakteri Asam Laktat , BS = Bakteri Selulolitik

**PEMBAHASAN**



### **Zona bening**

Bakteri selulolitik dan bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang sering digunakan dalam proses fermentasi. Bakteri selulolitik merupakan bakteri yang mampu menghasilkan enzim selulase. Enzim selulase diproduksi oleh bakteri selulolitik dapat memecah selulosa sehingga menghasilkan tepung dengan tekstur lembut. Penambahan bakteri selulolitik dalam fermentasi tepung dapat meningkatkan kualitas tepung yang dihasilkan. Penambahan bakteri asam laktat dalam fermentasi dapat menghasilkan tepung dengan tekstur yang lembut dan warna tepung lebih putih dibandingkan tepung tanpa fermentasi (Meryandini *et al.* 2011)

Zona bening merupakan zona yang terbentuk pada medium di sekeliling isolat setelah masa inkubasi. Zona bening pada masing-masing media mengindikasikan bahwa isolat dapat memproduksi enzim.

### **Fermentasi Serealialia Jewawut**

Fermentasi dilakukan dengan 4 perlakuan dan 2 ulangan, diinkubasi selama 48 jam. Perlakuan yang diberikan pada fermentasi serealialia jewawut, yaitu kontrol (tanpa penambahan inokulum bakteri), perlakuan 1 (penambahan bakteri asam laktat), perlakuan 2 (penambahan bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik) dan perlakuan 3 (penambahan bakteri selulolitik). Fermentasi serealialia jali dilakukan dengan meletakkan 50 g jali dalam cawan dengan diameter 20 cm, dan direndam dengan akuades steril sebanyak 75 ml.

Suhu fermentasi pada setiap perlakuan secara garis besar mengalami peningkatan selama inkubasi. Peningkatan suhu pada air rendaman serealialia jewawut menunjukkan adanya reaksi biokimiawi dalam fermentasi substrat. Peningkatan suhu ini disebabkan adanya degradasi polisakarida oleh enzim selulolitik, kemudian berlanjut adanya aktivitas fermentasi senyawa gula terlarut menjadi alkohol dan asam organik. Perubahan pH pada fermentasi serealialia jali cenderung mengalami fluktuasi. Adanya penurunan pH disebabkan adanya nutrisi yang dibutuhkan oleh BAL untuk memproduksi asam laktat. Perubahan pH ini disebabkan karena adanya aktivitas produksi asam dari setiap variasi inokulum yang menghasilkan konsentrasi  $H^+$  yang tidak berbeda jauh, meskipun asam yang dihasilkan bisa berbeda-beda (Winarno, 1995)

### **Pembuatan Tepung Jewawut**

Pembuatan tepung serealialia jewawut dilakukan setelah 48 jam proses fermentasi. Serealialia jewawut hasil fermentasi disaring dengan kain saring bersih untuk mengurangi kandungan air di dalamnya. Pengeringan dengan oven dengan suhu  $50^{\circ}C$  bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam serealialia jewawut.

### **Analisis Proksimat Tepung Jewawut**

Kandungan nutrisi yang terkandung dalam tepung jewawut hasil fermentasi dilakukan analisis proksimat. Hasil analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel

Kadar air pada Tabel 3, terlihat bahwa terjadi peningkatan jumlah kadar air pada setiap perlakuan. Kadar air tepung jewawut pada perlakuan kontrol sebesar 6,24%, sedangkan pada perlakuan penambahan inokulum terjadi peningkatan pada penambahan BAL + BS sebesar 6,49% dan penurunan kadar air pada perlakuan penambahan inokulum bakteri selulolitik (BS) sebesar 5,90%. Berdasarkan SNI kadar air pada tepung tidak boleh melebihi 14,5% (BSN 2006). Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kualitas pada tepung jewawut yang dihasilkan. Dengan demikian kadar air pada tepung jewawut tanpa penambahan inokulum maupun dengan penambahan inokulum memenuhi standar kualitas nasional.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Kadar abu pada tepung jowawut hasil fermentasi memiliki kisaran 1,06 – 1,12 %. Kadar abu suatu bahan menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Semakin besar kadar abu suatu bahan makanan, menunjukkan semakin tinggi mineral yang dikandung.

Kadar lemak pada tepung jowawut hasil fermentasi memiliki kisaran 5,22 – 6,98%. Kadar lemak dalam tepung jowawut hasil fermentasi relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan lemak pada serealialia jowawut biasa yaitu 3,5% (BPPTEPUS, 2011)

Kadar protein pada tepung jowawut hasil fermentasi mengalami peningkatan. Penambahan inokulum pada perlakuan BAL, BAL + BS dan BS mampu meningkatkan kandungan protein pada tepung jowawut dibandingkan dengan perlakuan kontrol atau perlakuan tanpa penambahan inokulum. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia kandungan protein pada tepung paling kecil atau minimal sebesar 7,0%.

Karbohidrat merupakan sumber energi yang paling murah jika dibandingkan dengan protein dan lemak. Serat-serat makanan juga termasuk ke dalam golongan karbohidrat. Analisis kandungan karbohidrat pada tepung jowawut dilakukan dengan metode *by difference*.

Serat pangan merupakan komponen dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan manusia. Kisaran kandungan serat pangan pada tepung jowawut antara 7,17- 10,66%. Peningkatan kadar serat pangan membuktikan bahwa dengan perlakuan mengubah serealialia menjadi tepungnya dapat meningkatkan kadar serat pangan pada tepung. Hal tersebut dikarenakan bakteri selulolitik dapat memproduksi enzim yang dapat memecah komponen serat kasar menjadi karbohidrat terlarut.

Pada tepung jowawut termodifikasi, lama perendaman berpengaruh terhadap peningkatan derajat putih. Perendaman akan mencegah reaksi maillard sehingga semakin lama perendaman akan meningkatkan nilai derajat putih (Winarno, 1992).

## KESIMPULAN

Jowawut dapat di buat menjadi tepung jowawut melalui fermentasi, yang dapat meningkatkan kadar proteinnya, sehingga dapat di gunakan sebagai substitusi tepung terigu (produk impor)

## DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-3751-2006. Tepung terigu
- BPPTEPUS. 2011. Jali Tanaman Palawija Bergizi dan Berkhasiat. [diunduh 2015 Juni 20]. Terdapat dari <http://bpptepus.gunungkidulkab.go.id/>
- Meryandini A, Melani V, dan Sunarti TC. 2011. *Additional of Cellulolytic Bacteria to Improved The Quality of Fermented Cassava Flour. African Journal of Food Science and Technology* 2(2): 30-35
- Winarno FG. 1995. Enzim Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno FG. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PO-18

## ASOSIASI *Balanophora elongata* Blume DENGAN TUMBUHAN BAWAH DI HUTAN KAWASAN KEBUN RAYA CIBODAS

Musyarofah Zuhri

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI. PO Box 19 SDL Cipanas, Cianjur 43253  
e-mail: ova\_zuhri@yahoo.com

**Abstrak.** *Balanophora elongata* Blume merupakan tumbuhan holoparasit pada akar tumbuhan lain dan rimpangnya mengandung lilin lengket yang dimanfaatkan untuk penerangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui asosiasi *B. elongata* dengan tumbuhan bawah lainnya yang berada di hutan kawasan Kebun Raya Cibodas. Penelitian dilakukan pada bulan Januari - April 2016 di empat buah hutan sekunder yang ada di dalam kawasan Kebun Raya Cibodas menggunakan teknik petak disarangkan (nested pot technique). *B. elongata* yang dijumpai dalam penelitian ini menempel pada inang *F. ribes* dan *S. pendula*. Total ditemukan *B. elongata* sejumlah 186 individu dengan jumlah terbanyak dijumpai di Hutan Kompos. Pola dispersi dari *B. elongata* menunjukkan pola sebaran kelompok dengan nilai indeks dispersi Morisita 1,62. Sebanyak 45% tumbuhan bawah memiliki tipe asosiasi positif dengan *B. elongata* antara lain *S. acuminatissima*, *Cyathea* sp., *Begonia multangula*, *Calathea lietzei*, dan *Euchresta horsfieldii*. Dari 39 jenis tumbuhan bawah, hanya 2 jenis yang menunjukkan tidak adanya asosiasi yaitu *D. febrifuga* dan *L. laevigatus* sementara itu 37 jenis lainnya memiliki asosiasi dengan *B. elongata* dengan derajat asosiasi yang berbeda-beda. Banyaknya hubungan asosiasi menunjukkan *B. elongata* dapat hidup bersama dengan mayoritas tumbuhan bawah lainnya dan tidak memiliki preferensi khusus untuk berasosiasi.

**Kata kunci:** Asosiasi; *B. elongata*; Kebun Raya Cibodas; tumbuhan bawah.

**Abstract.** *Balanophora elongata* Blume is a holoparasitic plant on plant roots and its rhizomes contain sticky wax that is used for lighting. The aim of this study was to determine the association of *B. elongata* with understorey vegetation in the Cibodas Botanic Gardens remnant forest. The study was conducted on January - April 2016 in four secondary forests using nested plot technique. The results was found total 186 individuals of *B. elongata* and it attached to the host *F. ribes* and *S. pendula*. Morisita dispersion index for *B. elongata* was 1.62. 45% of understorey vegetation has a positive association with *B. elongata* e.g. *Schismatoglottis acuminatissima*, *Cyathea* sp., *Begonia multangula*, *Calathea lietzei*, and *Euchresta horsfieldii*. Only two plant species that showed no association with *B. elongata* e.g. *Dichroa febrifuga* and *Lasianthus laevigatus*. While 37 plant species have associations with *B. elongata* with various associate degrees. It was indicated *B. elongata* could life together with majority of understorey vegetation and do not have a specific preference for association.

**Keywords:** Association; *B. elongata*; Cibodas Botanic Gardens; understorey vegetation.

### PENDAHULUAN

*Balanophora* merupakan anggota suku Balanophoraceae dan terdapat 15 jenis *Balanophora* yang tersebar di daerah temperata dan Asia tropis (van Steenis, 2010). Tumbuhan ini merupakan holoparasit pada akar tumbuhan lain dan melalui akar mereka menyerap hara makanannya termasuk karbohidrat karena tumbuhan ini tidak memiliki pigmen hijau daun. *Balanophora* merupakan jenis tumbuhan berbunga yang paling aneh dan memiliki perbungaan yang berwarna kuning, jingga, atau merah yang muncul dari umbi yang melekat pada tumbuhan inangnya (Barkman *et al.*, 2003). Dua



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

jenis *Balanophora* yang banyak terdapat di daerah tropis khususnya kawasan dataran tinggi basah, yaitu *Balanophora elongata* dan *B. fugosa*.

*Balanophora elongata* Blume merupakan salah satu yang sering dijumpai di lantai hutan di kawasan dataran tinggi tropis pada ketinggian 1.000-3.000 m. Tumbuhan berumah dua ini berwarna merah dan jarang sekali berwarna kuning, banyak tersebar di Jawa bagian barat dan juga Sumatera. Memiliki umbi dengan bentuk padat atau bercabang seperti batu karang. Permukaan kasar dan memiliki tanda khas berupa benjolan seperti bintang. Batang pendek (5-15 cm) dan terdiri hingga 20 daun berwarna merah yang seperti sisik dan tersusun spiral dengan ukuran yang semakin membesar dari bawah ke atas. Perbungaan terminal dibentuk di dalam umbi dan menembusnya meninggalkan sisa umbi berbentuk cawan. Satu umbi hanya menghasilkan bunga satu kelamin saja (Backer & van den Brink, 1965; Shu, 2003; van Steenis, 2010; Mukhti *et al.*, 2012). Rimpang *B. elongata* mengandung lilin lengket yang disebut sebagai balanophorin dengan jumlah yang banyak. Pada zaman dahulu masyarakat di sekitar Cibodas memanfaatkan rimpang *B. elongata* untuk penerangan dengan cara merebus potongan umbi dan mengambil zat lilinnya (Shu, 2003; van Steenis 2010).

Asosiasi adalah hubungan antara dua jenis dalam komunitas yang selalu hadir bersama-sama dan terjadi apabila kedua jenis tumbuh pada lingkungan yang sama, distribusi geografi kedua jenis sama, salah satu jenis hidupnya bergantung pada jenis yang lain, dan satu jenis menyediakan perlindungan bagi jenis yang lain (Kusmana, 1995). Terdapat dua macam tipe asosiasi, yaitu positif dan negatif (Kershaw, 1964). Asosiasi mengenai *B. elongata* dengan jenis tumbuhan bawah lainnya belum pernah tercatat sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui asosiasi *B. elongata* dengan tumbuhan bawah lainnya yang berada di hutan kawasan Kebun Raya Cibodas.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai dengan April 2016 di empat buah hutan sekunder yang ada di dalam kawasan Kebun Raya Cibodas, yaitu Hutan Kompos, Hutan Pembibitan, Hutan Tanjakan Bagong, dan Hutan Jalan Akar. Penelitian dilakukan dengan sampling vegetasi menggunakan teknik petak disarangkan (*nested pot technique*) dimana tegakan pohon dihitung dalam petak 10x10 m<sup>2</sup> dan di dalamnya terdapat sebuah petak 5x5 m<sup>2</sup> untuk menghitung perdu dan dua buah petak 1x1 m<sup>2</sup> untuk menghitung herba yang ada di dalamnya.

Vegetasi yang diamati berupa tegakan pohon dengan diameter lebih dari 10 cm dan tumbuhan bawah yang meliputi semak, perdu rendah, herba, anakan pohon, paku-pakuan, pemanjat, dan jenis palem. Variabel yang diukur meliputi jenis tumbuhan, jumlah individu, diameter dan tinggi pohon, serta kondisi abiotik lokasi penelitian. Identifikasi jenis tumbuhan dilakukan di lapangan dan jenis yang tidak teridentifikasi dibuat voucher herbariumnya untuk selanjutnya diidentifikasi di Herbarium Kebun Raya Cibodas.

Data dianalisis dengan menghitung kerapatan, dominansi, dan frekuensi untuk mendapatkan nilai indeks nilai penting dari tiap jenis tumbuhan, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ), dan indeks kemerataan. Pola dispersi ditunjukkan melalui indeks dispersi Morisita untuk menunjukkan apakah sebarannya acak, seragam, atau kelompok. Asosiasi antara dua jenis tumbuhan dianalisis menggunakan tabel *contingency* 2x2 yang selanjutnya diuji dengan chi-square ( $\chi^2$ ) dan indeks asosiasi Jaccard (Tabel 1).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Parameter yang dihitung (Morisita, 1959; Pielou, 1966 dalam Heip, 1974; Odum, 1971; Mueller-Dombois & Ellenberg, 2016)

Parameter	Rumus																						
Indeks nilai penting	$INP = KR + DR + FR$ <i>INP</i> adalah Indeks nilai penting; <i>KR</i> adalah kerapatan relatif (%); <i>DR</i> adalah dominansi relatif (%); <i>FR</i> adalah frekuensi relatif (%)																						
Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener	$H' = - \sum_{i=1}^n \left[ \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right]$ <i>H'</i> adalah indeks keanekaragaman jenis; <i>n<sub>i</sub></i> adalah jumlah individu jenis ke- <i>n</i> ; <i>N</i> adalah total jumlah individu																						
Indeks pemerataan jenis Pielou	$E = \frac{H'}{\ln(S)}$ <i>E</i> adalah indeks pemerataan jenis; <i>S</i> adalah jumlah jenis																						
Indeks dispersi Morisita (Id)	$Id = n \left[ \frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right]$ <i>n</i> adalah ukuran contoh; $\sum x$ adalah jumlah total individu dalam plot. <i>Id</i> < 1 sebaran acak; <i>Id</i> = 0 sebaran seragam; <i>Id</i> > 1 sebaran mengelompok																						
Tabel contingency 2x2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Jenis B</th> <th rowspan="2">Jumlah</th> </tr> <tr> <th>Ada</th> <th>Tidak ada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Jenis A</th> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ada</td> <td><i>a</i></td> <td><i>b</i></td> <td><i>a+b</i></td> </tr> <tr> <td>Tidak ada</td> <td><i>c</i></td> <td><i>d</i></td> <td><i>c+d</i></td> </tr> <tr> <td>Jumlah</td> <td><i>a+c</i></td> <td><i>b+d</i></td> <td><i>n = a+b+c+d</i></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>a</i> adalah jumlah sampling dengan kedua jenis hadir; <i>b</i> adalah jenis <i>a</i> hadir dan <i>b</i> tidak hadir; <i>c</i> adalah jenis <i>a</i> tidak hadir dan <i>b</i> hadir; <i>d</i> adalah jenis <i>a</i> dan <i>b</i> tidak hadir; <i>n</i> adalah jumlah sampling keseluruhan</p>		Jenis B		Jumlah	Ada	Tidak ada	Jenis A				Ada	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>	Tidak ada	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c+d</i>	Jumlah	<i>a+c</i>	<i>b+d</i>	<i>n = a+b+c+d</i>
	Jenis B		Jumlah																				
	Ada	Tidak ada																					
Jenis A																							
Ada	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>																				
Tidak ada	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c+d</i>																				
Jumlah	<i>a+c</i>	<i>b+d</i>	<i>n = a+b+c+d</i>																				
Uji chi-square ( $\chi^2$ )	$\chi^2 = \frac{[a - E(a)]^2}{E(a)} + \frac{[b - E(b)]^2}{E(b)} + \frac{[c - E(c)]^2}{E(c)} + \frac{[d - E(d)]^2}{E(d)}$ $E(a) = \frac{(a+b)(a+c)}{n} \quad E(b) = \frac{(a+b)(b+d)}{n}$ $E(c) = \frac{(a+c)(c+d)}{n} \quad E(d) = \frac{(b+d)(c+d)}{n}$ <p><i>a</i> &gt; <i>E(a)</i> tipe asosiasi positif; <i>a</i> &lt; <i>E(a)</i> negatif; <math>\chi^2</math> test &gt; x tabel asosiasi; <math>\chi^2</math> test &lt; x tabel tidak asosiasi; x tabel 3,84</p>																						
Indeks Jaccard	$Indeks\ Jaccard\ (\%) = \frac{a}{a+b+c} 100\%$																						

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hutan yang disurvei dalam penelitian ini merupakan hutan sekunder yang terfragmen di dalam kawasan Kebun Raya Cibodas. Beberapa dari fragmen hutan tersebut berbatasan langsung dengan hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, seperti Hutan Pembibitan dan Hutan Jalan Akar. Secara umum kawasan tersebut tersusun atas tumbuhan khas dataran tinggi basah seperti *Castanopsis argentea*, *Dacrycarpus imbricatus*, *Altingia excelsa*, dan *Acer laurinum* (Zuhri & Mutaqien, 2011).

Lokasi penelitian memiliki lingkungan abiotik yang seragam dengan kisaran ketinggian antara 1.339 sampai dengan 1.357 mdpl (Tabel 2). Lokasi petak dimana *B. elongata* ditemui memiliki kemiringan dengan sudut yang landai sampai cukup curam dan ketebalan serasah yang cukup



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tinggi. Kondisi tanah di lokasi penelitian memiliki pH normal dengan kelembaban berkisar 50-75%. Intensitas cahaya berkisar 96-340 x 10 lux dengan suhu udara berkisar 20,1-21,3°C dan kelembaban udara yang cukup tinggi yaitu 88-99%.

Tabel 2. Kondisi abiotik lokasi penelitian

	Hutan kompos	Hutan pembibitan	Hutan tanjakan bagong	Hutan jalan akar
Koordinat	S 06°44'23.80" E 107°00'27.81"	S 06°44'23,52" E 107°00'28,15"	S 06°44'23,68" E 107°00'28,00"	S 06°44'27,12" E 107°00'21,12"
Ketinggian (mdpl)	1339	1357	1345	1344
Kemiringan (%)	45	10	25	45
Ketebalan seresah (cm)	5	3	2	2
pH tanah	7	7	6,9	7
RH tanah (%)	55	75	50	58
Intensitas cahaya (lux x 10)	340	220	149	96
suhu (°C)	20,5	20,1	21	21,3
Kelambaban udara (%)	92	91	99	88

### Kekayaan dan Keragaman Jenis

Hasil inventarisasi tumbuhan menunjukkan terdapat 28 jenis pohon yang terdiri dari 16 suku dan 23 marga. Jenis dengan jumlah individu terbanyak adalah *Saurauia pendula* sebanyak 7 individu, *Ficus ribes* sebanyak 5 individu, dan *Ostodes paniculata* sebanyak 4 individu. Selain itu, tercatat terdapat 21 jenis perdu dan 13 jenis herba di kawasan tersebut (Tabel 3). Jenis pohon memiliki indeks keanekaragaman yang cukup tinggi yaitu 3,07. Sementara itu untuk jenis perdu dan herba memiliki indeks keanekaragaman jenis yang lebih rendah, yaitu berturut-turut 2,96 dan 2,79. Indeks kemerataan menunjukkan struktur komunitas dalam plot penelitian dan nilai indeks yang mendekati 1 menunjukkan penyebaran jenis semakin merata. Indeks kemerataan untuk jenis pohon dan perdu adalah sama yaitu 0,93 sementara untuk jenis herba memiliki angka yang lebih rendah yaitu 0,76. Hal tersebut menunjukkan kawasan hutan tersebut memiliki komunitas vegetasi yang cukup stabil.

Tabel 3. Kekayaan dan keragaman jenis di hutan kawasan Kebun Raya Cibodas

	Pohon	Perdu	Herba
Kekayaan jenis	28	21	13
Indeks keanekaragaman (H')	3,07	2,96	2,79
Indeks kemerataan	0,93	0,93	0,76

Indeks nilai penting menunjukkan kepentingan suatu jenis tumbuhan dan peranannya dalam komunitas, dimana nilai penting merupakan jumlah dari kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif (Mueller-Dombois & Ellenberg, 2016). INP tertinggi untuk jenis pohon, perdu, dan herba berturut-turut adalah *S. pendula* (45,98%), *Dichroa febrifuga* (53,45%), dan *B. elongata* (69,11%) (Tabel 4). Terdapat 7 individu *S. pendula* yang tersebar di 2 petak pengamatan dengan rata-rata dbh mencapai 23,33 cm. Meskipun demikian *Altingia excelsa* dan *Castanopsis argentea* yang masing-masing hanya terdiri dari 1 individu memiliki dbh yang jauh lebih besar yaitu berturut-





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

turut 170 cm dan 147,5 cm dengan tinggi pohon mencapai 30 m. *A. excelsa* merupakan jenis pohon emergent khas dataran tinggi basah (Zuhri & Mutaqien, 2011).

*D. febrifuga* memiliki nilai INP yang tertinggi untuk jenis perdu yaitu sebesar 53,45. Sebanyak 7 individu *D. febrifuga* ditemui di 2 petak pengamatan dengan diameter rata-rata 2,6 cm. Sementara itu untuk jenis herba nilai INP tertinggi setelah *B. elongata* adalah jenis talas-talasan yaitu *S. acuminatissima* dengan 49 individu yang tersebar di 9 sub-petak pengamatan.

Tabel 4. Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi berdasarkan habitus

Habitus	Suku	Jenis	INP
Pohon	Actinidiaceae	<i>Saurauia pendula</i>	45,98
	Altingiaceae	<i>Altingia excelsa</i>	33,23
	Fagaceae	<i>Castanopsis argentea</i>	26,19
	Moraceae	<i>Ficus ribes</i>	25,64
	Euphorbiaceae	<i>Ostodes paniculata</i>	20,38
Perdu & Semak	Hydrangeaceae	<i>Dichroa febrifuga</i>	53,45
	Urticaceae	<i>Villebrunea rubescens</i>	24,94
	Rubiaceae	<i>Lasianthus laevigatus</i>	14,38
	Magnoliaceae	<i>Magnolia</i> sp.	9,60
	Annonaceae	<i>Polyalthia subcordata</i>	9,60
Herba	Balanophoraceae	<i>Balanophora elongata</i>	69,11
	Araceae	<i>Schismatoglottis acuminatissima</i>	24,08
	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra longifolia</i>	9,93
	Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	8,54
	Pteridaceae	<i>Coniogramme fraxinea</i>	6,87

### Individu *B. elongata* dan Inangnya

*B. elongata* yang dijumpai dalam penelitian ini merupakan tumbuhan holoparasit yang menempel pada inang *F. ribes* dan *S. pendula*. Total ditemukan *B. elongata* sejumlah 186 individu yang berada di empat buah hutan kawasan KRC (Tabel 5). *B. elongata* terbanyak dijumpai di Hutan Kompos yaitu sebanyak 121 individu yang tersebar di 11 titik sub-plot pengamatan. Sementara individu *B. elongata* dengan jumlah paling sedikit terdapat di Hutan Tanjakan Bagong, dimana hanya ditemui 5 individu pada satu buah sub-plot pengamatan. Tingginya jumlah individu *B. elongata* di Hutan Kompos dapat disebabkan oleh kawasan hutan tersebut relatif masih baik kondisinya dibandingkan dengan kawasan hutan lain yang ada di KRC.

Terdapat dua jenis inang dari *B. elongata* yaitu *F. ribes* dan *S. pendula*. *F. ribes* menjadi inang bagi *B. elongata* yang ada di Hutan Kompos, Tanjakan Bagong, dan Jalan Akar. Sementara *S. pendula* menjadi inang *B. elongata* yang ada di Hutan Pembibitan. *B. elongata* menginfeksi akar inangnya dengan membentuk benjolan besar yang sekaligus juga menjadi substrat bagi *B. elongata*. Sistem perakaran dari *F. ribes* dan *S. pendula* dengan banyak akar lateral menyebabkan tersedianya banyak substrat bagi *B. elongata*. Inang dengan dbh dan tinggi pohon yang lebih besar juga lebih disukai oleh *B. elongata*. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah individu *B. elongata* yang banyak terdapat pada inang *F. ribes* yang ada di Hutan Kompos.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 5. Jumlah individu *B. elongata* dan jenis inangnya

	Hutan kompos	Hutan pembibitan	Hutan tanjakan bagong	Hutan jalan akar
Jumlah individu <i>B. elongata</i>	121	37	5	15
Inang				
Jenis	<i>Ficus ribes</i>	<i>Saurauia pendula</i>	<i>Ficus ribes</i>	<i>Ficus ribes</i>
Dbh (cm)	15,8	15	8,1	10
Tinggi (m)	18	10	9	11,2

### Pola Dispersi dan Asosiasi *B. elongata* dengan Tumbuhan Bawah

Pola dispersi dari *B. elongata* menunjukkan pola sebaran kelompok dengan nilai indeks dispersi Morisita 1,62. Indeks Morisita dengan nilai lebih dari 1 menunjukkan sebaran mengelompok (Morisita, 1959).

Asosiasi positif terjadi apabila suatu jenis tumbuhan hadir secara bersamaan dengan jenis tumbuhan lainnya. Sementara itu asosiasi negatif terjadi apabila suatu jenis tumbuhan tidak hadir secara bersamaan (McNaughton & Wolf, 1992). Tipe asosiasi positif ditunjukkan dengan nilai  $a > E(a)$  dan negatif yang ditunjukkan dengan nilai  $a < E(a)$ . Sebanyak 45% tumbuhan bawah memiliki tipe asosiasi positif dengan *B. elongata* dengan nilai  $a$  (jumlah sampling dengan kedua jenis hadir) berkisar 0-9 dan nilai  $E(a)$  berkisar 0-6,75. Beberapa jenis tumbuhan bawah yang memiliki tipe asosiasi positif dengan *B. elongata* antara lain *S. acuminatissima*, *Cyathea* sp., *Begonia multangula*, *Calathea lietzei*, dan *Euchresta horsfieldii*. Sementara itu sisanya yaitu sebanyak 55% tumbuhan bawah memiliki tipe asosiasi negatif dengan *B. elongata*, antara lain *D. febrifuga*, *Lasianthus laevigatus*, *Dendrochne stimulanis*, *Calamus adspersus*, dan *Coniogramme fraxinea*.

Nilai indeks asosiasi antara *B. elongata* dengan jenis tumbuhan lainnya disajikan dalam Tabel 6. Nilai tersebut menunjukkan derajat asosiasi semua jenis tumbuhan bawah dengan *B. elongata* dalam bentuk persentase. *S. acuminatissima* memiliki tingkat asosiasi yang paling tinggi dengan *B. elongata* dibandingkan dengan jenis tumbuhan bawah lainnya, yaitu mencapai 60%. Hal tersebut dapat disebabkan oleh tingginya nilai INP dari *S. acuminatissima* yang ditunjukkan dengan tingginya kehadiran *S. acuminatissima* pada sub-petak pengamatan. Selain itu *S. acuminatissima* juga memiliki tipe asosiasi positif dengan *B. elongata*.

*Cyathea* sp. dan *D. febrifuga* memiliki derajat asosiasi yang sama terhadap *B. elongata* yaitu sebesar 33% namun *D. febrifuga* tidak memiliki asosiasi dengan *B. elongata*. Hal tersebut menunjukkan tingginya tingkat asosiasi tidak selalu menunjukkan adanya asosiasi diantara 2 jenis tumbuhan. Dari 39 jenis tumbuhan bawah, hanya 2 jenis yang menunjukkan tidak adanya asosiasi yaitu *D. febrifuga* dan *L. laevigatus* sementara itu 37 jenis lainnya memiliki asosiasi dengan *B. elongata* dengan derajat asosiasi yang berbeda-beda. Banyaknya hubungan asosiasi menunjukkan *B. elongata* dapat hidup bersama dengan mayoritas tumbuhan bawah lainnya dan tidak memiliki preferensi khusus untuk berasosiasi.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 6. Nilai indeks asosiasi Jaccard berdasarkan kehadiran *B. elongata* dengan jenis tumbuhan bawah lainnya

Jenis	Tingkat asosiasi (%)	Asosiasi/ tidak	Jenis	Tingkat asosiasi (%)	Asosiasi/ tidak
<i>Schismatoglottis acuminatissima</i>	60	Asosiasi	<i>Piper</i> sp.	11	Asosiasi
<i>Cyathea</i> sp.	33	Asosiasi	<i>Homalomena</i> sp.	10	Asosiasi
<i>Dichroa febrifuga</i>	33	Tidak	<i>Cyrtandra picta</i>	10	Asosiasi
<i>Lasianthus laevigatus</i>	24	Tidak	<i>Trevesia sundaica</i>	10	Asosiasi
<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	21	Asosiasi	<i>Plectocomia elongata</i>	7	Asosiasi
<i>Dendrocnide stimulans</i>	21	Asosiasi	<i>Smilax zeylanica</i>	7	Asosiasi
<i>Calamus adspersus</i>	20	Asosiasi	<i>Chimonobambusa quadrangularis</i>	7	Asosiasi
<i>Coniogramme fraxinea</i>	20	Asosiasi	<i>Macodes javanica</i>	7	Asosiasi
<i>Cyrtandra longifolia</i>	20	Asosiasi	<i>Brassaiopsis glomerulata</i>	7	Asosiasi
<i>Ficus</i> sp.	20	Asosiasi	<i>Clidemia hirta</i>	7	Asosiasi
Urticaceae	16	Asosiasi	<i>Magnolia</i> sp.	7	Asosiasi
<i>Cestrum aurantiacum</i>	15	Asosiasi	<i>Polygonum chinense</i>	7	Asosiasi
<i>Begonia multangula</i>	13	Asosiasi	<i>Syzygium pycnanthum</i>	7	Asosiasi
<i>Calathea lietzei</i>	13	Asosiasi	<i>Flacourtia rukam</i>	6	Asosiasi
<i>Euchresta horsfieldii</i>	13	Asosiasi	<i>Polyalthia subcordata</i>	6	Asosiasi
<i>Freycinetia</i> sp.	13	Asosiasi	<i>Ageratina riparia</i>	6	Asosiasi
<i>Pinanga coronata</i>	13	Asosiasi	<i>Pinanga javana</i>	5	Asosiasi
<i>Mycetia cauliflora</i>	13	Asosiasi	<i>Angiopteris</i> sp.	5	Asosiasi
<i>Ardisia fuliginosa</i>	12	Asosiasi	<i>Athyrium</i> sp.	5	Asosiasi
Gesneriaceae	12	Asosiasi			

## KESIMPULAN

Inang dari *B. elongata* yang dijumpai dalam penelitian adalah *F. ribes* dan *S. pendula*. Total ditemukan *B. elongata* sejumlah 186 individu dengan jumlah terbanyak dijumpai di Hutan Kompos. Pola dispersi dari *B. elongata* menunjukkan pola sebaran kelompok dengan nilai indeks dispersi Morisita 1,62. Sebanyak 45% tumbuhan bawah memiliki tipe asosiasi positif dengan *B. elongata* antara lain *S. acuminatissima*, *Cyathea* sp., *Begonia multangula*, *Calathea lietzei*, dan *Euchresta horsfieldii*. Hanya 2 jenis yang menunjukkan tidak adanya asosiasi yaitu *D. febrifuga* dan *L. laevigatus* sementara itu 37 jenis lainnya memiliki asosiasi dengan *B. elongata* dengan derajat asosiasi yang berbeda-beda. Banyaknya hubungan asosiasi menunjukkan *B. elongata* dapat hidup bersama dengan mayoritas tumbuhan bawah lainnya dan tidak memiliki preferensi khusus untuk berasosiasi.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A., B. van den Brink. 1965. Balanophoraceae. In Flora of Java (Spermatophytes only) Vol. II. N.V.P. Noordhoof, Groningen, The Netherlands.
- Barkman, T.J., B.E. Emoi, R. Repin. 2003. The genus *Balanophora* (Balanophoraceae) in Sabah, Malaysia. *Blumea* 48(3): 465-474.
- Heip, C. 1974. A New Index Measuring Evenness. *Journal of the Marine Biological Associations of the United Kingdom* 54: 555-557.
- Kershaw, K.A. 1964. *Quantitative and Dynamic Ecology*. Arnold London.
- Kusmana, C. 1995. *Ekologi Hutan*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- McNaughton, S.J., L. Wolf. 1992. *Ekologi Umum*. Edisi 2. Pringgosepuro, Sunaryo, B. Srigundono (Eds.). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Mukhti, R.P., Syamsuardi, Chairul. 2012. Jenis-jenis Balanophoraceae di Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 1(1): 5-22.
- Morisita, M. 1959. Measuring of the Dispersion on Individuals and Analysis of the Distributional Patterns. *Memoirs Faculty of Science, Kyushu University, Seri E (Biology)* 40: 3-5.
- Mueller-Dombois, D., H. Ellenberg. 2016. *Ekologi Vegetasi: Tujuan dan Metode*. K. Kartawinata, R. Abdulhadi (Eds.). LIPI Press, Jakarta.
- Odum, B.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. 3rd editions. W.B. Saunders Company, New York.
- Shu, S.G. 2003. *Balanophora* J.R. Forster & G. Forster, Char. Gen. Pl. 50. 1775. *Flora of Cina* 5: 272-276.
- van Steenis, C.G.G.J. 2010. *Flora Pegunungan Jawa*. Kartawinata, J.A (Eds). Pusat Penelitian Biologi, Bogor, Indonesia.
- Zuhri, M., Z. Mutaqien. 2011. Perubahan Komposisi Vegetasi dan Struktur Pohon pada Plot Meijer (1959-2009) di Gunung Gede, Jawa Barat. *Buletin Kebun Raya* 14 (1): 37-45.



PO-19

## **DISSOLVED ORGANIC CARBON (DOC) DI BEBERAPA TIPE HUTAN GAMBUS KALIMANTAN TENGAH**

**Siti Sundari**

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi – LIPI  
Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km.46, Cibinong 16911  
Email: [ndariekologi@yahoo.com](mailto:ndariekologi@yahoo.com)

---

**Abstrak.** Penelitian tentang dissolved organic carbon (DOC) di beberapa tipe hutan gambut dilakukan di lima hutan gambut Kalimantan Tengah yaitu, hutan gambut yang telah dikeringkan (DF) dan hutan gambut paska kebakaran (DB) di daerah Klampangan, hutan gambut relatif utuh yang pernah mengalami penebangan liar atau hutan gambut tidak dikeringkan (UF) di daerah Sebangau, hutan gambut di desa Bawan (BF) dan hutan gambut di daerah Hampangen (HF) yang juga telah mengalami penebangan liar. Dari hasil penelitian, konsentrasi DOC tertinggi terdapat di DF diikuti oleh konsentrasi DOC di UF, HF, dan BF, sedangkan konsentrasi DOC terendah terdapat di DB. Hasil tersebut disebabkan oleh dekomposisi karbon dari material organik yang meningkat akibat pengeringan di DF, sedangkan rendahnya konsentrasi DOC di DB disebabkan oleh kerusakan tanah oleh kebakaran hutan yang menyebabkan penurunan produksi DOC dari dekomposisi material organik tanah gambut. Besarnya nilai konsentrasi DOC di ketiga hutan yang lain dipengaruhi oleh kerusakan hutan akibat penebangan liar.

**Kata Kunci:** DOC, hutan gambut, kebakaran hutan, penebangan liar, pengeringan

### **PENDAHULUAN**

Saat ini degradasi hutan gambut, seperti pengeringan, penebangan dan pembakaran hutan untuk pembukaan lahan maupun alih fungsi lahan sangat sering terjadi terutama hutan gambut di Asia Tenggara yang sebagian besar disebabkan oleh pengaruh tindakan manusia yang mengakibatkan pelepasan karbon ke tanah, air dan udara. Pelepasan karbon dari tanah ke air dapat melalui aliran air bawah tanah dan permukaan tanah dalam bentuk dissolved organic carbon (DOC). Tanah gambut berdasarkan taksonomi tanah masuk ke ordo *Histosols* yang merupakan tanah yang didominasi oleh bahan organik dengan ketebalan lebih dari 40 cm. Pada dasarnya karbon pada air gambut sebagian besar terdiri dari karbon organik yang bersifat sebagai karbon organik terlarut atau *dissolved organic carbon* (DOC) dan karbon organik partikulat atau *particulate organic carbon* (POC). Perbedaan kedua komponen tersebut adalah kemampuan untuk melewati filter 0,45  $\mu\text{m}$ . DOC didefinisikan sebagai organik material yang mampu melewati filter 0,45  $\mu\text{m}$ , sedangkan POC didefinisikan sebagai karbon yang tidak mampu melewati filter DOC 0,45  $\mu\text{m}$  atau yang tertahan di atas filter tersebut. Beberapa penelitian antara lain yang dilakukan oleh Moore *et al.* (2011), Nuriman *et al.* (2015), dan Sundari (2012, 2013) menyatakan bahwa air gambut mempunyai kandungan DOC jauh lebih besar daripada POC. DOC merupakan organik karbon yang berada dalam bagian tanah yang dapat dimineralisasi, distabilisasi atau mengalami pencucian lebih lanjut dalam aliran air bawah tanah.

DOC memiliki peranan penting dalam bidang ekologi dan geologi di ekosistem gambut maupun ekosistem perairan, mempengaruhi keasaman, ketersediaan nutrisi, mobilitas logam, penetrasi cahaya di habitat perairan. Dua sumber utama DOC adalah DOC tercuci dari tumbuhan dan DOC yang berasal dari dekomposisi material organik dan tumbuhan di tanah (Thurman, 1985).

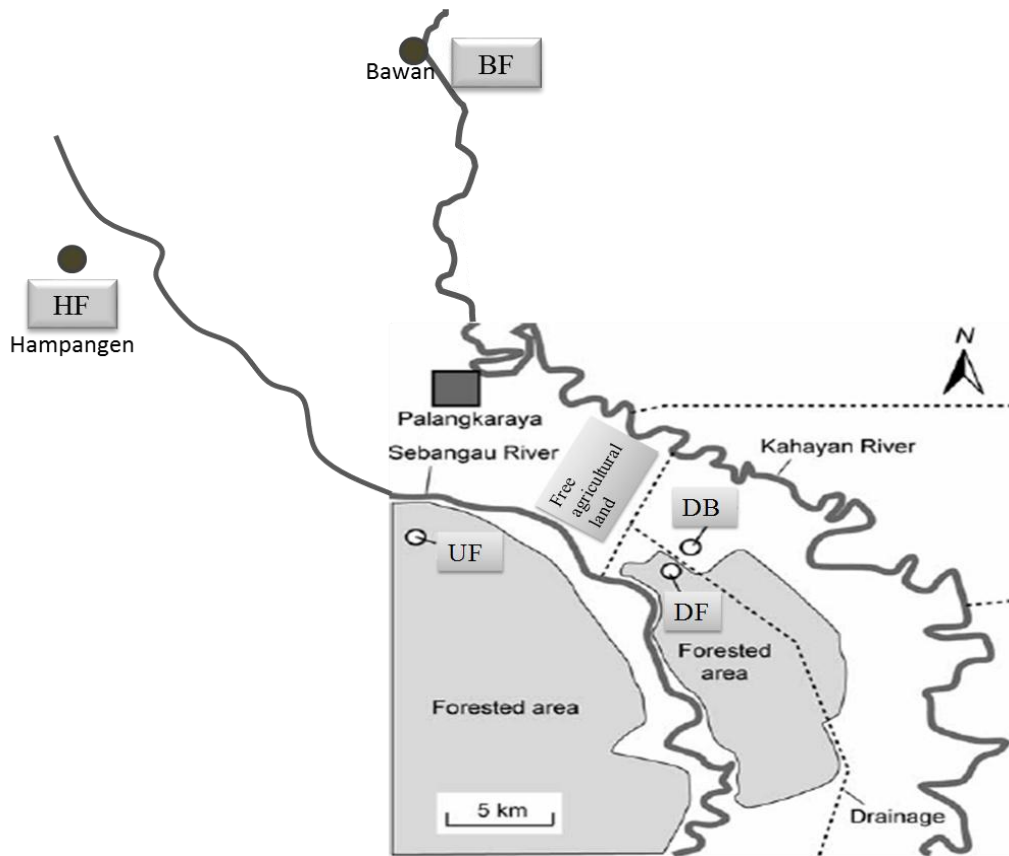


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Pelepasan DOC sangat penting dalam menentukan keseimbangan karbon di lahan gambut (Moore and Dalva., 2001; Billet *et al.*, 2004). Ada dua unsur pengendali yang mengontrol produksi dan transportasi DOC. Pertama, fungsi dari proses biologi dan fisik yang melepaskan DOC dan proses retensi seperti halnya pemanfaatan dan sorpsi mikroba. Kedua adalah hidrologi yaitu pergerakan air dan waktu retensi. Pelepasan DOC dari lahan gambut terjadi dengan cara produksi DOC dan pelepasan DOC dengan proses hidrologi. Produksi DOC di lahan gambut pada umumnya diukur dari kenaikan konsentrasi DOC didalam pori-pori air gambut, walaupun kenaikan tersebut maupun penurunannya menunjukkan keseimbangan antara pelepasan DOC di dalam pori-pori tanah gambut dan yang digunakan dalam proses biologi, kimia maupun proses fisika di dalam tanah. Pelepasan DOC dapat digabungkan dengan desorpsi organik karbon dari gambut dan jaringan tumbuhan oleh organisme tanah, atau melalui oksidasi dari organik karbon dari akar tumbuhan (Fenner *et al.*, 2004; Trinder *et al.*, 2008). Jumlah pelepasan DOC di lahan gambut bergantung pada interaksi antara aliran air melalui tanah dan produksi serta konsumsi DOC di dalam lahan gambut. DOC mempengaruhi kualitas air dalam hal warna, rasa, kesehatan dan nilai estetika, sebagaimana mempengaruhi asam basa dan karakteristik kompleksasi logam dari air tanah dan perairan (Waldron *et al.*, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya pelepasan karbon dari ekosistem tanah baik melalui air bawah tanah maupun permukaan tanah di lima hutan gambut tropis Kalimantan Tengah dengan tingkat kerusakan yang berbeda yaitu, hutan gambut yang telah dikeringkan (DF) dan hutan gambut pasca kebakaran (DB) di daerah Klampangan, hutan gambut relatif utuh yang pernah mengalami penebangan liar dan tidak dikeringkan (UF) di daerah Sebangau, hutan gambut di desa Bawan (BF) dan hutan gambut di daerah Hampangen (HF) yang juga telah mengalami penebangan liar.

## BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang diperlukan di lokasi penelitian yaitu botol sampel 50 mL, pompa plastik yang dilengkapi dengan pipa plastik dan siring plastik 50 mL, pH meter serta *electrical conductivity* (EC) meter. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk analisis DOC di laboratorium antara lain, HCl, HNO<sub>3</sub>, larutan standart TC dan akuabidestilata. Pengambilan sampel air gambut dari aliran bawah tanah dan permukaan tanah dilakukan di hutan gambut yang telah dikeringkan (KF) dan pasca kebakaran (DB) di daerah Klampangan, hutan gambut relatif utuh yang tidak dikeringkan dan pernah mengalami penebangan liar (UF) di daerah Sebangau, hutan gambut di daerah Hampangen dan hutan gambut di desa Bawan. Metode pengambilan air gambut aliran bawah tanah menggunakan pipa yang dipasang sesuai dengan kedalaman gambut di tiap lokasi (Sundari, 2013), sedangkan sampel air gambut permukaan tanah langsung di ambil di permukaan tanah di masing-masing lokasi. Pengukuran keasaman (pH) dan *electrical conductivity* (EC) sampel air gambut dilakukan langsung di lokasi sampling pada setiap titik sampling masing-masing dengan menggunakan pH meter dan EC meter. Sampel air gambut dimasukkan ke dalam botol sampel plastik 50 mL dan disimpan di dalam freezer -18°C. Analisis konsentrasi DOC dari sampel air dilakukan di laboratorium Ekologi, bidang Botani, Puslit Biologi menggunakan *Total Organic Carbon* (TOC) analyzer. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2014. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian: UF di Sebangau, DF dan DB di Klampangan, HF di Hampangen dan BF di desa Bawan

## HASIL

Dari hasil pengukuran sampel (Tabel 1), semua sampel air gambut bersifat asam dengan pH mulai 2,3 sampai 3,4, sedangkan *electrical conductivity* (EC) tertinggi terdapat dalam sampel air dari hutan gambut yang telah dikeringkan di Klampangan (DF) dan yang terendah terdapat dalam sampel air dari hutan gambut paska kebakaran di Klampangan (DB).

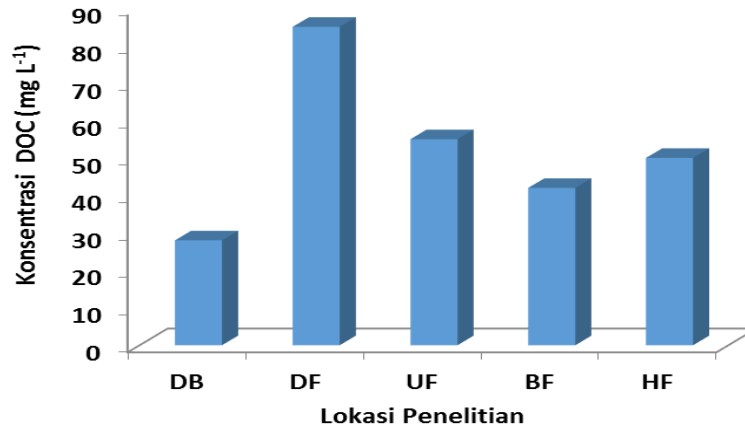
Tabel 1. Nilai pH dan *electrical conductivity* (EC) di lima lokasi yaitu DB, DF, UF, BF, dan HF

Lokasi	Air bawah tanah		Air permukaan tanah	
	pH	EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	pH	EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
DB	3,4	35	3,3	32
DF	2,9	107	2,9	106
UF	3,1	62	3,1	66
BF	2,8	70	2,8	64
HF	2,3	69	-	-

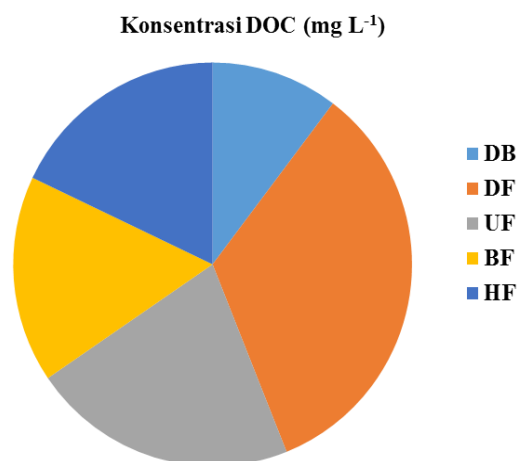
Besarnya konsentrasi DOC dari kelima hutan dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. Konsentrasi DOC tertinggi terdapat di hutan gambut yang telah dikeringkan di daerah Klampangan baik yang DOC terlepas melalui aliran bawah maupun permukaan tanah.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 2. Konsentrasi *dissolved organic carbon* (DOC) aliran air bawah tanah di lima lokasi: DB, DF, UF, BF dan HF



Gambar 3. Konsentrasi *dissolved organic carbon* (DOC) air permukaan tanah di lima lokasi: DB, DF, UF, BF dan HF

## PEMBAHASAN

Semakin besar nilai EC menunjukkan semakin banyaknya kation logam yang terdapat dalam sampel air, sedangkan semakin kecil nilai EC menunjukkan semakin sedikitnya kation logam yang terdapat dalam sampel air. Kecilnya nilai EC dalam sampel air gambut di hutan gambut paska kebakaran disebabkan rusaknya tanah gambut oleh kebakaran hutan, sehingga mengurangi jumlah karbon yang dilepaskan dalam air dan berikatan dengan ion-ion logam. Berkurangnya vegetasi di hutan gambut paska kebakaran juga mengakibatkan menurunnya proses transpirasi karena sedikitnya vegetasi yang ada setelah kebakaran hutan (Hirano, *et al.*, 2012) dan mengakibatkan berkurangnya karbon terlarut di dalam air sehingga kation logam yang berikatan dengan karbon semakin sedikit yang ditunjukkan dengan lebih kecilnya nilai EC air gambut di hutan paska kebakaran daripada hutan-hutan yang lain. Sedangkan besarnya nilai EC pada air gambut di hutan gambut Klampangan yang dikeringkan disebabkan oleh efek dari pengeringan yang pernah





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

dilakukan untuk *Mega Rice Project* (MRP) di daerah Klampangan selama akhir tahun 1990 yang mengakibatkan penurunan water level dan peningkatan dekomposisi karbon di dalam tanah (Hirano, *et al.*, 2007, 2009). Semakin banyak karbon yang terdekomposisi dalam tanah, maka akan semakin banyak pula karbon terlarut di dalam aliran air bawah tanah maupun permukaan tanah. Peningkatan karbon terlarut di dalam air akan meningkatkan nilai EC karena semakin banyak karbon terlarut yang berikatan dengan kation logam (Sundari, 2012).

Penurunan *water level* atau *water table* akibat dari pengeringan hutan gambut Klampangan untuk alih fungsi lahan dari lahan gambut menjadi lahan pertanian padi (*Mega Rice Project*) mengakibatkan produksi DOC dari dekomposisi material organik tanah gambut maupun dari pembusukan serasah dan tumbuhan disekitarnya oleh mikroba tanah meningkat sehingga pencucian DOC melalui aliran bawah tanah dan permukaan tanah. Sebaliknya penurunan produksi DOC menurun terjadi di hutan gambut paska kebakaran daerah Klampangan karena kerusakan tanah gambut akibat kebakaran hutan yang menghambat proses produksi DOC dari material organik tanah yang telah menjadi arang dan tidak adanya produksi DOC oleh pembusukan serasah dan tumbuhan oleh mikroba tanah yang telah mati akibat rusaknya tanah gambut, mempengaruhi juga penurunan konsentrasi DOC di hutan gambut Klampangan paska kebakaran.

Ketiga hutan yang lain yaitu hutan gambut di Sebangau, Hampangen dan Bawan berurutan konsentrasi DOCnya, tergantung dari tingkat kerusakan lahan akibat penebangan liar. Apabila dibandingkan kelima hutan gambut tersebut, maka hutan gambut Sebangau yang relatif utuh mempunyai nilai konsentrasi DOC di tengah diantara hutan-hutan gambut yang lain, jadi dapat dikatakan bahwa hutan gambut berindak sebagai kontrol diantara hutan yang lain dengan tingkat kerusakan yang berbeda. Seperti halnya DOC air bawah tanah, DOC air permukaan tanah juga berurutan dari besar kecil: DOC di DF, UF, HF, BF dan DB. Penurunan *water level* akibat pengeringan lahan gambut di daerah sebagai penyebab utama kenaikan dekomposisi karbon, sehingga DOC air permukaan juga tinggi di DF atau hutan yang telah dikeringkan, berkurangnya vegetasi dan kerusakan tanah gambut di DB akibat kebakaran hutan mengakibatkan berkurangnya produksi DOC juga menjadi penyebab rendahnya DOC air permukaan tanah di DB atau hutan paska kebakaran.

### UCAPAN TERIMA KASIH

DIPA-Pusat Penelitian Biologi-LIPI tahun 2014, Dr. Laode Alhamd, Dewi Handayani, Ismail Apandi, Fauzi Rahmat, Heru Hartantri, dan CIMTROP, Universitas Palangkaraya

### DAFTAR PUSTAKA

- Billet, M.F., Palmer, S. M., Hope, D., Deacon, C., Storeton-West, R., Hargreaves, K.J., Flechard, C., and Fowler, D. 2004. Linking land-atmosphere-stream carbon fluxes in a lowland peatland system. *Global Biogeochemical Cycles* 18: 1-12.
- Fenner, N., Ostle, N., Freeman, C., Sleep, D., and Reynolds, B. 2004. Peatlands carbon efflux partitioning reveals that Sphagnum photosynthate contributes to the DOC pool, *Plant Soil* 259: 345-354.
- Hirano, T., Jauhiainen, J., Inoue, T, and Takahashi, H. 2009. Controls on the carbon balance on tropical peatlands. *Ecosystems* 12: 873-887.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Hirano, T., Segah, H., Kitso, K., Limin, S., Takahashi, H., and Osaki, M. 2012. Effects of disturbances on the carbon dioxide balance of tropical peat swamp forests, *Global Change Biology* 18: 3410-3422.
- Hirano, T., Segah, H., Harada, T., Limin, S., June, T., Hirata, R., and Osaki, M. 2007. Carbon dioxide balance of a tropical peat swamp forest in Kalimantan, Indonesia, *Global Change Biology* 13: 412-425.
- Moore, T.R., and Dalva, M. 2001. Some control on the release of dissolved organic carbon by plant tissue and soils. *Soils Science* 166: 38-47.
- Nuriman, M. 2015. Karbon organik terlarut dan partikulat pada air saluran dan air tanah gambut Rasau Jaya Kalimantan Barat. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sundari, S. 2012. Soil Respiration and Dissolved Organic Carbon efflux in Tropical Peatlands. Dissertation. Sapporo: Graduate School of Agriculture, Hokkaido University.
- Sundari S. 2013. Perbandingan pelepasan karbon dalam bentuk *Dissolved Organic Carbon* (DOC) di hutan rawa gambut Kalimantan Tengah. *Prosiding Ekspose dan Seminar Pembangunan Kebun Raya Daerah*. Kebun Raya Bogor, 25-26 November 2013. Hlm 141-148.
- Trinder, C. J., Artz, R. E. R., and Johnson, D. 2008. Contribution of plant photosynthate to soil respiration and dissolved organic carbon in a naturally recolonising cutover peatland. *Soil Biology Biochemistry* 40: 1622-1628.
- Waldron, S., Flowers, H., Arlaud, C., Bryant, C., and McFarlane, S. 2008. The significance of organic carbon and nutrient export from peatland-dominated landscape subject to disturbance. *Biogeosciences Discuss* 5: 1139-1174.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PO-20

## ANALISIS ASAM ASETAT HASIL FERMENTASI BALITUNG (*Xanthosoma sagittifolium*) MENGGUNAKAN GAS KROMATOGRAFI

Rini Handayani

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi – LIPI  
Jl, Raya Jakarta Bogor Km 46, Kawasan Cibinong Science Center, Cibinong Bogor 16911  
email: handayanirini@yahoo.co.uk

**Abstrak.** Balitung [*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott ] telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan sumber karbohidrat. Umbi balitung selain mengandung polisakarida larut air yang berfungsi untuk melancarkan pencernaan, dan meningkatkan populasi *bifidobacterium* dalam usus besar, juga mengandung *kalsium oksalat* yang menyebabkan rasa gatal ketika dikonsumsi. Pembuatan tepung talas balitung secara fermentasi menggunakan bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik. Isolat yang digunakan adalah kode B123 dan A6. Dilakukan pengukuran suhu, pH dan air hasil fermentasi talas balitung dari masing - masing perlakuan. Air hasil fermentasi balitung mengandung asam asetat yang diukur menggunakan gas kromatografi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa asam asetat yang terkandung dalam air fermentasi talas balitung yang menggunakan bakteri asam laktat memiliki kadar asam asetat paling tinggi yaitu: 38,24 mM di banding bakteri selulolitik, kontrol dan perlakuan lainnya. Penggunaan isolat bakteri asam laktat dalam pembuatan tepung balitung secara fermentasi menghasilkan asam asetat dengan kadar yang cukup tinggi.

**Kata kunci:** Balitung [*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott ], bakteri asam laktat, bakteri selulolitik, asam asetat, gas kromatografi.

**Abstract.** Balitung [*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott ] has long been used as alternative food stuffs and carbohydrates sources. Balitung containing water-soluble polysaccharide which serves to aid digestion, and increase the population of *Bifidobacterium* in the large intestine, also contains calcium oxalate that cause itching when consumed. Balitung flour production by fermentation using lactic acid bacteria and cellulolytic bacteria. Isolates used is B123 code and A6. Analysis of temperature, pH and water fermented Balitung of each treatment. Fermentation Balitung water containing acetic acid were measured using gas chromatography. The results showed that the acetic acid contained in the Balitung fermentation water using lactic acid bacteria has the highest levels of acetic acid: 38.24 mM than cellulolytic bacteria, control and other treatments. Lactic acid bacteria in the production of flour Balitung fermentation produces high level acetic acid.

**Keywords:** Balitung [*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott], lactic acid bacteria, cellulolytic bacteria, acetic acid, gas chromatography.

### PENDAHULUAN

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan adalah dengan meningkatkan budidaya dan pemanfaatan hasil pertanian seperti umbi-umbian. Balitung atau kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) adalah jenis umbi yang pemanfaatannya masih sangat terbatas.

Balitung (*Xanthosoma sagittifolium*) telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan sumber karbohidrat. Umbi balitung selain mengandung polisakarida larut air yang berfungsi untuk melancarkan pencernaan, dan meningkatkan populasi *bifidobacterium* dalam usus besar, juga mengandung *kalsium oksalat* yang menyebabkan rasa gatal ketika dikonsumsi.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempopulerkan talas balitung adalah mengubah talas balitung menjadi tepung balitung. Pembuatan tepung kimpul dengan perendaman ini bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomis, fungsional kimpul dan yang terutama adalah untuk menurunkan kadar oksalat pada kimpul serta memecahkan kendala yaitu warna tepung kimpul yang dinilai kurang cerah dan aromanya yang cenderung langu. Apabila tepung kimpul tanpa perendaman diaplikasikan pada produk pangan, akan mempengaruhi kenampakan fisik, dan aroma dari produk khususnya warna produk yang kurang menarik dan aroma produk yang kurang sedap. Tekanan air terhadap dinding sel meningkat sehingga kristal kalsium oksalat yang berbentuk jarum terdesak keluar, kadar oksalat selama perendaman akan terus menurun karena peristiwa osmosis yang terus berlangsung sehingga kalsium oksalat akan keluar (Suprihartini & Sudarminto S.S, 2014)

Tepung balitung dapat dibuat secara mikrobiologi menggunakan bakteri selulolitik dan bakteri asam laktat (BAL). Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan talas balitung menjadi tepung balitung dan mengetahui kandungan asam asetat dalam air rendaman fermentasi balitung.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Peremajaan Isolat bakteri**

Peremajaan isolat bakteri dilakukan dengan menginokulasikan masing-masing isolat bakteri selulolitik dan BAL (bakteri asam laktat) dari kultur koleksi LIPI pada medium NA dan MRS padat secara *streak plate*. Kultur di inkubasi pada suhu 37°C 24 - 48 jam hingga terjadi pertumbuhan koloni. Koloni tunggal bakteri yang tumbuh terpisah di inokulasikan pada medium NA dan MRS *slant* untuk di gunakan.

### **Pembuatan Inokulum Fermentasi**

Pembuatan inokulum fermentasi dilakukan dengan menginokulasikan isolat bakteri selulolitik terpilih pada medium NB dan isolat BAL terpilih pada medium MRS cair. Kultur bakteri selulolitik diinkubasi pada *shaker* inkubator (120 rpm) pada suhu 28°C selama 24 jam. Kultur BAL diinkubasi tanpa penggojogan pada suhu 37°C selama 24 jam.

### **Fermentasi belitung**

Fermentasi balitung dilakukan dengan cara: 0,5 Kg belitung, di buang kulitnya, di bersihkan, diiris/ dipotong dengan ketebalan 0,5 cm, dicuci sampai lendirnya hilang, diinkubasi dengan 750 mL air steril berisi campuran mikroorganisme. Fermentasi dilakukan dengan dua konsentrasi dari bakteri selulolitik yaitu 15 mL, 25 mL dan 6 mL bakteri asam laktat. Sebagai kontrol, belitung di fermentasi tanpa menggunakan bakteri selulolitik dan bakteri asam laktat. Selama proses fermentasi kontainer plastik ditutup dengan kain kassa. Variasi waktu fermentasi untuk semua perlakuan adalah 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Setiap perlakuan di lakukan tiga kali ulangan. Tiap interval waktu tertentu (24, 48, 72 jam). Sampel berupa air rendaman di ambil untuk di analisis pH, suhu dan asam asetatnya menggunakan gas kromatografi merk Shimadzu GC-14B. Setelah 72 jam inkubasi, rendemen umbi balitung diunduh dengan menggunakan saringan kassa kemudian di keringkan dalam suhu 40 °C selama 48 jam.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Komposisi 6 perlakuan fermentasi

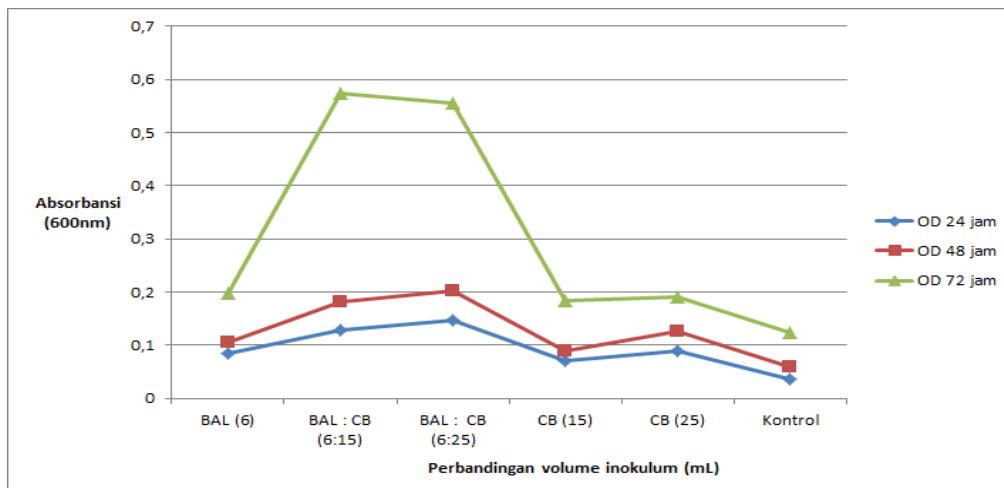
No.	Kode	Perlakuan	
		Bakteri Asam Laktat	Bakteri Selulolitik
1	A	6	-
2.	B	6	15
3.	C	6	25
4.	D	-	15
5.	E	-	25
6	F	-	-

- Ket: A = Bakteri asam laktat. ( 6 ).  
 B = Bakteri asam laktat dan selulolitik( 6 : 15).  
 C = Bakteri asam laktat dan selulolitik ( 6 : 25).  
 D = Bakteri selulolitik( 15 ).  
 E = Bakteri selulolitik ( 25 )  
 F = Kontrol, tanpa penambahan bakteri selulolitik dan bakteri asam laktat.

**Produksi tepung belitung**

Irisan belitung yang telah di fermentasi di keringkan memakai oven suhu 40°C selama 48 jam, di haluskan menjadi tepung, dan di saring menggunakan saringan 100 mesh.

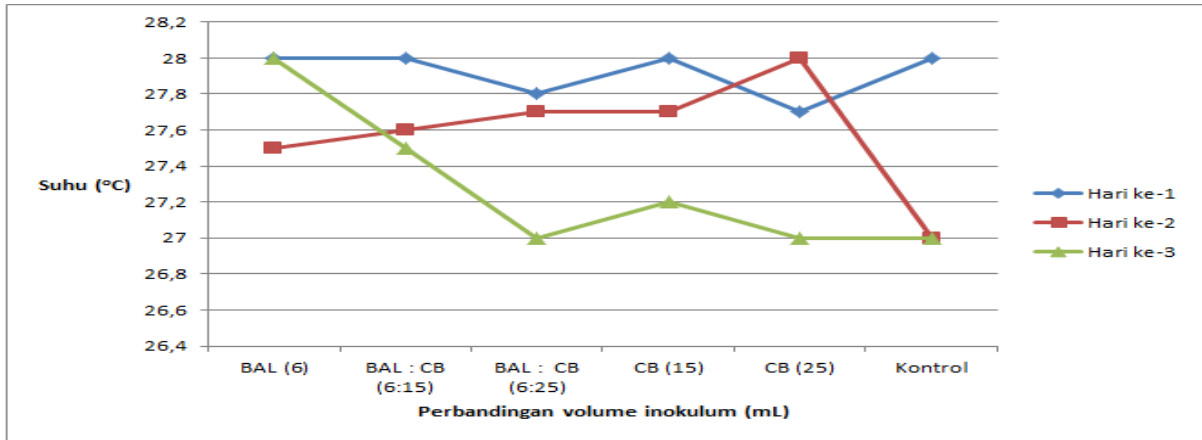
**HASIL**



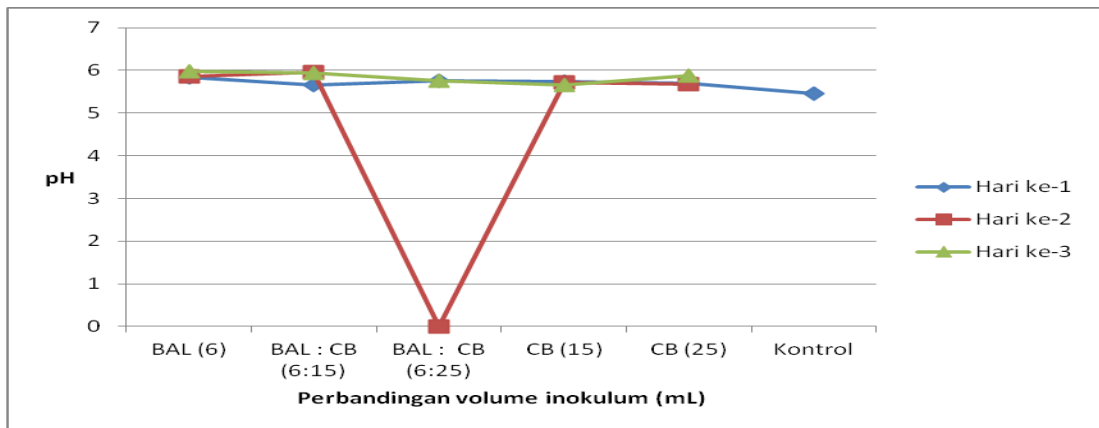
Gambar 1. Perbandingan absorbansi dengan volume inokulum



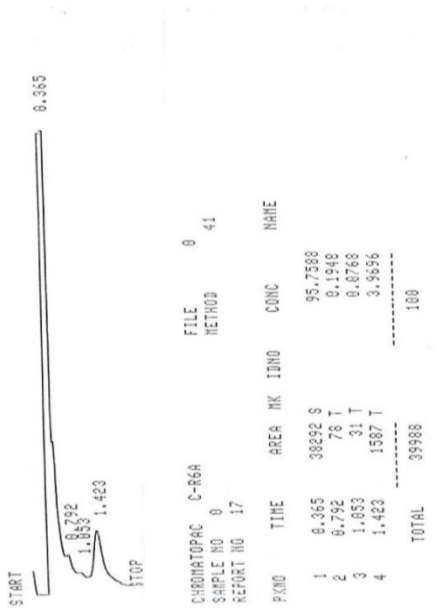
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 "PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



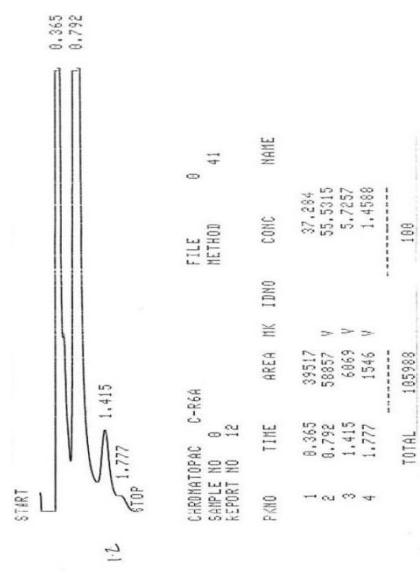
Gambar 2. Pengaruh volume inokulum terhadap suhu



Gambar 3. Pengaruh volume inokulum terhadap pH



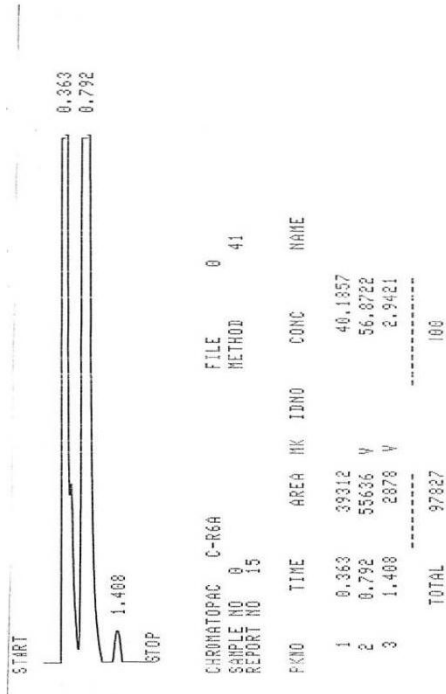
Gb. 4. Standar Asam Asetat 10 mM



Gb. 5. Kadar Asam Asetat inokulum BAL

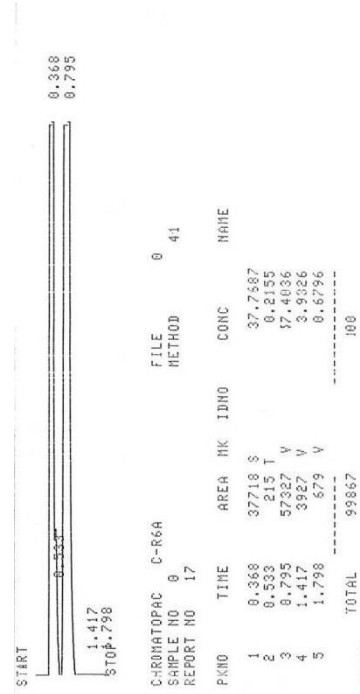


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 "PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



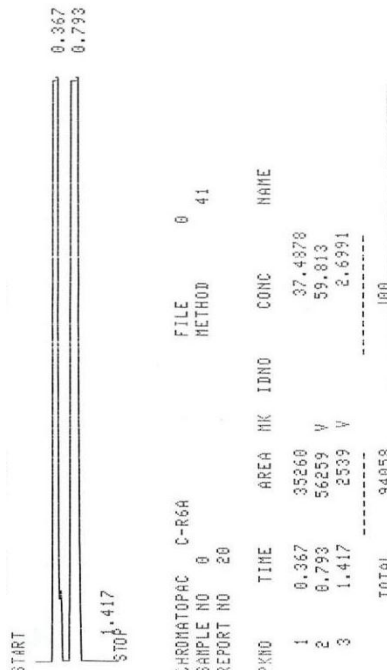
Gb. 6. Kadar Asam Asetat inokulum BAL+BS

(6:15)



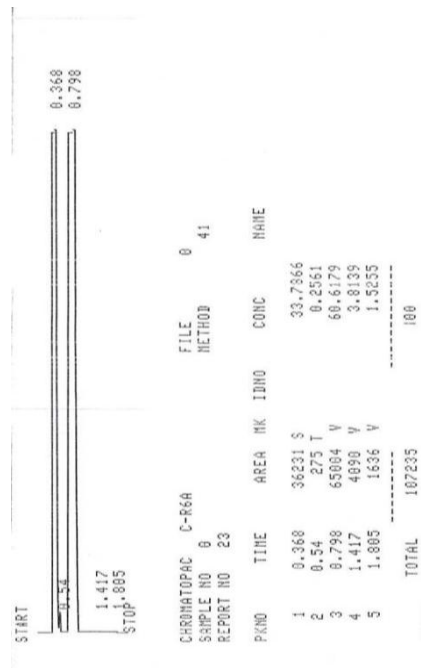
Gb. 7. Kadar Asam Asetat inokulum BAL+BS

(6:25)



Gb. 8. Kadar Asam Asetat inokulum BS

(15)

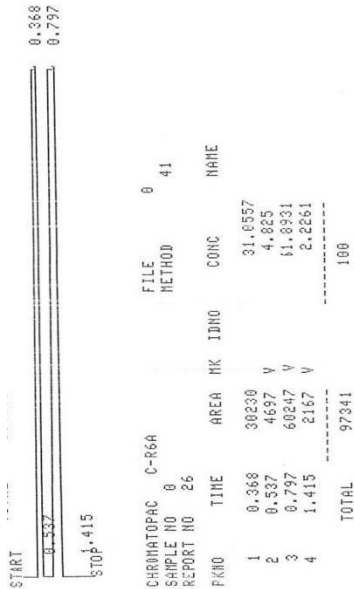


Gb. 9. Kadar Asam Asetat inokulum BS

(25)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gb. 10. Kadar Asam Asetat kontrol

## PEMBAHASAN

Pembuatan tepung balitung fermentasi menggunakan dua jenis mikroba, yaitu bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik. Penggunaan dua jenis bakteri dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas tepung yang dihasilkan. Fermentasi dilakukan dalam kondisi aerobik, balitung di fermentasi dan ditutup dengan kain kassa. Fermentasi dilakukan dengan 6 perlakuan yaitu: Bakteri asam laktat, bakteri asam laktat : bakteri selulolitik = 6: 15, bakteri asam laktat : bakteri selulolitik = 6: 25, Bakteri selulolitik 15, bakteri selulolitik 25 dan kontrol.

Suhu fermentasi pada setiap perlakuan secara garis besar mengalami peningkatan selama inkubasi. Peningkatan suhu pada air rendaman talas balitung menunjukkan adanya reaksi biokimiawi dalam fermentasi substrat. Peningkatan suhu ini disebabkan adanya degradasi polisakarida oleh enzim selulolitik, kemudian berlanjut adanya aktivitas fermentasi senyawa gula terlarut menjadi alkohol dan asam organik. Perubahan pH pada fermentasi talas balitung cenderung mengalami fluktuasi. Adanya penurunan pH disebabkan adanya nutrisi yang dibutuhkan oleh BAL untuk memproduksi asam laktat. Perubahan pH ini disebabkan karena adanya aktivitas produksi asam dari setiap variasi inokulum yang menghasilkan konsentrasi  $H^+$  yang tidak berbeda jauh, meskipun asam yang dihasilkan bisa berbeda-beda (Winarno, 1995).

Salah satu produk yang di hasilkan dari air rendaman fermentasi talas balitung adalah asam asetat. Asam asetat merupakan asam karboksilat, yang merupakan produk terusan dari alkohol. Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam cuka memiliki rumus empiris  $C_2H_4O_2$ . Rumus ini seringkali ditulis dalam bentuk  $CH_3-COOH$ ,  $CH_3COOH$ , atau  $CH_3CO_2H$ . Asam asetat murni (disebut asam asetat glasial) adalah cairan higroskopis tak berwarna, dan memiliki titik beku  $16,7^\circ C$ . Asam asetat merupakan cairan yang memiliki bau asam yang tajam. Asam asetat mempunyai berat jenis 1,049, titik didih  $118,1^\circ C$  pada tekanan 1 atm, titik beku  $16,7^\circ C$ , mudah



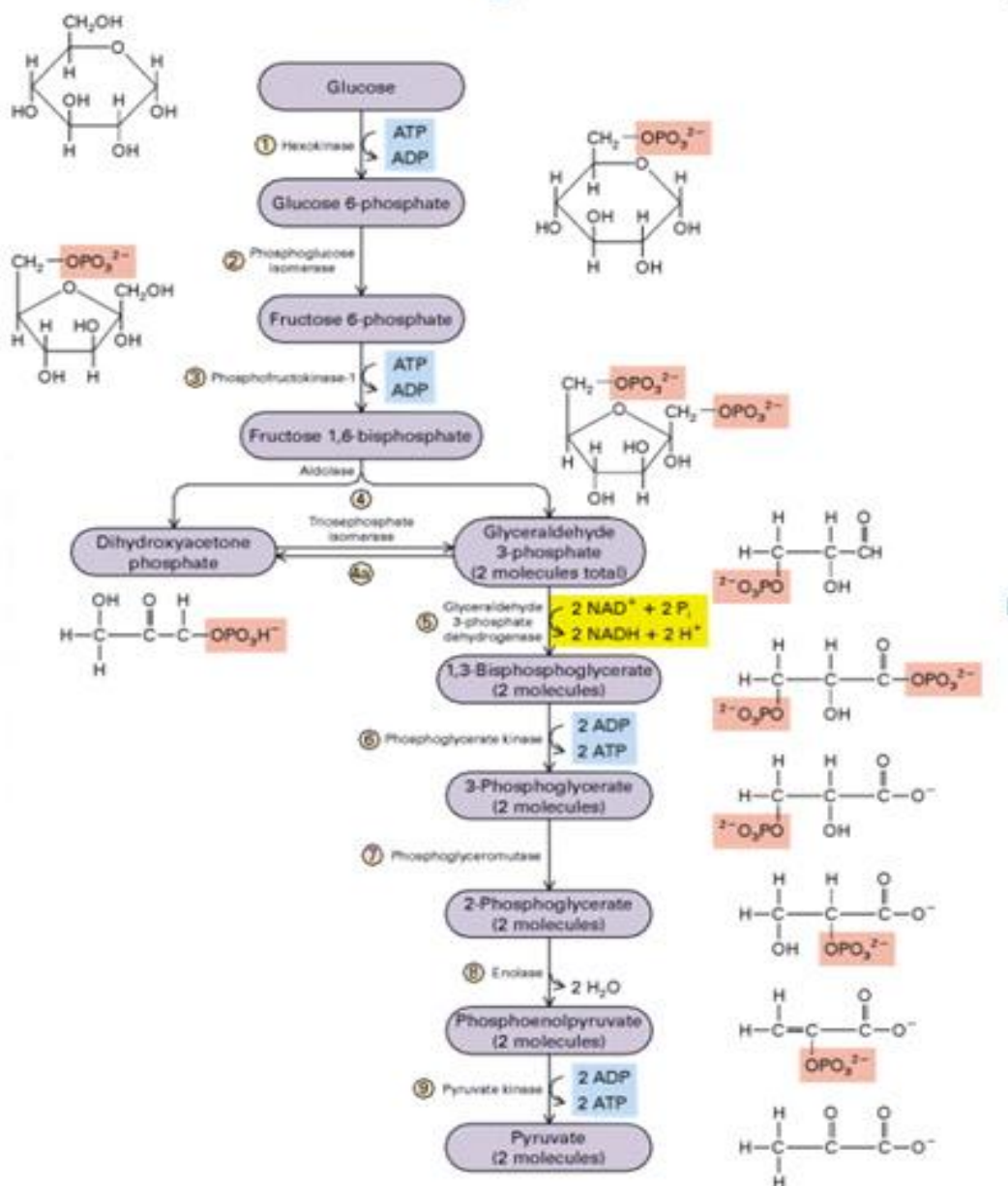


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

larut dalam air, alkohol dan eter serta larutan asam asetat dalam air bersifat asam lemah atau korosif.

Terdapat dua tahap fermentasi yang dilalui dalam pembuatan cuka, yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam asetat atau asetifikasi.

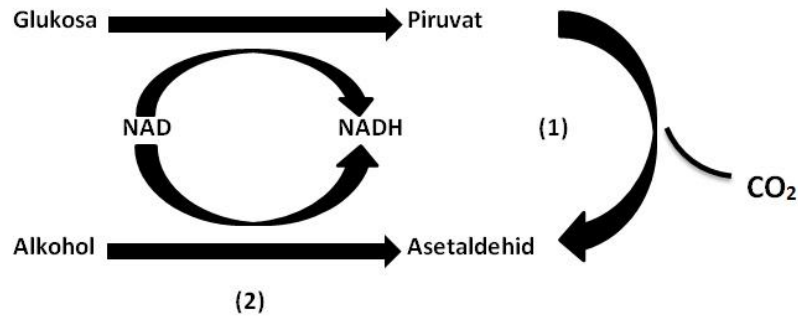
Fermentasi Alkohol atau alkoholisasi merupakan proses perubahan gula menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub> oleh mikroba. Tahap ini merupakan tahap pertama dalam proses pembuatan cuka. Pada tahap ini karbohidrat akan dipecah dahulu menjadi gula sederhana yaitu dengan hidrolisa pati menjadi unit-unit glukosa. Dalam tahap pertama fermentasi glukosa selalu terbentuk asam piruvat melalui jalur Embden Meyerhof Parnas (EMP) atau glikolisis (Gb. 11).



Gambar 11. Jalur Embden Meyerhof Parnas (EMP)



Piruvat diubah menjadi alkohol melalui dua tahap yaitu pertama, piruvat didekarboksilasi menjadi asetaldehid oleh piruvat dekarboksilase (1) dengan melibatkan tiamin pirofosfat dan tahap kedua asetaldehid oleh alkohol dehidrogenase (2) direduksi dengan  $\text{NADH}_2$  menjadi alkohol. Perubahan glukosa menjadi alkohol dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



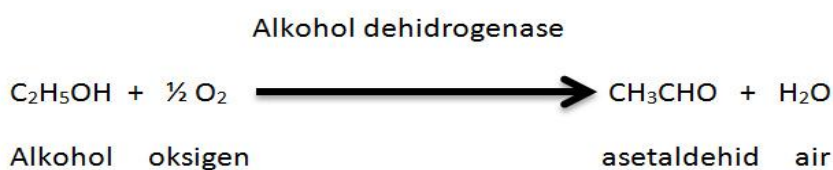
Gambar 12. Skema Perubahan Glukosa Menjadi Alkohol

Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap fermentasi alkohol diantaranya konsentrasi inokulum, lama fermentasi, nutrient dan pH.

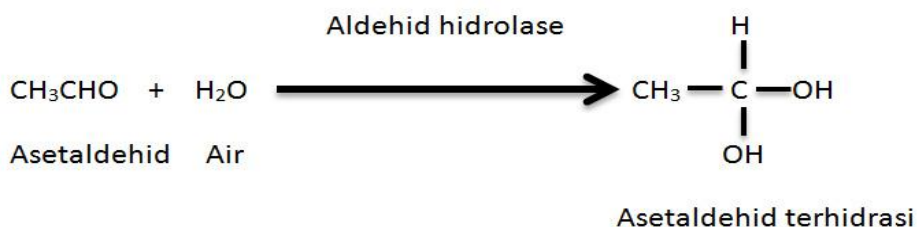
### Fermentasi Asam Asetat (Asetifikasi)

Asetifikasi merupakan proses oksidasi alkohol oleh bakteri dengan adanya oksigen sehingga dihasilkan asam asetat dan air. Asetifikasi ini dilakukan oleh bakteri asam asetat, karena bakteri asam asetat mampu membentuk asam dari alkohol secara oksidasi tidak sempurna sebagai produk yang tidak dapat dipecah lagi. Berikut tahap reaksi enzimatik yang terjadi :

#### 1. Reaksi pembentukan asetaldehid



#### 2. Hidrasi asetaldehid







PO-21

## NILAI NUTRISI DAUN TERUBUK (*Saccharum edule* Hassk.) SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN TERNAK RUMINANSIA DIBANDINGKAN RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum* Schumach.)

Emma Sri Kuncari

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi – LIPI  
Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46 Cibinong 16911  
e-mail: kuncari\_emma@yahoo.com

**Abstrak.** Terubuk merupakan salah satu jenis rumput-rumputan dalam genus *Saccharum* (tebu) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan. Penelitian ini akan membahas tentang nilai nutrisi daun terubuk sebagai alternatif pakan ternak ruminansia dibandingkan rumput gajah. Metode soxhlet digunakan dalam penentuan kadar lemak, kjedahl untuk kadar protein, luff schoorl untuk kadar karbohidrat, gravimetri untuk kadar air, thermogravimetri untuk kadar abu, SNI 01-2891-1992 butir 11 untuk serat kasar, dan anthrone untuk gula total. Budidaya tanaman terubuk dilakukan dengan menggunakan bibit yang diambil dari daerah Parabakti Kabupaten Bogor, sedangkan rumput gajah diambil dari kebun percobaan kawasan Cibinong Science Center. Hasil analisa menunjukkan bahwa daun terubuk yang diambil sebelum tanaman berbunga (M), memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah. Sementara daun terubuk yang diambil setelah dipanen bunganya (T), memiliki kandungan nutrisi sedikit lebih rendah dibandingkan dengan rumput gajah. Dengan demikian daun terubuk dapat direkomendasikan sebagai alternatif pakan ternak ruminansia.

**Kata Kunci:** terubuk, *Saccharum edule*, rumput gajah, *Pennisetum purpureum*

**Abstract.** Terubuk is one type of grasses in the genus of *Saccharum* (tebu) which can be used as feed material. This research will discuss about the nutritional value of the terubuk leaves as an alternative ruminant feed compared with elephant grass. Soxhlet method used to measure the fat content, kjedahl for protein content, luff schoorl for carbohydrate content, gravimetric for water content, thermogravimetri for ash content, SNI 01-2891-1992 point 11 for crude fiber and anthrone for sugar total. Terubuk cultivation is done by using stem cuttings taken from Parabakti area of Bogor district, while the elephant grass taken from the experiment station in the Cibinong Science Center region. The analysis results showed that the terubuk leaf taken before flowering plants (M), have the higher nutrient content than elephant grass. While terubuk leaf taken after harvest flower (T), have a lower nutrient content than elephant grass. Therefore terubuk leaf can be recommended as an alternative to ruminant feed.

**Keywords:** terubuk, *Saccharum edule*, elephant grass, *Pennisetum purpureum*

### PENDAHULUAN

Terubuk merupakan sayuran *indigeous* yang masih dibudidayakan vegetatif menggunakan stek batang karena bunganya tidak normal dan tidak dapat berkembang sempurna sampai membentuk biji (Chaniago dan Sanoe, 2017). Sebagai salah satu spesies rumput-rumputan dalam genus *Saccharum* atau tebu, terubuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan (Chaniago, 2015). Kandungan karbohidrat terubuk mencapai 83,68 % hampir sama dengan kandungan karbohidrat rumput gajah pada fase pertumbuhan 70 hari yang mencapai 83,3 % (Tillman *et.al.*, 1989).

Limbah terubuk banyak mengandung air dan serat kasar. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Bagi hewan ruminansia, selulosa merupakan sumber energi bagi



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mikroorganisme dalam rumen, sedangkan bagi hewan-hewan monogastrik selulosa adalah komponen yang tidak dapat dicerna (Chaniago, 2015).

Rumput gajah merupakan tanaman yang dapat tumbuh di daerah dengan minimal nutrisi, tanpa tambahan nutrient, dapat memperbaiki kondisi tanah yang rusak akibat erosi, juga dapat hidup pada tanah kritis dimana tanaman lain relatif tidak dapat tumbuh dengan baik (Sanderson dan Paul, 2008) dan sebagai sumber bioethanol (Sari, 2009). Rumput ini dapat tumbuh pada ketinggian 0-3000 m di atas permukaan laut dataran rendah sampai dataran tinggi, tumbuh baik pada tanah subur dan tidak terlalu liat, pH tanah lebih kurang 6,5 dengan curah hujan sekitar 1000mm/tahun. Memiliki daya adaptasi sangat luas. Kondisi tanah yang diperlukan untuk menghasilkan produksi yang optimal adalah tanah dengan kelembaban 60-70% (Vanis, 2007).

Salah satu cara untuk mengatasi ketergantungan akan beberapa jenis rumput, maka perlu dikembangkan bahan pakan lain yang secara kualitas sebanding dengan rumput yang telah biasa digunakan, dan dapat menggantikan dan atau melengkapi bahan pakan yang sudah ada (diversifikasi). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi awal mengenai kandungan nutrisi daun terubuk, baik yang diambil sebelum tanaman berbunga maupun setelah dipanen bunganya, dibandingkan dengan rumput gajah yang sudah dikenal bagus sebagai pakan ternak. Dengan didapatkannya informasi tersebut, maka dapat segera disebarluaskan ke masyarakat mengenai daun terubuk tersebut apakah layak direkomendasikan sebagai alternatif pakan ternak ruminansia.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2013 di kebun percobaan dalam kawasan Cibinong Science Center (CSC), Cibinong – Bogor dan merupakan penelitian eksplorasi. Analisis proksimat dilakukan di Departemen Biokimia, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor pada awal tahun 2014. Budidaya tanaman terubuk dilakukan dengan menggunakan bibit yang diambil dari daerah Parabakti Kabupaten Bogor, sedangkan rumput gajah ditanam dan diambil dari kebun percobaan CSC. Proses perbanyakan tanaman terubuk dilakukan dengan menggunakan metode stek batang.

Analisa kimia yang dilakukan meliputi metode soxhlet (AOAC, 2005) untuk mengukur kadar lemak, kjedahl untuk kadar protein (AOAC, 2005), luff school untuk kadar karbohidrat, gravimetri untuk kadar air (AOAC, 2005), thermogravimetri untuk kadar abu, SNI 01-2891-1992 butir 11 untuk serat kasar, dan anthrone untuk gula total. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan software IBM SPSS Statistik versi 21, untuk melihat apakah ada perbedaan yang bermakna. Distribusi data yang didapatkan menunjukkan data tidak normal dan/atau tidak homogen sehingga digunakan statistik nonparametrik yaitu uji Kruskal Wallis (Asep, 2012). Untuk melihat letak beda nyata maka dilakukan analisa lebih lanjut dengan uji Duncan.

## **HASIL**

Analisa nilai nutrisi daun terubuk dibandingkan dengan rumput gajah didapatkan hasil sebagaimana tabel 1 berikut:



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Nilai Nutrisi Daun Terubuk dan Rumput Gajah (%)

Nilai Nutrisi	Terubuk		Rumput Gajah
	Daun sebelum Berbunga (M)	Daun sesudah Berbunga (T)	Daun sebelum Berbunga
Kadar Lemak	6,49 <sup>c</sup>	4,18 <sup>a</sup>	5,26 <sup>b</sup>
Kadar Protein	2,16 <sup>b</sup>	1,75 <sup>a</sup>	1,87 <sup>a</sup>
Kadar Karbohidrat	69,88 <sup>b</sup>	65,63 <sup>a</sup>	67,97 <sup>ab</sup>
Kadar Air	19,36 <sup>a</sup>	26,71 <sup>c</sup>	22,96 <sup>b</sup>
Kadar Abu	1,53 <sup>a</sup>	1,60 <sup>a</sup>	1,68 <sup>a</sup>
Serat Kasar	1,186 <sup>b</sup>	1,412 <sup>c</sup>	1,010 <sup>a</sup>
Gula Total	1,74 <sup>a</sup>	2,06 <sup>b</sup>	1,61 <sup>a</sup>

Keterangan: dalam satu baris, angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata

## PEMBAHASAN

Salah satu faktor penting yang menentukan keberlanjutan peternakan adalah suplai secara konsisten sumber pakan yang murah tetapi mempunyai nilai nutrisi yang tinggi. Kurangnya ketersediaan dan juga fluktuasi dalam jumlah dan kualitas sumber pakan yang terjadi sepanjang tahun, akan berpengaruh pada produktivitas ternak, yang pada gilirannya berpengaruh pada keuntungan yang didapat dari hasil beternak. Oleh karena itu perlu dikembangkan strategi pemberian pakan berbasis pakan lokal dan meningkatkan penggunaannya (Yulistiani D, 2017).

Hijauan merupakan bahan pakan pokok bagi hewan ruminansia. Pakan hijauan ialah semua bahan pakan yang berasal dari tanaman ataupun tumbuhan berupa daun-daunan, terkadang termasuk batang, ranting, dan bunga. Kelompok pakan hijauan antara lain rumput (Gramineae) dan legum. Pakan hijauan tersebut bisa diberikan dalam dua macam bentuk, yakni hijauan segar atau kering. Hijauan segar adalah hijauan yang diberikan dalam keadaan masih segar ataupun berupa silase. Sedangkan hijauan kering bisa berupa hay (hijauan yang sengaja dikeringkan) ataupun jerami kering (sisa hasil ikutan pertanian yang dikeringkan). Rerumputan ini termasuk pakan kasar, yakni bahan pakan yang mempunyai serat kasar tinggi. Hewan memamah biak seperti sapi justru akan mengalami gangguan pencernaan bila kandungan serat kasar di dalam ransum terlalu rendah. Kandungan serat kasar dibutuhkan ternak sapi paling sedikit 13% dari bahan kering dalam ransum. Peranan hijauan yang harus disajikan pada ternak ruminansia tidak bisa digantikan sepenuhnya dengan pakan penguat yang kandungan serat kasarnya relatif rendah. Pakan hijauan berfungsi menjaga alat pencernaan agar bekerja baik, membuat kenyang, dan mendorong keluarnya kelenjar pencernaan (Sudarmono dan Sugeng, 2008).

Lemak, protein dan karbohidrat merupakan nutrisi utama bahan pangan ataupun pakan. Protein merupakan zat yang tidak bisa dibentuk atau diproduksi dalam tubuh, sehingga untuk mencukupi kebutuhan protein, binatang ternak harus mendapatkan suplai protein dari makanan. Lemak yang berasal dari bahan makanan dapat disimpan dalam jaringan sel-sel tubuh dalam bentuk lemak cadangan. Namun, jika dibutuhkan lemak juga dapat diubah menjadi pati dan gula yang digunakan sebagai sumber energi. Setelah dicerna, karbohidrat pada bahan makanan diserap oleh darah dalam bentuk glukosa. Karbohidrat ini langsung dioksidasi untuk menghasilkan energi atau disimpan sebagai cadangan lemak dalam tubuh (Tanijogonegoro, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak, protein dan karbohidrat daun terubuk yang diambil sebelum tanaman berbunga (M) paling tinggi dibandingkan daun terubuk yang diambil setelah tanaman berbunga (T) dan daun rumput gajah. Berdasarkan analisa ini, tampak bahwa daun terubuk pada masa sebelum berbunga ini menunjukkan nilai nutrisi terbaik untuk pakan ternak.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Sebagai catatan, perlu dipertimbangkan sebelumnya mengenai tujuan awal dari penanaman terubuk tersebut. Jika tujuannya adalah untuk digunakan sebagai pakan ternak, maka masa sebelum tanaman berbunga (M) ini adalah saat yang tepat untuk pemanenan karena nutrisinya paling bagus dibandingkan dengan daun rumput gajah dan daun terubuk setelah berbunga. Lain halnya jikalau tujuan penanaman terubuk adalah untuk diambil bunganya sebagai sayuran, maka akan lebih baik membiarkan bunga dipanen sebagai bahan pangan manusia, baru kemudian sisa-sisa daunnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Karena berdasarkan hasil analisa di atas menunjukkan bahwa daun terubuk yang dipanen setelah tanaman berbunga (T) masih memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dibandingkan daun rumput gajah (kadar air, serat kasar dan gula total). Air dan gula total yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun rumput gajah memungkinkan daun terubuk (T) akan lebih disukai ternak karena terasa lebih manis dan empuk berair. Sedangkan kadar lemak, protein, dan karbohidrat daun terubuk setelah dipanen bunganya (T) masih sangat layak untuk dijadikan pakan ternak karena kadarnya hanya sedikit lebih rendah dari rumput gajah.

Beever *et al.* dalam Mansyur *et al.* (2004) menyatakan bahwa proporsi berat kering yang dikandung oleh rumput berubah seiring dengan umur tanaman, makin tua tanaman maka akan lebih sedikit kandungan airnya dan proporsi dinding sel lebih tinggi dibandingkan dengan isi sel. Pada penelitian kali ini didapatkan data daun terubuk yang diambil setelah berbunga (T) memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan daun terubuk yang diambil sebelum tanaman berbunga (M). Dapat dijelaskan bahwa pada penelitian ini daun terubuk T diambil hanya sesaat setelah bunga dipanen, jadi pada tahapan ini terubuk masih dalam usia produktif, belum mulai memasuki usia tua sehingga kadar airnya masih tinggi. Bahkan kadar airnya lebih tinggi dibandingkan rumput gajah.

Dapat disimpulkan bahwa daun terubuk yang diambil sebelum tanaman berbunga (M), memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah. Sementara daun terubuk yang diambil setelah dipanen bunganya (T), memiliki kandungan nutrisi sedikit lebih rendah dibandingkan dengan rumput gajah. Dengan demikian daun terubuk dapat direkomendasikan sebagai alternatif pakan ternak ruminansia. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pengaruh pemberian pakan daun terubuk ke hewan ternak ruminansia (misalnya sapi, kambing, kerbau) dalam hal hubungannya dengan produktivitas hasil ternak.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada para reviewer yang telah memberikan banyak masukan dalam perbaikan naskah. Terima kasih banyak kepada Ibu Sri Budi Sulianti atas segala bimbingan, bantuan dan pengorbanan baik material maupun non-material dalam penelitian dan penyusunan naskah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). (2005). Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists International, 18th ed. Gathersburg, MD U.S.A Official methods, 2005.08.
- Asep. (2012). Disitasi dari <http://asep.lecture.ub.ac.id>. Universitas Brawijaya Official State.
- Chaniago, R. (2015). Potensi Biomasa Tanaman Terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl) sebagai Pakan untuk Pertambahan Bobot Badan Ternak Sapi. *Jurnal Galung Tropika*, 4(2) Agustus 2015, hlmn 67-73.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Chaniago, R. dan Sanoe, Y. (2017). Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl) dengan menggunakan Stek Batang Berbeda. Disitasi dari <https://www.academia.edu/12038699/>. Pada Maret 2017.
- Mansyur, S., Hardjosoewignyo dan Abdullah, L. (2004). Respon Rumput *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick terhadap Interval Pemetongan. *Jurnal Ilmu Ternak*, 4 (2):57-61. Disitasi dari <http://peternakan.fp.uns.ac.id/media/Sains%20Peternakan/2013-1-Maret/2013018-Daniel.pdf>. Pada 25 April 2016.
- Sanderson, M.A. dan Paul, R.A. (2008). Perennial forages as second generation bioenergy crops. *International Journal of Molecular Sciences*, 9, 768-788.
- Sari, N.K. (2009). Produksi Bioethanol Dari Rumput Gajah Secara Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*, 4(1): 265-273. Disitasi dari <http://peternakan.fp.uns.ac.id/media/Sains%20Peternakan/2013-1-Maret/2013018-Daniel.pdf>. Pada 25 April 2016.
- Sudarmono, A.S. dan Sugeng, Y.B. (2011). *Beternak Domba*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tanijogonegoro. (2017). Disitasi dari <http://www.tanijogonegoro.com/2013/06/pakan-ternak.html>.
- Tillman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., Prawirokusumo, S. dan Lebdosukojo, S. (1989). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vanis, R.D. (2007). Pengaruh Pemupukan dan Interval Defoliiasi terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Rumput Gajah di bawah Tegakan Pohon Sengon. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yulistiani, D. (2017). Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas – 2020. Hijauan Murbei untuk Suplementasi Protein Pakan Sapi Perah. Disitasi dari <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/lokakarya/loksp08-16.pdf>





PO-22

## PRODUKSI FITASE DENGAN SUMBER C DAN N YANG BERBEDA OLEH BAKTERI YANG DIISOLASI DARI RIZOSFER TANAMAN LEGUM

Suliasih dan Sri Widawati

Bidang mikrobiologi-Puslit Biologi-LIPI  
Cibinong Science Center Jl. Raya Bogor Jakarta Km. 46 Cibinong, Jawa Barat, Indonesia.  
Tel./Fax. +62-21-8765066/+62-21-8765062  
E-mail: [Lishadari@yahoo.co.id](mailto:Lishadari@yahoo.co.id), [widadomon@yahoo.com](mailto:widadomon@yahoo.com)

**Abstrak.** Fitase merupakan enzim yang dapat menghidrolisis ikatan fosfoester pada P organik (asam fitat), menjadi ester fosfat dan fosfat anorganik yang tersedia bagi tanaman. Tujuan percobaan adalah mengisolasi bakteri penghasil enzim fitase dan optimasi produksi fitase pada berbagai sumber C dan N. Bakteri penghasil fitase diisolasi dari rizosfer tanaman legume dan diuji kemampuannya dalam menghidrolisa P organik/Ca fitat pada PSM (“phytase screening medium”) padat (kualitatif) dan cair (kuantitatif). Untuk optimasi dengan sumber C dan N yang berbeda digunakan 3 (tiga) isolat, yaitu FS1, FS12 dan FS13, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 (empat) kali. Hasil isolasi didapat 13 bakteri yang positif menghasilkan fitase pada media padat yang ditandai terbentuknya zona bening dari hidrolisis Ca fitat disekeliling koloni. Efisiensi hidrolisis bervariasi antara 0,59 – 3,43. Pengukuran produksi fitase secara kuantitatif dengan masa inkubasi 48 jam berkisar antara 24,4 – 31,93 U/ml. Isolat FS1 menunjukkan produksi fitase tertinggi pada media dengan sumber karbon laktosa (31,38 U/ml) dan  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  sebagai sumber C (25,10 U/ml). Sedangkan FS12 menunjukkan produksi yang lebih baik pada maltosa (29,90 U/ml) dan  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  (25,47 U/ml). Produksi fitase optimal pada isolat FS13 pada media yang mengandung dekstrosa (31,11 U/ml) dan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (26,06 U/ml). Bakteri penghasil fitase yang didapat diharapkan dapat dijadikan sebagai pupuk hayati bagi tanaman.

**Kata kunci :** Enzim fitase, Ca fitat, Bakteri penghasil fitase

**Abstract.** Phytase is an enzyme that can hydrolyze the bond fosfoester on organic P (phytic acid), into ester phosphate and inorganic phosphate available to plants. The aim of experiment was to isolate the phytase producing bacteria and optimization of phytase production on various sources of C and N. Phytase producing bacteria were isolated from the rhizosphere of legumes and they were tested for their ability to hydrolyze organic phosphates /Ca phytate) in solid (qualitatively) and liquid (quantitatively) PSM (“phytase screening medium”). Based on the results of phytase production, selected 3 (three) isolates FS1, FS12 and FS13 were tested for optimizing the growth conditions of phytase producing bacteria on the different source of C and N, each treatment was repeated four (4) times. The results of isolation obtained 13 bacteria were positive for phytase production as indicated by clear zones of hydrolysis around the colony. The hydrolysis efficiency varies between 0,56 to 3.43. Phytase production quantitatively in 48-hour of incubation ranges from 24.4 to 31.93 U / ml. FS1 isolates showed the highest phytase production in media supplemented with lactose as a source of C (31.38 U / ml) and  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  as a source of C (25.10 U / ml). While FS12 had better enzyme productin at maltose (29.90 u / ml) and  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  (25.47 U / ml). The optimal production of FS13 in media containing dextrose (31.11 U / ml) and  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (26.06 U / ml). Phytase-producing bacteria obtained expected to be used as a biological fertilizer for plants.

**Keyword:** phytase, Ca phytate, bacteria producing fitase



## PENDAHULUAN

Tanah merupakan lingkungan yang kompleks dan dinamis dimana aktivitas biologis sebagian besar diatur oleh mikroorganisme. Pada daerah rizosfer tanaman, mikroorganisme memainkan peran penting dalam transformasi dan mobilisasi hara makro dan mikro dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Jha et al. 2012). Di antara hara makro, P tanah merupakan sumber hara penting untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman, tetapi jumlah P tersedia bagi tanaman sangat rendah. Total P dalam tanah ada dalam bentuk P anorganik dan organik. Sebagian besar P dalam tanah ada dalam bentuk P organik sekitar 30-80% dan berperan dalam siklus P pada tanah pertanian (Tarafdar dan Gharu 2006, Richardson et al. 2009, Giles et al. 2011, Menezes et al. 2013). Fitat merupakan salah satu bentuk P organik yang dominan di dalam tanah dan tidak tersedia untuk tanaman, karena membentuk kompleks dengan kation atau terserap pada berbagai komponen tanah (Singh dan Satyanarayana, 2011). Beberapa bakteri tanah mempunyai kemampuan untuk menghidrolisa fitat dengan cara mengsekresikan enzim fitase sehingga menghasilkan ester fosfat dan P anorganik yang tersedia bagi tanaman (Greiner et al. 2007, Shivange et al. 2010, Richardson dan Simpson 2011). Fitase terdapat di dalam tanaman, mikroorganisme dan jaringan hewan. Bakteri penghasil fitase tersebar luas pada tanah pertanian, padang rumput dan tanah hutan. Beberapa peneliti telah mengisolasi bakteri penghasil fitase dari beberapa tanah rizosfer. *Enterobacter*, *Burkholderia*, *Pseudomonas* dan *Pantoea* masing-masing telah diisolasi dari rizosfer tanaman legum, lupin (*Lupinus albus*), dan rizosfer tanaman lainnya (Yoon et al. 1996, Uno et al. 2005, Jorquera et al. 2008). Tujuan percobaan yaitu mengisolasi bakteri penghasil fitase dari tanah rizosfer tanaman legum dan optimasi produksi fitase pada berbagai sumber C dan N.

## BAHAN DAN METODE

### *Isolasi bakteri*

Bakteri Penghasil fitase diisolasi dari Sampel tanah dikoleksi dari rizosfer tanaman legume di sekitar Cibinong, Jawa Barat. Sebanyak 1 gr tanah dilarutkan dalam 9 ml 0.8% larutan NaCl steril. Ambil 0,2 ml larutan tersebut dan dimasukkan ke dalam petridis steril kemudian dituangkan media agar fitase (1,5% glukosa, 0,5%  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 0,01% NaCl, 0,05% KCl, 0,001%  $\text{FeSO}_4$ , 0,01%  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 0,01%  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 0,001%  $\text{MnSO}_4$ , pH 6.5 with 0,5% calcium phytate (Kerovuo et al., 1998), dan Pikovskaya ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  5 gr,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0,5 gr; NaCl 0,2 gr;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,1 gr; KCl 0,2 gr; Glukosa 10 gr; ekstrak ragi 0,5 gr; agar 20 gr;  $\text{MnSO}_4$  dan  $\text{FeSO}_4$  sedikit, akuades 1000 ml (Gaur 1990). Isolat yang dapat menghidrolisa kalsium fitat dan  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  ditandai dengan adanya daerah bening disekitar koloni.

### *Aktivitas enzim fitase*

Isolat bakteri diinokulasikan kedalam 50 ml medium fitase, inkubasi pada suhu ruang  $30^\circ\text{C}$  selama 3 hari dengan cara di shaker 200 rpm. Kultur disentrifus dengan kecepatan 10000 g selama 10 menit pada suhu  $4^\circ\text{C}$ . Supernatan digunakan sebagai sumber ekstra seluler fitase dan kalsium fitat digunakan sebagai substrat untuk pengujian aktivitas fitase. Aktivitas fitase ditentukan dengan mengukur jumlah fosfat anorganik yang dibebaskan. Campuran pereaksi terdiri dari 0,5% kalsium fitat dilarutkan dalam buffer natrium asetat (0,1 M, pH 5,5), dan 0,1 ml supernatan. Setelah inkubasi pada  $45^\circ\text{C}$  selama 30 menit, reaksi dihentikan dengan menambahkan 5% asam trikloroasetat. Ion fosfat yang dibebaskan itu dihitung dengan 500  $\mu\text{l}$  dari 10  $\text{NH}_2\text{SO}_4$ , 10% amonium molibdat dan 5%  $\text{FeSO}_4$ . Setelah 30 menit inkubasi pada  $45^\circ\text{C}$ , absorbansi diukur pada 660 nm. Satu unit enzim (IU)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

didefinisikan sebagai jumlah enzim yang membebaskan 1  $\mu$  mol anorganik fosfat dalam 1 menit. Ukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 660 nm (Kumar et al., 2013).

Untuk mengetahui pengaruh waktu inkubasi dan nutrisi (sumber C dan N) terhadap produksi fitase telah dilakukan pada tiga isolat terpilih. Sebagai sumber C digunakan glukosa, dekstrosa, laktosa dan maltosa dan sumber N yaitu N organik (tripton dan *beef ekstrak*) dan anorganik  $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$  dan  $\text{NH}_4(\text{NO}_3)$ .

### HASIL



Gambar 1. Zona bening sekeliling koloni dari isolate bakteri

Hasil isolasi bakteri penghasil fitase dari rizosfer tanaman legum, didapat 13 isolat bakteri yang positif menunjukkan adanya aktivitas fitase pada media PSM padat yang dicirikan dengan adanya zona bening disekeliling koloni bakteri. Efisiensi hidrolisis (EH) berkisar antara 0,56 – 3,43. EH terbesar didapat oleh isolat FS11 dengan nilai EH 3,43 diikuti oleh FS12 (EH 2,26), sedangkan EH yang terkecil yaitu dihasilkan oleh isolat FS13 (Tabel 1).

Tabel 1. Efisiensi pelarutan Ca fitat secara kualitatif

Isolat	$\varnothing$ Koloni/K (cm)	$\varnothing$ total/T(cm)	EH (T-K)/K
FS1	0,77 <sup>cd</sup> ± 0,03	1,30 <sup>abc</sup> ± 0,06	0,69 <sup>a</sup> ± 0,03
FS2	0,50 <sup>abc</sup> ± 0,06	1,13 <sup>ab</sup> ± 0,12	0,88 <sup>abc</sup> ± 0,03
FS3	0,60 <sup>abcd</sup> ± 0,12	1,53 <sup>bcd</sup> ± 0,43	1,55 <sup>abc</sup> ± 0,01
FS4	0,37 <sup>a</sup> ± 0,03	0,73 <sup>a</sup> ± 0,12	0,97 <sup>ab</sup> ± 0,02
FS5	0,97 <sup>f</sup> ± 0,03	2,87 <sup>e</sup> ± 0,32	1,96 <sup>bc</sup> ± 0,01
FS6	0,73 <sup>cd</sup> ± 0,09	2,13 <sup>d</sup> ± 0,20	1,92 <sup>bc</sup> ± 0,04
FS7	1,00 <sup>f</sup> ± 0,00	2,07 <sup>d</sup> ± 0,19	1,07 <sup>ab</sup> ± 0,05
FS8	0,83 <sup>def</sup> ± 0,03	1,93 <sup>cd</sup> ± 0,18	1,32 <sup>abc</sup> ± 0,03
FS9	0,57 <sup>abcd</sup> ± 0,03	1,30 <sup>abc</sup> ± 0,21	1,26 <sup>abc</sup> ± 0,01
FS10	0,67 <sup>bcd</sup> ± 0,12	1,07 <sup>ab</sup> ± 0,07	0,60 <sup>a</sup> ± 0,02
FS11	0,40 <sup>ab</sup> ± 0,06	1,77 <sup>bcd</sup> ± 0,15	3,43 <sup>d</sup> ± 0,05
FS12	0,93 <sup>ef</sup> ± 0,07	3,03 <sup>e</sup> ± 0,22	2,26 <sup>c</sup> ± 0,02
FS13	0,77 <sup>cd</sup> ± 0,20	1,20 <sup>ab</sup> ± 0,26	0,56 <sup>a</sup> ± 0,02

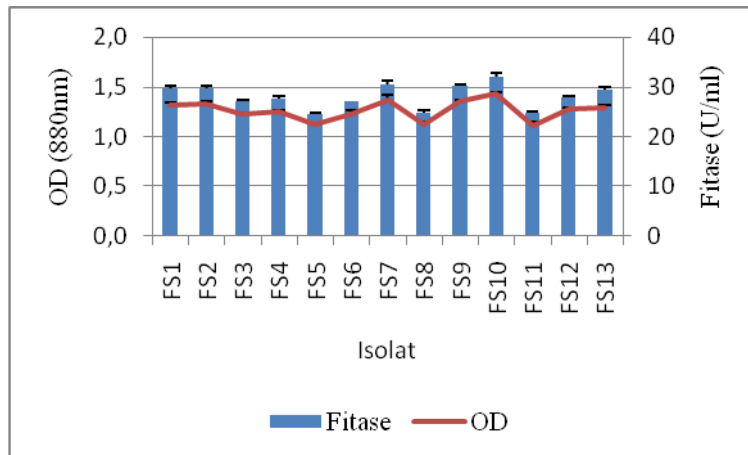
Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan, EH= Efisiensi hidrolisis.

Pengukuran produksi fitase secara kuantitatif pada media cair dengan masa inkubasi 48 jam bervariasi antara 24,4 – 31,93 U/ml. Produksi fitase tertinggi yaitu FS10 (31,93 U/ml) diikuti oleh FS7 (30,34 U/ml) dan FS9 (30,23 U/ml), sedangkan produksi terendah didapat oleh isolat FS5



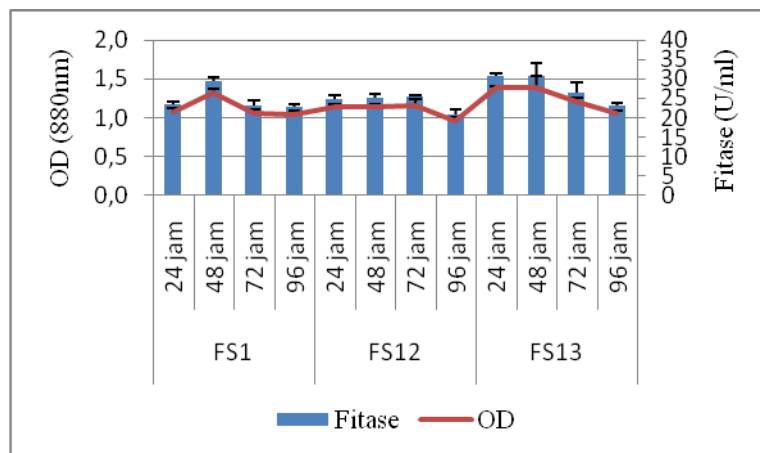
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

(24,58 U/ml. Produksi fitase dari 13 isolat seiring dengan pertumbuhan isolat dengan korelasi ( $r = 0,847$ )(Gambar 2).



Gambar 2. Aktivitas fitase secara kuantitatif pada media PSM cair

Gambar 3. menunjukkan pengaruh waktu inkubasi terhadap pertumbuhan bakteri (OD) dan produksi fitase. Terlihat adanya aktivitas fitase pada masa inkubasi 24 jam dan masih meningkat dan merupakan aktivitas tertinggi pada 48 jam, kemudian terjadi penurunan pada 72 dan 96 jam. Pertumbuhan bakteri (OD) dan produksi fitase menunjukkan korelasi positif ( $r = 0,99$ ).

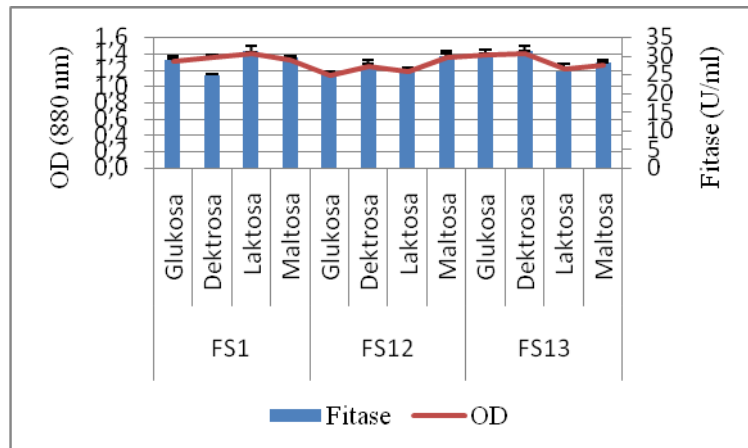


Gambar 3. Pengaruh waktu inkubasi terhadap pertumbuhan bakteri (OD) dan produksi fitase

Penggunaan sumber C yang berbeda (glukosa, dekstrosa, laktosa dan maltosa) mempengaruhi aktivitas fitase dari 3 isolat yang diuji. Pada isolat FS1, produksi fitase tertinggi didapat pada media dengan sumber C laktosa (31,38 U/ml) diikuti oleh maltosa 29,35 U/ml, glukosa 28,26 U/ml dan dekstrosa 24,83 U/ml. Produksi fitase tertinggi pada isolat FS12 terjadi pada media dengan sumber C maltosa 29,90 U/ml. Sedangkan untuk isolat FS13 produksi fitase optimum terjadi pada dekstrosa 31,11 U/ml.

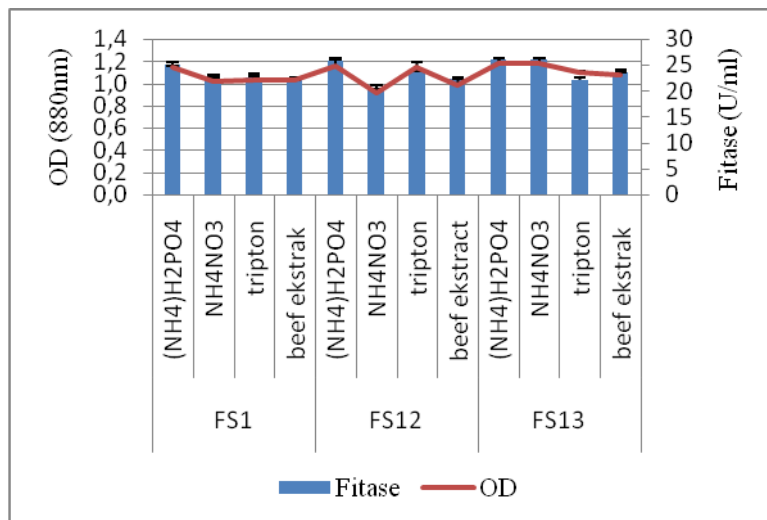


Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 3. Pengaruh sumber C terhadap produksi fitase.

(NH<sub>4</sub>)H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, tripton dan *beef ekstrak* sebagai sumber N yang digunakan juga menunjukkan aktivitas fitase yang berbeda dari 3 isolat yang diuji. Penggunaan sumber N anorganik yaitu (NH<sub>4</sub>)HPO<sub>4</sub> pada media PSM menghasilkan produksi fitase tertinggi masing-masing pada isolate FS1 maupun FS12, sedangkan pada isolate FS13, sumber C anorganik NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> yang lebih berperan dalam menghasilkan enzim fitase tertinggi.



Gambar 4. Pengaruh sumber N terhadap produksi fitase

## PEMBAHASAN

P dalam tanah berada dalam bentuk P anorganik dan organik. Bentuk fosfor organik merupakan komponen utama kedua dari fosfor tanah yang merupakan 30-50% dari total fosfor dalam sebagian besar tanah dan ada dalam bentuk myo-inositol hexa dan penta fosfat yaitu fitat (Singh dan Satyanarayana 2010). P organik harus dihidrolisa oleh enzim fitase yang disekresikan oleh bakteri di daerah rizosfer sebelum diasimilasi oleh tanaman (Igual José Mariano et al. 2001; Konietzny Ursula et al. 2004; Jorquera et al. 2008; Richardson et al. 2009; Jorquera et al. 2011).

Pada percobaan ini telah diisolasi 13 isolat bakteri dari rizosfer tanaman legum, dan menunjukkan kemampuannya dalam menghidrolisa Ca fitat pada media padat PSM. Aktivitas



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

fitaseditandai adanya zona bening disekeliling koloni. Beberapa peneliti telah mengisolasi bakteri penghasil fitasedari berbagai rizosfer tanaman, antara lain dari tanaman legum( Gulati, 2007, Alhadi et al., 2015), lupin (*Lupinus albus* (L.) (Unno et al., 2005), tanaman pastur (Acuna et al., 2011).Demikian juga Jorquera et al., 2008 telah mengisolasi bakteri dari berbagai rizosfer tanaman yang tumbuh pada tanah vulkanik, seperti gandum (*Triticum aestivum*), oat (*Avena sativa*), lupin(*Lupinus luteus*), *Lolium perenne*, *Trifolium repens*), yang mempunyai kemampuan menggunakan Na fitat dan Ca fosfat pada media agar.

Pengujian secara kuantitatif menunjukkan bahwa semua isolat dapat menghasilkan enzim fitase bervariasi antara 24,4 – 31,93 U/ml. Hal yang sama didapat oleh Sasirekha et al., 2012 melaporkan bahwa bakteri *P aeruginosa* yang diisolasi dari sampel tanah rizosfer menunjukkan adanya aktivitas fitase sebesar 22,165 U/ml. Demikian juga Gui E Li et al., 2013 dan Tungala et al., 2013 melaporkan adanya aktivitas fitase dari bakteri yang ditumbuhkan pada media PSM yang mengandung Na fitat baik secara kualitatif maupun kuantitatif, dengan jumlah fitase masing-masing sebesar 2.24-2.58 U/ml dan 12,85U/ml. Waktu yang dibutuhkan bakteri untuk menghasilkan fitase berbeda satu sama lain. Pada hasil penelitian ini, produksi fitase dimulai 24 jam setelah masa inkubasi dan meningkat mencapai optimum pada 48 jam inkubasi. Shamna et al., 2012 menunjukkan fase stationary pertumbuhan terjadi sekitar 48 jam (109U/ml) dan produksi fitase terjadi setelah 36 jam kultivasi. Variasi dalam waktu tergantung pada ketersediaan hara pada medium dan kondisi kultur bakteri. Parameter lingkungan juga mempengaruhi waktu pemeliharaan bakteri.

Sumber nutrisi yang tepat baik jenis maupun jumlahnya merupakan suatu hal yang penting dalam upaya meningkatkan produksi fitase. Penggunaan sumber C terbaik dalam meningkatkan aktivitas fitase telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Pada percobaan ini, tiga isolat yang diuji menunjukkan hasil fitase yang berbeda ketika diinkubasikan pada media dengan berbagai sumber C. Isolat FS1 menunjukkan produksi fitase tertinggi ketika diinkubasikan pada media dengan sumber C laktosa (31,38 U/ml). Hasil yang sama dengan Aziz et al., 2015 melaporkan bahwa penggunaan laktosa sebagai sumber C pada bakteri PHY02 and PHY30 menunjukkan aktivitas enzim fitase lebih tinggi ( $P < 0.05$ ) dibandingkan bakteri yang diuji lainnya. Demikian juga hasil penelitian Demirkan et al., 2014 bahwa penggunaan sumber C laktosa dan wheat brand pada media menghasilkan enzim fitase tertinggi. Produksi fitase tertinggi pada isolat FS11 terjadi pada media dengan sumber C maltosa 29,90 U/ml. Demirkan, 2014 melaporkan hasil penelitiannya bahwa produksi fitase sangat dipengaruhi juga oleh pemakaian fruktosa, maltosa dan sukrosa. Produksi fitase tertinggi dari isolat FS12 terjadi pada media yang diberi sumber C dekstrosa dan tidak berbeda nyata dengan glukosa. Aziz et al., 2015, menyatakan bahwa bakteri PHY03, PHY06, PHY07, PHY12 menghasilkan enzim lebih tinggi pada pemberian glukosa. Shamna et al., 2012 menyatakan produksi enzim fitase optimum dari *Bacillus subtilis* strain BPTK4 didapat pada media dengan sumber C glukosa. Singh et al., 2013 mencatat bahwa penggunaan glukosa + sukrosa menghasilkan aktivitas fitase optimum dari *Bacillus subtilis* DR6 sebesar 381 U/ml.

Selain sumber C, sumber N organik maupun anorganik juga mempengaruhi produksi fitase. Hasil percobaan ini menunjukkan fitase yang dihasilkan lebih tinggi pada media yang diberi sumber N anorganik  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  dan tidak berbeda nyata dengan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dan N organik beef *ekstrak* dan tripton. Beberapa peneliti mendapatkan sumber N anorganik seperti  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  (Gulati et al., 2007) dan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (Fu et al., 2001) memberikan produksi fitase yang lebih tinggi dibandingkan dengan N organik. Demikian juga Sreedevi dan Reddy, 2012 melaporkan bahwa produksi fitase maksimum didapatkan pada media yang diberi  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  sebagai sumber N. Hasil penelitian Azis et al., 2015 mendapatkan bakteri PHY06 yang ditumbuhkan pada media yang diberi tripton PHY06 menghasilkan enzim fitase yang lebih tinggi.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Dari hasil percobaan didapat 13 isolat yang positif dalam menghasilkan fitase. Optimasi produksi fitase dari bakteri berbeda tergantung dari bakteri yang diuji, kondisi pertumbuhan dan komposisi hara pada medium.

### DAFTAR PUSTAKA

- Acuna, J.J. , Jorquera , M.A., Martinez, O.A., Menezes-Blackburn D, Fernandez, M.T., Marschner P, Greiner R, Mora, M.L. (2011). Indole acetic acid and fitase activity produced by rhizosphere bacillias affected by pH and metals. *J Soil Sci Plant Nutr* 11: 1–12.
- Alhadi R.A., Ghiath Sumainah, AlBalaa, B. (2015). Production of extracellular phytase from *Bacillus subtilis* isolated from Syrian soil. *Int. J. PharmTech Res* 8(1) 154-159.
- Aziz, G., Nawaz, M., Anjum, A.A., Yaqub, T., Ahmed, M.U., Nazir, J., Khan, S.U and Aziz, K. (2015). Isolation and characterization of phytase producing bacterial isolates from soil. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 25(3):771-776.
- Demirkan, E., Baygın, E., Usta, A. (2014). Screening of phytate hydrolysis *Bacillus* sp. isolated from soil and optimization of the certain nutritional and physical parameters on the production of phytase. *Turk J Biochem* 39 (2):206–214.
- Fu, S., Guo, S., Shen, Z., Zhang, N., Qu, G. (2011). Characterization of a thermostable alkaline phytase from *Bacillus licheniformis*. International Conference on Agricultural and Biosystems Engineering, *Advances in Biomedical Engineering* 1-2:102-106, February 20-21, Hong Kong, China.
- Gaur AC. 1990. Phosphate solubilizing microorganisms as biofertilizers. Omega Scientific Publishers, New Delhi, India. 176 pages
- Giles, C.D., Cade-Menun, B.J. and Hill, J.E. (2011). The Inositol Phosphates in Soils and Manures: Abundance, Cycling, and Measurement. *Canadian Journal of Soil Science* , 91:397-416.
- Greiner, R. (2007). Phytate-Degrading Enzymes: Regulation of Synthesis in Microorganisms and Plants In: Turner, B.L. and Mullaney, E.J., Eds., Inositol Phosphates : Linking Agriculture and the Environment , CABI, Wallingford, UK, 78-96.
- Gui-E Li , Xiao-Qin Wu , Jian-Ren Ye, Liang Hou, Ai-Dong Zhou , Liu Zhao. (2013). Isolation and identification of phytate-degrading rhizobacteria with activity of improving growth of poplar and Masson pine. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*
- Gulati, K., Chadha, B.S., Saini, H.S. (2007). Production and characterization of thermostable alkaline phytase from *Bacillus laevolacticus* isolated from rhizosphere soil. *J Ind Microbiol Biotechnol* 34: 91-98.
- Igual José Mariano, Valverde Angel, Cervantes Emilio, Velázquez Encarna. (2011) Phosphate-solubilizing bacteria as inoculants for agriculture: use of updated molecular techniques in their study. *Agronomie* 21(2):561-568.
- Jha, C.K., Patel, B., Saraf, M. (2012). Stimulation of the growth of *Jatropha curcas* by the plant growth promoting bacterium *Enterobacter cancerogenus* MSA2. *World J Microbiol Biotechnol* 28(3):891–899
- Jorquera, M., Martinez, O., Maruyama, F., Marschner, P. and Mora de la Luz, M. (2008) Current and Future Biotechnological Applications of Bacterial Phytases and Phytase-Producing Bacteria. *Microbes and Environments* 23:182-191.
- Jorquera, M.A., Hernández, M.T., Rengel, Z., Marschner, P., Luz Mora, M. (2008). Isolation of culturable phosphobacteria with both phytate-mineralization and phosphate-solubilization activity from the rhizosphere of plants grown in a volcanic soil. *Biol Fertil Soils* 44:1025–1034.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Jorquera, M.A., Crowley, D.E., Marschner, P. (2011). Identification of  $\beta$ -propeller fitase-encoding genes in culturable *Paenibacillus* and *Bacillus* spp. from the rhizosphere of pasture plants on volcanic soils. *FEMS Microbiology Ecology* 75 (1): 163–172.
- Kerovuo, J., Lauraeus, M., Nurminen, P., Kalkkinen, N., Apajalahti, J. 1998. Isolation, characterization, molecular gene cloning, and sequencing of a novel fitase from *Bacillus subtilis*. *Appl Environ Microbiol*, 64(6):2079–2085.
- Konietzny Ursula, Greiner Ralf. 2004. Bacterial phytase: potential application, in vivo function and regulation of its synthesis. *Brazil J Microbiol*.35(1-2):12-18.
- Kumar, V., Singh, P., Jorquera, M.A. 2013. Isolation of phytase-producing bacteria from Himalayan soils and their effect on growth and phosphorus uptake of Indian mustard (*Brassica juncea*),” *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, vol. 29, no. 8, pp. 1361–1369.
- Menezes-Blackburn, D., Jorquera, M.A., Greiner, R., Gianfreda, L. and Maria, L.M. (2013). Advances in the Characterization of Phosphorus in Organic Wastes: Environmental and Agronomic Application. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 43:916-954.
- Richardson AE, Barea J, McNeill AM, Prigent-Combaret C. (2009). Acquisition of phosphorus and nitrogen in the rhizosphere and plant growth promotion by microorganisms. *Plant Soil* 339:305–339.
- Richardson, A.E., Simpson, R.J. (2011). Soil microorganisms mediating phosphorus availability. *Plant Physiol* 156: 989-996.
- Sasirekha, B., Bedashree, T., Champa, K.L. (2012). Statistical optimization of medium components for improved phytase production by *Pseudomonas aeruginosa*. *Int. J. Chem. Tech. Res* 4(3):891-895.
- Shamna, K.S., Rajamanikandan, K.C.P., Kumar, D.J.M., Balakumaran, M.D., Kalaichelvan, P.T. (2012). Extracellular production of phytases by a native *Bacillus subtilis* strain. *Ann Biol Res* 3(2): 979-987.
- Singh, B. and Satyanarayana, T. (2010). Plant growth promotion by an extracellular HAP-phytase of a thermophilic mold *Sporotrichum thermophile*. *Appl Biochem Biotechnol* 160(5):1267–1276.
- Singh, N.K., Joshi, D.K., Gupta, R.K. (2013). Isolation of phytase producing bacteria and optimization of phytase production parameters. *Jundishapur J Microbiol* 6(5):6419.
- Shivange, A. V., Schwaneberg, U. and Roccatano, D. (2010). Conformational dynamics of active site loop in *Escherichia coli* phytase. *Biopolymers*. 93(11): 994-1002.
- Sreedevi and Reddy, B.N. (2012). Isolation, screening and optimization of phytase production from newly isolated *Bacillus* sp.C43 S. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences* 2 (2):218-231.
- Tarafdar, J.C. and Gharu, A. (2006). Mobilization of organic and poorly soluble phosphates by *Chaetomium globosum*. *Appl Soil Ecol* 32(3):273–283.
- Tungala, A., AnanthaNarayanan, K. and Meenakshi Sundaram Muthuraman, K. (2013). Isolation of phytase producing bacteria from poultry faeces and optimization of culture conditions for enhanced phytase production. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 5 (4):
- Unno, Y., Okubo, K., Wasaki, J., Shinano, T., Osaki, M. (2005). Plant growth promotion abilities and microscale bacterial dynamics in the rhizosphere of Lupin analysed by phytate utilization ability. *Environ Microbiol* 7(3):396–404.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Yoon, S.J., Min, H.K., Cho, K.K., Kim, J.W., Lee, S.C. and Jung, Y.H. (1996). Isolation and Identification of Phytase-Producing Bacterium, *Enterobacter* sp. 4, and Enzymatic Properties of Phytase Enzyme. *Enzyme and Microbial Technology* 18, 449-454.



PO-24

## KARAKTERISASI BAKTERI FUNGSIONAL ASAL *RHIZOSPHERE*, NODUL DAN EFEKNYA PADA PERTUMBUHAN *Glycine max* (L.) MERILL

Sri Widawati\*<sup>1</sup> dan Suliasih<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Bidang mikrobiologi-Puslit Biologi-LIPI  
Cibinong Science Center Jl. Raya Bogor Jakarta Km. 46 Cibinong  
E-mail: [widadomon@yahoo.com](mailto:widadomon@yahoo.com); [lishadari@yahoo.co.id](mailto:lishadari@yahoo.co.id)

**Abstrak.** *Rhizosphere* adalah daerah perakaran tanaman yang mempunyai kesuburan tinggi dan mempunyai rhizobakteri yang bervariasi. Rhizobakteri merupakan komponen penting dalam pemeliharaan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memverifikasi rhizobakteri fungsional yang diisolasi dari *rhizosphere*, tanah di akar, dan nodul sebagai PGPR. Khusus difokuskan pada verifikasi bakteri pelarut fosfat, bakteri penambat nitrogen, dan rhizobakteri yang menghasilkan enzim (IAA, Acc-deaminase, selulosa), melalui karakterisasi dan uji efektivitas isolat pada pertumbuhan kedelai. Rancangan penelitian digunakan rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan dan 2 kontrol, yaitu kontrol K1 (tanpa inokulasi bakteri, tanpa unsur N) dan kontrol K2 (diinokulasi *Bradyrhizobium japonicum*, sebagai pembandingan). Percobaan dilakukan di rumah kaca pada pot berisi pasir steril dan disiram dengan larutan Muller. Percobaan dilakukan di rumah kaca dalam pot yang berisi pasir steril dan disiram dengan larutan Muller. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolasi rhizobakteri dari zona *rhizosphere* diperoleh 25 isolat murni dan hanya 9 isolat yang terseleksi sebagai PGPR yang teridentifikasi sebagai *Bacillus sp.*, *Bradyrhizobium sp.*, *Rhizobium sp.* (4 isolat), *Azospirillum sp.*, *Azotobacter sp.*, dan *Pseudomonas sp.* Pertumbuhan terbaik didapatkan pada tanaman kedelai yang diinokulasi oleh *Bradyrhizobium sp.*  
**Kata kunci:** Bakteri fungsional, PGPR, Rhizobacteria, *Rhizosphere*, Nodul, Kedelai

**Abstract.** *Rhizosphere* is the root zone of plants that have a high fertility and rhizobacteria varied. Rhizobacteria is an essential component in the maintenance of soil fertility and plant growth. The objective of the present study was to verify functional rhizobacteria isolated from *rhizosphere*, soil in the root, and nodule as PGPR. Specifically focused on verifying the phosphate solubilization bacteria, nitrogen-fixing bacteria, and rhizobacteria which produce of enzymes (IAA, Acc-deaminase, cellulose), through characterization and the effectiveness test of isolates on soybean growth. The experiment used a completely randomized design with three replications and 2 control, ie K1 control (without inoculation of bacteria and elements N) and K2 control (inoculated with *Bradyrhizobium japonicum*, as a comparison). The experiments were conducted in a greenhouse in pots containing sterile sand and watered with Muller solution. The results showed that the rhizobacteria isolated from *rhizosphere* zone obtained 25 pure isolates and only 9 isolates were selected as PGPR and identified as *Bacillus sp.*, *Bradyrhizobium sp.*, *Rhizobium sp.* (4 isolat), *Azospirillum sp.*, *Azotobacter sp.*, dan *Pseudomonas sp.* The best growth was obtained in plants inoculated by *Bradyrhizobium sp.*

**Keywords:** functional bacteria, PGPR, Rhizobacteria, *rhizosphere*, nodule, Soybeans

### PENDAHULUAN

Awal abad 20 telah berkembang ilmu pengetahuan mengenai mikroflora akar (Clarke, 1949) yang dikenal sebagai mikroorganisme perakaran atau *rhizosphere*. Zona *rhizosphere* merupakan zona antara permukaan akar tanaman dengan tanah yang berdekatan dengan akar. Istilah tersebut diperkenalkan pertama kali oleh Hiltner pada tahun 1904, seorang ahli mikrobiologi asal Jerman (Hartmann et al., 2008; White et al., 2015). Pada zona *rhizosphere*, akar tanaman dipengaruhi oleh



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

unsur biologi, kimia (Lugtenberg dan Kamilova 2009), dan mikroorganisme yang berperan dalam siklus biogeokimia seperti siklus karbon, sulfur, nitrogen, dan fosfor (Banig *et al.*, 2008), sehingga zona tersebut subur dan kaya akan keragaman mikroorganisme.

Mikroorganisme, khususnya bakteri yang hidup di *rhizosphere* disebut rhizobakteri. Bakteri tersebut ternyata dapat memproduksi zat antibiotik dengan efek toksik yang berguna untuk melindungi akar tanaman dari parasit tanaman (Ferris *et al.* 1992). Beberapa rhizobakteri yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari zona *rhizosphere* dan bintil akar, yaitu *Acetobacter*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Burkholderia*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Herbaspirillum*, *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Klebsiella* (Sudhakar *et al.*, 2000; Glick, 2012) dan *Rhizobium*. Bakteri tersebut, selain mengkolonisasi *rhizosphere* tanaman dan hidup bebas diberbagai ekosistem dengan karakter masing-masing, juga hidup di dalam bintil (nodul) akar yang merupakan hasil simbiosis dengan akar tanaman dari famili *Leguminosae* (Cooper, 2008). Bakteri *rhizosphere* mempunyai kemampuan dan efektivitas yang berbeda-beda tergantung pada jenis bakteri dan karakternya.

Karakterisasi yang dipunyai oleh bakteri fungsional dari zona *rhizosphere* dan sekitarnya, umumnya mempunyai kemampuan menambat nitrogen (Fischer *et al.*, 2007), melarutkan fosfat terikat (Krey *et al.*, 2013) melalui asam-asam organik /pengasaman (Richardson *et al.* 2009), khelat atau enzimatik / PME-ase (Hameeda *et al.* 2008), serta mempunyai kemampuan memproduksi fitohormon auksin seperti *Indole acetic acid/IAA* (Abbas *et al.*, 2011), *Acc-Deaminase/1-aminocyclopropane-1-carboxylate* (Zahir *et al.* 2009), siderofor (Filippi *et al.*, 2011) dan enzim selulase yang aktivitasnya berguna untuk invasi dan kolonisasi akar tanaman (Reinhold-Hurek dan Hurek 1998).

Bakteri dengan karakterisasi positif potensial sebagai pemacu pertumbuhan tanaman, pembangkit rantai kehidupan dan penyubur lingkungan marginal, seperti pada tanah pesisir pantai / salin dan tanah bekas galian tambang digolongkan kedalam kelompok *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* atau PGPR (Husen *et al.*, 2008). Kelompok tersebut juga dikenal sebagai bakteri agen antagonis, karena menghasilkan antibiotik dan siderophore untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen yang merugikan pertumbuhan tanaman (Huang dan Chen, 2004; Diby, 2004; Kumar *et al.*, 2012).

Efek positif dari inokulasi PGPR pada pertumbuhan tanaman, hasil produksi tanaman, dan kesuburan tanah, masih terus digali oleh para peneliti guna mendapatkan hasil yang optimum. Beberapa hasil penelitian tentang bakteri tersebut telah direview oleh Bhattacharyya dan Jha (2012). Tingkat keberhasilan efek bakteri fungsional (PGPR) pada pertumbuhan tanaman bergantung pada aktivitas, efektivitas, dan peran atau fungsi jenis bakteri fungsional (penambat N, pelarut P, penghasil AIA, agen antagonis) yang diinokulasikan ke dalam tanaman dan tanah. Keberhasilan bakteri dalam beradaptasi dengan tanaman dan lingkungannya dapat meningkatkan serapan beberapa nutrisi lain seperti Ca, K, Fe, Cu, Mn dan Zn (Pérez-Montañno *et al.*, 2014). Dikemukakan oleh Wijebandara *et al.* (2009), bahwa keberadaan bakteri fungsional dalam tanah bermasalah seperti salinitas tinggi, sangat penting untuk meningkatkan kualitas tanah secara biologis dan mengurangi asupan pupuk kimia dalam tanah.

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk memverifikasi bakteri fungsional dari *rhizosphere*, tanah pada akar dan bintil akar (nodul) potensial sebagai PGPR melalui karakterisasi bakteri dan uji efektivitas pada pertumbuhan kedelai. Digunakannya tanaman kedelai selain ingin mengetahui respon pertumbuhan, juga untuk mengetahui pembentukan bintil akar (nodulasi) oleh bakteri fungsional yang uji karakteristiknya tinggi.



## BAHAN DAN METODE

### 1. Isolasi dan Karakteristik Fungsional Bakteri

Bakteri diisolasi dari tanah sekitar tanaman, tanah *rhizosphere*, tanah yang melekat di akar dan bintil akar tanaman kedelai yang diambil secara random di sekitar area Cibinong Science Center (CSC). Seratus gram sampel tanah diambil pada kedalaman 20 cm disekitar akar tanaman, termasuk tanah yang melekat pada akar tanaman dan bintil akar tanaman kedelai. Tanah dikering anginkan dan diayak dan bintil dicuci bersih dengan akuades. Ditimbang 1 gram tanah dari masing-masing sampel dan diambil 3 bintil yang berwarna kemerahan dan masih menggelembung untuk diisolasi. Selanjutnya 10 gram tanah dimasukkan kedalam tabung Erlenmeyer berisi 90 mL akuades steril (pengenceran  $10^{-1}$ ), digojlok pada *rotary shaker* dengan kecepatan 120 rpm selama 60 menit. Selanjutnya pekerjaan dilakukan dalam ruang steril (*laminar air flow*). Diambil 1 mL ekstrak tanah dalam tabung Erlenmeyer dan dimasukkan ke tabung seri pengenceran  $10^{-2}$  yang berisi 9 mL akuades steril dan dilanjutkan ke seri pengenceran  $10^{-3}$  hingga  $10^{-7}$  (Vincent, 1992). Diambil 0,2 mL ekstrak tanah dari seri pengenceran  $10^{-3}$ ,  $10^{-5}$ , dan  $10^{-7}$ , masing – masing ditanam kedalam media agar yang sudah di modifikasi oleh Muramatsu (2012, unpublisch) dengan komposisi 5 g Polypepton; 5 g Yeast ekstrak; 5 g Glukosa; 1 g  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ; dan 20 g agar dalam 1L akuadest). Kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 3-7 hari. Sedangkan isolasi sampel bintil akar dilakukan dengan cara memotong bintil menjadi dua bagian dan diambil bagian tengahnya (hanya yang berwarna merah saja) dengan öse serta ditanam dalam media agar yang sama dengan media agar untuk sampel tanah. Setelah inkubasi 7 hari semua bakteri yang tumbuh di purifikasi hingga tumbuh bakteri koloni tunggal. Bakteri tersebut ditransfer ke agar miring dengan kandungan yang sama dengan agar di petridis. Selanjutnya dilakukan karakteristik fungsional bakteri (kualitatif dan kuantitatif).

#### a. Isolasi dan Skrining bakteri penambat nitrogen simbiotik dan non-simbiotik

Skrining bakteri penambat nitrogen simbiotik dan non-simbiotik dilakukan dengan cara isolat yang didapat dari hasil isolasi tahap pertama distransfer ke media agar selektif, yaitu media *yeast extract manitol agar* + Kongo merah (YEMA= 10g manitol; 0,5g  $K_2HPO_4$ ; 0,2g  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ; 0,1g NaCl; 1,0g yeast; 20g agar; 1L akuades + Kongo merah 2,5 mL/L dalam 1% larutan) untuk menangkap bakteri simbiotik dengan indikasi secara fisiologi berwarna putih berkilau (ada yang putih susu dan ada yang transparan), lengket, bulat, menonjol dengan tepi utuh (Rao, 1994), media *Mannitol Ashby* (20g manitol; 0,2g  $K_2HPO_4$ ; 0,2g  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ; 0,1g NaCl;  $K_2SO_4$ ; 5g  $CaCO_3$ ; 20g agar; 1L akuades) (Rao, 1994), dan medium setengah padat Caceres [(0,5g  $K_2HPO_4$ ; 0,2g  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ; 0,1g NaCl; 0,5g Yeast ekstrak; 0,02g  $CaCl_2$ ; 0,01g  $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ; 5,09g D-L Malic Acid; 4,8g KOH; 20g Agar; 0,25% Kongo merah 15 ml (disteril terpisah dan ditambahkan sebelum media digunakan); Akuades 1L] (Caceres 1982) untuk menangkap bakteri non-simbiotik dengan indikasi secara fisiologi berwarna putih bening, bulat, tepinya rata, dan koloni bakteri berwarna merah muda. Semua bakteri (koloni tunggal) diseleksi dan diinokulasikan ke dalam tabung reaksi yang berisi media NFB (*Nitrogen Free Bromthymol blue*: 0,5% asam DL-malat, 0,4% KOH,  $K_2HPO_4$  0,05%, 0,01%  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ , 0,005%  $MnSO_4 \cdot H_2O$ , 0,002% NaCl, 0,001%  $CaCl_2$ , 0,005%  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$  0,0002% dan 0,175% bacto agar, dan 2 ml dari 0,5% biru bromotimol) semi padat (Dobereiner, 1995), diinkubasi pada suhu kamar selama 5-7 hari. Indikasi sebagai bakteri penambat nitrogen akan terbentuk cincin kabut melingkar di bawah permukaan media dalam tabung yang merupakan hasil aktivitas bakteri.



### **b. Isolasi dan Skrining dan aktivitas enzim PMEase bakteri pelarut fosfat**

Skrining bakteri pelarut fosfat dilakukan dengan cara isolat yang didapat dari hasil isolasi tahap pertama ditransfer ke media agar selektif Pikovskaya padat (Pikovskaya, 1948) dan cair Allen (1974) yang mengandung 0,5%  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  sebagai sumber P dengan komposisi media:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  5g,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0,5g; NaCl 0,2g;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,1g; KCl 0,2g; Glukosa 10g; ekstrak ragi 0,5g; agar 20 g (media cair tanpa agar);  $\text{MnSO}_4$  dan  $\text{FeSO}_4$  sedikit, akuades 1000 ml. Setelah inkubasi 7 hari pada suhu kamar, pertumbuhan koloni bakteri diamati. Indikasi keberadaan bakteri pelarut fosfat pada media Pikovskaya padat, koloni bakteri yang tumbuh dikelilingi zona bening (*halozone*). Isolat bakteri yang membentuk zona bening, diuji kemampuannya melarutkan fosfat di media cair dengan komposisi media: Campuran 10 mL larutan A (14 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  + 100 ml akuades) + 1 mL larutan B (0,324 g K (Sb O) C4 H4O6.½H2O + 100 ml akuades) + 3 mL larutan C (4 g  $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_7\text{O}_{24}$  + 100 ml akuades) + 6 mL larutan D (1,76 g asam askorbat +100 ml akuades). Sebanyak 3 ml supernatan bakteri hasil sentrifugasi dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 0,5 ml campuran reagent ABCD. Selanjutnya Fosfat yang terlarut diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 880 nm (Allen, 1974). Salah satu penggerak dalam proses pelarutan fosfat adalah adanya aktivitas fosfatase. Karakterisasi sebagai kelompok bakteri pelarut fosfat diperkuat dengan mengukur aktivitas enzim fosfomonoesterase (PME-ase) yang menggunakan p-nitrophenyl phosphate disodium (pNPP 0.115 M) sebagai substrat dan analisa kondisi pH selama inkubasi 7 hari pada kultur murni (pH asal =7) mengikuti metode Tabatabai dan Bremner (1969).

### **c. Isolasi dan Skrining *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)**

Skrining isolat bakteri sebagai PGPR pada penelitian ini hanya dilakukan 3 uji, yaitu uji aktivitas bakteri dalam memproduksi *Indole Acetic Acid* (IAA), ACC-Deaminase, dan selulolitik. Uji kualitatif aktivitas bakteri penghasil IAA dilakukan dengan cara isolat ditransfer ke media selektif TSA steril (*Tryptic Soy Agar*) dengan komposisi: 10g Peptone; 2.5g NaCl; 20g Agar; 1000 mL Akuades (Gravel *et al.*, 2007) yang telah ditambahkan 200 ppm L-Tryptophan [50 mL= 0,5g tryptophan + 15 mL HCl 1N + 10 mL akuades + 7,5 mL NaOH 2N (pH 7) di tera dengan 3,5 mL aquades hingga 17,5 mL. Saring dengan Miliphore 0,2 m ke botol steril dan dibuat 10000 ppm (10000 mg = 0,1 g/10 mL (0,5g/50 mL)] sebagai precursor (Mehboob *et al.*, 2010). Koloni bakteri yang tumbuh ditetesi reagen Salkowski (1 ml 8,12%  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; 50 mL 35%  $\text{HClO}_4$ ), selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang di ruang selama 3-24 jam. Indikator terbentuknya IAA ditandai dengan adanya gradasi warna merah hingga merah muda pada koloni dan media tersebut (Gravel *et al.*, 2007). Analisa produksi IAA secara kuantitatif dilakukan dengan teknik kolorimetri dan digunakan reagen Salkowski seperti pada metode Salkowski (Ehmann, 1977). Isolat ditumbuhkan dalam media TSB (*Tryptic Soy Broth, half strength*=10g Peptone; 2.5g NaCl; 1000 mL Akuades) 50 % steril (Kultur TBS 20 ml dengan tryptophan 200 ppm = 20 ml TSB + 0.4 ml tryptophan (dari 10.000 ppm) + 1 ose bakteri), diinkubasi selama 0-7 hari pada suhu ruang di *rotary shaker*. Kemudian kultur disentrifugasi (8.000 rpm, 4°C, 10 menit) dan supernatannya diambil 1 mL dan ditambahkan 2mL reagen Salkowski (2% 0,5  $\text{FeCl}_3$  dalam larutan  $\text{HClO}_4$  35%), selanjutnya diinkubasi pada suhu kamar dalam ruang gelap selama 30 menit. Kepadatan optik (OD) dari kultur (absorbansi) pada panjang gelombang 530 nm lalu dibandingkan dengan kurva standar 0-50ppm hasil dari larutan seri IAA (Gordon dan Weber 1951).

Uji kualitatif aktivitas bakteri penghasil ACC Deaminase dilakukan metode Penrose dan Glick (2003). Isolat yang didapat ditransfer ke 5 mL media selektif TSB (10g Peptone; 2.5g NaCl; 20g Agar; 1000 mL Akuades) dan dishaker 24 jam dengan kecepatan 150 rpm. Diambil 5 µl kultur cair, dimasukkan ke *ependorf*, dan disentrifugasi pada kecepatan 1000 rpm selama 5 menit. Natan



diambil dengan membuang supernatan dan membilas natan dengan akuades steril, divorteks dan dibilas kembali dengan akuades steril (2 kali pencucian). Satu öse kultur (5 µl) diinokulasi ke media padat Dworkin-Foster Salt/DF (makroelemen = 4g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; 0,2g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>; 6g MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; 2g Glukosa; 2g Gluconic Acid; 2g Citric Acid; 1L Akuades) dari metode Dworkin and Foster (1958) + 3 mM prekursor ACC deaminase (*1-Aminocyclopropane 1-Carboxylic Acid*). Di inokulasikan juga pada media DF salt (tanpa ACC) sebagai kontrol negatif untuk mengetahui kemampuan isolat menambat N<sub>2</sub> bebas dari udara (kelompok bakteri diazotrof) dan pada media DF salt + (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (sumber N) sebagai kontrol positif. Indikasi bakteri positif penghasil ACC Deaminase adalah adanya pertumbuhan koloni bakteri pada media DF+ACC setelah inkubasi 2x24 jam atau sampai 72 jam. Kontrol negatif dalam analisis kualitatif produksi ACC Deaminase juga digunakan isolat *Escherichia coli* yang diinokulasikan ke dalam media DF+ACC.

Uji kualitatif aktivitas bakteri penghasil selulosa menggunakan metode Teather dan Wood (1982). Isolat yang didapat ditransfer ke media agar karboksi metil selulosa (CMC: 0,5% caboxymethyl selulosa; 0,1% NaNO<sub>3</sub>; 0,1% K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>; 0,1% KCl; 0,05% MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; 0,05% ekstrak ragi; 1,5% bacto agar; pH 8,0.). Setelah 5 hari inkubasi pada suhu 28 °C, kedalamnya (permukaan agar-agar) dituangkan larutan Kongo merah untuk mendeteksi aktivitas enzim selulolitik yang diindikasikan dengan adanya zona disekeliling koloni bakteri.

Isolat potensial sebagai penambat N, pelarut P atau keduanya, dan potensial sebagai PGPR dilanjutkan ke uji kuantitatif.

## 2. Efek Isolat Pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai dan Identifikasi

Masing-masing isolat diremajakan kembali pada media tanpa N dengan komposisi 5 g Polypepton; 5 g Yeast ekstrak; 5 g Glukosa; 1 g MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; dan 20 g agar dalam 1L akuadest). Diinkubasi 3 hari pada suhu ruang dan isolat (tunggal = 9 isolat) ditransfer ke Erlenmeyer yang berisi media cair (tanpa agar) dengan komposisi yang sama dengan media padat. Ekstrak inokulan cair di inkubasi 7 hari (populasi bakteri mencapai 10<sup>9</sup> cfu/mL) pada rotary shaker dengan kecepatan 100 rpm. Kemudian inokulan tersebut diinokulasikan pada kecambah kedelai (kondisi steril) dengan cara merendam kecambah kedelai dalam gelas backer steril selama 1 jam. Kecambah tersebut ditanam pada pot berisi pasir steril (2 kecambah/pot). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 kali ulangan dan 2 kontrol, yaitu kontrol K1 (tanpa inokulasi bakteri, tanpa unsur N) dan kontrol K2 (diinokulasi bakteri *Bradyrhizobium japonicum*, sebagai pembanding). Pemeliharaan tanaman dilakukan tiap hari dengan penyiraman larutan Muller dalam aquadest steril (Saono, 1976). Tiga puluh hari setelah tanam, kemudian dilakukan pemanenan untuk dianalisa pertumbuhannya (tinggi tanaman, panjang akar, nodulasi, berat kering brangkas). Analisis statistik (data) menggunakan SPSS soft ware (1996) yang diuji dengan metode Duncan Multiple Range Test pada taraf uji 5 %.

Bakteri yang mempunyai karakteristi fungsional terbaik diidentifikasi secara manual menggunakan metode *Bergey's Systematic Bacteriology* (Krieg and Dobereiner, 1984 dan Krieg dan Holt, 1984). Identifikasi meliputi karakteristik morfologi dengan mengamati bentuk sel (kokus, batang, batang pendek / berfilamen dan pembentukan spora), tes pewarna gram (gram positif: Mempunyai membrane tebal, gram negative: Mempunyai membrane tipis), pengamatan sel-sel hidup (motilitas, pembentukan spora, sel tunggal, berpasangan atau rantai).



## HASIL

### 1. Isolasi dan Karakteristik Fungsional Bakteri

Isolasi dan karakterisasi bakteri fungsional asal *rhizosphere*, bintil akar dan efeknya pada pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill, hasilnya disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, table 5, dan Tabel 6.

Tabel 1. Isolat dari material sampel dengan vegetasi tanaman kedelai di sekitar CSC

No.	Material sampel	Vegetasi	Lokasi	Kode isolat
1	Tanah <i>rhizosphere</i>	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWRC1
2	Tanah <i>rhizosphere</i>	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWRC2
3	Tanah <i>rhizosphere</i>	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWRC3
4	Tanah <i>rhizosphere</i>	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWRC4
5	Tanah <i>rhizosphere</i>	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWRC5
6	Tanah menempel di akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWAC1
7	Tanah menempel di akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWAC2
8	Tanah menempel di akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWAC3
9	Tanah menempel di akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWAC4
10	Tanah menempel di akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWAC5
11	Tanah <i>rhizosphere</i>	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWRC6
12	Tanah sekitar tanaman	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWTC1
13	Tanah sekitar tanaman	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWTC2
14	Tanah sekitar tanaman	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWTC3
15	Tanah <i>rhizosphere</i>	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWRC7
16	Tanah sekitar tanaman	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWTC4
17	Tanah sekitar tanaman	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWTC5
1	Tanah sekitar tanaman	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWTC6
19	Tanah sekitar tanaman	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWTC7
20	Bintil akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWNC1
21	Bintil akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWNC2
22	Bintil akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWNC3
23	Bintil akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWNC4
24	Bintil akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWNC5
25	Bintil akar	<i>Glycine max</i> L.Merr.	CSC	SWNC6

Tabel 1 menampilkan hasil isolasi dari material sampel tanah *rhizosphere*, tanah menempel di akar, tanah sekitar tanaman, dan bintil akar tanaman kedelai di sekitar CSC. Berdasarkan Tabel tersebut didapatkan 7 isolat murni dengan kode SWRC1-SWRC7 dari tanah *rhizosphere*, 5 isolat murni dengan kode SWAC1-SWAC5 tanah menempel di akar, 7 isolat murni dengan kode SWTC1-SWTC7 tanah sekitar tanaman, dan 4 isolat murni dengan kode SWNC1-SWNC4 dari bintil akar.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 2. Karakteristik fungsional isolat bakteri pada uji kualitatif pada media selektif

No.	Isolat	Skrining bakteri penambat nitrogen		Skrining bakteri Pelarut P dengan sumber P:				PGPR				
		Simbiotik	Non-simbiotik	N <sub>2</sub>	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Al <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Produk IAA dengan sumber C:			ACC-Deaminase	Selulos
								Fruktosa	Glu cosa	Molase		
1	SWRC1	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
2	SWRC2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
3	SWRC3	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+++	+
4	SWRC4	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
5	SWRC5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	SWAC1	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	+
7	SWAC2	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
8	SWAC3	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	+
9	SWAC4	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+++	+
10	SWAC5	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
11	SWRC6	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
12	SWTC1	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
13	SWTC2	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-
14	SWTC3	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+
15	SWRC7	-	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+
16	SWTC4	-	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+
17	SWTC5	-	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+
18	SWTC6	-	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+
19	SWTC7	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-
20	SWNC1	+	-	+	+	+	+	+	+	+	++	+
21	SWNC2	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
22	SWNC3	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
23	SWNC4	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+++	+++
24	SWNC5	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+++	+
25	SWNC6	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+

Keterangan: - = Tidak tumbuh, + = Tumbuh sedikit, ++ = Tumbuh sedang, +++ = Tumbuh sangat banyak

Tabel 3. Karakteristik fungsional bakteri pada uji kuantitatif

No	Isolat	Skrining bakteri Pelarut P dengan sumber P:								
		Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>			Al <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>			Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		
		pH	P terlarut (mg/L)	PMEase (unit)	pH	P terlarut (mg/L)	PMEase (unit)	pH	P terlarut (mg/L)	PMEase (unit)
1	SWRC1	4.64g	14.25p	1.47n	4.70g	12.33n	2.23o	5.10e	11.47j	2.23n
2	SWRC3	5.41def	5.30c	0.26c	5.61cd	2.30b	0.16c	5.63b	6.83c	0.20c
3	SWRC4	4.63g	2.78a	0.15b	5.85ab	0.33a	0.04a	5.85ab	5.18a	0.13a
4	SWAC1	4.79fg	9.10j	0.71i	4.70g	8.73j	0.63h	5.45bc	9.50i	0.93i
5	SWAC2	5.19ef	2.76a	0.09a	5.84ab	0.31a	0.05a	5.96a	5.17a	0.14a
6	SWAC3	4.85fg	7.85fg	0.58g	4.87fg	6.93ghi	0.45g	5.41cd	8.86h	0.73h





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

7	SWAC4	5.28ef	5.29c	0.58g	4.93efg	4.94d	0.27e	5.62b	6.82c	0.28de
8	SWAC5	5.24ef	8.50hi	0.80j	4.95ef	7.39i	0.76j	5.45bc	9.74i	0.67g
9	SWRC6	5.25ef	9.91k	0.63h	4.97ef	10.08k	0.68i	5.45bc	11.05j	1.05j
10	SWTC1	4.86fg	13.74o	1.18m	4.71g	11.47m	2.02n	5.35d	11.43j	2.01m
11	SWRC7	5.31def	5.89d	0.47e	5.16de	5.72e	0.20d	5.97a	7.88f	0.36f
12	SWTC4	5.68cd			5.45cd			5.45bc		
		e	7.59f	0.53f	e	2.29b	0.15c		8.41gh	0.18bc
13	SWTC5	5.79bc			5.67bc			5.46bc		
		d	4.53b	0.39d	d	4.13c	0.13bc		6.10b	0.19c
14	SWTC6	5.73bc			5.71bc			5.55bc		
		d	6.88e	0.39d	d	6.36f	0.40f		7.35de	0.33ef
15	SWNC1	5.98ab	12.66n	1.11l	4.71g	11.12m	1.58m	5.36d	11.31j	1.71l
16	SWNC4		12.10		4.79fg			5.36cd		
		6.09a	m	1.09l		11.40m	1.28l		11.27j	1.13k
17	SWNC5	6.06a	10.84l	1.02k	4.69g	10.55kl	1.09k	5.37cd	11.23j	1.11k

Ket.: Nilai pada kolom dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat 5 % uji Duncan's

Tabel 2 menampilkan hasil karakteristik fungsional bakteri secara kualitatif pada media selektif. Berdasarkan Tabel tersebut, terlihat bahwa ada 6 isolat positif sebagai bakteri penambat nitrogen simbiotik /BPNS (SWNC1 – SWNC6) dan 8 isolat positif sebagai bakteri penambat nitrogen non simbiotik/BPNS (SWRC3, SWRC7, dan SWTC2 – SWTC7). Terindikasi bahwa semua isolat bakteri tersebut positif mempunyai aktivitas N<sub>2</sub>, karena ada pembentukan cincin kabut sebagai hasil adanya aktivitas nitrogenase. Terdeteksi 6 isolat bakteri (SWRC1, SWRC4, SWRC6, SWAC1-SWAC5, SWTC1) positif mampu melarutkan fosfat (BPF) yang terikat pada Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>; Al<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; dan Fe<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, serta 8 isolat bakteri (SWRC3, SWRC7, SWTC4, SWTC5, SWTC6, SWNC1, SWNC4, SWNC5) positif dapat menambat N sekaligus melarutkan P. Delapan isolat tersebut juga positif memproduksi hormone IAA, Acc-Deaminase, dan selulose sama seperti isolat SWRC1, SWRC4 – SWRC6, SWAC1-SWAC5 (BPF).

Tabel 3 menampilkan hasil karakteristik fungsional isolat bakteri pada uji kuantitatif. Berdasarkan Tabel tersebut, terlihat bahwa semua isolat mampu melarutkan P yang terikat pada Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Al<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Fe<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>. Hasil P terlarut dan PMEase yang cukup tinggi didapatkan pada isolat SWAC1, SWAC3, SWAC5, SWRC6, SWTC1, SWNC1, SWNC4, SWNC5. Hasil P terlarut tertinggi (14,25 mg/L; 12,33 mg/L; 11,47 mg/L), PMEase tertinggi (1,47 unit; 2,23 unit; 2,23 unit) yang diikuti dengan menurunnya pH (pH asal 7.00 menurun menjadi 4,64; 4,70; 5,10) dengan Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Al<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, dan Fe<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> sebagai sumber P, didapatkan pada isolat bakteri SWRC1. Sedangkan hasil P terlarut dan PMEase terendah didapatkan pada isolate bakteri SWRC4 dan SWAC2.

Tabel 4. Skrining PGPR berdasarkan pada bakteri penghasil hormon IAA

No.	Isolat	Produk IAA dengan sumber C:		
		Fruktosa (ppm)	Glucosa (ppm)	Molase (ppm)
1	SWRC1	3.67j	3.520h	4.11fg
2	SWRC3	0.38b	1.420b	1.44ab
3	SWRC4	0.83a	1.213a	0.75a
4	SWAC1	2.14h	4.497j	3.45defg
5	SWAC2	0.87d	2.740f	1.09ab
6	SWAC3	2.42i	3.300g	3.81efg
7	SWAC4	1.69f	2.383e	2.29bcd



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

8	SWAC5	5.48m	6.090m	5.75hi
9	SWRC6	5.45m	5.477i	4.11fg
10	SWTC1	2.52i	4.170i	3.21cdef
11	SWRC7	2.13h	1.580bc	2.63bcde
12	SWTC4	1.07e	2.333e	1.97abc
13	SWTC5	1.88g	1.830d	1.92abc
14	SWTC6	0.62c	1.776cd	1.56ab
15	SWNC1	3.96k	2.720f	3.76defg
16	SWNC4	3.83k	2.780f	4.83ghi
17	SWNC5	4.33l	4.807k	4.58fgh

Keterangan: Nilai rerata pada kolom dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat 5 % uji Duncan's

Tabel 4 menampilkan hasil skrining PGPR berdasarkan pada bakteri penghasil hormon IAA. Berdasarkan Tabel tersebut terlihat bahwa produksi hormone IAA tertinggi (5,48ppm; 6,090ppm; 5,75ppm) dengan fruktosa, glukosa, dan molase sebagai sumber C nya, dihasilkan oleh isolat bakteri SWAC5, dan diikuti dengan isolat bakteri SWRC1, SWAC1, SWAC3, SWAC5, SWRC6, SWTC1, SWNC1, SWNC4, serta SWNC5. Sedangkan produksi hormone IAA terendah didapatkan pada isolat bakteri SWRC4 (0,830 ppm; 1,213 ppm; 0.750 ppm).

## 2. Efek Isolat Pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glicine max L.*) dan Identifikasi

Tabel 5 menampilkan hasil dari efek isolat pada pertumbuhan tanaman kedelai (*Glicine max L.*). Berdasarkan table tersebut, terlihat bahwa semua isolat yang diinokulasikan pada benih kedelai menunjukkan efek pertumbuhan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol 1, kecuali pada tanaman yang diinokulasi dengan isolat SWRC1, SWRC5, SWRC6, dan SWTC1 tidak ada pembentukan bintil (nodulasi) pada akarnya. Inokulasi K2, yaitu tanaman kontrol yang diinokulasi dengan bakteri *Bradyrhizobium japonicum* (sebagai isolat bakteri pembanding) pada tanaman kedelai memperlihatkan efek pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang diinokulasi dengan SWRC1, SWAC1, SWAC3, SWAC5, SWRC6, SWTC1, SWNC4, SWNC5. Sedangkan efek inokulasi dari isolat bakteri SWNC1 sama dengan efek dari isolate bakteri *Bradyrhizobium japonicum* pada K2. Efek inokulasi tertinggi pada pertumbuhan tanaman kedelai diperlihatkan oleh tanaman yang diinokulasi dengan isolat SWNC1 (Jumlah bintil = 29,67; berat basah bintil = 0,61g; berat kering bintil = 0,09g; jumlah bunga = 23,00; berat kering tanaman = 5,57g; tinggi tanaman = 46,00cm). Pada penelitian ini juga dihitung populasi bakteri dalam pasir perlakuan setelah panen (data tidak dicantumkan). Hasil rata-rata populasi isolat yang ditumbuhkan pada media selektif YEMA, Pikovskaya, Caceres, dan Mannitol Ashby berkisar antara  $10^7$  -  $10^8$  CFU/ g pasir. Sedangkan pada media pasir untuk tanaman kontrol hasil penghitungan populasi bakterinya adalah 0.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 5. Efek Isolat Pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glicine max L.*)

Isolat	Jumlah bintil	Berat basah bintil (g)	Berat kering Bintil (g)	Jumlah Bunga	Berat kering tanaman (g)	Tinggi tanaman (cm)
K 1	0.00a ± 0.00	0,00a ± 0.000	0,00a ± 0.000	1,00a ± 0.00	2,50a ± 0.006	17,88a ± 0.06
K 2	32.00f ± 1.15	0,63d ± 0.017	0,09c ± 0.006	23,33f ± 0.33	5,99f ± 0.000	47,16b ± 0.57
SWRC1	0.00a ± 0.00	0,00a ± 0.000	0,00a ± 0.000	20,33e ± 0.58	3,87cd ± 0.069	37,25b ± 0.58
SWAC1	9,33b ± 0.33	0,19b ± 0.006	0,04b ± 0.012	16,00c ± 0.58	4,2d ± 0.115	42,00b ± 0.58
SWAC3	9,33b ± 0.88	0,18b ± 0.012	0,04b ± 0.000	16,00c ± 0.58	4,84e ± 0.029	41,16b ± 0.58
SWAC5	0.00a ± 0.00	0,00a ± 0.000	0,00a ± 0.000	1,00a ± 0.00	3,33bc ± 0.191	37,66b ± 0.00
SWRC6	0.00a ± 0.00	0,00a ± 0.000	0,00a ± 0.000	3,00b ± 0.33	3,26b ± 0.035	38,03b ± 13.00
SWTC1	0.00a ± 0.00	0,00a ± 0.000	0,00a ± 0.000	4,00b ± 0.58	3,54bc ± 0.577	15,33a ± 11.67
SWNC1	29,67e ± 0.33	0,61d ± 0.006	0,09c ± 0.006	23,00f ± 0.00	5,57f ± 0.035	46,00b ± 2.31
SWNC4	24,33d ± 0.33	0,56c ± 0.006	0,08c ± 0.006	4,00b ± 0.58	5,55f ± 0.087	44,83b ± 0.02
SWNC5	17,00c ± 0.58	0,55c ± 0.012	0,08c ± 0.012	17,67d ± 0.67	4,90e ± 0.058	38,33b ± 0.19

Keterangan: K1 = Kontrol tanpa inokulan tanpa N; K2 = Kontrol diinokulasi dengan bakteri *Bradyrhizobium japonicum*; ± SD adalah nilai dari tiga ulangan. Nilai rerata pada kolom dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat 5 % uji Duncan's.

Tabel 6. Hasil Identifikasi isolat bakteri yang mempunyai karakteristi fungsional terbaik

Domain	Phylum	Class	Species
Bacteria	Firmicutes	Bacilli	<i>Bacillus</i> sp. (SWTC1)
			<i>Bradyrhizobium</i> sp. (SWNC1)
	Proteobacteria	α-Proteobacteria	<i>Rhizobium</i> sp. (SWAC1, SWAC3, SWAC4, SWNC5)
			<i>Azospirillum</i> sp. (SWRC6)
		γ-Proteobacteria	<i>Azotobacter</i> sp. (SWAC5)
			<i>Pseudomonas</i> sp (SWRC1)

Tabel 6 menampilkan hasil identifikasi isolat bakteri yang mempunyai karakteristik fungsional terbaik. Berdasarkan Tabel tersebut, terlihat bahwa hasil identifikasi didapatkan 2 phylum (Firmicutes dan Proteobacteria), 3 class (Bacilli, α-Proteobacteria, γ-Proteobacteria), dan 6 species (*Bacillus* sp. (SWTC1); *Bradyrhizobium* sp. (SWNC1); *Rhizobium* sp. (SWAC1, SWAC3, SWAC4, SWNC5); *Azospirillum* sp. (SWRC6); *Azotobacter* sp. (SWAC5); *Pseudomonas* sp (SWRC1).

## PEMBAHASAN

### 1. Isolasi dan Karakteristik Fungsional Bakteri

Pengaruh interaksi komunitas bakteri *rhizosphere* dengan tanaman merupakan fokus utama para peneliti dalam beberapa tahun terakhir ini (Philippot et al., 2013). Seperti pada penelitian ini, juga difokuskan kepada bakteri dari zona *rhizosphere* yang diisolasi dari material tanah, tanah yang menempel diakar, dan bintil akar pada kedalaman 20 cm yang menghasilkan keragaman isolat bakteri dari tanah *rhizosphere* dan tanah sekitarnya (7 isolat) lebih banyak dibandingkan dengan isolat dari tanah yang menempel di akar (5 isolat) dan bintil akar (4 isolat) tanaman kedelai. Jika dibandingkan dengan zona *rhizosphere* tanaman padi (17 isolat) dan kacang tanah (8 isolat) pada penelitian Widawati dan Sudiana (2016) dari lokasi yang sama (CSC), maka isolasi dari tanah *rhizosphere* tanaman kedelai lebih rendah. Dikemukakan oleh White (2015), bahwa mikroflora



pada zona *rhizosphere* lebih beragam dan tinggi populasinya dibandingkan dari tanah diluar zona *rhizosphere*.

Skrining karakteristik fungsional isolat bakteri secara kualitatif pada media selektif YEMA, Caeceres, dan Mannitol Ashby, ternyata hasilnya berbeda dari isolasi tahap awal (langsung dari sampel). Hasil skrining tersebut didapatkan isolat bakteri penambat nitrogen/BPN (14 isolat) yang disebut BPN simbiotik (Verma *et al.*, 2016) atau disebut *root nodule bacteria* (Kyuma 2004) dan BPN non simbiotik (Okon, 1985) yang mampu melarutkan P terikat pada  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Al}_3\text{PO}_4$ , dan  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ . Hasil serupa dilaporkan oleh Widawati dan Sudiana (2016) dan hasil ini dapat memperkuat hasil penelitian Nosrati *et al.*, (2014) dan Yadav *et al.* (2016). Fenomena ini terjadi karena adanya perubahan kondisi pada zona *rhizosphere* yang mengakibatkan ketidak stabilan pada keragaman dan jumlah kepadatan mikroorganisme. Dikemukakan oleh White (2015), bahwa keragaman dan kepadatan jumlah mikroorganisme dalam *rhizosphere* terjadi secara spasial temporal, sehingga keragaman dan kepadatan berubah-ubah tergantung dari kondisi *rhizosphere*. Juga bergantung pada jumlah dan keragaman jenis tanaman inang dan senyawa organik (unsur karbon, sulfur, nitrogen, fosfor) yang dihasilkan oleh eksudat akar tanaman tersebut. Sedangkan eksudat akar mempunyai komposisi yang sangat bervariasi dan tergantung pada spesies tanaman atau kondisi lingkungan seperti jenis substrat, suhu, konsentrasi  $\text{CO}_2$ , kondisi cahaya serta karakteristik kimia tanah dan mikroorganisme tanah (Mimmo *et al.*, 2011).

Semua isolat BPN (14) positif melakukan aktivitas nitrogenase ( $\text{N}_2$ ) pada media NFB semi padat bebas nitrogen dengan membentuk kabut cincin. Baldani *et al.* (1980), mengemukakan, bahwa aktivitas bakteri pengikat nitrogen dalam memproduksi nitrogenase ditandai dengan pembentukan kabut cincin melingkar di bawah permukaan media semi-padat NFB. Pembentukan cincin tersebut merupakan indikator bakteri tersebut bersifat motil yang merupakan karakteristik dari kelompok penambat nitrogen non simbiotik (Tchan, 1989). Isolat-isolat tersebut secara kualitatif juga positif memproduksi hormone IAA, Acc-Deaminase, dan selulos. Isolat tersebut juga positif atau bisa sebagai bakteri pemacu pertumbuhan tanaman, karena memproduksi hormone IAA (Kang *et al.* 2009) yang merupakan syarat dari kelompok PGPR (Bottini *et al.* 2004).

Secara kualitatif dan kuantitatif dari 17 isolat yang berpotensi sebagai bakteri penambat nitrogen (terbentuk aktivitas  $\text{N}_2$ ), bakteri pelarut fosfat, efektif memproduksi IAA dan masuk kekelompok PGPR adalah isolat bakteri SWRC6, SWNC1, SWNC4, dan SWNC5. Isolat bakteri tersebut bukan merupakan yang tertinggi dalam menyediakan P [(sumber P:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Al}_3\text{PO}_4$ , dan  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ ] dan IAA (sumber C: fruktosa, glukosa, molase) tersedia bagi tanaman, karena yang tertinggi dalam melarutkan P (14,25 mg/L; 12,33 mg/L; 11,47 mg/L), memproduksi PMEase (1,47 unit; 2,23 unit; 2,23 unit) adalah isolate SWRC1 dan yang tertinggi memproduksi IAA adalah SWAC5 (5,48ppm; 6,090ppm; 5,75ppm).

## 2. Efek Isolat Pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glicine max L.*) dan Identifikasi

Efek 9 isolat bakteri (terbaik sebagai PGPR) pada pertumbuhan tanaman kedelai menunjukkan perbedaan signifikan antara tanaman yang diinokulasi dengan yang tidak diinokulasi dengan bakteri. Hasil pertumbuhannya tersebut sama dengan pada tanaman yang diinokulasi dengan bakteri pembanding (*Bradyrhizobium japonicum*), kecuali pada tanaman yang diinokulasi dengan isolat bakteri SWNC1, hasilnya lebih tinggi termasuk dalam nodulasi dan populasi bakteri dalam *rhizosphere* tanaman kedelai dalam pot percobaan yang berisi pasir steril. Sedangkan isolat SWRC1, SWAC5, SWRC6, dan SWTC1 mempunyai potensi yang sama dengan isolat SWNC1 yang merupakan isolat bakteri fungsional dari kelompok PGPR yang dapat menambat nitrogen, melarutkan P, memproduksi IAA, serta positif memproduksi Acc-deaminase dan selulose, tetapi



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

tidak terjadi pembentukan bintil akar (nodulasi). Hasil yang sama dilaporkan oleh Widawati et al. (2015), yaitu menginokulasi tanaman kedelai dengan bakteri *Bradyrhizobium japonicum* yang mempunyai kemampuan menambat nitrogen, melarutkan P, menghasilkan IAA. dan efeknya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol, bahkan lebih tinggi dari tanaman yang diinokulasi dengan bakteri penambat nitrogen saja atau bakteri pelarut P saja meskipun keduanya dapat memproduksi IAA. Jordan (1982), Arsyad (2004), dan Rumbaina et al (2004) melaporkan, bahwa pertumbuhan kedelai yang diinokulasi dengan BPN efeknya terhadap pertumbuhan kedelai dan pembentukan bintil berbeda-beda.

Hasil tersebut di atas merupakan fenomena yang ditimbulkan oleh efek isolat PGPR baik yang berpotensi sebagai bakteri penambat nitrogen maupun yang berpotensi sebagai bakteri pelarut fosfat. Keduanya dapat berkolaborasi mensupport pertumbuhan kedelai dengan berasosiasi dan bersimbiosis di lahan marginal. Hal ini dibuktikan dengan hasil identifikasi, bahwa ternyata isolat yang menginfeksi tanaman kedelai dan tidak terjadi pembintilan merupakan bakteri dari kelompok BPF dan BPNNS, yaitu *Pseudomonas* sp.; *Azotobacter* sp.; *Azospirillum* sp.; dan *Bacillus* sp. Sedangkan bakteri yang menimbulkan efek pembintilan pada tanaman kedelai adalah dari kelompok BPNS, yaitu *Rhizobium* sp. dan *Bradyrhizobium* sp. Bakteri tersebut bersama-sama mengkolonisasi zona *rhizosphere* dan mampu memproduksi hormon IAA yang dapat menginduksi tanaman secara langsung dan dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman (Maor et al. 2004). Jadi dari hasil karakterisasi bakteri fungsional asal *rhizosphere* dan bintil akar serta efeknya pada pertumbuhan *Glicine max* L., dapat disimpulkan, bahwa hasil isolasi dari sampel tanah, tanah menempel di akar dan nodul pada zona *rhizosphere* didapatkan 25 isolat bakteri murni dan setelah uji karakterisasi bakteri fungsional, diperoleh 9 isolat bakteri potensial PGPR yang teridentifikasi sebagai bakteri *Bacillus* sp., *Bradyrhizobium* sp., *Rhizobium* sp. (4 isolat), *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., dan *Pseudomonas* sp. Pertumbuhan tanaman kedelai terbaik didapatkan pada tanaman yang diinokulasi oleh *Bradyrhizobium* sp. (Jumlah bintil = 29,67; berat basah bintil = 0,61g; berat kering bintil = 0,09g; jumlah bunga = 23,00; berat kering tanaman = 5,57g; tinggi tanaman = 46,00cm).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A., Murtaza, S., Aslam, F., Khawar, A., Shakeela, R. and Sumera, N. (2011). Effect of Processing on Nutritional Value of Rice (*Oryza sativa*). *World Journal of Medical Sciences* (2011), 6 (2): 68-73
- Allen, S.E. (1974). *Chemical Analysis of Ecological Materials*. Blackwell Scientific Publications, Oxford
- Arsyad, D.M. (2004). Varietas kedelai toleran lahan kering masam. Makalah Lokakarya Pengembangan Kedelai melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu di Lahan Masam. BPTP Lampung, 41-47. 30 September 2004.
- Baldani, J.L.; Caruso, V.L.; Baldani, L.D.; Silvia, R.G.; Dobereiner, J. (1980). Recent advance in BNF with Non-Legume Plants. *Soil Biol Biochem* 29 (5/6): 911-922
- Banig, A.E., Aly, E.A., Khaled, A.A., Amel, K.A. (2008). Isolation, Characterization and Application of Bacterial Population from Agricultural Soil at Sohag Province, Egypt. *Malaysian Journal Microbiology* 4 (2): 42-50.
- Bhattacharyya, P.N., and Jha, D.K. (2012) Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR): Emergence In Agriculture. *World J Microbiol Biotechnol* 28:1327–50.
- Bottini, R., Cassán, F., Piccoli, P. (2004). Gibberellin Production by Bacteria and its Involvement in Plant Growth Promotion and Yield Increase. *Appl Microbiol Biotechnol*. 65, 497-503.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Caceres, E.A.R. (1982). Improved Medium for Isolation of *Azospirillum* spp. *Applied and Environmental Microbiology* 44: 990-991.
- Clarke, F.E. (1949) Soil Microorganisms and Plant Roots. *Advance Agronomy* 1: 241-288.
- Cooper, J.E. (2008). Early Interactions Between Legumes and Rhizobia: Disclosing Complexity in a Molecular Dialogue. *J Appl Microbiol* 103:1355–65
- Diby, P., Anandaraj, M., Kumar, A., Sarma, Y.R. (2005) Antagonistic Mechanisms of Fluorescent Pseudomonads Against Phytophthora Capsici in Black Pepper (*Piper nigrum* Linn.). *J Spices Arom Crop* 14(2):94–101
- Dobereiner, J. (1995). Isolation and Identification of Aerobic Nitrogen Fixing Bacteria from Soil and Plant. In: K Alef and P Nannipieri (Eds) *Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry*. Academic Press. London, UK. 134-141.
- Ehmann, A. (1977). The Van Urk-Salkowski Reagent-a Sensitive and Specific Chromogenic Reagent for Silica Gel Thin-Layer Chromatographic Detection and Identification of Indole Derivatives. *Journal of Chromatography*. 132, 267-276.
- Ferris, A. and Jaffe, B. A. (1992). Beyond Pesticides. Biological Approaches to Management in California.
- Filippi, M.C.C., da Silva, G.B., Silva-Lobo, V.L., Côrtes, M.V.C.B., Moraes, A.J.G., Prabhu, A.S. (2011). Leaf Blast (*Magnaporthe oryzae*) Suppression and Growth Promotion by Rhizobacteria on Aerobic Rice in Brazil. *Biol Control* 58:160–6.
- Fischer, S., Fischer, S., Magris, S., Mori, G. (2007). Isolation and Characterization of Bacteria from the Rhizosphere of Wheat. *World J Microbiol Biotechnol* 23: 895-903.
- Gravel, V., Antoun, H., Tweddell, R.J. (2007). Growth Stimulation and Fruit Yield Improvement of Greenhouse Tomato Plants by Inoculation with *Pseudomonas putida* or *Trichoderma atroviride*: Possible Role of Indole Acetic Acid (IAA). *Soil Biol Biochem* 39: 1968-1977.
- Glick, B.R. (2012). Review Article Plant Growth-Promoting Bacteria: Mechanisms and Applications. *Scientifica*. Article ID 963401. Hindawi Publishing Corporation. pp:15. <http://dx.doi.org/10.6064/2012/963401>
- Gordon, S.A. and R.P. Weber. 1951. Colorimetric estimation of indoleacetic acid. *Plant Physiol*. 26: 192-195.
- Hameeda, B., Harini, C., Rupela, O.P., Wani, S.P., Reddy, G. (2008). Growth Promotion of Maize by Phosphate Solubilizing Bacteria Isolated from Composts and Macrofauna. *Microbiological Research* 163: 234-242.
- Hartmann, A.; Rothballer, M.; Schmid, M. (2008). Lorenz Hiltner, a Pioneer in Rhizosphere Microbial Ecology and Soil Bacteriology Research. *Plant Soil*. 312: 7 - 14. DOI 10.1007/s11104-007-9514-z
- Huang, C.J., Chen, C.Y. (2004). Gene cloning and biochemical characterization of chitinase CH from *Bacillus cereus* 28-9. *Ann Microbiol*:53(3):289–97.
- Husen, E., A., Wahyudi, T., Suwanto, A., and Saraswati, R. (2008). Prospective use of ACC-Deaminase Producing Bacteria for Plant Growth Promotion and Defense Against Biotic and Abiotic Stresses in Peat – Soil - Agriculture. *Microbiol. Indones.* 2: 107 - 111.
- Jordan, D.C. (1984). Famili III. Rhizobiaceae conn 1938, 321AL, In: Krieg NR, Holt JE (eds.). *Bergeys Manual of Systematic Bacteriology*, Vol. 1. The William and Wilkins Co., Baltimore p. 234-256.
- Kang, S.M., G.J. Joo, M. Hamayun, C.I. Na, D.H. Shin, H.Y. Kim, J.K. Hong and I.J. Lee. (2009). Gibberelin Production and Phosphate Solubilization by Newly Isolated Strains of *Acinetobacter calcoaceticus* and its Effect on Plant Growth. *Biotechnol. Lett.* 31: 277-281.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Krey, T., Vassilev, N., Baum, C., Eichler-Löbermann B. (2013). Effects of Long-Term Phosphorus Application and Plant-Growth Promoting Rhizobacteria on Maize Phosphorus Nutrition Under Field Conditions. *Eur J Soil Biol* : 55:124–30.
- Krieg, N.R. and Holt, J.E. (eds.) (1984). *Bergeys Manual of Systematic Bacteriology*, Vol. 1. The William and Wilkins Co., Baltimore
- Krieg, N.R. and Doberiner, J. (1984). The Genus *Azospirillum*, p. 94-104. In NR Krieg and JG Holt (eds.): *Bergey's manual of systematic bacteriology*, vol. 1. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- Kumar, P.; Dubey, R.C.; Maheshwari, D.K. (2012). Bacillus strains isolated from rhizosphere showed plant growth promoting and antagonistic activity against phytopathogens *Microbiological Research*. 167: 493–499
- Kyuma, K. (2004). *Paddy soil science*. Kyoto Univ. Press and Trans Pacific Press. Kyoto
- Lugtenberg, B., Kamilova, F. (2009). Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria. *Annu Rev Microbiol*. 63:541–556
- Maor, R., Haskin, S., Levi-Kedmi, H., Sharon, A. (2004). In Planta Production of Indole-3-Acetic Acid by *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *Aeschynomene*. *App Environ Microbiol* 70: 1852-1854.
- Mehboob, A., Stal, L.J., dan Hasnain, S. (2010). Production of Indole-3-Acetic Acid by the Cyanobacterium *Arthrospira platensis* Strain MMG-9. *J. Microbiology Biotechnol.*, 20 (9): 1259–1265
- Mimmo, T., Hann, S., Jaitz, L., Cesco, S., Gessa, C.E., Puschenreiter, M. (2011). Time and Substrate Dependent Exudation of Carboxylates by *Lupinus albus* L. and *Brassica napus* L. *Plant Physiol Biochem* 49:1272–1278. doi:10.1016/j.plaphy.2011.08.012
- Nosrati, R., Owlia, P., Saderi, H., Rasooli, I., Malboobi, M.A. (2014). A Contribution to Set a Legal Framework for Biofertilisers Phosphate Solubilization Characteristics of Efficient Nitrogen Fixing Soil *Azotobacter* Strains. *Iran J Microbiol* 6(4):285-95.
- Okon, Y. (1985). *Azospirillum* as a Potential Inoculants For Agriculture. *Trends in Biotechnol.*, 3 : 223-28.
- Penrose, D.M., Moffatt, B.A. and Glick, B.R. (2001). Determination of 1-Aminocyclopropane-1-Carboxylic Acid (ACC) to Assess The Effects Of ACC Deaminase-Containing Bacteria On Roots of Canola Seedlings. *Can. J. Microbiol*. 47: 77–80.
- Pérez-Montaña, F., Alías-Villegas, C., Bellogín, R.A., Del Cerro, P., Espuny, M.R., Jiménez-Guerrero, I., López-Baena, F.J., Ollero, F.J., Cubo, T. (2014). [Plant Growth Promotion In Cereal And Leguminous Agricultural Important Plants: From Microorganism Capacities To Crop Production](#). *Microbiological research* 169 (5): 325-336
- Philippot, L., Raaijmakers, J. M., Lemanceau, P. and van der Putten, W. H. (2013). Going back to the roots: the microbial ecology of the rhizosphere. *Nat Rev Microbiol* 11(11): 789-799.
- Pikovskaya, R.I. (1948). Mobilization Of Phosphorus In Soil Connection With The Vital Activity Of Some Microbial Species. *Microbiologiya* 17: 362-370.
- Rao, S. (1994). *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Edisi 2. UI Press, Jakarta.
- Richardson, A.E., Barea, J.M., McNeill, A.M., Prigent-Combaret, C. (2009). Acquisition of Phosphorus And Nitrogen In The Rhizosphere And Plant Growth Promotion By Microorganisms. *Plant Soil* 321: 305-339.
- Rumbaina, D., Amrizal, N., Widiyantoro, Marwoto, Taufiq, A., Kuntastuti, H., Arsyad, D.M., Heriyanto. (2004). *Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di lahan masam*. Makalah Lokakarya



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Pengembangan Kedelai melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu di Lahan Masam. BPTP Lampung, 30 September 2004.p. 61-72.
- Saono, S., Karsono, H., Suseno, D. (1976). Studies on The Effect Of Different Rhizobial Strains On *Phaseolus lunatus* in Sand Culture. *Annales Bogoriense* 6 (3):143-154.
- SPSS. (1996). *SPSS: SPSS 7±0 for Windows 95*. Chicago: SPSS, Inc
- Sudhakar, P., Chattopadhyay, G.N., Gangwar, S.K., Ghosh, J.K. (2000). Effect Of Foliar Application Of Azotobacter, Azospirillum And Beijerinckia On Leaf Yield And Quality Of Mulberry (*Morus alba*). *J Agric Sci* 134:227–234
- Tabatabai, M.A. dan Bremner, J.M. (1969). Use Of P-Nitrophenyl Phosphate Assay Of Soil Phosphatase Activity. *Soil. Biol. Biochem.*(1): 301-307.
- Tchan, Y.T., New, P.B. (1984). Azomonas. In: Krieg, N.R., Holt, J.G. (eds.). *Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology*, Volume 1. Williams and Wilkins, Baltimore.
- Theater, R. M. and Wood, P. J. (1982). Use of Congo Red-polysaccharide interactions in enumeration and characterization of cellulolytic bacteria from the bovine rumen. *Applied and Environmental Microbiology*. 43: 777-780
- Vincent, J.M. (1982). Nitrogen Fixation in Legume. Academic Press, London.
- White, L. J., Jothibas, K., Reese, R. N., Brozel, V. S. and Subramanian, S. (2015). Spatio Temporal Influence Of Isoflavonoids On Bacterial Diversity In The Soybean Rhizosphere. *Mol Plant Microbe Interact* 28(1): 22-29.
- Widawati, S.; Suliasih; Saefudin. (2015). Isolasi dan Uji Efektivitas Plant Growth Rhizobacteria di Lahan Marginal pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* Merr.) var. Wilis. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. 1(1): 59-65
- Widawati, S dan Suidiana I.M. (2016). Potency of Rhizosphere Bacteria to Promote Rice Growth Under Saline Condition. *Biotropia* 23(2) : 116-123. Doi:10.11598/btb.2016.23.2.511.
- Wijebandara, D.M., Iranie, D., Dasog, G.S., Patil, P.L., Hebbar, M. (2009). Response Of Rice To Nutrients And Biofertilizers Under Conventional And System Of Rice Intensification Methods Of Cultivation In Tungabhadra Command Of Karnataka. *Karnataka J Agric Sci* 22(4):741-50.
- Verma, P., Yadav, A.N., Khannam, K.S., Kumar, S., Saxena, A.K., Suman, A., (2016). Molecular Diversity And Multifarious Plant Growth Promoting Attributes Of Bacilli Associated With Wheat (*Triticum aestivum* L.) Rhizosphere From Six Diverse Agro-Ecological Zones Of India. *J Basic Microbiol*. 56: 44-58
- Yadav, A.N., Sachan, S.G., Verma, P., Saxena, A.K., (2016). Bioprospecting of Plant Growth Promoting Psychrotrophic Bacilli From Cold Desert Of North Western Indian Himalayas. *Indian J Exp Biol*. 52: 142-150.
- Zahir, Z.A., Ghani, U., Naveed, M., Nadeem, S.M., and Asghar, H.N. (2009). Comparative Effectiveness Of Pseudomonas And Serratia Sp. Containing ACC-Deaminase For Improving Growth And Yield Of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Under Salt-Stressed Conditions. *Arch Microbiol* 191:415–424





PO-26

## PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN KLOOROFIL TANAMAN LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata* K. Schum) PADA INTERVAL WAKTU PENYIRAMAN YANG BERBEDA

Tia Setiawati<sup>\*1</sup>, Anis Susilawati<sup>2</sup>, Mohamad Nurzaman<sup>3</sup>, Asep Zainal Mutaqin<sup>4</sup>, dan Ruly Budiono<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>. Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran.  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor Kabupaten Sumedang 45363.  
email: <sup>\*1</sup>tia@unpad.ac.id

**Abstrak.** Ketersediaan air dalam tanah merupakan salah satu faktor lingkungan abiotik yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan interval waktu penyiraman terhadap pertumbuhan dan kandungan klorofil tanaman Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan interval waktu penyiraman yaitu p1 (setiap hari), p2 (3 hari) dan p3 (6 hari) dengan 9 ulangan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, jumlah tunas dan kandungan klorofil. Analisis data menggunakan Anava, taraf signifikansi 95%. Bila hasil Anava menunjukkan adanya pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun, namun berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan kandungan klorofil. Interval waktu penyiraman setiap hari (p1) menghasilkan pertumbuhan tanaman lengkuas yang terbaik pada parameter jumlah tunas dan kandungan klorofil.

**Kata kunci:** lengkuas merah, kadar air, klorofil, pertumbuhan

**Abstract.** The availability of water in the soil is one of the abiotic environmental factors that influence the growth and production of plants. The aim of this study was to determine the effect of watering time interval difference on the growth and chlorophyll content of red galangal (*Alpinia purpurata* K. Schum). This research used experimental method with a completely randomized design (CRD), which consists of three watering time intervals i.e. p1 (every day), p2 (3 days) and P3 (6 days) with nine replicates. The parameters observed in this study were the increase of plant height, increase the number of leaves, number of shoots and chlorophyll content. Data were analyzed using Analysis of Variance (Anova) and Duncan's multiple range test (DMRT), significance level 95%. The results showed that treatment of watering time interval did not significant effect on the increase of plant height and number of leaves, but significant effect on the number of shoots and chlorophyll content. Watering time interval every day (p1) produced the best growth of red galangal on the number of shoots and chlorophyll content.

**Key words :** chlorophyll, growth, red galangal, water content

### PENDAHULUAN

Lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) merupakan salah jenis tanaman herbal yang telah banyak digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan tradisional. Selain digunakan sebagai bumbu dapur, lengkuas merah sering digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit. Pribadi (2009) menyatakan bahwa lengkuas merupakan salah satu dari 31 tanaman obat yang banyak dibutuhkan untuk keperluan jamu, bumbu dapur, ekspor, industri non jamu, IKOT, dan IOT dengan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

volume penggunaan lebih dari 1.000 ton/tahun. Luas panen lengkuas 1.942 ha dengan produksi 41.619 ton pada tahun 2007 dengan sentra produksi di Jawa Barat 482 ha, Jawa Timur 443 ha, Jawa Tengah 315 ha, DI Yogyakarta 137 ha, dan Lampung 109 ha. Kebutuhan benih lengkuas per tahun diperkirakan 4.000 ton.

Pemanfaatan lengkuas sebagai bahan obat herbal semakin luas dengan ditemukannya berbagai aktivitas biologis salah satunya sebagai antimikroba. Sukandar dkk. (2009) membuktikan bahwa pada konsentrasi 20% minyak atsiri dari rimpang *A. purpurata* dapat menghambat aktivitas bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter zona hambat sebesar 17,6 mm. Senyawa yang berperan penting sebagai antibakteri adalah sineol, similiaritas, dan dodekatriena (Yulinar dkk., 2013).

Air adalah komponen yang sangat vital dan dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga tanaman yang mengalami stres air akan terbatas pertumbuhannya. Sekitar 85- 90% dari bobot segar sel dan jaringan tanaman tinggi adalah air. Kekurangan air pada jaringan tanaman dapat menurunkan turgor sel, meningkatkan konsentrasi makro molekul serta mempengaruhi membran sel dan potensi aktivitas kimia air dalam tanaman (Mubiyanto, 1997). Mengingat pentingnya peran air, maka tanaman yang mengalami kekurangan air dapat berakibat pada terganggunya proses metabolisme tanaman, yang akhirnya berpengaruh pada laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sarawa dkk. (2014) melaporkan bahwa semakin besar interval penyiraman maka pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah dan luas daun semakin menurun pada semua umur tanaman. Sulistyono dkk. (2005) juga mengungkapkan bahwa frekuensi pengairan 1 dan 2 hari sekali menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, jumlah anakan, dan jumlah anakan produktif lebih tinggi daripada frekuensi pengairan 4 hari dan 6 hari sekali.

Untuk mengantisipasi kebutuhan yang terus meningkat secara kontinyu terhadap tanaman lengkuas merah ini, maka diperlukan upaya-upaya pembudidayaan yang tepat. Pengukuran karakteristik tanaman seperti pertumbuhan dan kandungan klorofil merupakan salah satu pendekatan untuk mempelajari pengaruh kekurangan air terhadap pertumbuhan dan hasil produksi. Mengingat nilai penting tanaman obat, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan dan kandungan klorofil tanaman obat tersebut pada interval waktu penyiraman yang berbeda.

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, gelas ukur, gunting, cutter, oven, neraca analitis, penggaris dan *chlorophyllmeter Opti-Science CCM-200*. Adapun bahan-bahan yang digunakan adalah bibit tanaman lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) asal BPBH Pasirbanteng, *aluminium foil*, *kertas millimeter block* dan media tanam (tanah, pupuk kandang, *cocopeat*).

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu interval waktu penyiraman yang terdiri dari P1 (setiap hari), P2 (3 hari) dan P3 (6 hari) dengan 9 ulangan.



## Prosedur Penelitian

### Persiapan Bibit dan Media Tanam

Persiapan bibit tanaman dilakukan dengan cara melakukan seleksi bibit. Seleksi bibit tanaman dilakukan dengan memilih tanaman yang sehat dan secara morfologi homogen. Media tanam yang dipakai adalah campuran tanah, pupuk kandang, dan *cocopeat* dengan perbandingan 1:1:1.

### Pengukuran Kapasitas Lapang

Pengukuran kapasitas lapang dilakukan untuk menentukan volume penyiraman dengan rumus sebagai berikut (Hendriyani dan Setiari, 2009) :

$$W = \frac{Tb - Tk}{Tk}$$

Keterangan:

W = Kapasitas Lapang

Tb = Berat Basah

Tk = Berat Kering

### Pemberian Perlakuan

Penyiraman dilakukan pada sore hari dengan volume air kapasitas lapang sesuai perlakuan yaitu setiap hari (P1), 3 hari (P2) dan 6 hari sekali (P3).

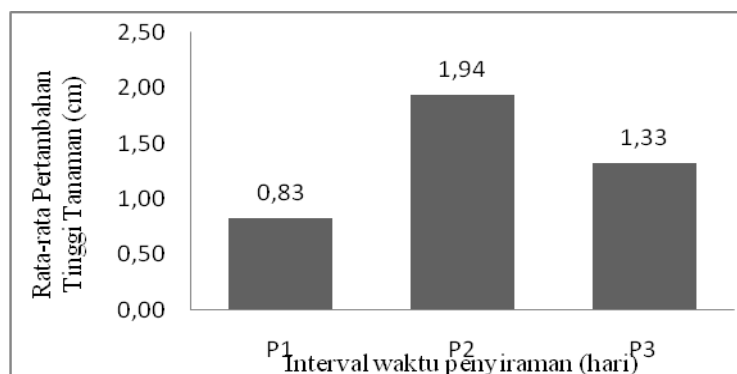
### Pengamatan dan Analisis Data

Pengukuran parameter dilakukan terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, jumlah tunas, dan kandungan klorofil pada 35 hari setelah tanam (HST). Analisis data menggunakan Anava, taraf signifikansi 95%. Bila hasil Anava menunjukkan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

## HASIL

### Pertambahan Tinggi Tanaman

Hasil Anava menunjukkan bahwa interval waktu penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman setiap perlakuan ditunjukkan pada **Gambar 1**.

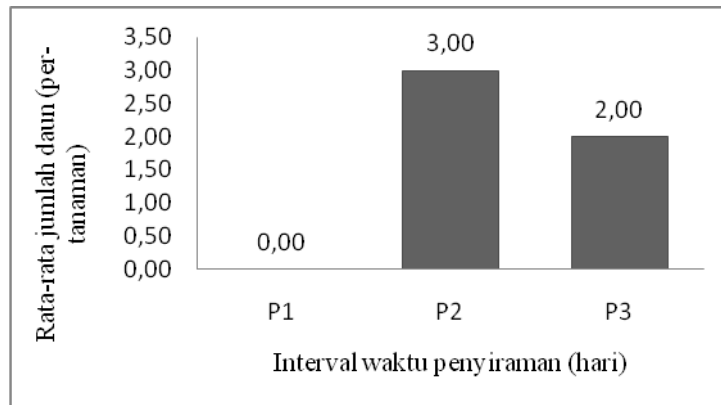


**Gambar 1.** Grafik rata-rata pertambahan tinggi tanaman *A. purpurata* pada interval waktu penyiraman yang berbeda



### Pertambahan Jumlah Daun

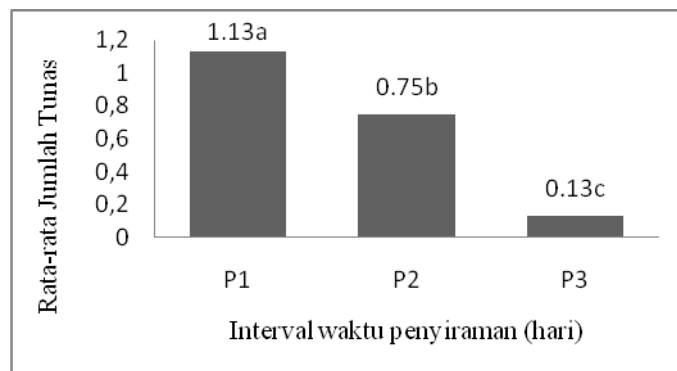
Hasil Anava menunjukkan bahwa interval waktu penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Rata-rata pertambahan jumlah daun setiap perlakuan ditunjukkan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Grafik rata-rata pertambahan jumlah daun *A. purpurata* pada interval waktu penyiraman yang berbeda

### Jumlah Tunas

Hasil Anava menunjukkan bahwa interval waktu penyiraman berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas. Untuk melihat perbedaan antar perlakuan, dilakukan uji jarak berganda Duncan yang hasilnya dapat dilihat pada **Gambar 3**.



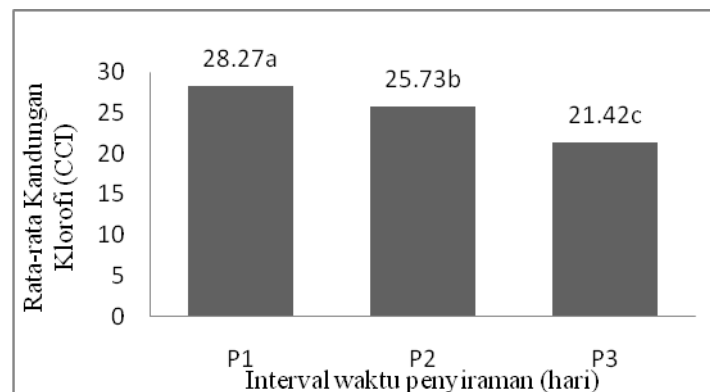
**Gambar 3.** Grafik rata-rata jumlah tunas *A. purpurata* pada interval waktu penyiraman yang berbeda (nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5%).

### Kandungan Klorofil

Hasil anava menunjukkan bahwa interval waktu penyiraman berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil. Untuk melihat perbedaan antar perlakuan, dilakukan uji jarak berganda Duncan yang hasilnya dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



**Gambar 4.** Grafik rata-rata kandungan klorofil daun *A. purpurata* pada interval waktu penyiraman yang berbeda (nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5%)

## PEMBAHASAN

Perubahan morfologi pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan antara lain adalah terhambatnya pertumbuhan tinggi tanaman (Sinaga, 2007). Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa tanaman *A. purpurata* pada interval waktu penyiraman 3 hari (P2) menunjukkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman tertinggi yaitu 1.94 cm. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Sarawa dkk. (2014) dan Sinay (2015) bahwa semakin besar interval penyiraman maka pertumbuhan tinggi tanaman semakin menurun. Lebih lanjut Wu dan Cosgrove (2000) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap kekeringan secara morfologi dapat berupa penghambatan pertumbuhan batang. Diketahui bahwa air merupakan komponen utama penyusun sel dan jaringan bahkan 90% sel termasuk sel tumbuhan disusun oleh air. Air berfungsi bukan hanya sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis, akan tetapi air juga sebagai bagian terbesar dari protoplasma sel (Sarawa, 2009). Oleh karena itu apabila tanaman mengalami kekurangan air, maka pertumbuhan tanaman baik pertumbuhan vegetatif maupun generatif akan mengalami hambatan.

Penyiraman dengan interval waktu 1 hari (P1) dan 6 hari (P3) memperlihatkan pertambahan tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan interval penyiraman 3 hari (P2). Hal ini diakibatkan oleh kondisi stress air. Kondisi stress air tidak hanya disebabkan oleh kondisi kekeringan (water deficit) tetapi juga disebabkan oleh kondisi kelebihan air (water flooding/excess water). Water flooding atau excess water didefinisikan sebagai kondisi dengan keberadaan air dalam tanah melebihi kapasitas lapang atau potensial air di atas nol bars. Pada kondisi tergenang menyebabkan pergantian fase gas di dalam tanah menjadi fase cair. Stress gas berupa kekurangan O<sub>2</sub>, kelebihan CO<sub>2</sub> dan kelebihan etilen (Fitter dan Hay, 1991). Kondisi ini berakibat pada terganggunya proses metabolisme tanaman, yang akhirnya berpengaruh pada laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti terhambatnya pertumbuhan tinggi tanaman.

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa tanaman *A. purpurata* pada interval waktu penyiraman 3 hari (P2) menunjukkan rata-rata pertambahan jumlah daun tertinggi yaitu 3.00 helai. Hal ini disebabkan cukupnya tingkat ketersediaan air dalam tanah bagi tanaman. Air berfungsi sebagai pelarut untuk melarutkan unsur – unsur hara yang diberikan maupun yang tersedia di dalam tanah, yang selanjutnya digunakan untuk proses fotosintesis. Dengan tercukupinya ketersediaan hara, maka fotosintesis berlangsung dengan baik dan fotosintat yang dihasilkan selanjutnya digunakan antara lain untuk pembentukan daun (Nugraha dkk., 2013). Jumlah daun pada interval penyiraman setiap hari (P1) tidak menunjukkan adanya pertambahan. Hal ini dapat disebabkan pada perlakuan P1, media tanam mengandung kadar air yang tinggi sehingga mengakibatkan kondisi yang terlalu



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

basah atau jenuh air. Munandar dkk. (1995) dalam Jasminarni (2008), menyatakan bahwa kelebihan air menyebabkan kurangnya aerasi karena pori tanah terisi oleh air sehingga akan berdampak negatif terhadap pertumbuhan karena mengganggu proses fotosintesis dan metabolisme dari tanaman.

Penurunan jumlah daun tanaman *A. purpurata* pada interval waktu penyiraman 6 hari (P3) diakibatkan berkurangnya ketersediaan air bagi tanaman yang menyebabkan penurunan turgor sel sehingga stomata menutup. Fitter dan Hay (1991) menyatakan bahwa penurunan stomata pada daun akan memotong suplai CO<sub>2</sub> ke dalam sel-sel mesofil sehingga fotosintesis terhambat dan fotosintat yang terbentuk menjadi berkurang. Pada awal perkembangan daun, fotosintat ditahan untuk mengembangkan daun secara cepat. Setelah daun berkembang penuh dengan kandungan pati yang tinggi maka fotosintat akan ditranslokasi ke daun-daun yang lebih muda, sehingga ketersediaan sejumlah asimilat sangat mempengaruhi pembentukan daun (Sari dkk., 2006). Diketahui bahwa cekaman kekeringan merupakan keadaan dimana kadar air tanah berada pada kondisi yang minimum untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Sinay, 2015). Menurut Gardner dkk.(1991) jumlah daun dipengaruhi dua oleh faktor yaitu faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang mempengaruhi jumlah daun adalah melalui posisi primordia daun pada tanaman, sedangkan faktor lingkungan adalah ketersediaan air dan unsur hara.

Interval waktu penyiraman setiap hari (P1) memberikan rata-rata jumlah tunas tertinggi yaitu 1.13 per-tanaman, sedangkan interval penyiraman 6 hari (P3) memberikan rata-rata jumlah tunas terendah yaitu 0.13 per- tanaman (Gambar 3). Hal ini disebabkan tanaman mengalami kekurangan air sehingga terjadi hambatan pertumbuhan. Heddy (1987) mengemukakan bahwa tanaman yang mengalami stres air akan mengalami penutupan stomata untuk mengurangi proses transpirasi sehingga terjadi proses penghambatan masuknya CO<sub>2</sub> ke daun dan adanya kejenuhan terhadap intensitas cahaya. Oleh karena itu apabila tanaman mengalami kekurangan air, maka pertumbuhan tanaman, khususnya pertumbuhan vegetatif seperti pertumbuhan tunas akan mengalami hambatan (Sarawa dkk., 2014).

Pada Gambar 4. terlihat bahwa interval waktu penyiraman setiap hari (P1) menghasilkan rata-rata kandungan klorofil tertinggi yaitu 28.27 CCI. Kandungan klorofil menurun seiring dengan interval waktu penyiraman yang semakin jarang/lama, sehingga kandungan klorofil terendah terdapat pada perlakuan interval waktu penyiraman 6 hari (P3). Pada perlakuan ini, kadar air dalam media tanam sangat rendah yang secara langsung juga akan menghambat sintesis klorofil pada daun. Ketersediaan air yang rendah menyebabkan laju fotosintesis menurun yang mengakibatkan sintesis klorofil menurun. Kekurangan air juga menyebabkan kenaikan temperatur dan transpirasi sehingga menyebabkan disintegrasi klorofil (Hendriyani dan Setiari, 2009). Sebagaimana juga yang diungkapkan oleh Fitter dan Hay (1991) bahwa cekaman kekeringan dari tingkat paling ringan sampai paling berat mempengaruhi proses-proses bioimia yang berlangsung dalam sel. Kekeringan mempengaruhi reaksi-reaksi biokimia fotosintesis, sehingga laju fotosintesis menurun. Salah satu aspek fotosintesis yang sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan, termasuk cekaman tingkat ringan, ialah biosintesis klorofil. Hal ini menyebabkan pembentukan klorofil pada interval waktu penyiraman 3 hari dan 6 hari kurang optimal sehingga jumlah klorofil yang terbentuk pada daun sedikit. Sebaliknya, pembentukan klorofil akan optimal apabila kondisi lingkungan mampu mendukung proses fisiologi, seperti ketersediaan air.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa interval waktu penyiraman yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun, namun berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan kandungan klorofil. Interval waktu penyiraman setiap



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

hari (P1) merupakan perlakuan terbaik dalam menghasilkan rata-rata jumlah tunas dan kandungan klorofil berturut-turut sebesar 1.13 helai daun dan 28.27 CCI.

### DAFTAR PUSTAKA

- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Terjemahan Andani S. dan E.D. Purbayanti. Universitas Gadjah Mada Press: 421 hlm.
- Gardner, F. O., R. B. Perace, R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (terjemahan). UI Press. Jakarta.
- Heddy, S. 1987. *Ekofisiologi Pertanian*. Sinar Baru. Bandung :138 hlm.
- Hendriyani, I.S. dan N. Setiari. 2009. Kandungan klorofil dan pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada tingkat penyediaan air yang berbeda. *J. Sains & Mat.* 17 (3) : 145-150.
- Jasminarni. 2008. Pengaruh jumlah pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa* L.) di polybag. *Jurnal Agronomi*. 12(1) : 30-32.
- Mubiyanto, B. M. 1997. Tanggapan tanaman kopi terhadap cekaman airwarta puslit kopi dan kakao 13. *Hortikultura*.(2): 83-95.
- Nugraha, Y.S., T. Sumarni dan R. sulistyono. 2013. Pengaruh interval waktu dan tingkat pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(7) :552-559.
- Pribadi, E.R. 2009. Pasokan dan permintaan tanaman obat Indonesia serta arah penelitian dan pengembangannya. *Perspektif*. 8(1): 52-64.
- Sarawa. 2009. *Fisiologi Tanaman: Pendekatan Praktis*. Unhalu Press.
- Sarawa, M.J. Arma dan M. Mattolo. 2014. Pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada berbagai interval penyiraman dan takaran pupuk kandang. *Jurnal Agroteknos*. 4 (2): 78-86.
- Sari, H.C., S. Darmanti, dan E.D. Hastuti. 2006. Pertumbuhan tanaman jahe emprit (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) pada media tanam pasir dengan salinitas yang berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 14 (2): 19-29.
- Sinaga, R. 2007. Analisis model ketahanan rumput gajah dan rumput raja akibat cekaman kekeringan berdasarkan respon anatomi akar dan daun. *Biologi Sumatera*. 2 (1): 17-20.
- Sinay, H. 2015. Pengaruh perlakuan cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan kadungan prolin pada fase vegetatif beberapa kultivar jagung lokal dari Pulau Kisar Maluku di rumah kaca. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*:228-237.
- Sulistyono, E Suwarto, dan Y. Ramdiani. 2005. Defisit evapotranspirasi sebagai indikator kekurangan air pada padi Gogo (*Oryza sativa* L.). *Bul. Agron*. 33(1): 6-11.
- Yulinar, D. R. Husain, dan A. Abdullah. 2013. Bioaktivitas minyak atsiri rimpang lengkuas merah *Alpinia purpurata* K. Schum terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789. Diakses pada 17 Februari 2017.
- Wu, Y., and D.J. Cosgrove. 2000. Adaptation of roots to low water potential by change in cell wall extensibility and cell wall proteins. *J. of Exp. Bot.* 51(350): 1543 – 1553.



PO-27

## KARAKTERISTIK SET YOGURT DENGAN PENAMBAHAN BIT (*Beta vulgaris L.*) DITINJAU DARI JUMLAH BAKTERI ASAM LAKTAT, PH DAN NILAI KESUKAAN

Hartati Chairunnisa\*<sup>1</sup>, Eka Wulandari, Andry Pratama

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363  
e-mail: \*<sup>1</sup>hartati.chairunnisa@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perlakuan konsentrasi penggunaan bit yang terbaik dalam pembuatan set yogurt berdasarkan total bakteri asam laktat, pH dan nilai kesukaan (penampakan, warna, bau, rasa asam, rasa manis dan total penerimaan). Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan empat perlakuan yaitu tanpa penggunaan bit, dengan penggunaan bit 2%, 4% dan 6%, masing-masing dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bit dalam pembuatan set yogurt menurunkan total bakteri asam laktat, meningkatkan pH maupun nilai kesukaan secara organoleptik. Tingkat penggunaan bit dengan konsentrasi 4% menghasilkan set yogurt yang paling disukai secara organoleptik, dengan total bakteri asam laktat  $3,1 \times 10^7$  koloni/gram dan pH 4,28.

**Kata kunci :** bit, nilai kesukaan, pH, set yogurt, bakteri asam laktat

**Abstract.** The objective of this study was to determine the best concentration level of beetroot for set yoghurt processing due to the total lactic acid bacteria, pH and its acceptability including texture, colour, aroma, sweetness and sour-flavor, and overall acceptance. Completely Randomized Design (CRD) was used in this study with four concentration levels of beetroot (0, 2, 4 and 6%) with five replications. Results indicated that the total lactic acid bacteria of set yoghurt was decreased significantly, by using of beetroot in processing set yoghurt, followed by an increase of the pH and acceptability of set yoghurt. The acceptability of final product of set yoghurt produced by using concentration level of 4% beetroot resulted in the most-liked acceptable of set yoghurt, containing  $3.1 \times 10^7$  colony/gram of viable total lactic acid bacteria had a pH of 4.28.

**Key words :** acceptability, beetroot, pH, set yoghurt, total lactic acid bacteria.

### PENDAHULUAN

Yogurt merupakan produk olahan hasil fermentasi susu segar dan atau susu rekonstitusi dengan menggunakan bakteri starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan, sehingga diperoleh yogurt yang memiliki total bakteri starter minimal  $10^7$  koloni/gram; dengan penampakan cairan kental-padat, bau normal/khas, rasa asam/khas dan konsistensi homogen (Badan Standardisasi Nasional Indonesia - BSNI, 2009). Berdasarkan metode pembuatan dan struktur fisik koagulumnya, yogurt dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu *set yoghurt* dan *stirred yoghurt*. Sampai saat ini kebanyakan industri pembuatan yogurt menggunakan metode *stirred yoghurt*, sedangkan metode *set yoghurt* masih jarang digunakan, karena itu pada penelitian ini digunakan metode pembuatan *set yoghurt*.

Salah satu bahan alami yang dapat ditambahkan pada proses pembuatan yogurt yaitu bit (*Beta vulgaris, L.*). Dalam pengolahan yogurt, bit berguna sebagai bahan pewarna alami, selain berfungsi sebagai salah satu sumber antioksidan alami dan sumber mineral esensial yang kaya





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

manfaat bagi yang mengkonsumsinya. Bit dipilih sebagai pewarna makanan karena tidak menimbulkan efek samping seperti alergi, bit juga membuat warna makanan menjadi lebih menarik (Mbaeyi-Nwaoha, et al., 2012). Namun di samping hal tersebut, bit ternyata diketahui mempunyai aktivitas antibakteri karena mengandung beberapa senyawa bakteriosin yang dapat menghambat aktivitas beberapa spesies bakteri terutama bakteri starter yang merupakan bakteri gram positif (Canadanovic-Brunet, et al., 2011). Karena itu pada penelitian ini dipelajari sejauh mana tingkat penggunaan bit dalam pembuatan set yogurt berpengaruh terhadap total bakteri asam laktat, pH serta nilai kesukaan set yogurt yang dihasilkan.

### BAHAN DAN METODA

Bahan utama penelitian yang digunakan di antaranya terdiri dari susu skim bubuk bahan kering 95,7%, susu bubuk *full cream* bahan kering 97,25%, *freeze dried culture* (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* dengan perbandingan 1:1:1) dari Lyo-San Inc., dan bit (*Beta vulgaris L.*). Penelitian terdiri dari beberapa tahapan yaitu pembuatan starter yogurt (Modifikasi Lyo-San Inc., 2015) yang meliputi pembuatan *mother culture* dan *bulk culture*, pembuatan jus bit (Damunupola, et al., 2014) dan set yogurt. Peubah yang diamati adalah total bakteri asam laktat, pH dan nilai kesukaan set yogurt.

#### *Persiapan Jus Bit (Beta vulgaris L.)*

Persiapan jus bit meliputi sortasi, kemudian bit ditimbang sebanyak 500 g, lalu dicuci dengan menggunakan air mengalir dan dikupas. Bit kemudian dihancurkan menggunakan *juicer*, disaring dengan menggunakan kain saring hingga diperoleh volume jus bit sebanyak 180 ml. Jus bit kemudian dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit dengan menggunakan metode *batch*.

#### *Pembuatan Set Yogurt (Modifikasi Bylund, 1995)*

Pembuatan set yogurt diawali dengan pembuatan bahan baku susu *full cream* cair (bahan kering 20%). Kemudian dipanaskan dengan suhu 90-95°C selama 5 menit. Lalu ditambahkan sukrosa sebanyak 8% (v/v) dan diaduk sempurna. Setelah itu, bahan baku susu didinginkan hingga suhunya mencapai 42°C. Kemudian dilakukan penambahan jus bit sesuai perlakuan; yaitu tanpa penggunaan jus bit (P0), penggunaan jus bit 2% (P1), 4% (P2) dan 6% (P3) lalu masing-masing diaduk, dan diinokulasikan dengan *bulk culture* sebanyak 5% (v/v). Setelah itu, bakal set yogurt dimasukkan ke dalam kemasan masing-masing sejumlah 50 ml, kemudian ditutup dengan *aluminium foil* dan diinkubasi di dalam inkubator pada suhu 42°C selama 6,5 jam hingga dicapai pH dengan kisaran antara 4,2-4,5 dan terbentuk gumpalan sempurna tanpa sineresis. Selanjutnya dilakukan penyimpanan produk set yogurt dalam refrigerator dengan suhu 4°C selama 12 jam. Setelah itu dilakukan analisis nilai kesukaan secara organoleptik.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Uji Tukey Pengaruh Perlakuan terhadap Total Bakteri Asam Laktat Set Yogurt

Perlakuan	Total Bakteri Asam Laktat .....koloni/gram.....	Signifikansi
P0	57,4 x 10 <sup>7</sup>	a
P1	7,1 x 10 <sup>7</sup>	b
P2	3,1 x 10 <sup>7</sup>	c



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

P3  $1,5 \times 10^7$  c

Tabel 2. Uji Tukey Pengaruh Perlakuan terhadap pH Set Yogurt

Perlakuan	Rata-rata pH	Signifikansi
P3	4,29	a
P2	4,28	a
P1	4,23	b
P0	4,20	b

Tabel 3. Nilai Kesukaan Set Yogurt Setiap Perlakuan

Uji Organoleptik	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
- Penampakan	45,78 <sup>ns</sup>	44,04 <sup>ns</sup>	51,94 <sup>ns</sup>	60,24 <sup>ns</sup>
- Warna	18,92 <sup>a</sup>	48,06 <sup>b</sup>	61,10 <sup>c</sup>	73,92 <sup>d</sup>
- Bau	52,02 <sup>ns</sup>	44,34 <sup>ns</sup>	46,00 <sup>ns</sup>	59,64 <sup>ns</sup>
- Rasa asam	23,16 <sup>a</sup>	48,84 <sup>b</sup>	62,14 <sup>c</sup>	67,86 <sup>c</sup>
- Rasa manis	29,70 <sup>a</sup>	49,54 <sup>b</sup>	58,90 <sup>b</sup>	63,86 <sup>b</sup>
- Total penerimaan	19,08 <sup>a</sup>	49,22 <sup>b</sup>	63,86 <sup>c</sup>	69,84 <sup>c</sup>

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata.

Huruf yang berbeda ke arah baris menunjukkan berbeda nyata

Bit diketahui mengandung beberapa senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, antara lain yaitu fenol sebanyak 376,4 mg/g, flavonoid sebanyak 253,5 mg/g, betaxantin sebanyak 17,67 mg/g, betacyanin sebanyak 24,18 mg/g dan senyawa bakteriosin lain dalam jumlah yang sedikit. Ikatan fenol merupakan senyawa antimikroba yang paling tinggi, fenol dapat mengubah struktur dan fungsi membran sel, meningkatkan daya permeabilitas sehingga menyebabkan pembengkakan atau pembesaran sel, dan menyebabkan kematian sel bakteri (Canadanovic-Brunet, et al., 2011). Di samping senyawa bakteriosin tersebut, dilaporkan juga bahwa dalam bit mengandung cukup banyak sukrosa (Lanny, 2010), yang merupakan salah satu jenis karbohidrat yang secara umum tidak dapat difermentasi oleh bakteri starter terutama *Streptococcus thermophilus* (Sopandi dan Wardah, 2014). Mendukung pernyataan tersebut, dijelaskan bahwa gula yang terkandung dalam susu dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada saat inkubasi pembuatan yogurt. Dengan perkataan lain penggunaan gula/sukrosa sebesar 8% diduga berpengaruh menurunkan total bakteri asam laktat pada pembuatan set yogurt dengan penggunaan jus bit. Pertumbuhan *S. thermophilus* dan *L. delbrueckii subsp. bulgaricus* dapat terhambat dengan adanya sukrosa dengan konsentrasi  $\geq 4$  g/100 g (Tamime dan Robinson, 1999).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit 2%, 4% atau 6% menghasilkan total bakteri asam laktat masing-masing perlakuan yaitu  $7,1 \times 10^7$ ;  $3,1 \times 10^7$  dan  $1,5 \times 10^7$  koloni/gram, sehingga masih memenuhi persyaratan total bakteri starter BSNI yaitu minimal  $10^7$  koloni/gram (BSNI, 2009). Hasil penelitian pH set yogurt pada empat perlakuan tingkat penggunaan jus bit, disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, dijelaskan bahwa rata-rata pH set yogurt perlakuan P0 (tanpa penggunaan jus bit) yaitu 4,20 cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P1 (tingkat penggunaan jus bit sebanyak 2%) yaitu 4,23, perlakuan P2 (tingkat penggunaan jus bit sebanyak 4%) yaitu 4,28, dan perlakuan P3 (tingkat penggunaan jus bit sebanyak 6%) yaitu 4,29; atau dengan perkataan lain, tingkat penggunaan jus bit dari 2% hingga



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

6% cenderung meningkatkan pH set yogurt yang dihasilkan. Berdasarkan analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan tingkat penggunaan jus bit memberikan pengaruh nyata terhadap pH set yogurt. Perbedaan antar perlakuan diketahui dengan dilakukannya analisis lebih lanjut menggunakan Uji Tukey (Tabel 2).

Hasil Uji Tukey menunjukkan bahwa rata-rata pH set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit 6% (P3) yaitu 4,29 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tingkat penggunaan jus bit sebanyak 2% (P1) dan dengan tanpa penggunaan jus bit (P0), yaitu masing-masing 4,23 dan 4,20. Namun, pH set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit 6% (P3) yaitu 4,29 berbeda tidak nyata dibandingkan dengan pH set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit sebanyak 4% (P2) yaitu 4,28. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat penggunaan jus bit, maka pH set yogurt yang dihasilkan nyata meningkat atau dengan kata lain keasaman set yogurt nyata menurun. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Damunupola, et al., (2014) yang menyatakan bahwa penggunaan jus bit dapat meningkatkan pH pada yogurt susu kambing. pH pada set yogurt berkaitan dengan produksi sejumlah asam organik terutama asam laktat yang diproduksi oleh bakteri starter dari hasil perombakan laktosa susu (Winarno, 2007). Perombakan laktosa oleh bakteri starter menghasilkan asam laktat dan asam-asam organik seperti asam asetat dan asam piruvat (Ray, 2001). Didukung oleh hasil penelitian ini bahwa total bakteri asam laktat set yogurt nyata menurun dengan tingkat penggunaan jus bit 2% hingga 6%, dengan demikian kemampuan bakteri starter dalam membentuk asam laktat juga menurun yang pada gilirannya pH set yogurt meningkat atau keasamannya menurun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit 2%, 4% atau 6% yaitu masing-masing 4,23; 4,28 dan 4,29, yang berarti memenuhi pH yogurt yang diharapkan yaitu 4,2 hingga 4,5.

Hasil penelitian nilai kesukaan set yogurt pada empat perlakuan tingkat penggunaan jus bit, disajikan pada Tabel 3. Dari hasil analisis statistika non parametrik Kruskal-Wallis, diketahui bahwa perlakuan tingkat penggunaan jus bit berpengaruh nyata terhadap warna, rasa asam, rasa manis dan total penerimaan set yogurt, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap penampakan dan bau set yogurt yang dihasilkan. Hasil pengamatan penelitian menunjukkan bahwa penampakan pada set yogurt tanpa penggunaan jus bit (P0), dengan tingkat penggunaan jus bit 2% (P1), 4% (P2) dan 6% (P3) menghasilkan set yogurt dengan penampakan yang satu sama lain berbeda tidak nyata yaitu padat. Hal ini sesuai dengan pendapat FAO (1978) bahwa set yogurt memiliki penampakan padat seperti puding. Penampakan padat pada set yogurt disebabkan adanya aktivitas bakteri starter, dalam hal ini *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. acidophilus* yang secara bersimbiosis merombak laktosa menjadi asam laktat yang meningkatkan keasaman produk hingga mencapai pH titik iso elektrik protein susu yaitu 4,6 sehingga menyebabkan protein menggumpal, membentuk massa yang padat; sesuai dengan pendapat Winarno dan Fernandez (2007). Hal lain yang berpengaruh terhadap penampakan yogurt adalah kadar bahan kering bahan baku, yang berperan penting dalam pembentukan penampakan set yogurt yang padat. Hasil penelitian Hartati (2007), menyatakan bahwa pembuatan set yogurt dengan penggunaan bahan kering susu sebanyak 20% menghasilkan penampakan set yogurt yang paling disukai. Dalam hal ini kadar bahan kering bahan baku set yogurt dengan penggunaan jus bit yaitu 20,31%.

Selanjutnya diketahui bahwa warna set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit 6% (P3) nyata lebih disukai dibandingkan warna set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit 4% (P1), 2% (P2) atau 0% - tanpa penggunaan jus bit (P0). Warna yang dihasilkan pada set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit sebesar 2%, 4% dan 6% menghasilkan nuansa warna set yogurt merah muda. Warna set yogurt tersebut berasal dari pigmen atau zat warna yang terkandung dalam bit, yaitu betasianin dan betaxanthin yang merupakan pigmen merah khas pada bit (Lanny, 2011).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Semakin tinggi tingkat penggunaan jus bit pada set yogurt, maka semakin pekat warna merah yang ada pada set yogurt, dalam hal ini pada perlakuan tingkat penggunaan jus bit 6%.

Bau yang terbentuk pada set yogurt dengan penggunaan jus bit yaitu menunjukkan bau normal/khas yogurt. Terbentuknya bau khas yogurt merupakan hasil fermentasi oleh bakteri starter. Komponen utama flavor yogurt adalah asetaldehid, diasetil dan asam asetat (Ray, 2001). Beberapa komponen flavor pada yogurt yang dihasilkan oleh bakteri starter dikelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu: asam non volatil (asam laktat, asam piruvat, asam oksalat dan asam suksinat), asam volatil (asam format, asam asetat, asam propionat dan asam butirrat) dan ikatan karbonil (asetaldehid, aseton, asetoin dan diasetil) (Tamime dan Robinson, 1999).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa rasa asam set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit 4% (P2) atau 6% (P3) nyata lebih disukai dibandingkan rasa asam set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit 2% (P1) atau set yogurt tanpa penggunaan jus bit (P0). Rasa asam yang timbul pada yogurt merupakan akibat dari proses fermentasi perombakan laktosa bahan baku set yogurt menjadi asam laktat dan asam organik lain seperti asam asetat dan asam piruvat yang dilakukan oleh bakteri starter yang digunakan. Laktosa merupakan sumber nutrisi yang sangat dibutuhkan sebagai sumber energi karbon bagi pertumbuhan bakteri starter dalam yogurt untuk membentuk asam laktat sehingga dapat terbentuk rasa asam yang khas (Helferich dan Westhoff, 1980). Dari hasil pengamatan penelitian pengaruh tingkat penggunaan jus bit terhadap pH set yogurt, perlakuan penggunaan jus bit nyata meningkatkan pH set yogurt atau dengan kata lain tingkat keasaman produk tersebut menurun. Cita rasa asam yang mendominasi pada yogurt ternyata kurang begitu disukai masyarakat Indonesia (Pramono, et al., 2011), inilah sebabnya semakin tinggi kadar jus bit yang digunakan pada pembuatan set yogurt akan menurunkan tingkat keasaman set yogurt, sehingga semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap produk ini, karena rasanya menjadi kurang asam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasa manis set yogurt secara organoleptik dengan tingkat penggunaan jus bit 2% (P1), 4% (P2) atau 6% (P3) yang satu sama lain berbeda tidak nyata, menunjukkan rasa manis set yogurt yang paling disukai dibandingkan yogurt dengan perlakuan tanpa penggunaan jus bit (P0). Penggunaan sukrosa sebanyak 8% (b/v) dalam bahan baku set yogurt berkontribusi terhadap tingkat kemanisan set yogurt yang disukai. Rasa manis set yogurt dengan penggunaan jus bit menunjukkan yang paling disukai, dikarenakan dalam bit terkandung sukrosa yang cukup tinggi (Lanny, 2011), sehingga meningkatkan tingkat kemanisan set yogurt. Dari hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa total penerimaan perlakuan seluruh pengujian nilai kesukaan set yogurt dengan tingkat penggunaan jus bit sebanyak 4% (P2) atau 6% (P3) menghasilkan total penerimaan set yogurt yang paling disukai dibandingkan dengan tingkat penggunaan jus bit 2% (P1). Hal tersebut ditunjang oleh hasil pengujian nilai kesukaan set yogurt dengan penggunaan jus bit secara keseluruhan yang meliputi penampakan padat, bau khas yogurt, warna merah muda, rasa asam khas yogurt dan rasa manis yang paling disukai secara organoleptik. Kombinasi penampakan, bau dan rasa asam set yogurt diakibatkan adanya aktivitas simbiosis bakteri starter yang merombak laktosa menjadi asam laktat dan komponen-komponen flavor seperti asetaldehid, acetoin, diasetil, asam lemak bebas seperti asam propionat, format, butirrat dan asam-asam amino yang memberikan karakteristik khas pada yogurt (Tamime dan Robinson, 1999).



## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

- a) Penggunaan bit (*Beta vulgaris L.*) dalam pembuatan set yogurt menurunkan total bakteri asam laktat, dan meningkatkan pH, maupun nilai kesukaan secara organoleptik.
- b) Tingkat penggunaan bit 4% menghasilkan set yogurt terbaik dengan total bakteri asam laktat  $3,1 \times 10^7$  koloni/gram dan pH 4,28 serta menunjukkan nilai kesukaan yang paling disukai secara organoleptik.

### 2. Saran

- a) Dianjurkan agar menggunakan konsentrasi bit sebesar 4% untuk menghasilkan produk set yogurt dengan total bakteri asam laktat dan pH yang sesuai standar, serta nilai kesukaan yang paling disukai.
- b) Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang jumlah masing-masing spesies bakteri starter dalam produk set yogurt yang dihasilkan dengan penggunaan bit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI). 2009. *Syarat Mutu Yogurt SNI No 2981:2009*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia. Hal. 6-24.
- Bylund, G. 1995. *Dairy Processing Handbook. Tetra Pak Processing System AB*. Lund: Swedia. p. 201-221.
- Canadanovic-Brunet, M.J., Savatovic, S.S., Cetkovic, S.G., Vulic, J.J., Djilas, M.S., Markov, L.S., and Cvetkovic, D.D. 2011. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Beetroot Pomace Extract. *Czech J. Food Sci.* Vol 29 No. 6: 575-585.
- Damunupola, D.A.P.R., W.A.D.V, Weerathilake and G.S. Sumanasekara. 2014. Evaluation of Quality Characteristics of Goat Milk Yogurt Incorporated with Beetroot Juice. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 4: 1-4.
- Dwi Setyaningsih, Anton Apriyantono dan Maya Puspita Sari, M.P. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press: Bogor. Hal. 59-71.
- Food and Agricultural Organization (FAO). 1978. *Regional Dairy Development and Training Center for Asia and The Pasific. Milk Product Manufacture*. University of Philipines at Los Banos. Laguna. p. 1-90.
- Hartati, C. 2007. The Chemical Characteristics and Acceptability of Set Yogurt Made from Caprine Milk as Fermented Health Drinks. *Seminar Nasional PATPI Bandung 2007*. Fakultas Peternakan-Universitas Padjadjaran: Sumedang. Hal. 522-534.
- Helferich, W. and Westhoff, D. 1980. *All About Yoghurt*. Prentice-hall Inc. New Jersey. United States.
- Lanny Lingga. 2011. *Cerdas Memilih Sayuran*. Agromedia Pustaka: Jakarta. Hal. 75-87.
- Lyo-San Inc. 2015. *Step-by-Step How to Make Your Own Yoghurt*. Available at: <http://www.yogourmet.com> (diakses pada tanggal 24 Februari 2015, pukul 12.14 WIB).
- Mbaeyi-Nwaoha, Ifeoma Elizabeth and Nwachukwu Godstar Onyinyechi. 2012. Production and Evaluation of Yogurt Flavored with Beetroot (*Beta vulgaris L.*) *Journal of Food Science and Engineering* 2: 583-592.
- Pramono, Y.B., Nurwantoro, A.N., dan Aditya. 2011. Diversifikasi Yoghurt dengan Penambahan Tepung Kacang Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Pangan Hewani 2 Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro*. Hal. 1-3.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Ray, B. 2001. *Fundamental Food Microbiology*. 2nd Edition. CRC Press. Boca Raton, London, New York, Washington D.C. p. 113-117, 167-172.
- Sopandi, T dan Wardah. 2014. *Mikrobiologi Pangan (Teori dan Praktik)*. Penerbit Andi. Yogyakarta. Hal. 82-101, 113, 294.
- Suwedo, Hadiwiyoto. 1994. *Teori dan Prosedur: Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Penerbit Liberty. Yogyakarta. Hal. 51-64.
- Tamime, A.Y. and R. K. Robinson. 1999. *Yogurt Science and Technology*. 2nd edition. Woodhead Publishing Limited. Cambridge-England. p. 205-304.
- Winarno, F.G. 2007. *Bioteknologi Pangan*. M-Brio Press. Bogor. Hal. 105-111.
- Winarno, F.G, dan I. E. Fernandez. 2007. *Susu dan Produk Fermentasinya*. M-Brio Press: Bogor. Hal. 105-118.



PO-28

## POTENSI ISOLAT YEASTS YANG DIISOLASI DARI BAKASAM DAGING ITIK SEBAGAI PROBIOTIK ANTI SALMONELLA

Kusmajadi Suradi\*<sup>1</sup>, Lilis Suryaningsih, Kurnia A Kamil, Dedi Rahmat, M Djali, Jajang Gumilar, Eka Wulandari, Wendry Setiyadi Putranto

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363

<sup>2</sup>Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363

e-mail: \*<sup>1</sup>kusmajadi@gmail.com

---

**Abstrak.** Bakasam daging itik merupakan produk olahan daging dengan fermentasi spontan yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai produk pangan fungsional dengan aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi isolat yeast yang telah diisolasi dari bakasam daging itik. Pengujian antimikrobal terhadap bakteri patogen menggunakan metoda tumpang. Bakteri patogen sebagai indikator yang digunakan adalah *E.coli*, *Pseudomonas*, *S.aureus* and *Salmonella*. Terdapat empat isolat yeast yaitu ALG MEA 1.1, 1.2, 1.3 dan 1.4 dengan isolat ALG.MEA.1.4 memiliki potensi sebagai probiotik terhadap pencegahan penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella*.

**Kata Kunci :** daging itik, bakasam, yeasts, antibacteriala, *Salmonella*

**Abstract.** Bakasam duck meat is processed meat products with spontaneous fermentation that has the potential to be developed as a functional food product with antibacterial activity against pathogenic bacteria. This study aims to find yeast isolate producing potential antimicrobial isolated from duck meat bakasam. For antibacterial experiment were used patogen bacterial *E.coli*, *Pseudomonas*, *S.aureus* and *Salmonella* as indicator strain. Four isolates were conformed as strong antimicrobial ALG MEA 1.1, 1.2, 1.3 and 1.4. ALG.MEA.1.4 isolates have potential as probiotics on the prevention of disease caused by *Salmonella*.

**Keywords :** duck meat, bakasam, yeast, antibacterial, *Salmonella*

### PENDAHULUAN

Itik merupakan ternak unggas penghasil daging yang sangat potensial disamping ayam. Kelebihan ternak ini adalah lebih tahan terhadap penyakit dibandingkan dengan ayam ras sehingga pemeliharaannya mudah dan tidak banyak mengandung resiko (Ali dan Febrianto, 2009). Daging itik merupakan sumber protein yang bermutu tinggi dan sudah diterima dimasyarakat dalam bentuk olahannya dan pada penelitian ini daging itik diolah menjadi prodk bekasam. Bekasam merupakan suatu produk fermentasi yang biasanya dibuat dari ikan yang rasanya asam dan banyak dikenal di daerah Jawa Tengah, Sumatera Selatan dan Kalimantan Tengah (Rahayu *et al*, 1992). Proses pembuatan bekasam sampai saat ini masih dilakukan secara tradisional dengan menerapkan fermentasi spontan menggunakan mikroba yang pertumbuhannya dirangsang dengan penambahan garam dan sumber karbohidrat dalam kondisi anaerobik (Winarno dan Fardiaz, 1984).

Mikroba yang terdapat pada bekasam diantaranya adalah Bakteri Asam Laktat dan Khamir (*Yeasts*). Yeast memiliki potensi sebagai agen hayati dengan aktivitas antimikroba. Bakteri asam laktat dengan potensi probiotik telah diisolasi dari bekasam ikan nila dengan aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Salmonella Typhimurium* ATCC 14028 dan *Escherichia Coli*.



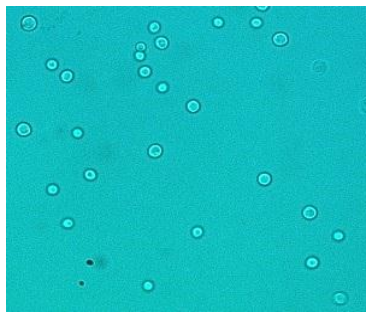
## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan secara eksploratif dengan sampel baksam dengan bahan baku daging itik (bebek) dan selanjutnya dilakukan pemurnian menggunakan media spesifik MEA. Isolat yeasts yang telah murni dilakukan *screening* potensi daya hambat terhadap *pathogenic bacteria* dengan menggunakan *Teknik Tumpang* (Wendry dkk., 2015) dan dilakukan pengukuran zona hambat (zona bening) yang dihasilkan (cm).

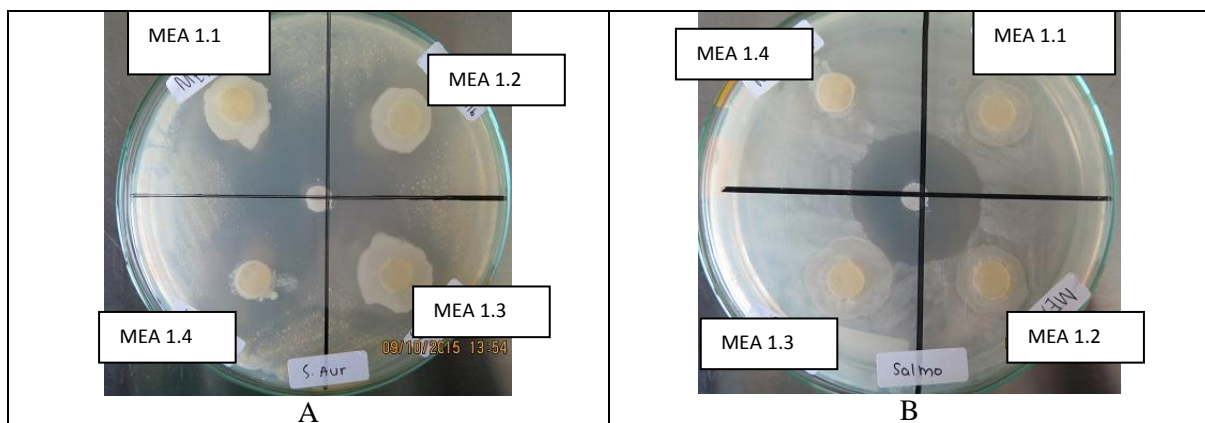
## HASIL

Tabel 1. Daya Hambat Isolat Yeasst (ALG.MEA.1.4) Terhadap Bakteri Pathogen (*Eschericia coli*, *Pseudomonas*, *S aureus*, *Salmonella*)

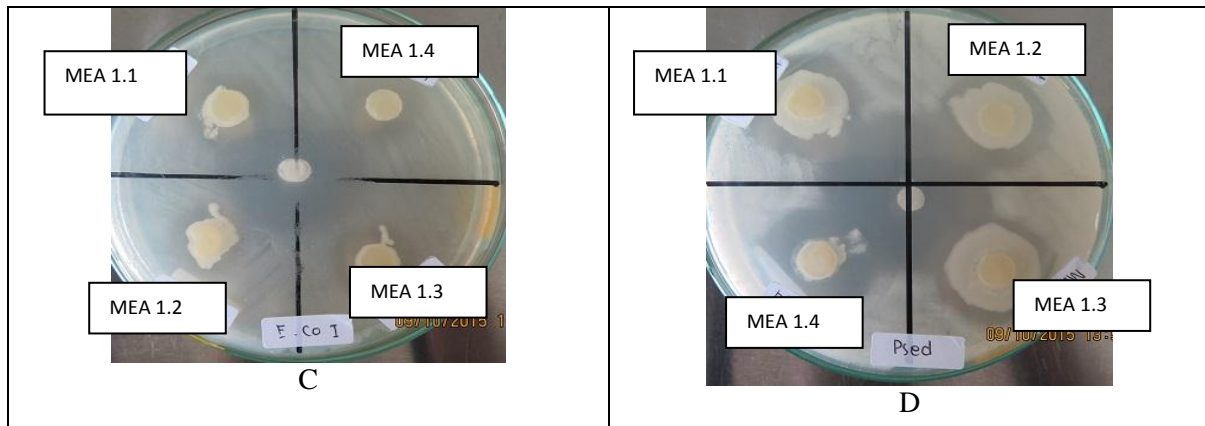
Bakteri Pathogen	Daya hambat (cm)
<i>Eschericia coli</i>	1,55
<i>Pseudomonas</i>	2,54
<i>S aureus</i>	2,64
<b><i>Salmonella</i></b>	<b>1,47</b>
Kontrol Antibiotik	3,32



Ilustrasi.1. Morfologi Isolat Yeasts ALG.MEA. 1.4 yang diisolasi dari Bakasam Daging Itik







Ilustrasi 2. Daya Hambat Isolat-isolat Yeast Terhadap Bakteri Pathogen A. Bakteri *S.Aureus* B. Bakteri *Salmonella* C. Bakteri *E.Coli* D. Bakteri *Pseudomonas*

## HASIL

### Daya Hambat Bakteri

Pengujian kemampuan isolat yeasts yang diperoleh dalam menghambat pertumbuhan bakteri pathogen (*Eschericia coli*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*) dengan menggunakan Metode Tumpang, dapat memberikan gambaran potensi isolat yeasts tersebut. Daya hambat isolat yeasts ditunjukkan pada Tabel.1.

Bakteri uji dalam penelitian ini digunakan *Eschericia coli*, *Salmonella*, *Pseudomonas* sebagai bakteri gram negatif dan *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri gram positif untuk melihat zat uji lebih berperan terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Selain itu penggunaan dua bakteri yang berbeda Gram tersebut bertujuan untuk membandingkan efektivitas zat anti mikroba yang terkandung di dalam zat uji lebih aktif dalam membunuh bakteri Gram positif atau bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif bersifat patogen yang lebih berbahaya dari bakteri Gram positif, karena membran luar pada dinding selnya melindungi bakteri dari sistem pertahanan inang dan menghalangi masuknya obat-obatan antibiotik. Senyawa lipopolisakarida terhadap membran luar bakteri gram negatif juga dapat bersifat toksin (racun) bagi inang.

Penggunaan Metode Tumpang merupakan metode *screening* awal dapat memberikan gambaran potensi isolat yeasts tersebut menghasilkan komponen bioaktif (*antimicrobial agent*) yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain. Komponen anti bakteri tersebut dapat berupa asam organik atau protein (enzim). Bila dihubungkan dengan kemampuan proteolitik yang tinggi dari ketiga isolat tersebut maka dapat diduga bahwa salah satu yang merupakan komponen antimikroba adalah protease yang membantu melisiskan membran dari bakteri pathogen tersebut.

Isolat yeast ALG.MEA. 1.4 memiliki antibakteri terhadap semua bakteri patogen termasuk bakteri *Salmonella*, isolat yeast yang lain tidak memiliki aktivitas terhadap bakteri *Salmonella*.

## KESIMPULAN

Isolat Yeast ALG MEA 1.4 yang diisolasi dari bekasam daging itik memiliki antibakteri terhadap bakteri pathogen *Eschericia coli*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*. Bekasam daging itik potensial dijadikan sebagai produk pangan fungsional dengan aktivitas anti *Salmonella*.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dapat mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran melalui Program *Academic Leader Grant* (ALG) 116 yang mendanai penelitian ini, serta semua pihak yang ikut berperan serta Dekan Fakultas Peternakan, Kepala Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan dan Kepala Laboratorium Riset dan Pengujian Bioteknologi Fakultas Peternakan UNPAD yang telah memberikan ijin dan fasilitas laboratorium dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terimakasih kepada Trianingtyas,S.Pt.,MIL yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Arsyadi dan Febrianti, Nanda. 2009. *Performans itik pedaging (lokal x peking) fase starter pada tingkat kepadatan kandang yang berbeda di desa laboi jaya kabupaten kampar*. Jurnal Peternakan Vol 6 No 1 Februari 2009 (29 – 35) ISSN 1829 – 8729. Pekanbaru
- Astri Nurnaafi, Iriani Setyaningsih, Desniar. 2015. Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam Ikan Nila. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 26 (1) : 109-114
- Rahayu WP, Ma’oen S, Suliantari, Fardiaz S. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Bogor : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno FG, Fardiaz S. 1984. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Bandung: Penerbit Angkasa
- Wendry Setiadi Putranto, Roostita L Balia, Kusmajadi Suradi, Hartati Chairunnisa, Eka Wulandari, Andry Pratama, Trianing Tyas, Nanah. 2015. Metode Tumpang dan Paving Block Sebagai Teknik Screening Bakteri Asam Laktat dan Yeasts Isolat Potensial Pangan Fungsional hasil Peternakan. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan



PO-29

## RESPON PERTUMBUHAN DAN BOKIMIA *Capsicum annuum* L. DAN *Lycopersicon esculentum* M. YANG TERPAPAR SIPERMETRIN

Kusdianti, Rini Solihat dan Dhora Dwifianti

<sup>1,2</sup>Institusi/afiliasi; alamat, telp/fax institusi/afiliasi

<sup>3</sup>Progam Studi Biologi, Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia Jl. Dr. Setiabudhi No 229, Bandung

e-mail: [kusdianti26@gmail.com](mailto:kusdianti26@gmail.com) <sup>2</sup>[rinisolihat@upi.edu](mailto:rinisolihat@upi.edu), <sup>3</sup>[dhoradwifianti@gmail.com](mailto:dhoradwifianti@gmail.com)

**Abstrak.** Penggunaan pestisida selain membasmi hama juga dapat menimbulkan residu dalam tanah dan terakumulasi sehingga mengakibatkan pencemaran lahan pertanian. Sipermetrin merupakan insektisida untuk tanaman sayuran yang dalam pemakaiannya dapat meninggalkan residu dalam tanah hingga persisten. Residu ini dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena terjadi penyerapan bahan kimia yang toksik. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi pertumbuhan vegetatif tanaman dan kandungan klorofil pada cabai (*Capsicum annuum* L) dan tomat (*Lycopersicon esculentum* M) yang tanahnya terpapar sipermetrin. Pada penelitian ini tanaman *C. annuum* L. dan *L. esculentum* M. dipaparkan pada sipermetrin dalam tanah dengan konsentrasi 0, 25, 50, 75, 100, dan 125 mg/kg tanah selama 14 hari. Hasilnya menunjukkan adanya sipermetrin dalam tanah menyebabkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan kandungan klorofil menjadi rendah seiring dengan bertambahnya konsentrasi sipermetrin. Tinggi tanaman, jumlah daun dan kandungan klorofil pada perlakuan 125 mg/kg sipermetrin menunjukkan hasil paling rendah pada kedua tanaman. Residu dalam tanah ini dapat mengganggu penyerapan nutrisi mikro penting dan mengganggu biosintesis klorofil. Gejala lain yang muncul adalah adanya daun menggulung dan klorosis. Adanya sipermetrin yang semakin tinggi dalam tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan proses fisiologis sehingga dapat mengganggu produksi buah dan kelangsungan hidup tanaman.

**Kata kunci :** Pertumbuhan Vegetatif, Kandungan Klorofil, *Capsicum annuum* L., *Lycopersicon esculentum* M., Sipermetrin

**Abstract.** The accumulation of pesticide residues in soil causing pollution of agricultural area and agricultural product. Cypermethrin is insecticides commonly used on annual crops. These insecticides are toxic to insects an also result residues in soil. The study was conducted to assess the growth and biochemical response of *Capsicum annuum* L. and *Lycopersicon esculentum* M. which is exposed to cypermethrin. The increasing of plant height, number of leaf, are growth variable and chlorofyll concentration is biochemical variable which are measured in this study. *Capsicum annuum* L. and *Lycopersicon esculentum* M. are exposed to Cypermethrin (0, 25, 50, 75, 100, and 125 mg/kg soil) during 14 days. The result found that height of plant, number of leaf and chlorofyll concentration are indicated inversely proportional with increasing of Cypermethrin concentration in soil. The addition of Cypermethrin concentration in soil was assume affect the growth and biochemical process of annual crops, and plant generally.

**Keywords:** Vegetative growth, chlorophyll concentration, *Capsicum annuum* L., *Lycopersicon esculentum* M., Cypermethrin concentration

### PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* M.) dan tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu tanaman penting multiguna yang dibutuhkan masyarakat khususnya di Indonesia. Kendala yang sering dihadapi dalam peningkatan produksi tanaman cabai ialah gangguan hama. Beberapa hama penting yang umumnya menyerang tanaman cabai yaitu ulat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

grayak, kutu daun, lalat buah, trips, dan tungau (Herlinda *et al.*, 2007). Hama trips merupakan hama utama pada pertanaman cabai. Kehilangan hasil akibat serangan trips mencapai 22,8% (Sartiami *et al.*, 2011). Penurunan produksi tanaman tomat juga disebabkan oleh serangan hama. Hama kutu kebul merupakan hama penting pada tanaman tomat. Akibat serangan kutu kebul, petani tomat dapat kehilangan hasil berkisar 20-100% (Setiawati *et al.*, 2007).

Salah satu cara yang terbukti dapat mengatasi gangguan hama sekaligus meningkatkan produksi hasil tanaman pangan adalah penggunaan pestisida. Para petani cenderung melakukan pengendalian hama menggunakan pestisida kelompok insektisida kimia. Beberapa bahan aktif insektisida yang pada tanaman tomat adalah spinosad dan deltamethrin (Setiawati *et al.*, 2005). Fipronil, sipermetrin, deltametrin, dan beta siflutrin merupakan insektisida yang efektif terhadap hama pada tanaman cabai (Piay *et al.*, 2010). Banyak petani yang berpendapat bahwa dengan mempertinggi dosis dan frekuensi pemberian akan memberikan hasil yang lebih baik (Prakosa *et al.*, 2004). Faktor yang menyebabkan tingginya penggunaan pestisida di negara-negara berkembang adalah ketakutan petani terhadap resiko kegagalan panen dan tidak lengkapnya informasi tentang pestisida yang mereka peroleh. Asia, Indonesia termasuk negara yang banyak menggunakan pestisida setelah Cina dan India (Wahyuni, 2010). Belakangan ini produk pertanian Indonesia sering ditolak di luar negeri karena residu pestisida yang berlebihan (Girsang, 2009).

Dalam penggunaannya hanya 20 persen pestisida mengenai sasaran sedangkan 80 persen lainnya jatuh ke tanah mengakibatkan pencemaran lahan pertanian dan akhirnya menjadi residu pada tanaman (Tarumingkeng, 1992). Residu pestisida dapat masuk ke dalam rantai makanan. Beberapa penelitian membuktikan bahwa residu pestisida dengan bahan aktif fipronil dalam tanah sebesar 200 µg/kg dapat menghambat pertumbuhan akar dan batang pada tanaman legum dan kandungan klorofil berkurang (Ahmad dan Khan, 2011). Residu pestisida arsenik dalam tanah sebesar 675 dan 1500 mg/kg dapat menyebabkan berkurangnya panjang akar dan tinggi tanaman padi, juga berkurangnya kandungan klorofil dan nekrosis daun (Quazi *et al.*, 2011). Salah satu pestisida yang digunakan oleh petani yaitu sipermetrin. Sipermetrin merupakan insektisida golongan piretroid sintetis yang banyak digunakan di India dan Indonesia yang digunakan untuk mengendalikan hama dan meningkatkan produktivitas tanaman sayuran seperti tomat, kubis, kembang kol, cabai dan lain-lain (Sharma, *et al.*, 2010). Tujuan penelitian ini untuk mengkaji pertumbuhan vegetatif dan kandungan klorofil *Capsicum annuum* L. dan *Lycopersicon esculentum* M. yang terpapar sipermetrin.

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Bahan yang digunakan adalah tanaman cabai (*Capsicum annuum* L) dan tomat (*Lycopersicon esculentum* M). Perlakuannya adalah pemberian pestisida yang mengandung bahan aktif sipermetrin dalam tanah dengan konsentrasi 0, 25, 50, 75, 100 dan 125 mg/kg tanah. Desain penelitiannya menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 kali ulangan. Lokasi penelitian dilakukan di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI dan laboratorium *Center For Hazard Chemical Studies*, Cibinong-Bogor.

Seleksi biji dilakukan dengan merendam biji dalam air hangat selama 1 jam untuk mempercepat perkecambahan. Biji yang digunakan adalah biji yang tenggelam. Perkecambahan dilakukan dengan cara biji diletakkan dalam lipatan kain yang telah dibasahi selama 5 hari untuk tomat dan 12 hari untuk cabai. Kecambah ditumbuhkan hingga kotiledon tumbuh optimal lalu dipindah ke bumbunan daun pisang yang berisi campuran pupuk kandang dan sekam (1:1) sebesar 50 gram sampai umur 5 minggu untuk tanaman tomat dan 7 minggu untuk tanaman cabai.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Keseragaman bibit berdasarkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Media tanam terdiri atas pasir, tanah, dan pupuk kandang (1:1:2) sebanyak 1 kg setiap polibag. Tanaman dipindahkan ke dalam media tanam sesuai dengan konsentrasi sipermetrin yang telah disiapkan. Media tanam yang tidak diberi larutan pestisida digunakan sebagai kontrol. Perlakuan dilakukan dengan cara mencampur 250 gram pasir dengan 25 ml aseton yang mengandung pestisida dengan konsentrasi tertentu (Dubey dan Fulekar, 2011). Larutan sipermetrin dicampurkan dan didiamkan selama 24 jam agar pelarut menguap (Ghanem *et al.*, 2010). Selanjutnya tanah sebanyak 250 gram dan pupuk kandang sebanyak 500 gram dicampurkan hingga merata. Parameter yang diukur setelah dua minggu perlakuan, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun/tanaman, kadar klorofil daun (Arnon, 1949). Analisis kandungan pestisida dalam tanah dan tanaman pada perlakuan sipermetrin 125 mg/kg selama 2 minggu pada *C. annuum* L. menggunakan *Gas Chromatography* (GC). Data diuji menggunakan ANOVA pada taraf signifikansi 95% dan uji jarak berganda menggunakan program SPSS 20.

Bagian metode perlu dijelaskan cukup rinci agar *reviewer* dapat menjawab beberapa atau semua pertanyaan berikut : (i) merupakan penelitian eksperimental atau eksplorasi?, (ii) metode yang dijelaskan cukup detail sehingga penelitian dapat direplikasi, (iii) jika penelitian menggunakan metode peneliti sebelumnya, jelaskan secara singkat metode tersebut. Jika membuat banyak modifikasi, jelaskan bagian metode yang dimodifikasinya, (iv) nama dan nomor sampel, sebutkan darimana anda mendapatkan sampel dan jika menggunakan bahan manusia, harus sesuai etika standar dan mendapat persetujuan dari pihak berwenang.

## HASIL

Perlakuan pemberian sipermetrin dalam tanah dengan konsentrasi 0, 25, 50, 75, 100, dan 125 mg/kg tanah selama dua minggu didapatkan hasil pengamatan pertumbuhan yaitu rata-rata tinggi tanaman, rata-rata jumlah daun (Tabel 1) dan kadar klorofil (Gambar 1)

Tabel 1 Rata-rata tinggi tanaman *C. annuum* L. dan *L. esculentum* M.

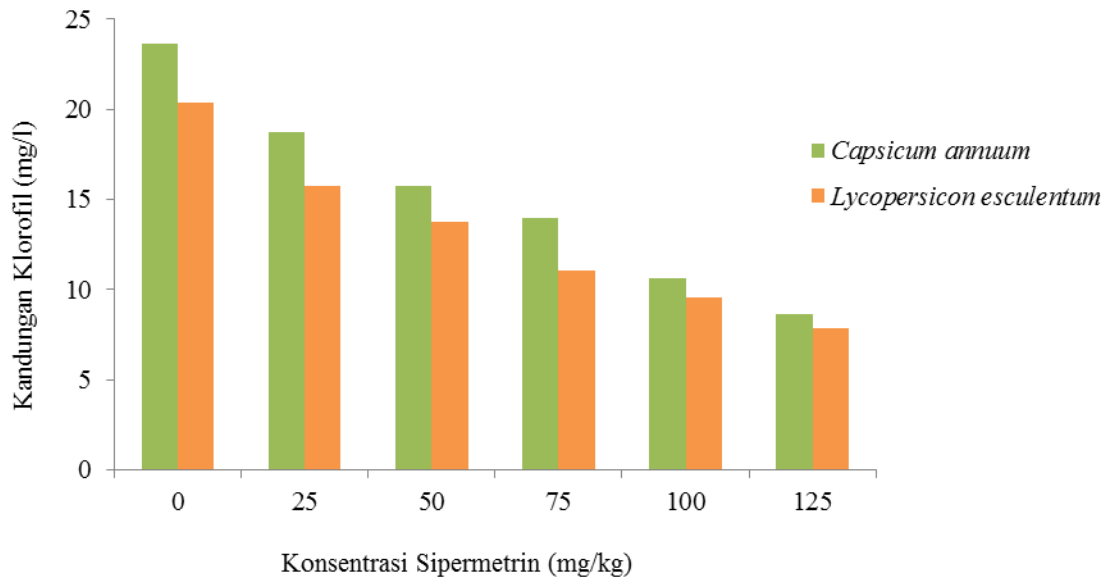
Konsentrasi Sipermetrin (mg/kg)	Rata-rata (cm) ± SD			
	<i>C. annuum</i> L.		<i>L. esculentum</i> M.	
	Tinggi tanaman	Jumlah daun	Tinggi tanaman	Jumlah daun
0	17,75 ± 1.55 <sup>c</sup>	13,75 ± 1.18 <sup>c</sup>	27,12 ± 1.18 <sup>d</sup>	8,25 ± 0.95 <sup>c</sup>
25	15,87 ± 2.16 <sup>bc</sup>	11,75 ± 1.82 <sup>bc</sup>	24,0 ± 1.82 <sup>c</sup>	7,25 ± 0.95 <sup>bc</sup>
50	14,27 ± 2.23 <sup>ab</sup>	10,25 ± 2.17 <sup>ab</sup>	23,37 ± 2.17 <sup>bc</sup>	6,5 ± 1.29 <sup>ab</sup>
75	13,87 ± 2.46 <sup>ab</sup>	9,75 ± 1.04 <sup>ab</sup>	21,25 ± 1.04 <sup>ab</sup>	6,25 ± 0.95 <sup>ab</sup>
100	12,55 ± 1.62 <sup>a</sup>	9,0 ± 1.49 <sup>a</sup>	21,12 ± 1.49 <sup>ab</sup>	6,25 ± 0.95 <sup>ab</sup>
125	11,90 ± 1.48 <sup>a</sup>	8,0 ± 1.35 <sup>a</sup>	20,4 ± 1.35 <sup>a</sup>	5,25 ± 0.5 <sup>a</sup>

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji ANOVA pada taraf signifikan 95%.

Hasil analisis dengan menggunakan uji ANOVA pada taraf kepercayaan 95% didapatkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Bertambahnya konsentrasi sipermetrin yang diberikan pada tanah cenderung terjadi pengurangan tinggi tanaman dan jumlah daun *C. annuum* L. dan *L. esculentum* M.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 1. Rata-rata kandungan klorofil total *C. annum* L. dan *L. esculentum* M. yang terpapar sipermetrin dengan konsentrasi yang berbeda

Pada *C. annum* L. dan *L. esculentum* M. yang terpapar oleh sipermetrin dengan konsentrasi sebanyak 125 mg/kg berpengaruh nyata terhadap kadar klorofil total. Kadar klorofil total lebih rendah dibandingkan kontrol dan perlakuan sipermetrin lainnya. Kadar klorofil *C. annum* L. dan *L. esculentum* M. menjadi rendah seiring bertambahnya konsentrasi sipermetrin yang diberikan pada tanah (Gambar 1).

## PEMBAHASAN

Perlakuan pemberian pestisida berbahan aktif sipermetrin dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah daun *C. annum* L. dan *L. esculentum* M. menjadi menurun. Ashraf *et al.* (2010) menyatakan bahwa akumulasi residu pestisida dalam tanah dapat menyebabkan peningkatan penyerapan bahan kimia yang toksik oleh tanaman. Residu sipermetrin dapat menghambat pembelahan meristem, sehingga mempengaruhi pertumbuhan batang dan daun. Parween *et al.* (2011) mengemukakan bahwa aplikasi penggunaan insektisida dapat menurunkan tinggi tanaman dan jumlah daun seiring bertambahnya konsentrasi yang menyebabkan penghambatan pembelahan dan pemanjangan sel.

Gejala lain adanya perlakuan sipermetrin yaitu pertumbuhan daun yang menggulungnya pada *L. esculentum* M.. Siddiqui dan Ahmed (2006) menyatakan bahwa residu pestisida dalam tanah yang sulit larut dalam air dapat mengganggu penyerapan nutrisi dari tanah. Ketidakmampuan tanaman untuk menyerap nutrisi mikro penting karena adanya residu pestisida pada tanah dan mengakibatkan pertumbuhan yang abnormal. Residu pestisida dapat menghambat enzim dalam biosintesis asam indolasetat (IAA). IAA merupakan senyawa alamiah pada tumbuhan yang berperan penting dalam merangsang pemanjangan sel pada tunas muda yang sedang berkembang



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Timbulnya daun menggulung pada *L. esculentum* M. serta menurunnya tinggi tanaman dan jumlah daun juga disebabkan kurangnya nutrisi. Adanya residu pestisida yang terserap oleh tanaman dapat menyebabkan nutrisi yang dibutuhkan tanaman berkurang dan mengganggu fisiologi tanaman. Siddiqui dan Ahmed (2006) menyatakan dengan adanya residu pestisida di dalam tanah, maka dapat menghambat masuknya nutrisi ke dalam tanaman. Lebih lanjut Parween *et al.* (2011) menyatakan bahwa residu pestisida yang terserap oleh tanaman dapat menghambat pembelahan sel.

Kadar klorofil pada daun *C. annuum* L. dan *L. esculentum* M. (Gambar 1) menjadi rendah seiring dengan bertambahnya konsentrasi sipermetrin yang diberikan pada media tanam *C. annuum* L dan *L. esculentum* M. dibandingkan dengan kontrol (0 mg/kg). Dengan berkurangnya kandungan klorofil daun *C. annuum* L. menyebabkan terjadinya klorosis di daun. Setelah perlakuan selama dua minggu terlihat daun berwarna hijau pada tanaman kontrol, sedangkan pada perlakuan sipermetrin sebesar 125 mg/kg terlihat daun berwarna hijau kekuning-kuningan. Parween *et al.* (2011) menyatakan bahwa adanya residu pestisida dalam tanaman dapat mengakibatkan terhambatnya pembentukan klorofil. Mishra *et al.* (2008) menyatakan bahwa berkurangnya klorofil dikarenakan adanya penghambatan biosintesis klorofil pada perkecambahan tanaman legum dengan pemberian insektisida dimetoat. Dengan adanya residu pestisida dalam tanah yang sulit terlarut dalam air dapat mempengaruhi berkurangnya penyerapan nutrisi dari tanah terhadap penyerapan kation termasuk Zn, Cu, Mn (Siddiqui dan Ahmed, 2006). Unsur-unsur hara seperti Zn, Cu, Mn hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit, tetapi sangat membantu dalam pembentukan klorofil. Dengan tidak adanya unsur-unsur tersebut dapat menyebabkan klorosis pada daun tanaman.

Pestisida yang diserap oleh akar, dapat melalui dua jalur untuk mencapai pembuluh xilem dimana pestisida dipindahkan ke bagian atas tanaman dengan aliran transpirasi dalam xilem, yaitu: jalur apoplas dan jalur simplas. Umumnya, pestisida yang kurang lipofilik mengambil jalur apoplas dan pestisida yang lebih lipofilik cenderung mengambil rute simplas. Pada umumnya pestisida yang bersifat lipofilik seperti sipermetrin cenderung melalui jalur simplas. Pada jalur simplas ion bergerak melalui plasmodesmata hingga mencapai pembuluh angkut xilem (Karthikeyan *et al.*, 2003). Pestisida yang diserap dapat terakumulasi di bagian tanaman seperti daun, batang, akar (Ahmad *et al.*, 2011). Larutan yang lipofilik cenderung lebih mudah untuk masuk ke membran sel dibandingkan dengan larutan yang hidrofilik. Pada senyawa sipermetrin terjadi perubahan gugus fungsional -CN menjadi -CO.NH<sub>2</sub> di dalam tanah (Ambrus *et al.*, 2009). Adanya gugus fungsional seperti -OH, -NH<sub>2</sub>, -NHR, -CO.NH<sub>2</sub>, -COOR, dan -NR<sub>3</sub> dalam molekul pestisida dapat mempercepat berikatannya dengan partikel tanah, akibatnya dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui penyerapan air dan mineral oleh tanaman (Siddiqui dan Ahmed, 2006).

Pestisida dapat terserap oleh akar dikarenakan molekul pestisida cenderung bermuatan positif sedangkan partikel tanah bermuatan negatif, sehingga molekul pestisida sangat mudah berikatan dengan partikel tanah. Hal tersebut dapat menyebabkan berkurangnya ion-ion nutrisi penting yang berikatan dengan partikel tanah untuk dapat terserap oleh akar. Adsorpsi adalah proses berikatannya pestisida dengan partikel tanah. Residu pestisida dalam tanah yang sulit terlarut dalam air dapat mempengaruhi berkurangnya penyerapan nutrisi dari tanah (Siddiqui dan Ahmed, 2006).

Pada penelitian ini dianalisis residu sipermetrin dalam tanah dan tanaman. Hasil uji analisis residu sipermetrin pada *C. annuum* L. dengan perlakuan 125 mg/kg selama dua minggu dalam tanaman sebesar 0.46 mg/kg dan di dalam tanah sebesar 0.84 mg/kg. Batas maksimum residu sipermetrin dalam tanaman yang dibolehkan sebesar 0,0204. Untuk batas maksimum residu sipermetrin dalam tanah yang dibolehkan sebesar 0,01 mg/kg (Anonim, 2004). Hasil penelitian ini kadar residu sipermetrin di atas ambang batas dan dapat dikatakan berbahaya untuk keberlangsungan pertumbuhan tanaman. Hasil analisis yang diperoleh sudah melebihi ambang batas



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

yang diperbolehkan sehingga dapat dikatakan sudah mencemari tanah dan dapat mempengaruhi kesuburan tanah serta berbahaya bagi konsumen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Sarnthoy, O. & Jiwajinda, S. (2001). Cypermethrin Insecticide Residues in Vegetable Soybean, *Glycine max* (L.) Merrill, at Different Days of Pre-harvest Interval”. *Kasetsart J* 35(2), 115-121.
- Ahemad M. & Khan M.S. (2011). Comparative study of the growth parameters of legumes grown in fipronil-stressed soil *Journal of Biosciences* (5) : 29-36.
- Anonim. (2004). Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian. Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI) 3. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Arnon, D.I. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts, polyphenoxidase in *Beta vulgaris*. *Plant physiology* 24,1-15.
- Chauhan, L.K.S., Dikshith, T.S.S. & Sundararaman, V. (1986). Effect of Deltamethrin on Plant Cell. I. Cytological Effect on the Root Meristems of *Allium cepa*. *Mutation Res.* 171: 25-30.
- Dubey, K.K. & Fulekar, M.H. (2011). Effect of Pesticides on the Seed Germination of *Cenchrus setigerus* and *Pennisetum pedicellatum* as Monocropping and Co-cropping System: Implication for Rhizospheric Bioremediation. *Romanian Biotechnological Letters.* 16(1).
- Franco C. & Duran N. (1981). Metabolites of Corbufuran: Effect on Indole-3-Acetic Acid Degradation. *Pesticides Biochemistry and Physiology* 16:136-140.
- Girsang, W. (2009). Dampak Negatif Penggunaan Pestisida. Retrieve form <http://usitani.wordpress.com/2009/02/26/dampak-negatif-penggunaan-pestisida>.
- Ghanem, A., D’Orazio, V. & Senesi, N. (2010). Phytotoxicity Assay of Selected Plants to Pyrene Contaminated Soil. *Journal of Soil Science* 19:74-77.
- Herlinda, S., Mayasari, R., Adam, T. & Pujiastuti, Y. (2007). Populasi dan Serangan Lalat Buah *Bactoreca dorsalis* (Hendel) (Diptera : Tephritidae) serta Potensi Parasitoidnya Pada Pertanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Ilmu Pengetahuan wilayah Barat. Palembang
- Karthikeyan, R., Davis, L.C., Erickson, L.E., Al-Khatib, K., Kulakow, P.A., Barnes, P.L., Hutchinson, S.L. & Nurzhanova, A.A. (2003). Studies on Responses of Non-Target Plants to Pesticides. Hazardous Substance Research Center. Kansas State University.
- Mishra, V., Srivastava, G., Prasad, S.M. & Abraham, G. (2008). Growth Photosynthetic Pigment and Photosynthetic Activity During Seedling Stage of Cowpea (*Vigna unguiculata*) in response to UV-B and Dimethoate. *Pesticide Biochem, Physiol* 92: 30-37.
- Parween, T., Jan, S., Mahmooduzzafar & Fatma, T. (2011). Assessing the Impact of Chlorpyrifos on Growth, Photosynthetic Pigments and Yield in *Vigna radiata* L. at Different Phenological Stages. *African Journal of Agricultural Research* 6(19):4432-4440.
- Piay, S.S., Tyasdjaja, A., Ermawati, Y. & Hantoro, F.R.P. (2010). Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Prakosa, C., Hastuti, P. & Santoso, U. (2004). Monitoring Residu Klorpirifos Dalam Pembuatan Saus Tomat. *Agrosains.* 17(2). Retrieve from [i-lib.ugm.ac.id/jurnal/download.php?dataId=1770](http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/download.php?dataId=1770)
- Quazi, S., Datta, R. & Sarkar, R. (2011). Effect of Soil Types and Forms of Arsenical Pesticide on Rice Growth and Development. *Journal of Environmental Science Tech* 8(3): 445-460.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Sartiarni, D., Magdalena & Nurmansyah, A. (2011). Thrips parvispinus Karny (Thysanoptera: Thripidae) pada Tanaman Cabai: Perbedaan Karakter Morfologi pada Tiga Ketinggian Tempat. *J. Entomol. Indon* 8(2):85-95.
- Setiawati, W., Uhan, T.S., Purwati, E. & Sastrosiswojo, S. (2002). Penggunaan Tanaman Perangkap *Tagetes erecta*, *Zea mays*, dan Virus HaNPV untuk Mengendalikan Hama *Helicoverpa armigera* Hbn. Pada Tanaman Tomat. *Jurnal Holtikulura* 12(4): 253-260.
- Setiawati, W., Uhan, T.S. & Somantri, A. (2005). Parasitoid *E. argenteopilosus* sebagai Agens Pengendali Hayati Hama *H. armigera*, *S. litura*, dan *C. pavonana* pada Tumpang sari Tomat dan Brokoli. *Jurnal Holtikulura* 15 (4):279-287.
- Sharma, R.K., Devi, S. & Dhyani, P.P. (2010). Comparative Assessment of the Toxic Effect Copper and Cypermethrin Using Seed of *Spinacia oleracea* L. plants. *Tropical Ecology* 51 (2): 375-387.
- Siddiqui, Z.S & Ahmed, S. (2006). “Combined Effect of Pesticides on Growth and Nutritive Composition of Soybean Plants”. *Pakistan Journal Botany* 38 (3):721-733.
- Tarumingkeng, R. (1992). *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta: Ukrida.
- Wahyuni, S. (2010). *Perilaku Petani Bawang Merah Dalam Penggunaan Dan Penanganan Pestisida Serta Dampaknya Terhadap Lingkungan*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

PO-30

## ANALISIS HABITAT TERDUGA REPTILIA PADA LANSKAP PERKEBUNAN KELAPA SAWIT SUNGAI AIR JERNIH ESTATE, JAMBI

Muhammad Burhanuddin Rabbany<sup>1\*</sup>, Widyandini Dwi Prastiwi<sup>2</sup>, Parikesit<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran; Jl. Raya Bandung Sumedang Km. 21, Hegarmanah, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363,  
Telp/Fax: 022-84288828

e-mail: <sup>1\*</sup>[mrabbany10@gmail.com](mailto:mrabbany10@gmail.com), <sup>2</sup>[widyandinidp@gmail.com](mailto:widyandinidp@gmail.com), <sup>3</sup>[parikesit@unpad.ac.id](mailto:parikesit@unpad.ac.id)

**Abstrak.** Industri berbasis sumber daya hayati seperti perkebunan kelapa sawit bertanggung jawab untuk menjaga keberlangsungan ekosistem dengan cara meminimalkan dampak terhadap lingkungan dan mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Reptilia merupakan salah satu hewan yang berperan penting dalam memelihara integritas ekosistem dan merupakan indikator mutu lingkungan yang baik. Terkait dengan hal tersebut, telah dilakukan penelitian untuk mengetahui habitat terduga reptilia pada lanskap perkebunan kelapa sawit dengan analisis spasial pola linier menyebar ke delapan arah mata angin sepanjang masing-masing satu kilometer. Dilakukan identifikasi tumbuhan dan hewan yang ditemui di daerah pengamatan. Matriks lanskap terestrial terdiri dari blok perkebunan kelapa sawit yang dibedakan oleh umur tanamnya menjadi tanaman menghasilkan dan tanaman belum menghasilkan. Koridor lanskap terestrial terdiri dari jalan utama, jalan panen dan jalan bantu sedangkan pada lanskap akuatik terdiri dari saluran irigasi dan selokan. Bercak lanskap terestrial terdiri dari semak, permukiman, kantor, pabrik dan lapangan sepakbola sedangkan pada lanskap akuatik terdiri dari kubangan dan embung. Reptilia yang ditemukan terdiri dari kelompok semi-akuatik (*Varanus salvator*), arboreal (*Takydromus sexlineatus*, *Hemidactylus sp.*, *scincidae*) dan terestrial (*Ophiophagus hannah*). Penelitian ini diharapkan menjadi rekomendasi kepada industri kelapa sawit dan referensi untuk penelitian tentang keanekaragaman reptilia di perkebunan kelapa sawit.

**Kata Kunci:** Reptilia, habitat, interaksi ekosistem, elemen lanskap, perkebunan kelapa sawit, keanekaragaman hayati.

**Abstract.** Bioresource-based industries, particularly oil palm plantations, are responsible to sustain functional ecosystem to minimize environmental impacts and to achieve sustainable development goals. Reptile plays important role as a part of ecosystem and good environment quality indicator. This research aimed to determine reptilia suspected habitat in oil palm plantation using spatial analysis of linear spread pattern to eight compass points in one kilometer length for each. Plants and animals in the survey area are identified. Landscape matrix consists of oil palm plantation blocks that are diversified by its planting year to mature upkeep and immature upkeep. Terrestrial landscape corridors consist of main roads, collection roads and alternative roads while aquatic landscape corridors consist of irrigation basins and drain canals. Terrestrial landscape patches consist of bushes, settlements, office, mill and football yard while aquatic landscape patches consist of mudholes and retention basins. Reptiles identified are determined as groups of semi-aquatic (*Varanus salvator*), arboreal (*Takydromus sexlineatus*, *Hemidactylus sp.*, *scincidae*) and terrestrial (*Ophiophagus hannah*). This research is proposed as recommendation to oil palm industries and reference for further research subjects of reptilia biodiversity in oil palm plantations.

**Key Words:** Reptile, habitat, ecosystem interaction, landscape element, oil palm plantations, biodiversity.



## PENDAHULUAN

Industri berbasis kelapa sawit selama ini dianggap sebagai salah satu penyebab utama dari berkurangnya lahan hutan di Indonesia (Prabowo *et al.*, 2017). Namun demikian, kelapa sawit merupakan komoditi perkebunan yang penting karena menyumbang sumber devisa yang besar bagi negara. Kontribusi ekonomi tanaman kelapa sawit melalui penjualan CPO (Crude Palm Oil) terhadap pendapatan negara Indonesia sangat besar, yaitu 12% dari Rp. 700 triliyun total pendapatan negara di tahun 2008 (Saragih, 2010 *dalam* Wibowo, 2012). Luas perkebunan kelapa sawit terus meningkat dari tahun ke tahun karena prospek komoditi kelapa sawit dalam perdagangan minyak nabati dunia, pemerintah mendorong pembukaan dan perluasan lahan kelapa sawit dengan jalan konversi hutan dan alih fungsi lahan pertanian. Berdasarkan data Sawit Watch, setiap tahun terjadi konversi hutan menjadi perkebunan sawit sebesar 200-300 ribu ha per tahun (Saragih, 2010). Konversi hutan menjadi lahan kelapa sawit dapat menyebabkan hilangnya habitat satwa liar. Perubahan kondisi habitat seperti itu dapat memengaruhi keanekaragaman satwa liar di dalamnya, termasuk reptilia.

Reptilia memainkan peran penting dalam ekosistem alam, yaitu sebagai predator, mangsa, grazer, penyebar biji, dan jenis komensal (Raxworthy, *et al.*, 2008). Sedangkan di ekosistem binaan, reptilia berperan penting dalam aliran energi dan siklus nutrien di lingkungan terrestrial maupun akuatik, selain itu reptilia pun dapat mengontrol populasi hama, memiliki potensi sebagai polinator dan penyebar benih (Aguilar, *et al.*, 2013). Reptilia juga merupakan kunci bioindikator kesehatan lingkungan dan kualitas habitat, karena sensitivitas yang tinggi terhadap polutan di lingkungan dan kerusakan habitat. Penghitungan kelimpahan dan kekayaan jenis reptilia dapat mengungkapkan kesehatan lingkungan. Hilangnya habitat, degradasi, dan fragmentasi memiliki dampak yang besar terhadap reptilia (Mifsud, 2013).

Reptilia merupakan hewan yang memiliki daya jelajah dan kemampuan adaptasi yang rendah terhadap perubahan lingkungan dibandingkan kelompok hewan vertebrata lainnya (Halliday and Adler, 2000). Hal ini menjadikan keberadaan reptilia sebagai indikator kualitas lingkungan di suatu lokasi melalui asosiasi spesifik mikro-habitatnya (Böhm, 2013). Reptilia juga dapat digunakan untuk mendeteksi konsekuensi perubahan lahan yang digunakan manusia dalam perubahan biodiversitas. Studi mengenai distribusi jenis reptilia di dalam lahan budidaya merupakan kunci untuk menentukan mutu lingkungan pada lahan budidaya (Biaggini and Corti, 2015).

Penelitian berbasis pendekatan lanskap merupakan metode yang efisien dalam melakukan penilaian terhadap biodiversitas di ekosistem binaan manusia, dengan permodelan tahap lanjut, selain penggunaan ruang bisa juga diketahui variabel lain mengenai keanekaragaman hayati (Cotter *et al.*, 2017). Permodelan lanskap juga efektif untuk melakukan penilaian mutu lingkungan di tingkat lokal sehingga dapat ditentukan tindakan dan prioritas konservasi di level habitat pada tahap selanjutnya (Padalia dan Bahuguna, 2017).

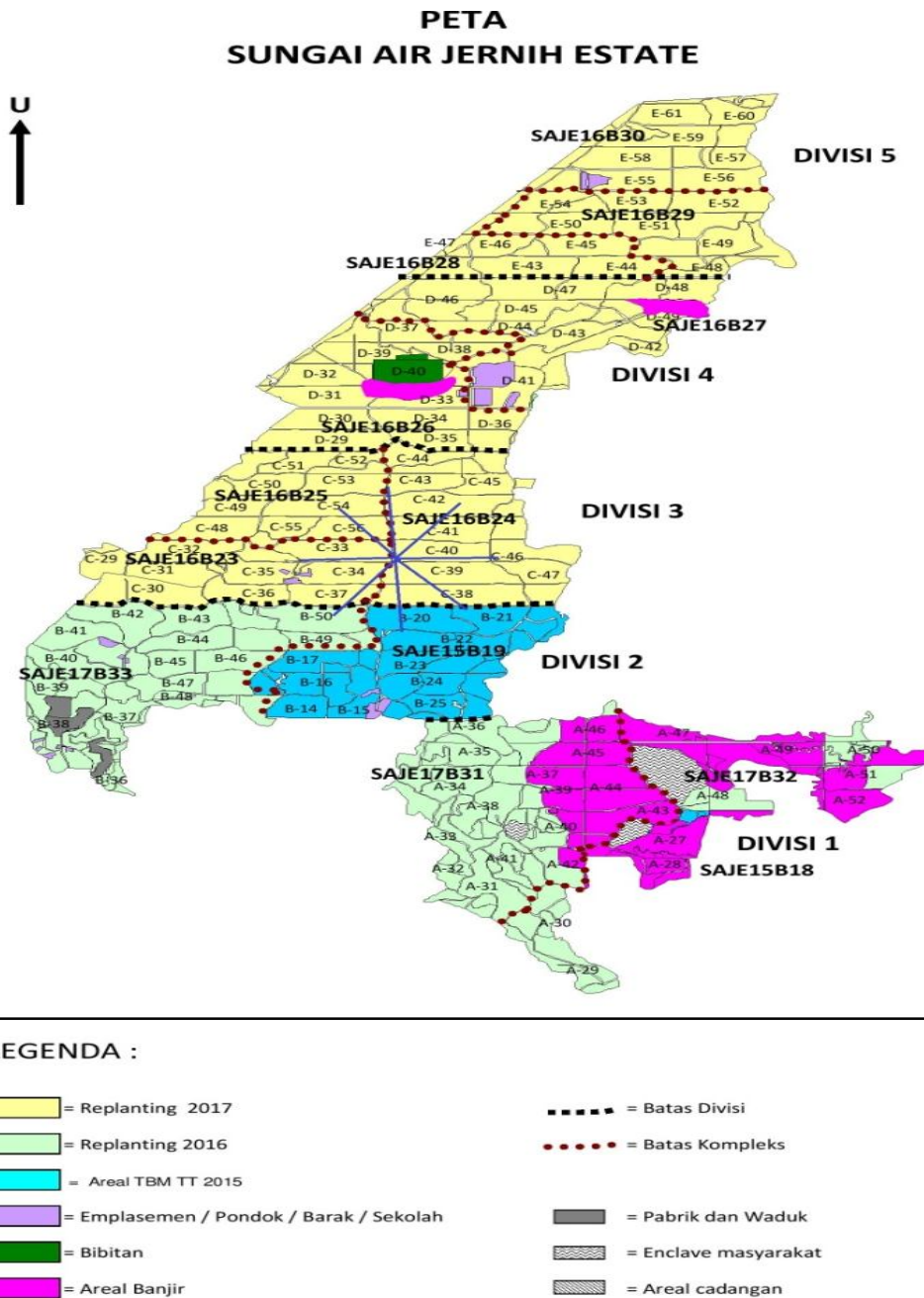
## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di perkebunan kelapa sawit Sungai Air Jernih Estate, PT Bahana Karya Semesta, Kecamatan Pauh, Kabupaten Sarolangun, Jambi. Metode yang digunakan adalah analisis spasial dengan pola linier menyebar ke delapan arah mata angin sepanjang masing-masing satu kilometer untuk mengetahui elemen penyusun lanskap di dalam perkebunan sawit. Untuk analisis elemen lanskap dilakukan penitikan titik sentral terlebih dahulu menggunakan alat pemindai GPS, kemudian dilakukan tracking sepanjang masing-masing 1.000 m ke delapan arah



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

mata angin. Untuk memudahkan identifikasi elemen lanskap di masing-masing garis yang terbentuk dibuat frekuensi setiap 50 m sehingga masing-masing garis memiliki total 20 frekuensi. Dilakukan juga inventarisasi flora dan fauna yang ditemui di area pengamatan dengan metode jelajah untuk mengetahui interaksi reptilia dengan ekosistem.



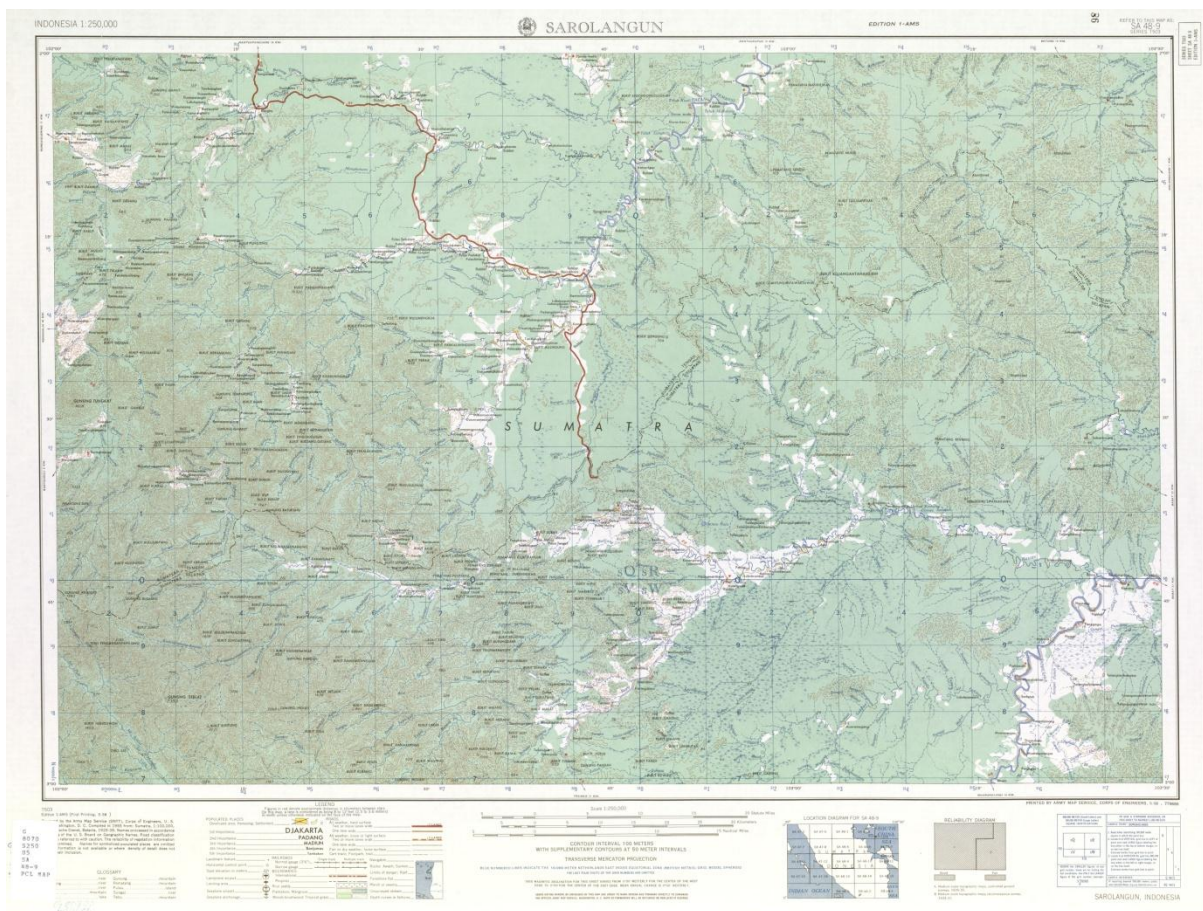
Gambar 1. Peta Areal Perkebunan Sungai Air Jernih Estate (Dokumen PT. BKS)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 2. Citra Satelit Daerah di Sekitar Perkebunan (ArcGis web)



Gambar 3. Peta Topografi Kabupaten Sarolangun (Texas University, 1955)



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

**HASIL**

Tabel 1. Elemen lanskap

Frekuensi	Garis							
	1 (U)	2 (TL)	3 (T)	4 (TG)	5 (S)	6 (BD)	7 (B)	8 (BL)
	-2.06770, 102.82820; - 2.05867, 102.82815	-2.06770, 102.82820; -2.06756, 102.83458	-2.06770, 102.82820; - 2.07474, 102.83757	-2.06770, 102.82820; - 2.08054, 102.83538	-2.06770, 102.82820; - 2.08387, 102.82826	-2.06770, 102.8282 0; - 2.08063, 102.8251 0	-2.06770, 102.82820; -2.0746, 102.81920	-2.06770, 102.82820; - 2.06837, 102.82182
1	blok TBM, kubangan	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM, jalan bantu	blok TM	blok TM	blok TM
2	blok TBM, jalan utama, selokan	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM	blok TM	blok TM, jalan bantu	blok TM
3	blok TM, kubangan	blok TBM	blok TBM, kubangan	blok TBM	blok TM, jalan bantu	blok TM	blok TM	blok TM
4	blok TM	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM	blok TM	blok TM	blok TM
5	blok TM	blok TBM	blok TBM	blok TBM, jalan panen, saluran irigasi	blok TM	blok TM, jalan panen	blok TM	blok TM, jalan panen
6	blok TM, jalan panen	blok TBM, saluran irigasi	blok TBM	blok TBM	blok TM	blok TM, saluran irigasi	blok TM	blok TM, saluran irigasi
7	blok TBM, saluran irigasi	blok TBM	blok TBM, saluran irigasi	blok TBM	blok TM	blok TM	blok TM	blok TM
8	blok TBM, saluran irigasi	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM, jalan bantu	blok TM, kubangan	blok TM, kubangan	blok TM, kubangan
9	blok TBM, saluran irigasi	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM	blok TM, saluran irigasi	blok TM, saluran irigasi	blok TM, saluran irigasi
10	jalan utama	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM, saluran irigasi	blok TM	blok TM	blok TM
11	jalan utama, blok TBM	blok TBM saluran irigasi	blok TBM, saluran irigasi	blok TBM, saluran irigasi	jalan panen, blok TBM, jalan bantu	blok TM, jalan panen, blok TBM	blok TM, saluran irigasi	blok TM, jalan panen
12	blok TBM, jalan panen	jalan panen, kubangan, blok TBM	blok TBM, jalan panen, blok TM	blok TBM, jalan panen, saluran irigasi	blok TBM, jalan bantu, saluran irigasi	blok TBM	jalan panen, kubangan, blok TM	blok TBM
13	blok TBM	blok TBM, embung	blok TM	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM, embung	blok TM
14	blok TBM	blok TBM, kubangan	blok TM	blok TBM, kubangan	jalan bantu, blok TBM	blok TBM	blok TM, kubangan	Blok TM



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

15	blok TBM	blok TBM, saluran irigasi	blok TM, jalan bantu	blok TBM	blok TBM, jalan bantu	blok TBM	blok TM, jalan bantu	blok TM, jalan panen selokan
16	blok TBM	blok TBM, jalan panen	blok TM, jalan bantu	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM, jalan bantu	blok TBM
17	blok TBM, jalan panen	blok TBM	blok TM	blok TBM	blok TBM, saluran irigasi	blok TBM, saluran irigasi	blok TM	blok TBM
18	blok TBM	blok TBM	blok TM, kubangan	blok TBM	blok TBM, jalan panen	blok TBM	blok TM, kubangan	blok TBM, saluran irigasi
19	blok TBM, saluran irigasi	blok TBM	blok TM, jalan bantu	blok TBM	blok TBM	blok TBM	blok TM, jalan bantu	blok TBM
20	blok TBM, jalan utama	blok TBM	blok TM	blok TBM, jalan panen	blok TBM	blok TBM, jalan utama	blok TM	blok TBM, saluran irigasi

Keterangan:

U	= Utara	S	= Selatan
TL	= Timur Laut	BD	= Barat Daya
T	= Timur	B	= Barat
TG	= Tenggara	BL	= Barat Laut

Tabel 2. Jenis Fauna yang Ditemukan

Kelompok	Jenis	Interaksi
<b>Aves</b>	<i>Amandava amandava</i>	Predasi dan kompetisi
	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	
	<i>Cacomantis merulinus</i>	
	<i>Centropus sinensis</i>	
	<i>Copsychus saularis</i>	
	<i>Halcyon smyrnensis</i>	
	<i>Lonchura atricapilla</i>	
	<i>Nisaetus cirrhatus</i>	
	<i>Orthotomus sericeus</i>	
	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	
<b>Insecta</b>	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Predasi dan kompetisi
	<i>Streptopelia chinensis</i>	
	Coleoptera	
	Diptera	
	Hymenoptera	
<b>Mamalia</b>	Lepidoptera	Predasi
	Mantodea	
<b>Amphibia</b>	Odonata	Predasi dan kompetisi
	Orthoptera	
	<i>Callosciurus</i> sp.	
	<i>Canis lupus familiaris</i>	
	Bufonidae	
	Ranidae	



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 3. Jenis Flora yang Ditemukan

Kelompok	Jenis
<b>Paku</b>	<i>Angiopteris avecta</i>
	<i>Asplenium nidus</i>
	<i>Drynaria sp.</i>
	<i>Nephrolepis</i>
	<i>Pteris sp.</i>
	<i>Pteris vittata</i>
	<i>Stenochlaena palustris</i>
	<i>Asystasia gangetica</i>
	<i>Euphorbia hirta</i>
	<i>Hyptis capitata</i>
<b>Semak</b>	<i>Melastoma candidum</i>
	<i>Mimosa invisa</i>
	<i>Mimosa pudica</i>
	<i>Pachira sp.</i>
	<i>Sida rhombifolia</i>
	<i>Spermacoce latifolia</i>
	<i>Spermacoce remota</i>
	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>
	<i>Cyperus difformis</i>
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>
<b>Rumput</b>	<i>Eragrostis tenella</i>
	<i>Eriochloa polystachya</i>
	<i>Ischaemum indicum</i>
	<i>Paspalum distichum</i>
	<i>Pennisetum sp.</i>
	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>
<b>Tumbuhan merambat</b>	<i>Mikania micrantha</i>
	<i>Mucuna brachteata</i>
	<i>Passiflora foetida</i>

Tabel 4. Jenis Reptilia Ditemukan

Kelompok	Jenis
<b>Semi-akuatik</b>	<i>Varanus salvator</i>
<b>Terrestrial</b>	<i>Ophiophagus hannah</i>
	<i>Takydromus sexlineatus</i>
<b>Arboreal</b>	<i>Hemidactylus sp.</i>
	Scincidae

Tabel 5. Elemen Lansekap Perkebunan secara Keseluruhan

	Komponen Struktural	Nama Elemen
<b>Matriks</b>	<b>Terrestrial</b>	Blok tanaman kelapa sawit
	<b>Terrestrial</b>	Kantor
<b>Bercak</b>		Landasan pesawat
		Lapangan sepakbola
		Masjid
		Mess
		Pabrik
		Perumahan
		Sekolah
		Semak
	<b>Akuatik</b>	Embung
		Kubangan





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

<b>Koridor</b>	<b>Terrestrial</b>	Jalan bantu Jalan panen Jalan utama
	<b>Akuatik</b>	Saluran irigasi Selokan

---

## PEMBAHASAN

Perkebunan kelapa sawit Sungai Air Jernih Estate memiliki luas 3393,57 ha dengan kontur tanah berbukit pada ketinggian 51-78 mdpl dan kemiringan tanah antara 10-30°. Area perkebunan ini memiliki iklim tropis dengan curah rata-rata hujan pada tahun 2012-2016 sebesar 2993 mm pertahun dengan rata-rata jumlah hari hujan sebanyak 116,4 hari pertahun. Dari hasil pengamatan didapat beberapa elemen lanskap yang dikelompokkan menjadi matriks, koridor dan bercak. Matriks adalah penyusun lanskap yang berukuran paling luas dan bersifat berkelanjutan. Bercak atau *patch* merupakan suatu bidang yang memiliki permukaan yang tidak lurus dan berbeda penampakan dengan matriks yang mengelilinginya. Koridor adalah lahan sempit yang diapit oleh dua sisi yang linear, dapat berfungsi sebagai habitat, pembatas (*barrier*) maupun lahan perpindahan dari satu lahan ke lahan yang lainnya. Masing-masing elemen penyusun lanskap ini mempunyai sifat tertentu yang dapat diukur seperti luasan, jarak, bentuk, jumlah habitat dan hubungan satu bidang lahan terhadap bidang lahan lainnya (Forman, 1995). Pada lanskap perkebunan Sungai Air Jernih Estate ketiga elemen tersebut dibagi menjadi elemen akuatik dan terestrial.

Matriks lanskap terdiri dari blok tanaman sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang ditanam dengan jarak tanam masing-masing 9 m. Perbedaan jarak ini membuat permukaan tanah di blok tanaman kelapa sawit banyak ditutupi oleh tumbuhan bawah yang terdiri dari semak, rumput, paku, dan tumbuhan rambat. Blok tanaman sawit ini dibedakan menurut tahun tanamnya menjadi tanaman menghasilkan (TM) dan tanaman belum menghasilkan (TBM). TM adalah tanaman yang sudah dewasa dan mulai memproduksi buah, sedangkan TBM adalah tanaman yang belum bisa memproduksi buah. Perbedaan umur tanam ini disebabkan karena adanya prosedur *replanting* lahan untuk peremajaan. Adanya perbedaan umur tanam ini membuat adanya variasi pada matriks. Pada blok TM tumbuhan bawah yang menutupi permukaan tanah banyak didominasi oleh tumbuhan paku, selain itu di bagian batang tumbuhan kelapa sawit juga ditumbuhi paku. Sedangkan pada blok TBM, tumbuhan bawah yang menutupi permukaan tanah didominasi oleh semak dan rumput. Tinggi tumbuhan bawah pada matriks rata-rata berada pada kisaran 1,5 – 3 meter. Pada blok TBM banyak terdapat batang tanaman tua yang telah dirubuhkan untuk *replanting* dan banyak ditumbuhi rumput di sekitarnya. Tingginya keragaman dan tutupan tumbuhan bawah di antaranya karena prosedur *land clearing* saat proses peremajaan kebun menggunakan prosedur *zero burn*, yaitu pengosongan lahan (dari tanaman kelapa sawit tua) tanpa membakarnya. Untuk bisa ditanam kembali, pohon-pohon kelapa sawit tua hanya dirubuhkan (Nasution, 2017, diskusi pribadi).

Untuk mendukung fungsi matriks sebagai lahan produksi kelapa sawit, terdapat koridor. Koridor dibagi menjadi koridor akuatik dan koridor terestrial. Koridor akuatik terdiri dari saluran irigasi dan selokan. Saluran irigasi memiliki lebar sekitar 70 cm dengan kedalaman 150 cm yang berfungsi untuk pengairan lahan dan mencegah banjir. Selain itu, untuk selokan ditemukan di pinggir jalan yang berfungsi untuk mencegah banjir dengan lebar 30 cm dan kedalaman 20 cm. Sedangkan, koridor terestrial terdiri dari jalan utama, jalan panen, dan jalan bantu. Jalan utama memiliki lebar sekitar 9 m yang berfungsi untuk memisahkan antar divisi dan blok, serta untuk transportasi utama di daerah kebun. Jalan panen memiliki lebar sebesar 5 m dan berfungsi untuk



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

jalur pengangkutan hasil panen. Jalan bantu terletak di tengah blok dan berfungsi sebagai jalan alternatif. Bercak pada lanskap perkebunan kelapa sawit dibagi menjadi bercak terestrial dan bercak akuatik. Bercak terestrial terdiri dari semak, perumahan, mess, masjid, kantor, pabrik, landasan pesawat terbang dan lapangan sepakbola sedangkan pada bercak akuatik terdiri dari kubangan dan embung.

Jenis-jenis reptilia yang ditemukan terdiri dari kelompok jenis semi-akuatik, terestrial dan arboreal. Dari kelompok jenis semi-akuatik didapat biawak (*Varanus salvator*) yang ditemukan di saluran irigasi. Hal ini menunjukkan bahwa koridor lanskap perairan secara umum dapat mendukung kehidupan biawak tersebut. Hal ini didukung oleh kemampuan biawak yang baik dalam beradaptasi, baik secara fisiologis maupun tingkah laku, dalam berbagai tipe habitat. *V. salvator* dapat ditemukan di banyak ekosistem mulai dari ekosistem perbukitan, ekosistem mangrove, taman nasional dan ekosistem urban. Habitat dari jenis ini merupakan ekosistem semi-akuatik. Mikrohabitat dari jenis ini memiliki temperatur yang stabil dan biasanya mereka mengubur tubuhnya untuk mengatur suhu tubuh. Jenis ini banyak ditemukan di Asia terutama di Sumatera, Indonesia (Kulabtong dan Mahaprom, 2015).

Jenis reptilia terestrial yang ditemukan adalah *Ophiophagus hannah* yang ditemukan di blok TM. *O. hannah* merupakan jenis hewan yang diintroduksi untuk mengontrol populasi hama. Jenis ini merupakan jenis karnivora yang dimanfaatkan untuk memangsa hewan-hewan mamalia kecil seperti tikus dan bajing. Menurut Shankar et al., (2013), *O. hannah* banyak ditemui di area hutan tropis India, Cina Selatan, dan Asia Tenggara. Mikrohabitat jenis ini terdapat di rawa, lahan pertanian, fragmen hutan yang hijau sepanjang tahun maupun yang telah gugur. *O. hannah* biasa memasuki area manusia untuk mencari ular lain, atau tertarik pada hewan pengerat yang banyak ditemukan di lahan pertanian dan area permukiman.

Kelompok jenis arboreal yang ditemukan adalah *Takydromus sexlineatus*, *Hemidactylus* sp. dan *scincidae*. *Takydromus sexlineatus* ditemukan di blok TBM, *Hemidactylus* sp. di blok TM dan *scincidae* di blok TBM. Ketiga jenis ini merupakan jenis insektivora yang keberadaannya menunjukkan adanya interaksi dengan serangga di lingkungan. Ketiga jenis ini memiliki penyebaran yang luas di ekosistem alami dan buatan di seluruh dunia karena kemampuan toleransi yang tinggi terhadap perubahan dan perbedaan kondisi di lingkungan. *T. sexlineatus* memiliki rentang suhu tubuh antara 24-36°C dan memiliki kebiasaan makan oportunistik yang membuatnya bisa beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan (Zhang and Ji, 2004). *Hemidactylus frenatus* memiliki rentang suhu tubuh 18-30°C dan kemampuan adaptasi terhadap keberadaan manusia sehingga jenis ini banyak ditemukan, bahkan di permukiman (Lei and Booth, 2014). Reptilia dari suku *scincidae* juga memiliki toleransi yang tinggi terhadap keadaan lingkungan dan pola makannya (Verwajen and van Damme, 2008). Salah satu anggota suku ini, *Sphenomorphus variegatus*, merupakan pemangsa oportunistik yang memakan insecta, araneida, diplopoda, chilopoda, moluska dan ophidia dengan proporsi terbesar mangsa adalah insecta (79,38 %) yang terdiri dari 14 ordo serangga fase larva dan dewasa (Kurniati, 2001).

Hewan yang ditemui selain reptilia pada area pengamatan diantaranya adalah kelompok burung yang terdiri dari cekakak belukar (*Halcyon smyrnenis*), elang brontok (*Nisaetus cirrhatus*), bondol cokelat (*Lonchura atricapilla*), gereja erasia (*Passer montanus*), pipit benggala (*Amandava amandava*), prenjak merah (*Orthotomus sericeus*), cinenen pisang (*Orthotomus sutorius*), kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), merbah cerukcuk (*Pycnonotus goiavier*), wiwik uncuung (*Cacomantis merulinus*), bubut besar (*Centropus sinensis*), kucica kampung (*Copsychus saularis*), tekukur (*Streptopelia chinensis*) dan kareo padi (*Amaurornis phoenicurus*). Dari kelompok burung yang ditemukan dapat diperkirakan interaksi yang terjadi dengan reptilia diantaranya adalah sebagai



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

predator: *H. smyrnensis*, *N. cirrhatus*, *C. merulinus*, dan *C. sinensis*; sebagai mangsa: *L. atricapilla*, *P. montanus*, *A. amandava*, dan *A. phoenicurus*; sebagai kompetitor dalam memperebutkan makanan berupa ikan: *H. smyrnensis*, *A. phoenicurus*; sebagai kompetitor dalam memperebutkan makanan berupa daging: *N. cirrhatus*, sebagai kompetitor dalam memperebutkan makanan berupa serangga: *O. sericeus*, *O. sutorius*, *P. aurigaster*, *C. merulinus*, *C. saularis*, dan *S. chinensis*.

Selain itu, ditemukan pula serangga yang terdiri dari ordo coleoptera, odonata, lepidoptera, diptera, orthoptera, hymenoptera, dan mantodea. Dari kelompok serangga yang ditemukan, dapat diperkirakan interaksi yang terjadi antara serangga dan reptilia yaitu sebagai mangsa, kecuali dengan mantodea, yang bisa menjadi pemangsa bagi reptilia berukuran kecil dan kompetitor bagi reptilia pemakan serangga. Rapatnya tutupan tumbuhan bawah serta banyaknya jenis burung, reptilia dan amphibia insektivora juga menunjukkan bahwa kelimpahan serangga secara umum tergolong tinggi. Dari kelompok mamalia ditemukan juga bajing (*Callosciurus* sp.) dan anjing domestik, kedua mamalia ini juga bisa berinteraksi dengan reptilia dalam proses predasi.

Reptilia di lokasi penelitian juga diduga dapat berinteraksi dengan amphibia, baik dalam proses predasi maupun kompetisi. Selain itu reptilia dan amphibia sering dikelompokkan bersama dalam kelompok hewan herpetofauna dalam studi ekologi dan taksonomi karena kemiripan morfologi dan karakteristiknya. Hutan hujan tropis merupakan habitat tempat paling banyak ditemukannya jenis herpetofauna, baik reptilia maupun amphibia (Gallmetzer dan Schulze, 2015), sehingga penting bagi kelompok industri berbasis sumber daya alam di kawasan tersebut untuk menjaga habitatnya. Dari jenis reptilia yang ditemukan, diketahui matriks dan koridor lanskap perkebunan kelapa sawit secara umum mampu mendukung kehidupan beberapa jenis reptilia, namun untuk membuktikannya diperlukan studi lebih lanjut.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Zukri Saad, Head Corporate Social Responsibility and National Stakeholder Engagement PT. Sinar Mas Agro Resources and Tehnology Tbk., Bapak Syofyan Nasution, Estate Manager PT. BKS dan staf karyawan serta rekan-rekan peserta magang Instiper Yogyakarta yang telah membantu penulis selama berada di lokasi penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aguilar, A.V., A.M.C. Gomez, and C.A.R. Agudelo. 2013. Ecosystem Services Provided by Amphibians and Reptiles in Neotropical Ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 9(3): 257-272.
- Biaggini, M. and C. Corti. 2015. Reptiles Assemblages Across Agricultural Landscapes: Where Does Biodiversity Hide. *Animal Biodiversity and Conservation*, 38(2): 163-174.
- Böhm, M. 2013. The Conservation Status of the World's Reptiles. *Biological Conservation*, 157: 372–385.
- Cotter, M. et. al.. 2017. Biodiversity and ecosystem services—A case study for the assessment of multiple species and functional diversity levels in a cultural landscape. *Ecological Indicators*, 75: 111-117.
- Forman, R.T.T. 1995. Some General Principles of Landscape and Regional Ecology. *Landscape Ecology*, 10:133–142.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Gallmetzer, N. dan C. Schulze. 2015. Impact of oil palm agriculture on understory amphibians and reptiles: A Mesoamerican perspective. *Global Ecology and Conservation*, 4: 95-109.
- Halliday, T. and Adler, K. 2000. *The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*. Facts on File Inc. New York.
- Kulabtung, S. and R. Mahaprom. 2015. Observation on Food Items of Asian Water Monitor, *Varanus salvator* (Laurenti, 1768) (Squamata Varanidae), in Urban Ecosystem, Central Thailand. *Biodiversity Journal*, 6(3): 695-698.
- Kurniati, H. 2001. Analisis Ekologi Relung Intraspesifik Kadal *Sphenomorphus variegatus*: Ditinjau dari Mangsa Alaminya. *Zoo Indonesia*, 28: 8-18.
- Lei, J. and D. T. Booth. 2014. Temperature, Field Activity and Post-Feeding Metabolic Response in the Asian House Gecko, *Hemidactylus frenatus*. *Journal of Thermal Biology*, 45: 175–180.
- Levin, S. A. 2013. *Encyclopedia of Biodiversity*. Amsterdam. Academic Press.
- Mifsud, D. A. 2013. A Status Assessment and Review of the Herpetofauna within the Saginaw Bay of Lake Huron. *Journal of Great Lakes Research*, 40(1): 183-191.
- Nasution, S. 2017. Diskusi pribadi di Kantor PT BKS, Sungai Air Jernih Estate, Jambi, 7 Maret 2017.
- Padalia, H. dan U. Bahuguna. 2017. Spatial modelling of congruence of native biodiversity and potential hotspots of forest invasive species (FIS) in central Indian landscape. *Journal for Nature Conservation*, 36: 29-37
- Prabowo, D. et. al.. 2017. Conversion of forests into oil palm plantations in West Kalimantan, Indonesia: Insights from actors' power and its dynamics. *Forest Policy and Economics*, 78: 32-39.
- Raxworthy, C.J., Pearson, R.G., Zimkus, B.M., Reddy, S., Deo, A.J., Nussbaum, R.A., Ingram, C.M. 2008. Continental Speciation in the Tropics: Contrasting Biogeographic Patterns of Divergence in the *Uroplatus* Leaf-Tailed Gecko Radiation of Madagascar. *Journal of Zoology*, 275: 423–440.
- Saragih, J.G. 2010. Implementasi REDD dan Persoalan Kebun Sawit Di Indonesia. Retrieved from Sawit Watch Official Web Site, <http://www.sawitwatch.or.id>.
- Shankar, P.G., A. Singh, S.R. Ganesh, and R. Whitaker. 2013. Factors Influencing Human Hostility to King Cobras (*Ophiophagus hannah*) in the Western Ghats of India. *Hamadryad*, 36(2): 91-100.
- Verwajen, D. and R. van Damme. 2008. Wide Home Ranges for Widely Foraging Lizards. *Zoology*, 111: 37–47.
- Wibowo, A. 2012. Konversi Hutan menjadi Tanaman Kelapa Sawit pada Lahan Gambut: Implikasi Perubahan Iklim dan Kebijakan. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 7(4): 251-260.
- Zhang, Y. and X. Ji. 2004. The Thermal Dependence of Food Assimilation and Locomotor Performance in Southern Grass Lizards, *Takydromus sexlineatus* (Lacertidae). *Journal of Thermal Biology*, 29(1): 45-53.



PO-31

## POTENSI EKSTRAK BIJI JAMBLANG (*Syzigium cumini* (L.) Skeels) SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI

Ayu Nirmala Sari\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar Raniry Banda Aceh  
e-mail: \*<sup>1</sup>[ayunirmala79@gmail.com](mailto:ayunirmala79@gmail.com)

**Abstrak.** Sebagian besar penyakit diawali oleh adanya radikal bebas berlebih yang dapat menyebabkan stress oksidatif pada sel dan memicu berbagai kerusakan pada tubuh. Dibutuhkan antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari pengaruh radikal bebas dan meredam dampak negatifnya. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi radikal bebas dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antioksidan ekstrak biji jamblang (*Syzigium cumini* (L.) Skeels) dengan menggunakan metode DPPH. Berdasarkan hasil pengujian daya antioksidan ekstrak biji jamblang diketahui bahwa ekstrak biji jamblang memiliki kandungan antioksidan yang tergolong aktif dengan rentang IC 50 yang ditunjukkan berada antara 1-50 dengan nilai IC 50 sebesar 29.9. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa biji jamblang berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami bagi manusia.

**Kata Kunci :** antioksidan, DPPH, ekstraksi, biji jamblang, radikal bebas

### PENDAHULUAN

Sebagian besar penyakit diawali dengan adanya reaksi oksidasi yang berlebihan di dalam tubuh. Reaksi oksidasi terjadi setiap saat pada tubuh dan menghasilkan radikal bebas yang sangat aktif, yang dapat merusak struktur dan fungsi sel<sup>1</sup>. Pembentukan radikal bebas dapat terjadi melalui proses metabolisme sel normal, peradangan, kekurangan gizi, dan akibat respon terhadap pengaruh dari luar tubuh, seperti polusi lingkungan, ultraviolet, dan asap rokok<sup>2</sup>. Radikal bebas adalah molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya dengan sifat yang reaktif dan sangat mudah berikatan dengan unsur lain sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada DNA, lipid, protein dan karbohidrat. Kerusakan tersebut dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti diabetes mellitus, kanker dan aterosklerosis<sup>3</sup>. Tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh dapat ditunjukkan oleh rendahnya aktivitas enzim antioksidan dan tingginya kadar malondialdehid<sup>4</sup>. Kondisi ini menyebabkan sel-sel tubuh mengalami degenerasi, proses metabolisme terganggu dan respon imun menurun sehingga memicu munculnya berbagai penyakit degeneratif. Dibutuhkan antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari pengaruh radikal bebas dan meredam dampak negative radikal bebas<sup>5</sup>. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif/spesies nitrogen reaktif (ROS/RNS) dan juga radikal bebas<sup>6</sup>. Antioksidan

<sup>1</sup> Winarsi, Antioksidan Alami dan Radikal Bebas, Kanisius, Yogyakarta, 2007, hlm 11.

<sup>2</sup> Ibid., hlm 19.

<sup>3</sup> Chen., dkk., Anti-inflammatory Activity of Mangostins from *Garcinia mangostana*, Food and Chemical Toxicology, 46 Vol 2, 2007, hlm 690.

<sup>4</sup> Zakaria., dkk., Pengaruh Konsumsi Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Kadar Malondialdehid dan Vitamin E Plasma pada Mahasiswa Pesantren Ulil Albaab Kedung Badak Bogor, Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, No. 11 Vol 1, 2000, hlm 38.

<sup>5</sup> Winarsi, loc.cit.

<sup>6</sup> Halliwell., dkk., Free Radicals, Antioxidants and Human Disease: Where Are We Now?, Journal of Laboratory Clinical Medicine, Vol 119 No 6, 1992, hlm 602.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

menghambat reaksi oksidasi dan mencegah kerusakan sel dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Konsumsi antioksidan dalam jumlah yang memadai dilaporkan dapat menurunkan kejadian penyakit degeneratif, meningkatkan status imunologi dan menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan. Oleh sebab itu kecukupan asupan antioksidan secara optimal sangat diperlukan<sup>7</sup>.

Antioksidan yang banyak digunakan pada makanan umumnya adalah antioksidan sintetik seperti BHA (Butylated Hydroxyl Anisole), BHT (Butylated Hydroxytoluene) dan profil galat. Namun dilaporkan bahwa penggunaan antioksidan sintetik memberi dampak negatif pada kesehatan manusia yaitu berupa gangguan fungsi hati, paru, mukosa usus dan keracunan. Hal ini dapat terjadi jika penggunaan dosis antioksidan sintesis ini melebihi batas yang ditetapkan yaitu 0,01-0,1%<sup>8</sup>. Di pasaran banyak beredar produk-produk antioksidan sintetik meskipun penggunaan antioksidan sintetik ini telah dilaporkan memberi dampak buruk pada kesehatan manusia. Produk antioksidan ini juga dijual dengan harga yang mahal, padahal komponen antioksidan tersebut terdapat di alam secara melimpah, seperti pada tumbuhan<sup>9</sup>. Terdapat banyak jenis tumbuhan yang telah terbukti memiliki kandungan antioksidan, diantaranya manggis (*Garcinia mangostana* L.)<sup>10</sup>, kemuning (*Murraya paniculate*)<sup>11</sup>, dan adas (*Foeniculu vulgare*)<sup>12</sup>. Jenis tanaman lain yang juga diduga memiliki kandungan antioksidan yang tinggi adalah (*Syzigium cumini* (L.) Skeels) atau yang dikenal dengan nama lokal jamblang. Secara tradisional jamblang telah digunakan untuk sebagai antidiuretik, antidiabetes, obat diare, dan antimikroba<sup>13</sup>. Hal ini tentu bukan sesuatu yang tidak mungkin jika jamblang dijadikan sebagai obat untuk berbagai macam penyakit, mengingat bahwa Allah SWT menciptakan semua yang ada di bumi dengan manfaat.

Dalam firman-Nya QS A-an'am: 99 Allah SWT menjelaskan bahwa: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka kami keluarkan dari tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak.....”

Dengan kuasanya, Allah SWT telah menciptakan tumbuh-tumbuhan yang memberikan manfaat luar biasa bagi makhluk hidup lainnya. Sesuai dengan firman Allah SWT dalam QS Luqman : 10 Allah SWT telah menyampaikan bahwa Allah SWT telah menumbuhkan tumbuhan yang baik yang tentu saja akan memberikan dampak yang baik pada kehidupan manusia, “.....dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”.

<sup>7</sup> Winarsi, op.cit. hlm 20.

<sup>8</sup> Panagan, Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) Terhadap Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Curah. Jurnal Penelitian Sains, 2011.

<sup>9</sup> Winarsi, op.cit. hlm 11.

<sup>10</sup> Suryadi, J., Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Pengeringan Matahari Langsung dan Freeze Drying, Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, Vol 2 No 1, 2013, hlm 18.

<sup>11</sup> Rohman, A., dan Riyanto, S., Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* L Jack) Secara In Vitro, Majalah Farmasi Indonesia Vol 16 No 3, 2005, hlm 138.

<sup>12</sup> Sastrawan, I. N., dkk., Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Adas (*Foeniculu vulgare*) Menggunakan Metode DPPH, Jurnal Ilmiah Sains, Vol 13 No 2, 2013, hlm 112.

<sup>13</sup> Veigas, J., dkk., loc. cit..



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 1. Buah Jamblang (*Syzigium cumini* (L.) Skeels).

Pemanfaatan tanaman, dalam hal ini jamblang secara tradisional sebagai obat diduga karena adanya kandungan metabolit yang berperan sebagai antioksidan. Pada tanaman terdapat dua metabolisme yaitu metabolisme primer dan sekunder. Metabolisme primer menghasilkan senyawa-senyawa yang digunakan dalam proses biosintesis sehari-hari yaitu karbohidrat, protein, lemak dan asam nukleat, sedangkan metabolisme sekunder menghasilkan senyawa dengan aktivitas biologis tertentu seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, tannin dan steroid. Fungsi dari metabolit sekunder adalah mempertahankan tanaman dari mikroba, melindungi dari predator, perlindungan terhadap lingkungan, serta sebagai toksik untuk mempertahankan kelangsungan hidup di alam<sup>14</sup>. Metabolit sekunder tumbuhan inilah yang dapat bertindak sebagai antioksidan pada manusia yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk mengeliminir radikal bebas. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan sebuah penelitian untuk melihat aktivitas antioksidan dari ekstrak biji jamblang (*Syzigium cumini* (L.) Skeels).

## BAHAN DAN METODE

### Penyediaan Bahan Uji

Buah jamblang segar dikumpulkan kemudian dilakukan sortasi basah terhadap kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing yang terbawa saat mengumpulkan buah jamblang, seperti tanah, kerikil, dan serangga. Buah jamblang yang telah disortasi kemudian dicuci bersih dan ditiriskan.

### Ekstraksi Daun, Biji dan Kulit Buah

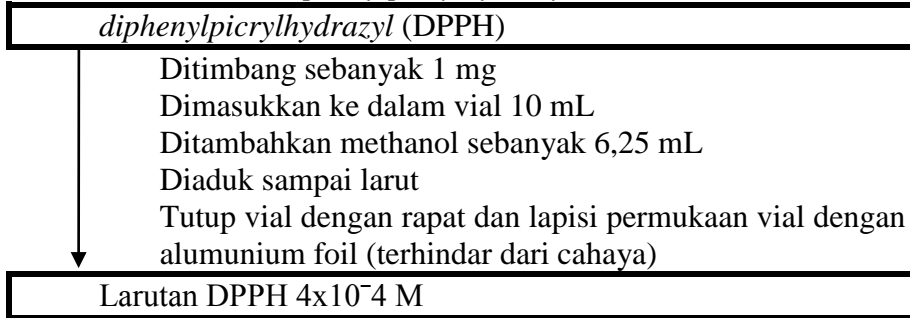
1. Pengeringan biji jamblang dengan cara dikeringanginkan sehingga simplisia siap untuk diblender.
2. Penghalusan biji menggunakan blender menghasilkan serbuk simplisia.
3. Serbuk simplisia masing-masing (sebanyak 200 gram) dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan ketentuan per 100 gram serbuk simplisia ditambahkan etanol 96% sebanyak 1 liter.
4. Setelah 6 hari maserasi, dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Kandungan etanol dan hasil penyaringan pertama diupkan secara manual dengan cara dibiarkan pada wadah terbuka sampai diperoleh ekstrak berbentuk pasta.
5. Ampas hasil penyaringan ditambahkan kembali etanol 96% sebanyak 800 ml dan dilakukan maserasi kembali selama 2 hari.
6. Hasil maserasi selanjutnya dilakukan penyaringan.
7. Kandungan etanol pada hasil penyaringan diupkan seperti pada metode sebelumnya.
8. Diperoleh ekstrak berbentuk pasta.

<sup>14</sup> Hanani, E, Herbal Indonesia Berkhasiat. Trubus InfoKit, 2010, Vol 8, hlm 456.

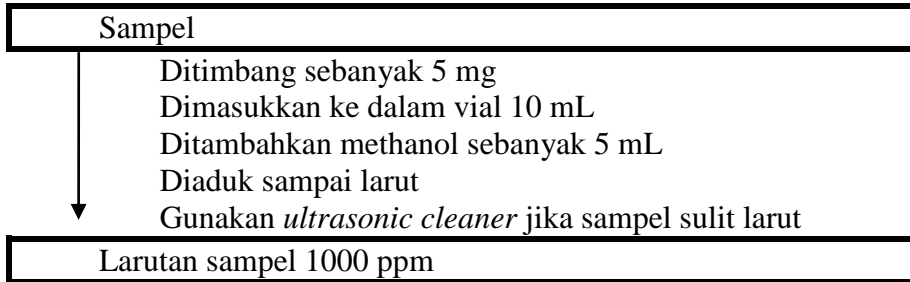


### Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Jamblang

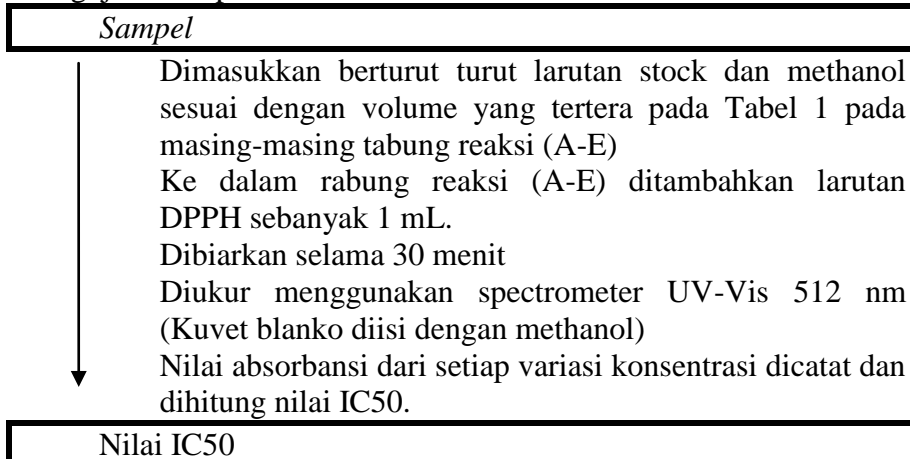
#### 1. Pembuatan Larutan *diphenylpicrylhydrazyl* (DPPH)



#### 2. Pembuatan Larutan Stock



#### 3. Pengujian Sampel



Tabel I. Komposisi Larutan Uji Antioksidan

Tabung Reaksi	Konsentrasi (ppm)	Larutan Stock	Larutan Uji (mL)		DDPH
			Metanol	DDPH	
A	0	0	0,8	0,2	
B	200	0,2	0,6	0,2	
C	400	0,4	0,4	0,2	
D	600	0,6	0,2	0,2	
E	800	0,8	0	0,2	





## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Antioksidan Ekstrak Biji Jamblang

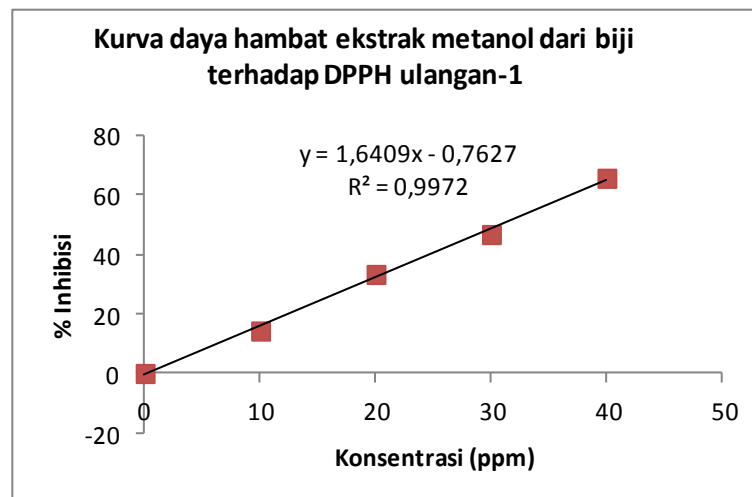
Setelah proses ekstraksi selesai dan diperoleh ekstrak dari biji jamblang, maka sampel uji tersebut digunakan untuk melihat aktivitas antioksidan terhadap DPPH. Berikut adalah hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak biji jamblang:

Tabel 2. Data Ulangan 1 Pengujian Antioksidan Ekstrak Biji

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC 50 (ppm)
1	0	0.944	0	
2	10	0.809	14.30	
3	20	0.629	33.37	30.9
4	30	0.502	46.82	
5	40	0.323	65.78	

Tabel 3. Data Ulangan 1 Pengujian Antioksidan Ekstrak Biji

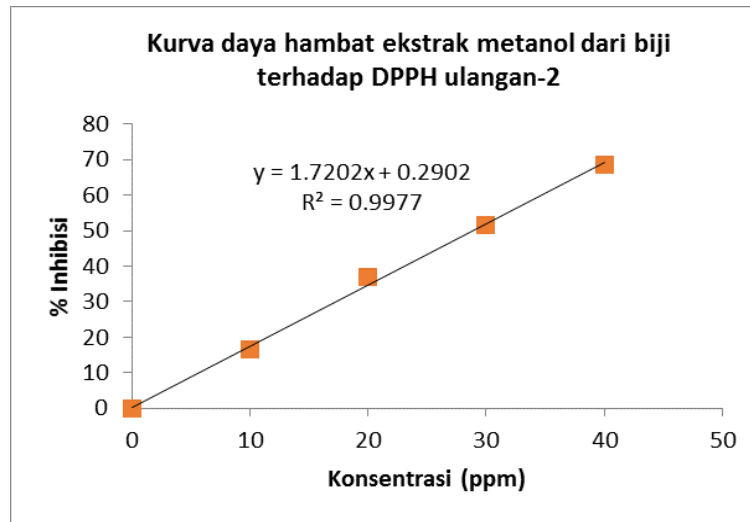
No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC 50 (ppm)
1	0	0.965	0	
2	10	0.806	16.48	
3	20	0.608	36.99	28.9
4	30	0.468	51.50	
5	40	0.304	68.50	



Gambar 2. Kurva Daya Hambat Ekstrak Metanol dari Biji terhadap DPPH Ulangan 1



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL



Gambar 3. Kurva Daya Hambat Ekstrak Metanol dari Biji terhadap DPPH Ulangan 2

Tabel 4. Data Keseluruhan Pengujian Antioksidan Ekstrak Biji Jamblang

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi		% Inhibisi		IC50 (ppm)		IC50 (ppm)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2	
0	0.944	0.965	0	0			
10	0.809	0.806	14.30	16.477			
20	0.629	0.608	33.37	36.99	30.9	28.9	29.9
30	0.502	0.468	46.82	51.50			
40	0.323	0.304	65.78	68.50			

Dari dua kali pengulangan diketahui bahwa % inhibisi dari ekstrak biji jamblang menunjukkan angka yang cenderung sama. Nilai IC 50 yang ditunjukkan dari dua pengulangan tersebut juga cenderung sama. Jika dilakukan penghitungan rata-rata IC 50 dari dua kali pengulangan tersebut diperoleh IC 50 sebesar 29.9. Semakin kecil nilai IC 50 berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat aktif jika nilai IC 50 bernilai kurang dari 50 bpj, dikatakan aktif jika bernilai 50-100 bpj, dikatakan sedang jika bernilai 101-250 bpj, dikatakan lemah jika bernilai 250-500 bpj dan dikatakan tidak aktif jika bernilai lebih dari 500 bpj. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa ekstrak biji jamblang memiliki nilai IC 50 pada rentang 1-50 yaitu sebesar 29,9, sehingga dapat dikategorikan sebagai antioksidan aktif.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian daya antioksidan ekstrak biji jamblang diketahui bahwa ekstrak biji jamblang memiliki kandungan antioksidan yang tergolong aktif dengan rentang IC 50 yang ditunjukkan berada antara 1-50 dengan nilai IC 50 sebesar 29.9. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jamblang berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami bagi manusia.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
"PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL"

### DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L.H. Yang, L. Wang, C. 2007. "Anti-inflammatory Activity of Mangostins from *Garcinia mangostana*". Food and Chemical Toxicology, Vol 46 No. 2: 688-693.
- Halliwell, B., J.M.C. Gutteridge, dan C.E Cros. 1992. "Free Radicals, Antioxidants and Human Disease: Where Are We Now?", Journal of Laboratory Clinical Medicine. Vol 119 No 6: 598-620.
- Hanani, E. 2010. "Herbal Indonesia Berkhasiat". Trubus InfoKit. Vol 8: 560.
- Panagan, A. T. 2011. "Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) Terhadap Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Curah". Jurnal Penelitian Sains.
- Rohman, A., dan Riyanto, S. 2005. "Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* L Jack) Secara In Vitro". Majalah Farmasi Indonesia. Vol 16 No 3: 136-140.
- Sastrawan, I. N., Sangi, M., dan Kamu, V. 2013. "Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Adas (*Foeniculu vulgare*) Menggunakan Metode DPPH", Jurnal Ilmiah Sains, Vol 13 No 2, 2013: 112-115.
- Suryadi, J. 2013. "Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Pengeringan Matahari Langsung dan Freeze Drying". Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya. Vol 2 No 1:1-19.
- Veigas, J., Narayan, M.S., Laxman, P.M., dan Neelwarne, B. 2007. "Chemical nature, stability and bioefficacies of anthocyanins from fruit peel of *Syzygium cumini* Skeels". Food Chemistry. Vol 105: 619-627.
- Winarsi. 2007. "Antioksidan Alami dan Radikal Bebas". Yogyakarta: Kanisius.
- Zakaria, F. R., H. Susanto, dan A. Hartoyo. 2000. "Pengaruh Konsumsi Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Kadar Malondialdehid dan Vitamin E Plasma pada Mahasiswa Pesantren Ulil Albaab Kedung Badak Bogor. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol 11 No 1: 36-40.



PO-34

## PENGARUH TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH JENGKOL (*Archidendron pauciflorum*) TERHADAP HISTOPATOLOGIS GINJAL TIKUS

Desak Made Malini<sup>\*1</sup>, Madihah<sup>1</sup>, Nining Ratningsih<sup>1</sup>, Kartiawati Alipin<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Padjadjaran Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21 Jatinangor 45363

\*email: [desak.made@unpad.ac.id](mailto:desak.made@unpad.ac.id), Telp/faks: 022-7796412

---

**Abstrak.** Kulit buah jengkol (*A. pauciflorum*) telah digunakan oleh masyarakat lokal Indonesia sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan beberapa macam penyakit. Pengujian toksisitas perlu dilakukan untuk pengembangan ekstrak tumbuhan menjadi obat herbal terstandar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh toksisitas akut ekstrak etanol kulit buah jengkol terhadap struktur histologis ginjal tikus (*R. norvegicus*) Wistar betina. Prosedur uji toksisitas akut dilakukan dengan metode bioassay berdasarkan pedoman OECD 423:2001 menggunakan tujuh taraf dosis ekstrak, yaitu 0 (kontrol), 5500, 6900, 8200, 9100, 12900, dan 17500 mg/kg BB. Perlakuan diberikan secara oral setiap hari selama 14 hari. Hasil pengamatan histopatologis pada preparat sediaan ginjal menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol kulit buah jengkol secara akut menyebabkan terjadinya kerusakan pada tubulus contortus proksimal berupa nekrosis sel dan penurunan diameter glomerulus secara nyata dibandingkan dengan kontrol. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit buah jengkol pada dosis 5500 hingga 17500 mg/kg BB menyebabkan kerusakan ringan terhadap jaringan penyusun ginjal tikus Wistar betina.

**Kata Kunci :** jengkol, ginjal, glomerulus, tubulus kontortus proksimal.

**Abstrac.** The fruit peel of jengkol (*A. pauciflorum*) has been used by local Indonesian people as a traditional medicine to cure some diseases. Acute toxicity test was required for the development of plant extract into standardized herbal medicine. The purpose of this study was to determine the effect of acute toxicity of ethanol extract of fruit peel jengkol on renal histologic structure of rat (*R. norvegicus*) female Wistar. The acute toxicity tests conducted with adopted methods from the OECD (Organization for economic co-operation and development) 423;2001. Rat were divided into a control group and groups of tests with six variations of doses (5500, 6900, 8200, 9100, 12900 and 17500 mg / kg body weight of rat). Treatment was administered orally daily for 14 days. Histopathological observation on renal showed that administration ethanol extract of fruit peel jengkol acutely caused necrosis cells on tubules contortus proximal renal and decreased glomerular diameter significantly compared with control. The conclusion of this research is ethanol extract fruit peel of jengkol at dosage 5500 until 17500 mg / kg BW are causing minor damages on renal female Wistar rat and could be clasified as relatively not toxic

### PENDAHULUAN

Tumbuhan jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) I. C. Nielsen) termasuk tumbuhan obat tradisional dari suku Fabaceae yang berasal dari Asia. Tumbuhan ini telah banyak digunakan oleh masyarakat umum di Indonesia untuk mengobati nerbagai macam penyakit, salah satunya adalah diabetes. Masyarakat di Desa Karangwangi, Cianjur telah menggunakan jengkol sebagai obat penyakit gula atau kencing manis dengan cara menyeduh kulit buah jengkol yang sudah dikeringkan terlebih dahulu (Kamilawati,2015). Pada kulit buah jengkol terdapat kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, kuinon,



polifenol (Syafnir, dkk., 2014), saponin, glikosida, dan steroid (triterpenoid) (Bunawan *et.al*, 2013). Senyawa saponin, flavonoid, dan tanin telah teruji dapat menurunkan kadar gula darah (Babu, *et al.*, 2013). Fenol memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan, salah satunya adalah mengurangi resiko penyakit jantung dan dapat berfungsi sebagai antioksidan. Flavonoid merupakan antioksidan yang bekerja sebagai pencegah kanker dengan cara menghambat angiogenesis. Terpenoid mempunyai kemampuan sebagai antibakteri, mekanisme terpenoid sebagai antibakteri dengan cara bereaksi dengan porin (protein transmembran) sehingga mengakibatkan pertumbuhan bakteri terhambat dan mati. Namun demikian jengkol juga mengandung senyawa asam jengkolat yang berisiko menimbulkan toksik (Suyanti, 2008). Asam jengkolat atau *jengkolic acid* (*S,S'*-methylenebicysteine) merupakan senyawa asam amino non-protein yang mengandung unsur sulfur dan bersifat tidak mudah larut. Kadar *jengkolic acid* tinggi akan membuat penyumbatan pada vesikula urinaria yang akan menyebabkan kerusakan organ ginjal (Suyanti, 2008). Ginjal merupakan organ ekskresi yang berfungsi dalam mengeluarkan sisa metabolisme termasuk zat-zat toksik. Pada ginjal terdapat unit fungsional yang disebut nefron, dan nefron tersusun atas glomerulus yang berperan dalam filtrasi darah, dan berbagai segmen tubulus proksimal serta tubulus distal yang berperan dalam mereabsorpsi serta menambahkan zat yang diperlukan. Penggunaan obat tradisional dalam jangka waktu panjang terutama pada tanaman yang bersifat toksik dapat menyebabkan kerusakan ginjal diantaranya adalah kerusakan fungsi filtrasi dan reabsorpsi glomerulus dan tubulus proksimal (Wulandari, 2010).

Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan pengamatan terhadap histopatologi ginjal tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) wistar betina yang diberikan ekstrak kulit buah jengkol (*A. pauciflorum* (Benth.) I.C.Nielsen). Parameter yang digunakan adalah persentase sel yang mengalami nekrosis pada tubulus kontortus proksimal dan diameter glomerulus (Hastuti, 2006).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi hewan uji, bahan uji, dan bahan kimia. Hewan uji yang digunakan adalah tikus (*R. norvegicus*) galur Wistar betina sebanyak 21 ekor dengan umur 8-12 minggu dan berat badan rata-rata 200-250 gram yang diperoleh dari rumah hewan Laboratorium Biosistem Departemen Biologi. Bahan uji adalah kulit buah jengkol dari limbah pasar dan domestik di Desa Karangwangi, Cianjur. Bahan kimia yang digunakan adalah *carboxymethyl cellulose* (CMC), akuades, asam pikrat, asam asetat glasial, asam klorida 1%, etanol 96%, dan bahan-bahan kimia untuk pembuatan sediaan histologis organ ganjil dengan metode parafin dan pewarnaan Hematoksin-Eosin dari Merck.

### Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hewan uji dibagi menjadi 2 kelompok secara acak yaitu satu kelompok kontrol dan 6 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok tersebut terdiri dari tiga ulangan. Kelompok kontrol (K) tidak diberikan perlakuan hanya diberi CMC, sedangkan kelompok perlakuan lainnya diberi ekstrak etanol kulit buah jengkol masing-masing dengan dosis 5.500 (P1), 6.900 (P2), 8.200 (P3), 9.100 (P4), 12.900 (P5), dan 17.500 (P6) mg/kg bb selama 14 hari berturut-turut. Selama perlakuan, makanan dan minuman diberikan secara ad libitum.



### **Prosedur Kerja**

Ekstraksi kulit buah jengkol dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Kulit buah jengkol yang telah dibersihkan kemudian dipotong-potong, dikeringkan, dan dihancurkan hingga membentuk serbuk. Selanjutnya dimaserasi dalam etanol 70% dengan perbandingan etanol dan serbuk 2:1. Maserat yang dihasilkan diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40-50°C sampai diperoleh ekstrak dalam bentuk pasta.

Hewan uji dipelihara di kandang hewan Departemen Biologi, FMIPA Unpad. Selama penelitian hewan uji diberi pakan berupa butiran CP 551 (PT. Charoen Pokphand Indonesia), diberi minum air ledeng secara *ad libitum*, serta dipelihara dalam kandang dengan diberi sekam padi pada dasar kandang. Pencahayaan di dalam kandang dikontrol untuk menciptakan siklus 12 jam terang dan 12 jam gelap dalam setiap periode 24 jam. Kebersihan kandang dijaga dengan cara mengganti alas sekam dua kali seminggu. Suhu di dalam ruang pemeliharaan berkisar antara 23-32°C.

Pemberian perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dilakukan secara oral menggunakan sonde lambung. Ekstrak dilarutkan dalam larutan CMC 0,05% dan diberikan dalam volume tidak lebih dari 2 ml/berat badan tikus selama 14 hari berturut-turut. Pada hari ke-15, hewan uji dikorbankan dengan cara dislokasi dan selanjutnya organ ginjal diisolasi dan dibersihkan dari lemak. Organ ginjal kemudian difiksasi dalam larutan Boiun dan dibuat sediaan histologis dengan metode parafin dan pewarnaan Haematoxilin-Eosin (Humason 1979) dengan modifikasi.

Parameter yang diamati adalah persentase sel yang mengalami nekrosis pada tubulus kontortus proksimal dan diameter glomerulus, masing-masing pada 5 lapang pandang.

### **Analisis Data**

Data hasil pengamatan histopatologis ginjal diuji secara statistik menggunakan uji analisis varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Sudjana, 2012).

## **HASIL**

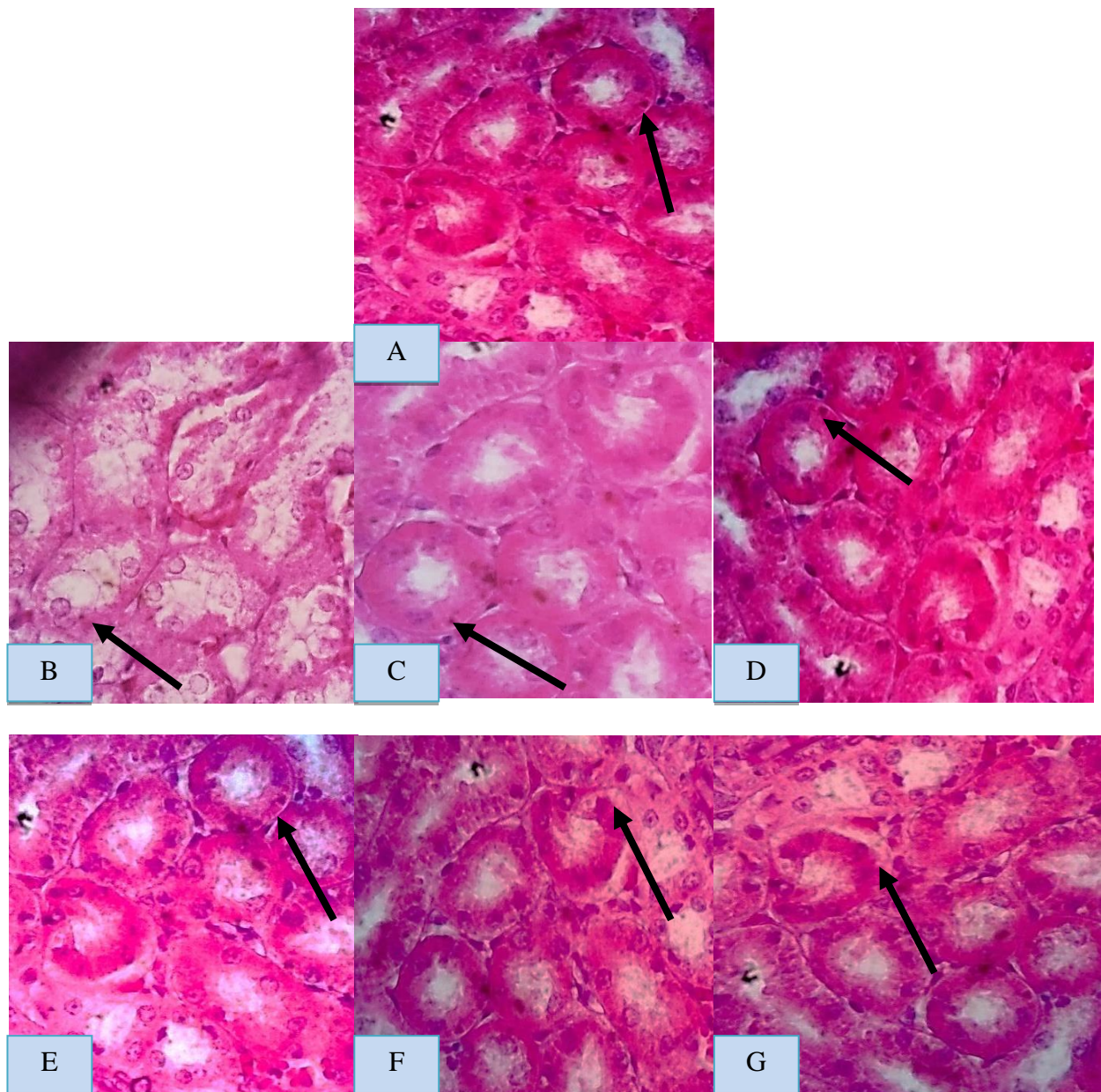
Ginjal merupakan organ yang berfungsi untuk filtrasi darah, memelihara keseimbangan cairan tubuh, mengeluarkan produk sisa metabolisme (Churchill, 1990). Menurut Lu (1995) fungsi utama ginjal adalah memproduksi urin sebagai jalur ekskresi sebagian besar senyawa racun, sehingga ginjal menjadi sasaran dari efek toksik suatu zat atau senyawa. Penggunaan obat ataupun zat toksik lain yang berlebihan dapat memengaruhi kerja dari organ ginjal dan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada sel-sel penyusun organ ginjal. Hal ini dapat diamati pada sel-sel yang mengalami nekrosis pada tubulus kontortus proksimal dan ukuran diameter glomerulus. Diameter glomerulus yang kecil menunjukkan tidak normalnya fungsi filtrasi yang berlangsung pada ginjal (Zaidah, 2007).

Rata-rata persentase sel nekrosis di tubulus kontortus proksimal dan diameter glomerulus ginjal disajikan pada Tabel 1. Sedangkan gambaran histopatologis ginjal disajikan pada gambar 1 (sel-sel nekrosis pada tubulus kontortus proksimal) dan gambar 2 (diameter glomerulus).

Tabel 1 Rata-rata persentase sel nekrosis di tubulus kontortus proksimal dan diameter glomerulus.

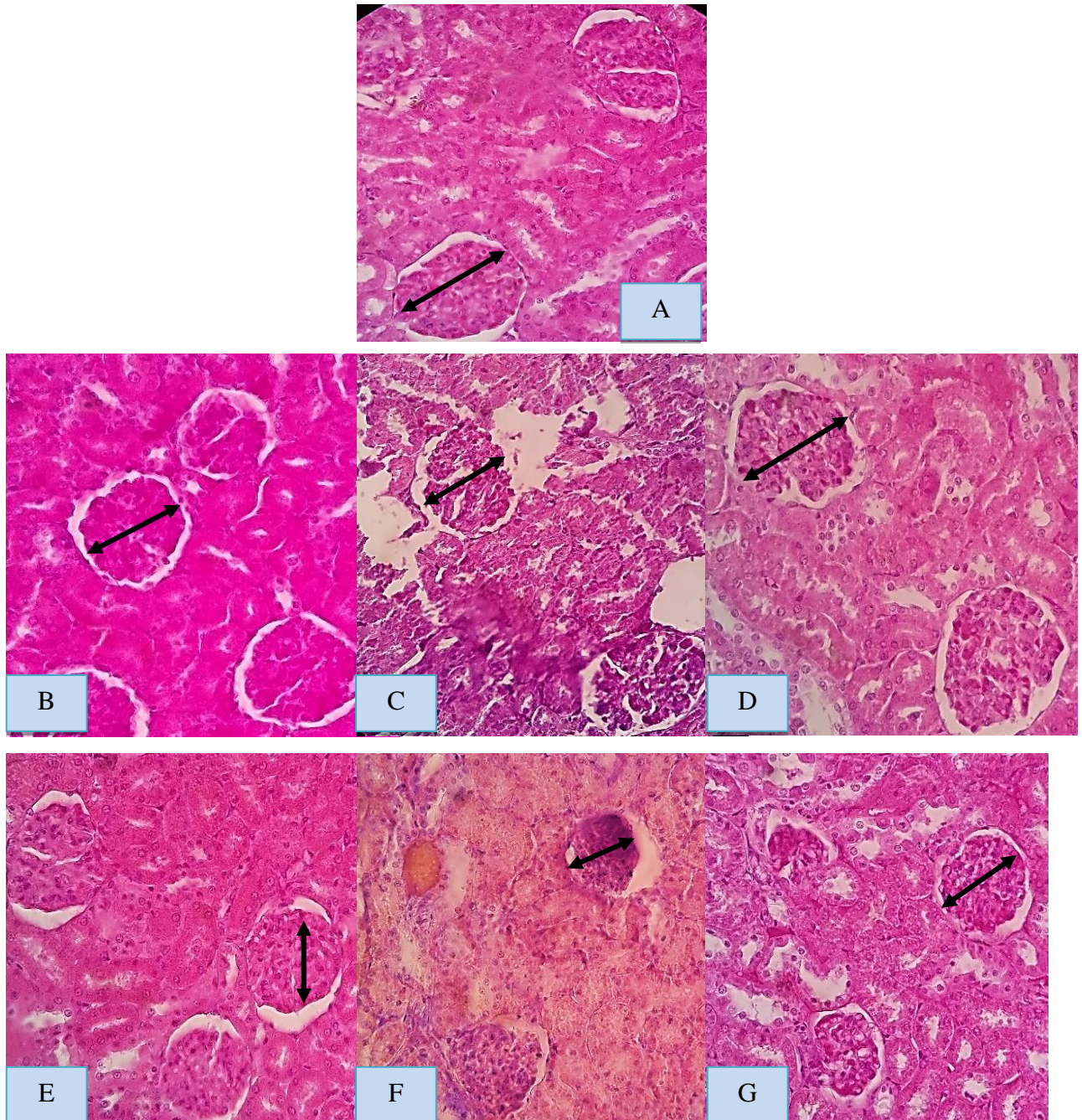
Perlakuan mg/kgBB	Persentase sel nekrosis di tubulus kontortus proksimal $\pm$ SD (%)	Diameter glomerulus $\pm$ SD ( $\mu$ m)
<b>Kontrol</b>	64,84 $\pm$ 0,59 a	32,41 $\pm$ 0,37 c
<b>P1 (5.500)</b>	64,98 $\pm$ 1,99 a	29,72 $\pm$ 1,22 bc
<b>P2 (6.900)</b>	64,93 $\pm$ 0,67 a	29,43 $\pm$ 1,66 bc
<b>P3 (8.200)</b>	80,12 $\pm$ 1,55 b	29,46 $\pm$ 0,78 bc
<b>P4 (9.100)</b>	80,39 $\pm$ 1,93 b	29,22 $\pm$ 0,50 bc
<b>P5 (12.900)</b>	85,71 $\pm$ 1,64 c	28,61 $\pm$ 1,79 b
<b>P6 (17.500)</b>	86,05 $\pm$ 1,98 c	22,87 $\pm$ 2,13 a

Keterangan: Data analisis menggunakan ANAVA dan Duncan dengan taraf kepercayaan 95%. Huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).



Gambar 1. Gambaran histopatologi ginjal (Sel nekrosis pada tubulus kontortus proksimal).

Keterangan: (A) kontrol; (B) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 5.500 mg/kg BB; (C) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 6.900 mg/kg BB; (D) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 8.200 mg/kg BB; (E) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 9.100 mg/kg BB; (F) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 12.900 mg/kg BB; (G) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 17.500 mg/kg BB



Gambar 2. Gambaran histopatologi ginjal (Diameter glomerulus)

Keterangan: (A) kontrol; (B) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 5.500 mg/kg BB; (C) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 6.900 mg/kg BB; (D) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 8.200 mg/kg BB; (E) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 9.100 mg/kg BB; (F) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 12.900 mg/kg BB; (G) perlakuan ekstrak etanol kulit buah jengkol dosis 17.500 mg/kg BB





## PEMBAHASAN

Organ ginjal dapat mengalami beberapa bentuk kerusakan akibat dari penggunaan obat ataupun zat toksik lain yang berlebihan. Hal ini disebabkan banyak zat kimia yang diekskresikan melalui urin. Salah satu bagian ginjal yang paling sering terjadi kerusakan disebabkan zat kimia adalah tubulus proksimal dan glomerulus (Underwood, 1999). Kerusakan pada glomerulus dapat ditunjukkan dari ukuran diameter sedangkan tubulus proksimal dapat diamati dari sel yang mengalami nekrosis.

### **Pengaruh Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol Terhadap Sel Nekrosis Di Tubulus Kontortus Proksimal Ginjal**

Persentase sel nekrosis di tubulus kontortus proksimal dihitung dengan menghitung jumlah sel yang mengalami nekrosis dibandingkan dengan sel normal. Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah jengkol memberikan pengaruh nyata terhadap persentase sel nekrosis di tubulus kontortus proksimal.

Rata-rata persentase sel nekrosis terkecil ditunjukkan oleh kelompok kontrol yakni sebesar 64,84%. Selanjutnya tampak bahwa terjadi peningkatan persentase jumlah sel nekrosis pada tubulus kontortus proksimal seiring dengan peningkatan dosis ekstrak etanol kulit buah jengkol yang diberikan yaitu tertinggi 86,05% pada perlakuan dosis 17.500 mg/kg BB. Hasil analisis Duncan menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah jengkol pada dosis 5.500 dan 6.900 mg/kgBB menunjukkan persentase sel nekrosis tidak berbeda nyata apabila dibandingkan dengan kontrol, sedangkan perlakuan dosis lainnya menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap persentase sel nekrosis pada tubulus kontortus proksimal.

Menurut Manurung (2011), sel epitel tubulus proksimal sangat rentan terhadap zat toksik. Kadar zat toksik pada tubulus proksimal umumnya lebih tinggi dengan tubulus distal karena pada tubulus proksimal terjadinya reabsorpsi dan sekresi aktif, serta kadar sitokrom P450 pada tubulus proksimal yang tinggi. Sitokrom P450 adalah enzim katalis oksidator pada lintasan metabolisme steroid, asam lemak, xenobiotik, termasuk obat, racun dan karsinogen yang berfungsi untuk mendetoksifikasi atau mengaktifkan zat toksik sehingga akan menyebabkan kematian sel di tubulus kontortus proksimal (Suyanti, 2008). Nekrosis pada tubulus kontortus proksimal dapat ditandai dengan pembengkakan sel, peminggiran inti sel, hancurnya inti sel, hingga bentuk sel yang tidak beraturan (Gambar 1 B, C, G, F).

Menurut Fitria (2015), kematian sel pada tubulus kontortus proksimal yang disebabkan oleh senyawa toksik dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, jenis senyawa kimia, dosis, dan lamanya paparan. Konsentrasi yang semakin tinggi, akan mengakibatkan respon atau kerusakan tubulus proksimal menjadi semakin besar. Nekrosis pada tubulus akan mengakibatkan terganggunya permeabilitas membran dengan adanya pembengkakan kemudian diikuti dengan lisis (Marusin *et al.*, 2001).

### **Pengaruh Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol Terhadap Diameter Glomerulus Ginjal**

Berdasarkan hasil pengukuran diameter glomerulus (Tabel 1), tampak bahwa diameter glomerulus semakin mengecil seiring dengan peningkatan dosis ekstrak etanol buah jengkol yang diberikan. Penyebab pengurangan ukuran diameter glomerulus ginjal ini belum diketahui secara jelas, namun diduga ini akibat penyempitan pada ruang bowman karena adanya peradangan glomerulus ataupun proliferasi dari epitel ruang bowman (Price, 1992). Endapan zat toksik akan memicu proses inflamasi dalam glomerulus. Gangguan proses filtrasi menyebabkan banyak substansi dapat melewati glomerulus dan keluar bersama dengan urin, contohnya seperti eritrosit, leukosit, dan protein (Harrison, 2012). Penurunan



kadar protein dalam tubuh mengakibatkan edema (akumulasi cairan di dalam ruang interstitial yang menimbulkan pembengkakan) karena terjadi penurunan tekanan osmotik plasma sehingga cairan dapat berpindah dari intravaskular menuju interstitial (Kidney Failure, 2013).

Hasil analisis statistik ANAVA dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Tabel 1) menunjukkan bahwa kelompok perlakuan P2, P3, P4, P5 memberikan efek yang sama terhadap diameter glomerulus. Pengecilan diameter glomerulus berkaitan dengan adanya hambatan aliran pembuluh darah sehingga terjadi peningkatan tekanan glomerular, ekspansi mesangial dan hipertrofi glomerular. Hal tersebut yang akan menyebabkan berkurangnya area filtrasi yang menuju pada glomerulosklerosis (Price, 1992).

Menurut Shukri (2011), jengkol mengandung asam jengkolat atau jengkolic acid (S,S'-methylenebicysteine) yakni asam amino non-protein bersifat amfoter yang akan menyebabkan penyumbatan pada vesikula urinaria dan kerusakan ginjal ketika terjadi akumulasi yang berlebih. Paparan zat toksik dalam jangka waktu panjang dapat memengaruhi glomerulus dalam memfiltrasi darah (Ressang, 2008). Tekanan darah yang tinggi menyebabkan kelainan pada arteriol aferen ginjal sehingga dapat terjadi penurunan filtrasi. Menurut Bevelander dan Ramaley (1998) perubahan yang terjadi pada glomerulus akan mengakibatkan terganggunya fungsi produksi urin primer dan kontrol komposisi urin primer. Kerusakan pada glomerulus dan tubulus proksimal dapat menyebabkan diameter glomerulus mengecil dan akibatnya dapat mengganggu fungsi filtrasi pada ginjal (Zaidah, 2007).

Secara umum hasil dari pengamatan struktur histologis ginjal tikus setelah pemberian ekstrak etanol buah jengkol dosis 5.500 hingga 17.500 mg/kg BB memperlihatkan adanya kelainan pada struktur histologis ginjal tikus dan dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol buah jengkol memberikan efek toksik ringan terhadap ginjal tikus.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran dan Direktur Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat atas dana yang diberikan untuk penelitian ini melalui skema Hibah Pengembangan Kapasitas Riset Dasar tahun anggaran 2016 sesuai dengan Surat Kontrak Penelitian No. 1094/UN6.3.1/PL/2016.

### DAFTAR PUSTAKA

- Babu, P. V. A., A. Babua, D. Liub, dan E. R. Gilbert. 2013. Recent advances in understanding the anti-diabetic actions of dietary flavonoids. *Journal of Nutritional Biochemistry* 24: 1777–1789.
- Bevelander, G dan J. A. Ramaley. 1998. Dasar-Dasar Histologi Edisi 8. Ebook Terjemahan Wisnu Gunarso. Erlangga. Bandung. (Diakses pada 30 Desember 2016).
- Bunawan, H., Dusik, L. and Amin, N. M. 2013. Botany, Traditional, Uses, Phytochemistry and Pharmacology of Archidendron jiringa: A Review. *Global Journal Of Pharmacology* 7 (4): 474-478.
- Faiza, A.H. 2016. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Kulit Buah Jengkol (Archidendron pauciflorum) terhadap Hati Tikus (*Rattus norvegicus*) Wistar Betina sebagai Bahan Baku Herbal Antidiabetes. Skripsi. Universitas Padjadjaran.
- Gupta, R. C. 2011. *Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles*. Academic Press.
- Harmita dan M. Radji. 2005. *Analisis Hayati*. Edisi kedua. Jakarta: Departemen Farmasi FMIPA, Universitas Indonesia.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

- Harrison, A. 2012. Prinsip-prinsip Ilmu Penyakit Dalam. (Alih bahasa Asdie, Ahmad H) Edisi 13, Jakarta: EGC.
- Hastuti, U. S. 2006. Pengaruh Berbagai Dosis Citrinin Terhadap Kerusakan Struktur Ginjal Mencit (*Mus musculus*) pada Histologi Ginjal. *Jurnal Kedokteran Brawijaya* 12 (3): 121-124.
- Humason, G.L. 1979. *Animal Tissue Technique* 4th ed. W.H. Freeman and Company. San Fransisco.
- Hutauruk, J. E. 2010. Isolasi Senyawa Flavonoida Dari Kulit Buah Tumbuhan Jengkol (*Pithecollobium lobatum* Benth.) *Jurnal Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara Medan*.
- International Legume Database & Information Service (ILDIS). 2015. *Archidendron pauciflorum*. [www.ildgis.org](http://www.ildgis.org). (Diakses 2 Desember 2016)
- Junqueira, L.C., dan Carneiro, J. 2002. *Histologi Dasar (Basic Histology)*. Edisi III. Alih Bahasa Adji Dharma. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hal. 255. 34
- Kamilawati, F. 2015. Inventarisasi Tumbuhan yang Digunakan Masyarakat sebagai Obat Diabetes di Desa Karangwangi, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Laporan Kerja Praktek. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Kidney Failure. 2013. *Edema in Chronic Kidney Disease*.  
<http://www.kidneyfailureweb.com/ckd/889.html>. Diakses pada 5 Januari 2017.
- Liu, X., J. Kim, Y. Li, J. Li, F. Li, dan X. Chen. 2015. Tannic Acid Stimulates Glucose Transport and Inhibits Adipocyte Differentiation in 3T3-L1 Cells. *Nutrition Journal*. 135 (2): 165-171.
- Loomis, T.A. 1978. *Toksikologi Dasar Diterjemahkan Oleh Donatus, I.A Edisi ketiga*. IKIP Semarang Press. Semarang: FKUSU: 1-35
- Lu, F.C. 1995. *Toksikologi Dasar Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko diterjemahkan oleh Nugroho, E. Edisi Kedua*. UI Press. Jakarta
- Manurung, R. D. 2011. Manfaat Pemberian Madu terhadap Perubahan Kadar Ureum dan Kreatinin serta Makroskopik Ginjal dan Histopatologi Tubulus Proksimal Ginjal Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan yang diberi Rhodamin B. Medan: *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara*. ( Diakses pada 20 November 2016).
- Marusin, N., W. Munir dan Febrina. 2001. Pengaruh Lama Pemaparan Pb Terhadap Gambaran Histologi Ginjal Mencit Putih (*Mus musculus L.*). *Jurnal Matematika dan Pengetahuan Alam*, 10 (1). 4-5. (Diakses pada 30 Desember 2016).
- Nielsen, I. C. 1992. *Flora Malesiana Series I – Spermatophyta: Flowering Plants*. Ebook Leiden University. (Diakses pada 12 November 2016).
- Nurussakinah. 2010. *Skrinning Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jengkol (Pithecellobium jiringa (Jack) Prain) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus, dan Eschericia coli*. Skripsi. Fakultas Farmasi USU. Sumatera Utara.
- OECD. 2008. *OECD Guideline for the Testing of Chemicals, Revised Draft Test Guideline 423, Acute Oral Toxicity - Acute Toxic Class Method*. OECD, Paris.
- Price, S.A & Wilson, L.M. 1994. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 4. Terjemahan dari *Pathophysiology: Clinical Concept Of Disease Process*. Alih Bahasa: Peter Anugrah. Jakarta: EGC.
- Raessang, Indra. 2008. *Anatomi dan Fisiologi Edisi 4*. Jakarta : EGC
- Seely. J. C. 1999. *Pathology of The Mouse. Kidney In Maronpot. Reference and Atlas*. 1st ed. Cache River Press. P:226.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Shukri R., Mohamed S., Mustapha N. M., Hamid A. A. 2011. Evaluating the toxic and beneficial effects of jering beans (*Archidendron jiringa*) in normal and diabetic rats. *J Sci Food Agric.* 91 (14): 2697-706. ( Diakses pada 5 Oktober 2016).
- Sudjana. 2012. *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung.
- Suyanti L. 2008. Gambaran Histopatologi Hati dan Ginjal Tikus Pada Pemberian Fraksi Asam Amino Non-Protein Lamtoro Merah (*Acacia villosa*) Pada Uji Toksisitas Akut . Bogor: Jurnal Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor ( Diakses pada 15 Oktober 2016).
- Syafnir, L., Y. Krishnamurti, dan M. Ilma. 2014. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Kulit Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) I. C. Nielsen). Prosiding SNaPP Sains, Teknologi dan Kesehatan. 2089-3582.
- Wahyuni, N. Y., N. Mayasari, dan Abun. 2012. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain) dalam Ransum terhadap Nilai Hematologi Ayam Broiler. *Jurnal Kedokteran Universitas Gadjah Mada* 1 (1-16). ( Diakses pada 17 Oktober 2016).
- Yakubu, M. T., Musa, I. F. 2012. Liver and Kidney Functional Indices of Pregnant Rats Following the Administration of the Crude Alkaloids from *Senna alata* (Linn. Roxb) Leaves. *Iranian Journal of Toxicology*, Vol. 6(16): 616-625
- Yuanita, D.A. 2008. Pengaruh Pemberian Teh Kombucha Dosis Bertingkat Per Oral Terhadap Gambaran Histologi Gijal Mencit BALB/C. *Jurnal Universitas kedokteran Diponegoro*. Semarang. (Diakses pada 30 Desember 2016)
- Zaidah, N. 2007. Gambaran Histologi Ginjal Mencit (*Mus musculus*) Setelah Pemaparan Sinar Ultraviolet Secara Kronis. Skripsi. Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta.
- Zainudin, M. M., Z. Zakaria. 2013. Does Oral Ingestion of *Piper sarmentosum* Cause Toxicity in Experimental Animals Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine <http://dx.doi.org/10.1155/2013/705950> (1-9). ( Diakses pada 28 November 2016).



PO-36

## ETNOMEDISIN DAN PEMANFAATAN TUMBUHAN OBAT OLEH MASYARAKAT KAMPUNG DOROMENA DISTRIK DEPAPRE, JAYAPURA- PAPUA

Leberina Kristina Ibo<sup>1</sup> dan Alfred Antoh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Biologi-LIPI Cibinong Science Center (CSC) Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong 16911, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Cenderawasih Jayapura Papua

Email : [Ibocristina@gmail.com](mailto:Ibocristina@gmail.com)

---

**Abstrak.** Papua memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dengan jenis hutan yang lengkap dan flora endemik yang tidak ditemukan di daerah lain. Selain keanekaragaman hayati juga pengetahuan tradisional tumbuhan obat dari berbagai suku di papua sangat beragam. Namun pengetahuan masyarakat dari papua, seperti masyarakat local di kampung Doromena distrik Depapre, Jayapura Papua masih belum diungkapkan dan di dokumentasikan dengan baik, sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Penelitian Etnomedisin tumbuhan dimaksudkan untuk mengungkapkan pengetahuan masyarakat tentang penggunaan dan pemanfaatan tumbuhan untuk keperluan kesehatan, sekaligus untuk melakukan inventarisasi dan evaluasi keanekaragaman jenis tumbuhan berguna untuk obat-obatan tradisional. Metode penelitian dilakukan melalui pendekatan emik dan etik juga melalui wawancara secara terbuka dan pengamatan langsung dilapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak kurang 59 jenis dari 36 famili tumbuhan dikenali dan dimanfaatkan untuk menyembuhkan penyakit dalam, penyakit luar dan psikis.

**Kata kunci:** Tumbuhan Obat, Kampung Doromena, Papua

**Abstract.** Papua possesses high biodiversity with forest types that complete and flora endemic that not found in other region. In addition to biodiversity, the traditional knowledge about beneficial of medicinal plants used by several ethnic in papua is very diverse. However, knowledge among the community from Papua, such as local community in Doromena village, Jayapura Papua Province, is still not extended widely and is well documented so this research needs to be done. Ethnomedicine research aimed to reveal the people's knowledge about the use and utilization of plants for health purposes, also inventory and evaluation of plant diversity is useful for traditional medicine. This research was executed through emic and etic approaches, open interview and direct observation in the field. The results showed that no less than 59 species plant of 36 family are known and used for medicinal purposes.

**Keywords :** Medical Plants, Doromena Village, Papua.

### PENDAHULUAN

Papua merupakan salah satu provinsi di Indonesia paling timur dengan luas wilayah ± 421.981 km<sup>2</sup> (Sada & Tanjung, 2010), memiliki keanekaragaman hayati terbesar dengan tipe hutan yang lengkap dan berbagai jenis flora yang khas dan tidak ditemukan di daerah lain di dunia. Tercatat jumlah marga yang endemic di Nugini (Papua dan Papua Nugini) adalah 124 marga (Uji, 2005), yang belum dikelola dan dimanfaatkan secara maksimal.

Hasil Penelitian di berbagai wilayah Papua menunjukkan bahwa pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan obat tradisional cukup tinggi, pendapat ini sejalan dengan hasil kajian-kajian di beberapa daerah lain di Papua. Misalnya : pemanfaatan tumbuhan obat oleh masyarakat Kampung Nansfori, diketahui sebanyak 48 jenis tumbuhan dari 32 famili (Sada & Tanjung,



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

2010), hal yang sama di temukan pada masyarakat Muyu di desa Soa dan sekitarnya (Merauke) Tercatat 37 jenis yang terdiri dari 34 marga dan 27 suku tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional (Susiarti & Rahayu, 2003), sedangkan di daerah cagar alam pengunungan cyloop, Tercatat 35 jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat. Dari 35 jenis tumbuhan oba tersebut, 2 jenis diantaranya termasuk dalam tumbuhan obat langka (Uji, 2005). Hasil Penelitian ini juga menunjukkan bahwa setiap daerah mempunyai potensi yang berbeda. Menurut (Kawengian & Rumahorbo, 2009), khususnya vegetasi non kayu dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan termasuk bahan pangan, bangunan dan perabot rumah tangga, obat-obatan, senjata tradisional dan kerajinan tangan serta tanaman hias.

Dalam budaya asli Papua, pengetahuan pemanfaatan tumbuhan untuk obat-obatan telah lama di praktekkan masyarakat tempatan, termasuk masyarakat yang berdomisili di kampung Doromena. Pengetahuan pemanfaatan ini sebagai bentuk kearifan budaya, yang terbukti selama berabad-abad di praktekkan secara turun temurun sehingga mereka mampu bertahan hidup. Menurut (SUSIARTI, 2015) Tradisi pengobatan dapat ditelusuri kembali dengan dokumen tertulis dari peradaban kuno Cina, India dan di Timur Tengah. Dengan kata lain penggunaan tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan umat manusia dalam bidang pengobatan adalah suatu seni yang sama tuanya dengan sejarah peradaban umat manusia.

Pengetahuan dan Pemanfaatan tumbuhan ini dapat di kaji melalui Etnomedisin. Menurut (Isniati, 2012) etnomedisin merupakan cabang dari ethnobotani atau antropologi kesehatan yang mempelajari pengobatan tradisional, tidak hanya yang berhubungan dengan sumber-sumber tertulis (contohnya pengobatan tradisional cina, Ayurveda) tetapi terutama pengetahuan dan

praktek yang secara oral diturunkan selama beberapa abad. Hal ini di perjelas oleh (Sumawardani et al., 2016) bahwa etnomedisin adalah ilmu yang mempelajari aspek kesehatan melalui pendekatan budaya untuk mengetahui cara pengobatan, sejarah pengobatan dan masalah-masalah social dalam pengobatan dan masalah kesehatan masyarakat yang bersifat kearifan lokal.

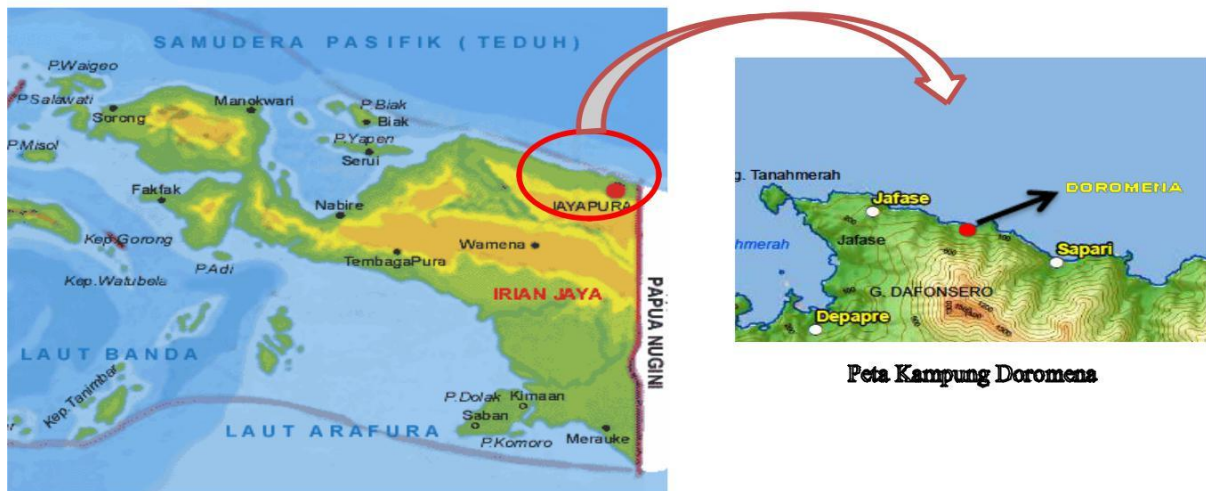
Pengetahuan etnomedisin pada setiap etnis berbeda dan unik. Dan Pengetahuan ini merupakan salah satu kekayaan budaya suku bangsa yang ada di Papua, saat ini berada dalam kondisi terancam. Sebab melihat karakteristik alam Papua yang berbukit terjal dan bergunung berpengaruh pada minimnya penelitian-penelitian ilmiah tentang manfaat tumbuhan berkhasiat obat yang digunakan masyarakat asli Papua. Selain itu juga adanya heterogenitas budaya Papua, dan kebijakan pembangunan kehutanan dan kesehatan dari pemerintah yang setengah hati di Papua (Djoht, 2002), serta penggunaan tumbuhan obat yang belum terdokumentasi dengan baik (Widjaja et al., 2014) dapat diprediksi bahwa pada beberapa dekade mendatang, semua kekayaan ini akan hilang. Sehingga diperlukan upaya atau langkah konkrit untuk bisa menjaga kekayaan tersebut.

Dalam keseharian masyarakat Papua, khususnya di Kampung Doromena Distrik Depapre Kabupaten Jayapura, penggunaan cara pengobatan tradisional masih terus dilakukan masyarakat. Dicerminkan dalam hal pemanfaatan sumber daya tumbuhan, dimana masyarakat memanfaatkan tumbuhan yang dipercaya memiliki kemampuan menyembuhkan sebagai obat. Meskipun saat ini pemerintah terus membangun sarana kesehatan di semua pelosok kampung. Tapi dengan kondisi topografi kampung yang berupa dataran tinggi berbatu-batu, bergunung dan juga kondisi jalan umum yang rusak mengakibatkan pelayanan kesehatan modern buruk (tidak ada tenaga medis dan obat-obatan) di pusat-pusat layanan kesehatan milik pemerintah, sehingga masyarakat kampung tetap menggunakan pengobatan asli yaitu tumbuhan sebagai bentuk alternatif pengobatan.

Pengetahuan masyarakat ini menarik untuk di kaji dan digali sebagai informasi dasar dalam menggungkapkan keanekaragaman jenis tumbuhan obat yang dikenal oleh masyarakat kampung Doromena. Selain itu juga memberi informasi penting dalam konservasi habitat sumberdaya hutan di Papua, serta pemanfaatannya untuk riset farmasi dan penemuan obat baru.

## BAHAN DAN METODE

Secara Administrasi kampung Doromena merupakan salah satu kampung yang termasuk dalam Distrik Depapre, Kabupaten Jayapura Provinsi Papua.



Gambar 1. Peta Kampung Doromena

Selama penelitian menggunakan jasa Informan ( 2 orang) yang berkualifikasi sebagai tetua Adat dan 5 orang responden yang merupakan penduduk asli kampung Doromena yang banyak mengenali tumbuhan obat. Seluruh jenis tumbuhan obat yang dikenali masyarakat dicatat nama lokalnya, bagian yang dimanfaatkan, cara penggunaannya, cara pemanenannya serta kategori penyakitnya. Keseluruhan jenis yang dikenali diambil contohnya, baik berupa voucher maupun specimen herbariumnya untuk keperluan identifikasi dalam rangka memperoleh identitas nama ilmiah botani bakunya. Standarisasi nama ilmiah baku mengacu pada IPNI (International Plant Name Index). Untuk mempertajam analisis dari masing-masing jenis tumbuhan didukung oleh kepustakaan terkait.

Metode yang digunakan melalui pendekatan emik dan etik. Pendekatan emik adalah pendekatan yang mengacu pada kerangka sistem pengetahuan lokal sedangkan pendekatan etik mengacu pada kerangka teoritis ilmiah (Purwanto & Munawaroh, 2002). Kombinasi dari kedua pendekatan tersebut akan diperoleh suatu dokumentasi yang dapat menjelaskan suatu pengetahuan lokal dari sudut ilmu pengetahuan modern (ilmiah), sehingga dapat diterima secara logika. Selain Metode Emik dan Etik dilakukan juga dengan cara observasi, wawancara, dokumentasi dan studi pustaka.

### Wawancara

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan kuisioner penelitian yang dipersiapkan terlebih dahulu untuk menginventarisasi pengetahuan lokal masyarakat kampung Doromena dengan sasaran tetua adat dan masyarakat yang banyak mengenali tumbuhan obat, wawancara di lakukan untuk mengetahui Berbagai jenis tumbuhan obat baik nama lokal, bagian yang digunkan, kegunaan serta cara pengolahan.

### Observasi

Observasi dilakukan untuk memverifikasi spesies-spesies tumbuhan obat yang diperoleh dari hasil wawancara. Verifikasi dilakukan dengan mencari serta mempelajari keberadaan tumbuhan obat pada masyarakat kampung Doromena.

### Koleksi Sampel

Koleksi sampel dilakukan dengan meminta responden untuk menunjukkan secara langsung tumbuhan obat yang dimaksud. Sampel dikoleksi dan selanjutnya diproses untuk pembuatan herbarium. Identifikasi dilakukan dengan mencocokkan spesimen herbarium yang sudah teridentifikasi, gambar deskriptif/foto yang terdapat dalam buku taksonomi tumbuhan.

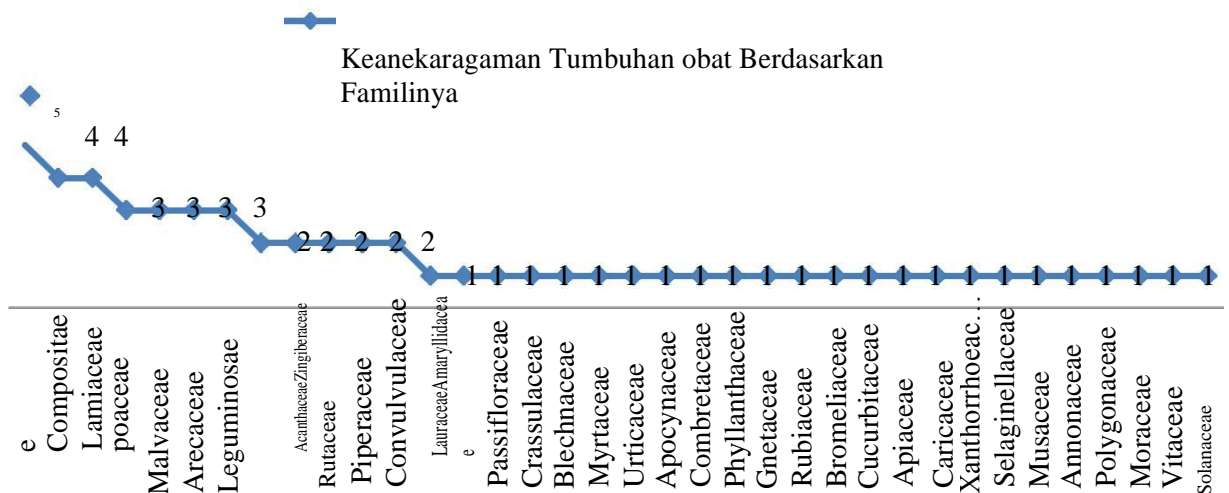
### Analisis Data.

Data yang diperoleh pada penelitian ini meliputi jenis-jenis tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, serta sumber pengetahuan masyarakat mengenai pengobatan tradisional dianalisis secara deskriptif.

## HASIL

### 1. Keanegaraman Tumbuhan Obat Berdasarkan Familinya

Hasil analisis tentang pengetahuan dan pemanfaatan tumbuhan sebagai obat yang dikenali masyarakat kampung Doromena, dicatat sebanyak 59 spesies terdiri atas 36 famili.

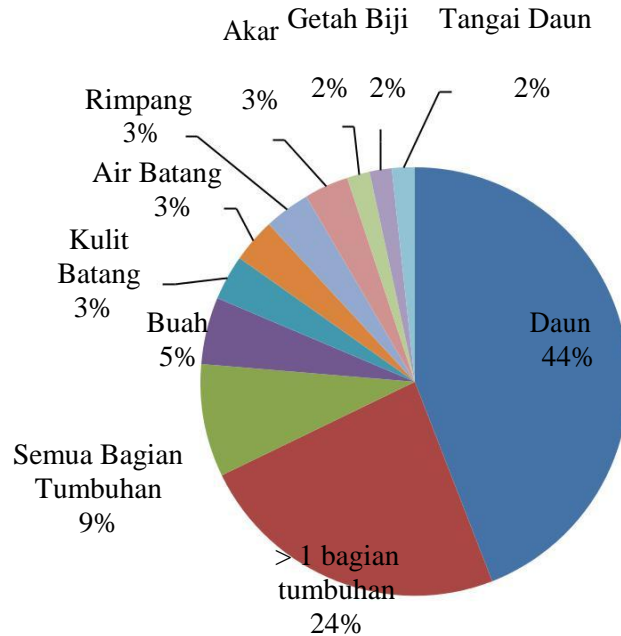


Grafik 1. Jumlah Spesies Tumbuhan Obat Berdasarkan Familinya



## 2. Keanekaragaman Spesies Berdasarkan Bagian Yang Digunakan

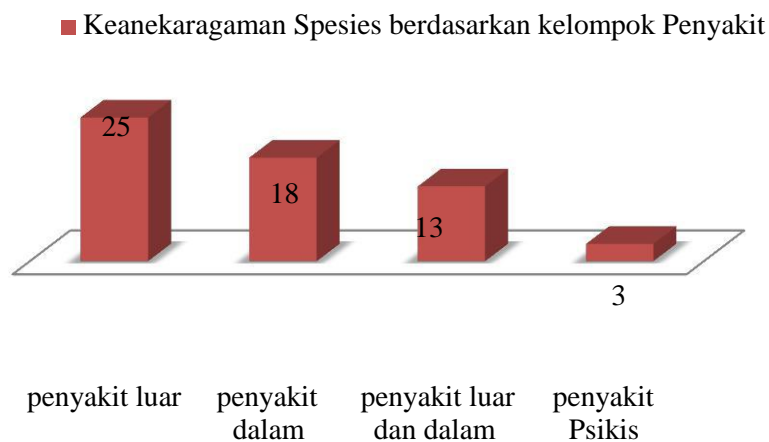
Berdasarkan bagian dari Tumbuhan obat yang digunakan oleh masyarakat kampung doromena, spesies tumbuhan obat yang ada dapat di kelompokkan ke dalam 9 macam bagian.



Grafik 2. Jumlah dan Prosentase Spesies Berdasarkan Bagian yang digunakan

## 3. Keanekaragaman Spesies Berdasarkan Kelompok Penyakit

Berdasarkan data dan informasi yang di dapat, spesies-spesies tumbuhan obat yang ada dapat dikelompokkan kedalam 3 kelompok penyakit yaitu Penyakit Luar, Penyakit Dalam dan Penyakit Psikis.



Grafik 3. Jumlah Spesies Yang digunakan pada Masing-Masing Kelompok Penyakit



## PEMBAHASAN

### Presepsi Sakit Dan Sehat Menurut Masyarakat Kampung Doromena

Pengetahuan tentang penggunaan tumbuhan sebagai obat pada masyarakat kampung Doromena didasarkan dari kepercayaan bahwa nenek moyang mereka dulunya mendapatkan ilham dari Tuhan (Okultisme) bahwa tumbuhan tertentu mempunyai kekuatan untuk menyembuhkan suatu penyakit sehingga tumbuhan tersebut digunakan sebagai obat. Hal ini sesuai dengan persepsi mereka bahwa sakit itu disebabkan oleh adanya kekuatan-kekuatan supernatural, seperti dewa-dewa, kekuatan bukan manusia seperti roh halus dan kekuatan manusia dengan menggunakan roh jahat. Selain itu juga, kepercayaan terhadap tumbuhan sebagai obat timbul karena masyarakat beranggapan bahwa bagian tumbuhan yang mempunyai bentuk atau warna yang sama dengan bagian tubuh manusia akan mempunyai khasiat tersendiri yaitu dapat mengobati bagian tubuh tersebut contohnya *Merremia Sp.* (Tali merah) yang digunakan oleh masyarakat kampung Doromena sebagai obat penambah darah. Sedangkan sehat menurut masyarakat adalah kondisi di mana tidak ada gangguan dalam tubuh mereka yang dapat mengganggu aktifitas mereka sehari-hari.

### Kekayaan dan Keanekaragaman Tumbuhan Obat

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, tercatat 59 jenis tumbuhan yang digunakan masyarakat setempat sebagai obat tradisional. Berdasarkan kelompok familinya, spesies-spesies tumbuhan obat yang ada dapat dikelompokkan kedalam 36 macam family (Grafik.1). Dimana jumlah spesies tumbuhan obat yang terbanyak termasuk dalam family euphorbiaceae, yaitu sebanyak 5 spesies, diikuti oleh family compositae dan lamiaceae sebanyak 4 spesies. Secara umum terdapat 24 famili yang memiliki spesies tumbuhan obat kurang dari 2 seperti disajikan pada grafik 1. Tingginya penggunaan spesies dari family euphorbiaceae juga di temukan di masyarakat dayak Tujung, dalam (Of, Plant, Dayak, Tribe, & Kalimantan, n.d.) tercatat 47 jenis tumbuhan yang terdiri dari 27 Famili. Jenis-jenis tumbuhan tersebut didominasi oleh berturut-turut dimulai dari suku Euphorbiaceae (8 jenis), Rubiaceae (5 jenis), Verbenaceae (4 jenis), Fabaceae (3 jenis), dan suku-suku lain masing-masing 2 jenis dan 1 jenis

Famili euphorbiaceae paling banyak digunakan karena jenis-jenis family ini mudah di dapat dan merupakan tanaman budidaya yang umum dijumpai dipekarangan atau kebun. Menurut (SUSIARTI, 2015), Tanaman yang sudah dibudidayakan biasanya berfungsi ganda, selain sebagai tanaman buah/ tanaman hias juga sebagai tumbuhan obat. Di lokasi penelitian ditemukan ada 2 jenis spesies dari family euphorbiaceae yang berfungsi ganda yaitu *Manihot esculenta* Crantz yang digunakan untuk mengobati luka pada payudara dan melancarkan ASI juga sebagai bahan pangan dan *Jatropha curcas* L yang di budidayakan sebagai tanaman pagar juga sebagai obat diare, kudis, cacar air dan persalinan.

Penggunaan tumbuhan dalam pengobatan tradisional cukup beragam baik dari satu bagian atau lebih bagian tumbuhan seperti tersaji pada grafik 2. Dimana terdapat Sembilan bagian tumbuhan yang sering digunakan sebagai obat oleh masyarakat kampung Doromena. Dari sembilan bagian tersebut, daun merupakan bagian tumbuhan yang paling banyak digunakan sebagai obat yaitu sebesar 26 spesies (44%). Hal ini sejalan dengan hasil kajian-kajian di beberapa daerah lain di papua misalnya di Kampung Nansfori Distrik Supiori Utara Kabupaten Supiori menggunakan bagian daun sebagai obat yaitu sekitar 52,08% (25 Jenis) dari 48 jenis tumbuhan obat (Sada & Tanjung, 2010). Kemudian di Pulau Mansinam Manokwari, Hamzah et al., (2003) mengidentifikasi 25 jenis tanaman obat dan bagian tanaman yang banyak dimanfaatkan yaitu daun (kurang lebih 18 jenis). Hal yang sama



dijumpai pada suku Wie- khaya di Arso, Jayapura yang memanfaatkan daun (21 jenis) dari 41 jenis yang digunakan sebagai obat tradisional (Suebu et al., 2002) dalam (Arobaya, Agustina Y S, 2007). Selain itu juga (Zuhud, 2009) menyatakan bahwa daun merupakan bagian tumbuhan yang paling banyak digunakan sebagai obat, yaitu sebesar 749 spesies (33,50%). Daun paling banyak digunakan karena mudah dijumpai dan selalu tersedia, pengambilan dan pemanfaatannya juga tergolong mudah sederhana. Sedangkan biji dan getah adalah bagian yang paling sedikit atau jarang digunakan karena tergantung pada musim dan jenis tumbuhan.

Cara penggunaan bagian tumbuhan sebagai obat oleh masyarakat kampung Doromena masih sederhana yaitu secara langsung (tanpa diolah) maupun tidak langsung seperti direbus dan dibakar. Cara penggunaan yang paling sering digunakan oleh masyarakat kampung doromeana adalah direbus karena cara ini paling mudah dilakukan. Menurut (Sada & Tanjung, 2010) pengolahan dengan cara direbus juga merupakan cara yang paling banyak digunakan di beberapa daerah lain di Papua. Ramuan yang digunakan ada yang bersifat tunggal dengan hanya menggunakan satu jenis tumbuhan saja tetapi ada juga ramuan campuran yang terdiri dari beberapa jenis tumbuhan. Hasil analisis di diketahui hanya sekitar 30% ramuan yang digunakan bersifat campuran dan sebagian besar bersifat tunggal. Pada ramuan campuran terdapat bahan-bahan introduksi yang digunakan dalam ramuan seperti ramuan Penghilang rasa Pusing dan Penenang bagi ibu yang habis melahirkan dengan menggunakan 2 pucuk daun turi, 1 siung bawang putih dan 1 gelas air panas. Ada pula ramuan untuk mengobati luka menggunakan campuran dari kulit bambu, kapur, daun sirih dan tembakau lempeng. Penggunaan tumbuhan indtroduksi (bawang dan tembakau) dalam ramuan obat tersebut menunjukkan bahwa ada interaksi atau hubungan sosial yang terjadi antara masyarakat Kampung Doromena dengan masyarakat daerah lain.

Dari 59 jenis tumbuhan yang ditemukan, dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam penyakit, baik penyakit dalam maupun penyakit luar serta Psikis. Pada grafik 3 nampak bahwa jumlah spesies yang digunakan untuk mengobati penyakit luar lebih banyak (25 jenis) bila di banding dengan penyakit dalam dan psikis. Selain itu juga ditemukan 13 jenis yang bisa digunakan untuk penyakit luar maupun dalam. Penyakit Luar adalah Penyakit yang terjadi pada tubuh yang dapat dilihat langsung oleh mata.yaitu kudis, bisul, luka, patah tulang, gigitan ular atau serangga berbisa, panu, luka melepuh dan lain sebagainya. Jenis tanaman yang biasa digunakan antara lain: Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), bambu (*Bambusa Spp.*), bawang hutan (*Eurycles amboinensis*), jahe (*Zingiber officinale*), jarak (*Jatropha curcas*), kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), kemangi daun lebar (*Ocimum basiillicum*), meniran (*Phyllanthus niruri*) dan pare (*Momordica charanthia*). Sedangkan penyakit dalam adalah Penyakit yang terjadi dalam tubuh, yang menyerang sistem organ tubuh yaitu batuk, sakit gigi, malaria, ginjal, paru-paru, rheumatik, diare, diabetes, sesak napas dan lain sebgainya. Jenis tumbuhan yang biasa digunakan antara lain: alang-alang (*Imperata cylindrical*), cocor bebek (*Kalanchoe pinnata*), kumis kucing/sambiloto (*Orthosiphon aristatus*), jambu biji (*Psidium guava*), mayana (*coleus Sp.*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), patikan kebo (*Euphorbia hirta*) dan pepaya (*Carica papaya*). Dan penyakit Psikis adalah Penyakit yang dipengaruhi oleh sistem saraf, dimana terjadi melalui pengaruh selektif pada susunan saraf pusat yang menyebabkan perubahan khas pada aktifitas mental dan perilaku seperti tumbuhan obat perangsang keluarnya bayi dan sebagai obat Penenang. Jenis tumbuhan yang digunakan yaitu kasirau (*Evodia hortensis*), buah puteri (*Passiflora foetida* L) dan turi (*Sesbania garndiflora*).



Jenis tumbuhan obat yang ditemukan tidak hanya digunakan untuk satu macam penyakit. Tetapi satu jenis tumbuhan dapat digunakan untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit berbeda seperti *Jatropha curcas* untuk Penyakit kulit, diare, panas dalam, pasca bersalin, *Orthosiphon aristatus* untuk Diabetes, Ginjal, Influenza dan Malaria, dan *Hibiscus rosa-sinensis* untuk Bisul, demam, batuk, sariawan dan kejang-kejang. Ada pula tumbuhan yang berbeda digunakan untuk menyembuhkan satu jenis penyakit yang sama seperti *Carica papaya*, *Centella asiatica*, *Euphorbia heterophylla*, *Orthosiphon aristatus*, *Imperata cylindrical* untuk mengobati Malaria dan *Pluchea indica*, *Vernonia cinerea*, *Phyllanthus niruri*, *Ananas comosus*, *Sesbania grandiflora* di gunakan untuk ibu pasca bersalin.

## KESIMPULAN

Jenis tumbuhan yang dikenali dan dimanfaatkan oleh masyarakat Kampung Doromena, tercatat sebanyak 59 jenis terdiri atas 36 famili dan Pemanfaatan tumbuhan berkhasiat obat di Kampung Doromena sangat beragam, masyarakat kampung mempercayai bahwa tumbuhan berkhasiat obat dapat menyembuhkan atau mengobati berbagai penyakit dalam, penyakit luar dan penyakit psikis.

Pemanfaatan tumbuhan berkhasiat obat oleh masyarakat Kampung Doromena, masih menggunakan cara sederhana yaitu secara langsung (tanpa diolah) maupun tidak langsung (direbus dan dibakar). Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Kampung Doromena, yaitu: Akar, daun, biji, buah, kulit batang, air batang, rimpang, dan getah. Bagian yang paling banyak digunakan adalah daun.

Masalah-masalah yang dihadapi dalam pemanfaatan tumbuhan obat pada masyarakat Kampung Doromena antara lain: sebagian besar tumbuhan yang dimanfaatkan merupakan tumbuhan liar, pengetahuan tentang pemanfaatan serta pengolahan tumbuhan obat yang baik dan benar oleh masyarakat kampung khususnya kaum muda masih sangat minim karena meningkatnya aksesibilitas informasi dan perkembangan penggunaan teknologi modern.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Suku dan Masyarakat Kampung Doromena atas bantuan dan bimbingan dalam pengambilan data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arobaya, Agustina Y S, & F. P. (2007). Jenis tanaman berguna bagi Suku Dani di Lembah Baliem, Papua. *Biota*, 12(3), 192–195.
- Djoht, D. (2002). Penerapan Ilmu Antropologi Kesehatan dalam Pembangunan Kesehatan Masyarakat Papua. *Antropologi Papua*, 1(1).
- Isniati. (2012). Kesehatan Modern Dengan Nuansa Budaya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 42.
- Kawengian, L., & Rumahorbo, B. (2009). Potensi Vegetasi Non Kayu yang Dimanfaatkan oleh Masyarakat di Distrik Unurum Guay, Kabupaten Jayapura. *Jurnal Biologi Papua*, 1(April), 21–29. Retrieved from <http://ejournal.unicen.ac.id/index.php/jbp/article/view/4>
- Of, U., Plant, M., Dayak, I. N., Tribe, T., & Kalimantan, E. (n.d.). Etnofarmakologi dan pemakaian tanaman obat suku dayak tunjung di kalimantan timur, XX(16016), 104–112



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Rugayah, A. R., Windadri, F. I., & Hidayat, A. (2004). Pengumpulan data taksonomi. *Pedoman pengumpulan data keanekaragaman flora. Pusat Penelitian Biologi, Bogor—Indonesia.*
- Sada, J. T., & Tanjung, D. A. N. R. H. R. (2010). Keragaman Tumbuhan Obat Tradisional di Kampung Nansfori Distrik Supiori Utara , Kabupaten Supiori – Papua, 2, 39–46.
- Sumawardani, F., Widayati, S., Wardhani, P., Informasi, S., Sti, S. J., Bri, J., ... Kunci, K. (2016). Rancangan Program Aplikasi Informasi Ramuan Etnomedisin Obat Tradisional Indonesia Berbasis Android Pendahuluan, 15.
- SUSIARTI, S. (2015). Pengetahuan dan pemanfaatan tumbuhan obat masyarakat lokal di Pulau Seram, Maluku, 1, 1083–1087. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010519>
- Susiarti, S., & Rahayu, R. D. (2003). PEMANFAATAN TUMBUHAN D AL AM KEHIDUPAN MASYARAKAT SUKU MUYU DIDESA SOA DAN SEKITARNYA , MERAUKE , PAPUA [ Use of Plants in Muyu Community at Soa Village and Its Surroundings , Merauke , Papua ]. *Benta Biologi*, 6(5), 705–711.
- Uji, T. (2005). Keanekaragaman Dan Potensi Flora Di Cagar Alam Pegunungan Cyclops , Papua. *P3TI - Bppt*, 6(3), 485–495.
- Walujo, E. B. (1998). Etnobotani, Metode Penelitian Baru Penggabungan Antara Konsep Ilmu-Ilmu Sosial dan Ilmu Biologi. In *Prosiding Seminar Nasional Etnobotani* (Vol. 3, pp. 5-6).
- Widjaja, E. A., Rahayuningsih, Y., Ubaidillah, R., Maryanto, I., & Rahajoe, J. S. (2014). Kekinian keanekaragaman hayati Indonesia 2014.
- Zuhud, E. a. M. (2009). Potensi Hutan Tropika Indonesia Sebagai Penyangga Bahan Obat Alam Untuk Kesehatan Bangsa ( The Indonesian Tropical Forest as Buffer of Natural Medicine Product for Nation Healthy ) The Indonesian tropical forest producing the medicinal plants diversity as. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 6(6), 227– 232.



PO-37

## STATUS KETAHANAN KULTIVAR BAWANG MERAH TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOS (*Colletotrichum* spp.) DI LAPANGAN

Ineu Sulastrini<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu no. 517 Lembang 40391 Bandung Barat,  
Jawa Barat. Telp. 022-2786245 Fax. 022-2786416

\*Email : [ineu\\_sulastrini@yahoo.com](mailto:ineu_sulastrini@yahoo.com).

---

**Abstrak.** Penyakit antraknos yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. pada tanaman bawang merah merupakan penyakit utama. Kehilangan hasil dapat mencapai 100 % apabila tidak dilakukan pengendalian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan status ketahanan kultivar bawang merah yang telah dihasilkan Balitsa terhadap penyakit antraknos di lapangan. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 12 perlakuan dan tiga ulangan. Adapun perlakuan yang diteliti adalah kultivar bawang merah, yaitu Katumi, Maja Cipanas, Pikatan, Mentas, Sembrani, Kuning, trisula, Pancasona dan Bima Brebes serta ditambah 3 kultivar komersial yaitu Bali Karet, Batu Ijo dan Sumenep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kultivar Sumenep tahan terhadap penyakit antraknos, sedangkan kultivar Sembrani, Trisula, Pancasona, Maja Cipanas, Bali Karet dan Batu Ijo dikategorikan agak tahan. Kultivar Pikatan, kultivar Katumi, Mentas, Kuning dan Bima termasuk katagori rentan.

**Kata kunci :** Status Ketahanan, Penyakit antraknos, Bawang merah, lapangan.

### PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan banyak digunakan sebagai bumbu dalam masakan. Produktivitas nasional relative stabil dari tahun 2013 sampai tahun 2015 yaitu antara 10,07 – 10, 22 ton/ha, namun pada tahun 2016 terjadi penurunan sebesar 4,10 % menjadi 9,65 ton/ha (Biro Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2017). Produktivitas bawang merah secara nasional masih dibawah potensi hasil bawang merah, yaitu 12 ton/ha (Suwandi, 1995).

Salah satu kendala menurunnya produktivitas adalah adanya serangan penyakit antraknos yang terjadi dipertanaman bawang merah dan atau di gudang penyimpanan benih. Penyakit antraknos yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. merupakan salah satu penyakit penting pada bawang merah (Nurjanani, 2011). Serangan penyakit ini sangat cepat dan tinggi pada musim penghujan dan dimulai pada 14 hari setelah tanam. Akibat dari serangan penyakit antraknos daun yang terserang akan cepat membusuk dan menular ke tanaman bawang merah sekitarnya yang menyebabkan pertanaman bawang merah terlihat seperti botak-botak. Penyakit ini ditularkan melalui udara oleh angin. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh OPT bawang merah dapat mencapai 100%(Udiarto, et al., 2005).

Untuk memenuhi akan kebutuhan umbi bawang merah, maka produktivitasnya harus ditingkatkan dan penyediaan benih dari varietas yang toleran penyakit antraknos perlu disediakan untuk penanaman di luar musim yang dapat beradaptasi pada musim penghujan. Sampai saat ini belum dilaporkan adanya kultivar bawang merah yang ditanam petani yang toleran penyakit antraknos selain kultivar Sumenep. Di lain pihak Balai Penelitian Tanaman



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

Sayuran (Balitsa) sudah melepas lebih dari 12 varietas unggul baru bawang merah, namun belum diketahui status ketahanannya terhadap penyakit antraknos.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan status ketahanan kultivar bawang merah yang telah dihasilkan Balitsa terhadap penyakit antraknos di lapangan.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Balitsa di Lembang pada ketinggian 1250 m dpl. Waktu pelaksanaan percobaan dilakukan pada musim hujan, yaitu dari bulan September sampai bulan Nopember 2015. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 12 perlakuan dan tiga ulangan. Adapun perlakuan tersebut adalah 9 varietas/kultivar bawang merah yang sudah dihasilkan Balitsa (Katumi, Mentas, Pikatan, Pancasona, Trisula, Bima Brebes, Kuning, Sembrani dan Maja Cipanas) dan 3 kultivar bawang merah komersial yang sering ditanam petani, yaitu Bali Karet, Batu Ijo dan Sumenep. Ukuran petak perlakuan adalah 120 x 150 cm dan jarak antar petak perlakuan 50 cm serta jarak antar ulangan 100 cm. Jarak tanam 15 x 20 cm dengan jumlah populasi tanaman 50 per petak perlakuan. Penanaman menggunakan mulsa plastic hitam perak dengan satu umbi benih bawang merah per lubang tanam dengan ukuran umbi sedang yaitu 1,47-1,67 cm (Azmi., et al., 2011). Pupuk dasar menggunakan pupuk kandang kuda (15 ton/ha) dan pupuk kandang ayam (10 ton/ha), pupuk kimia NPK 16-16-16 (250 kg/ha) setengah dosis diberikan sebelum tanam. Setengah dosis NPK lainnya diberikan pada 3,5 dan 7 minggu setelah tanam dengan cara di cor (dilarutkan dalam air dan disiramkan disekitar tanaman sebanyak 200 mL/tanaman). Selama pertanaman bawang merah tidak dilakukan pengendalian dengan fungisida dan hanya 2 kali dilakukan penyemprotan insektisida siromazin 75 SP untuk mengendalikan ulat *Spodoptera exigua*. Penyiangan gulma dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 30, 45 dan 60 hari setelah tanam.

Pengamatan terhadap intensitas penyakit antraknos dilakukan setiap 7 hari sekali, dimulai pada 21 hari setelah tanam dengan cara skoring pada skala 0-4 sebagai berikut :

- 0 = tidak ada gejala
- 1 = luas bercak 1-25% dari luas daun
- 2 = luas bercak 26-50% dari luas daun
- 3 = luas bercak 51-75% dari luas daun
- 4 = luas bercak > 75%

Intensitas serangan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus :

$$IP = \frac{\sum(v \times n)}{Z \times N} \times 100\%$$

Di mana:

IP = Intensitas serangan penyakit (%)

v = nilai skala tiap katagori serangan

n = jumlah daun tiap katagori serangan

Z = nilai skala katagori serangan tertinggi

N = jumlah daun yang diamati



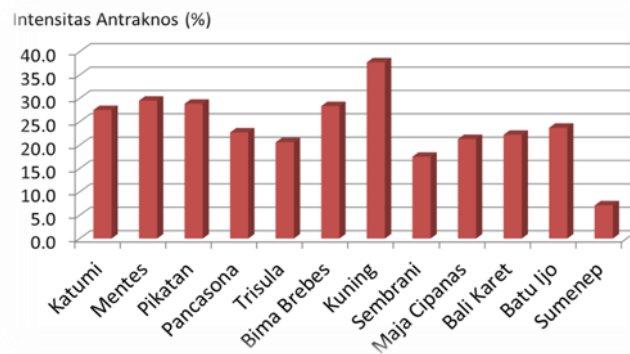
Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

Kriteria derajat ketahanan varietas bawang merah terhadap penyakit bercak ungu dan ditentukan berdasarkan Intensitas serangan penyakit (Direktorat Hortikultura, 2013) sebagai berikut:

Intensitas serangan	Derajat ketahanan
0	Tanaman imun
1 – 10%	Sangat tahan
11 – 25%	Agak tahan
26 – 50%	Rentan
> 50%	Sangat rentan

### HASIL

Hasil pengamatan terhadap intensitas penyakit antraknos pada berbagai kultivar bawang merah yang diuji dapat dilihat pada grafik 1. Kultivar Sumenep memperlihatkan intensitas penyakit antraknos terendah sedangkan intensitas tertinggi pada kultivar Kuning dibandingkan dengan semua kultivar bawang merah lainnya yang diuji.



Gambar 1. Intensitas serangan penyakit antraknos pada berbagai kultivar bawang merah

Berdasarkan kriteria ketahanan kultivar bawang merah terhadap penyakit antraknos, dapat dilihat pada tabel 1. Kultivar Sumenep yang mempunyai intensitas serangan penyakit antraknos paling rendah (7,1%) termasuk kriteria tahan terhadap penyakit antraknos. Kultivar Kuning dengan intensitas serangan penyakit antraknos tertinggi (37,7%) mempunyai ketahanan terhadap penyakit antraknos termasuk kriteria rentan dan sama dengan kultivar Katumi (27,5%), Mentes (29,5%), Pikatan (28,8%) dan Bima Brebes (28,3%). Kultivar yang termasuk kriteria agak tahan adalah Pancasona (22,7%), Trisula (20,6%), Sembrani (17,5%), Maja Cipanas (21,3%), Bali Karet (22,3%) dan Batu Ijo (23,7%).





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

Tabel 1. Intensitas penyakit antraknos dan kriteria ketahanan lapang pada berbagai kultivar bawang merah

No.	Kultivar	Intensitas penyakit antraknos (%)	Kriteria Ketahanan Lapang
1	Katumi	27,5	Rentan
2	Mentes	29,5	Rentan
3	Pikatan	28,8	Rentan
4	Pancasona	22,7	Agak Tahan
5	Trisula	20,6	Agak Tahan
6	Bima Brebes	28,3	Rentan
7	Kuning	37,7	Rentan
8	Sembrani	17,5	Agak Tahan
9	Maja Cipanas	21,3	Agak Tahan
10	Bali Karet	22,2	Agak Tahan
11	Batu Ijo	23,7	Agak Tahan
12	Sumenep	7,1	Tahan

## PEMBAHASAN

Pada penelitian seluruh kultivar yang diuji terserang penyakit antraknos dengan intensitas serangan yang berbeda yang mengindikasikan tingkat ketahanan kultivar tersebut terhadap penyakit antraknos berbeda pula. Penyakit antraknos adalah penyakit yang paling merusak pada tanaman bawang merah yang menyebabkan turunnya produktivitas bawang merah di Filipina (Alberto., et., al.2002) dan kehilangan hasil yang tinggi di seluruh dunia pada bawang Bombay dan bawang merah (Galvan et al., 1997). Penyakit antraknos berkembang pada cuaca dengan kelembaban udara 85 – 96% dan suhu 20 – 31°C, intensitas hujan tinggi merupakan kondisi yang mendukung perkembangan penyakit antraknos yang disebarkan melalui tanah, air, benih dan sisa sisa tanaman (Weeraratnee, 2016). Semakin panjang periode basah semakin tinggi serangan penyakit (Suardi, 1991). Periode 2 jam basah pada daun sudah cukup untuk menyebabkan infeksi jamur pathogen *C. gloeosporioides*. Gejala penyakit antraknos ditandai dengan bercak putih kecil seperti mata ikan pada daun dan kemudian berkembang dengan cepat sebab daun melintir dan terkulai serentak. Serangan penyakit sangat cepat oleh karena itu petani bawang merah di kabupaten Brebes menyebutnya dengan penyakit otomatis (Komunikasi pribadi). Menurut Alberto, (2014) dari hasil analisis biokimia terjadi korelasi antara penurunan kadar protein, gula total dan fenol dengan penurunan resistensi terhadap penyakit antraknos.

Kultivar bawang merah yang diuji pada penelitian ini, hanya satu kultivar yang termasuk kriteria tahan terhadap penyakit antraknos yaitu kultivar Sumenep. Menurut Putrasamedja, et al., (1996) kultivar Sumenep beradaptasi pada lingkungan yang sangat luas yaitu dari dataran rendah sampai ke dataran tinggi dan juga di lahan gambut (Purbiati et al., 2010). Selain itu juga tahan terhadap penyakit layu fusarium (*Fusarium* sp.), antraknos (*Colletotrichum* sp.) dan bercak ungu (*Alternaria porri*) (Sulastrini et al., 2014). Kultivar kuning yang paling tinggi terserang penyakit antraknos dengan kriteria ketahanan lapang termasuk rentan sangat berbeda dengan hasil penelitian Sulastrini et al., (2011) kultivar kuning toleran terhadap penyakit antraknos dan bercak ungu di lapangan di sentra produksi bawang merah dataran rendah Brebes. Hal ini kemungkinan kultivar kuning beradaptasi



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

sempit terhadap lingkungan yaitu hanya beradaptasi baik pada dataran rendah sedangkan di dataran tinggi kurang cocok. Varietas Kuning beradaptasi baik dan hasilnya stabil pada lingkungan yang berproduktivitas tinggi seperti lahan sawah di musim kemarau (Ambarwati et al., 2003) sedangkan kultivar Bima Brebes sangat peka terhadap perubahan lingkungan yang menyebabkan hasilnya tidak stabil. Hasil pengujian ketahanan kultivar bawang merah terhadap penyakit antraknos, dapat dilihat bahwa terdapat satu kultivar dengan katagori tahan yaitu kultivar Sumenep, 6 kultivar dengan katagori agak tahan yaitu kultivar Sembrani, Maja Cipanas, Trisula, Pancasona, Bali Karet dan Batu Ijo serta terdapat 5 kultivar bawang merah dengan katagori rentan, yaitu kultivar Katumi, Mentés, Pikatan, Kuning dan Bima Brebes.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada seluruh tim penelitian penyakit bawang merah yang telah bersama-sama melaksanakan pengujian diucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya semoga pengujian bermanfaat bagi yang membutuhkannya dan bagi kita semua

### DAFTAR PUSTAKA

- Alberto RT, Santiago SE, Black LL and Miller SA.(2002) – Screening commercial onion cultivars for resistance to anthracnose. Final Report. Integrated Pest Management-Collaborative Research Support Program. Office of International Research and Development, Virginia Tech, VA. USA.
- Alberto (2014) Pathological response and biochemical changes in *Allium cepa* L. (bulb onions) infected with anthracnose-twister disease. *Plant Pathology & Quarantine* 4 (1): 23–31
- Ambarwati E dan Prapto Yudono (2003) Keragaan stabilitas hasil bawang merah (*The performance of yield stability of shallot*). *Ilmu Pertanian* Vol.10 No.2. 1-10
- Azmi C., I.M. Hidayat dan G. Wiguna (2011) Pengaruh varietas dan ukuran umbi terhadap produktivitas bawang merah. *J. Hort* 21 (3): 2206-213
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2017) [http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiASEM2016\(pdf\)/4-Produktivitas%20%20Nasional%20Sayuran.pdf](http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiASEM2016(pdf)/4-Produktivitas%20%20Nasional%20Sayuran.pdf)
- Direktorat Perbenihan Hortikultura (2013) Panduan teknis pendaftaran varietas.
- Galvan G.A., Wietsma W.A., Putrasemedja S., Permadi A., Kik C. (1997) Screening for resistance to anthracnose (*Allium cepa* and its wild relatives. *Euphytica* 95 : 173-178
- Sub-sektor Hortikultura - Kementerian Pertanian (2017) [http://www.pertanian.go.id/ap\\_pages/mod/datahorti](http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datahorti) 4 Mei 2017 ... .. Pratama Kementerian Pertanian Tahun 2017 Nomor 1485/KP.290/A/04/2017. Permentan No 04/Permentan/SR.310/3/ ... Luas panen Bawang Merah menurut provinsi, 2012 - 2016\*).*
- Nurjanani (2011) Identifikasi Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah di Kabupaten Bone. *Superman, Suara Perlindungan Tanaman*, Vol. 1.,No.4.,2011.Hal. 16-20.
- Purbiati T, Abdullah Umar dan Arry Supriyanto (2010) Pengajian adaptasi varietas-varietas bawang merah di lahan gambut Kalimantan Barat. [https://www.academia.edu/10725600/Pengkajian\\_Adaptasi\\_VarietasVarietas\\_Bawang\\_Merah\\_Pada\\_Lahan\\_Gambut\\_Di\\_Kalimantan\\_Barat](https://www.academia.edu/10725600/Pengkajian_Adaptasi_VarietasVarietas_Bawang_Merah_Pada_Lahan_Gambut_Di_Kalimantan_Barat).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Putrasamedja S dan Suwandi (1996) Varietas bawang merah di Indonesia. Monograf no.5. Balai Penelitian Tanaman sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal. 23
- Suhardi (1991) Distribution and etiology of anthracnose in shallot (*Allium ascalonicum* L.). Bull.Penel. Hort. 20(1): 86 – 93
- Sulastrini I, W Setiawati, N Sumarni dan IM Hidayat (2011) Pengaruh varietas tanaman, kerapatan tanaman dan dosis pupuk N terhadap serangan OPT bawang merah. Prosiding Seminar Nasional PERHORTI 2011, Lembang 23-24 Nopember 2011. Hal.115-121.
- Sulastrini I, Hidayat IM dan Putrasamedja S (2014) Seleksi induk varietas bawang merah local terhadap penyakit bercak ungu (*Alternaria porri*). Prosiding Seminar Nasional PERHORTI 2014, Malang 5-7 Nopember 2014. Hal. 341-346.
- Suwandi (1998) Hasil-hasil penelitan bawang merah *dalam* Pelita V. *dalam* Djatnika I., A. Suprijanto, R. Riati, T. Sutater dan Y. Krisnawati (Peny.). Prosiding Evaluasi Hasil Penelitian Hortikultura dalam Pelita V. Badan Litbang Pertanian, Segunung, 27-29 Juni 1994.
- Udiarto, BK, Setiawati, W, & Suryaningsi, E (2005) Pengenalan hama dan penyakit pada tanaman bawang merah dan pengendaliannya, Panduan Teknis PTT Bawang Merah No . 2, Balai penelitian Tanaman Sayuran, Puslitbang Hortikultura, Badan Litbang Pertanian.
- Vengadaramana A. dan D.M. De Costa (2014) Morphological and pathogenic variations of the causal organisms of leaf twister disease of red onion (*Allium cepa* L.) in Jaffna district of Srilanka. Tropical Agric. Res. 25(3): 412 – 431.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

PO-38

## TUMBUHAN BERPOTENSI SEBAGAI ZAT ADITIF MAKANAN DI KEBUN RAYA CIBODAS

Yati Nurlaeni

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)  
Jl. Kebun Raya Cibodas, Sindanglaya PO Box 19 Cipanas-Cianjur, Jawa Barat 43253, Indonesia  
Tel./Fax. +62-263-512233, \*email: yati006@lipi.go.id, yatinurlaeni@yahoo.com

**Abstrak.** Pada kehidupan sehari-hari penggunaan zat aditif makanan sering dilakukan, umumnya bahan yang digunakan merupakan bahan sintesis yang banyak dijual dipasaran. Penggunaan zat aditif sintesis secara terus menerus dapat menimbulkan kerugian dari segi kesehatan salah satunya adalah dapat memicu tumbuhnya sel kanker. Kebun Raya Cibodas (KRC) sebagai lembaga konservasi exsitu mengoleksi berbagai macam tumbuhan, selama ini koleksi tumbuhan tersebut belum diketahui apakah merupakan tumbuhan yang bisa berpotensi sebagai zat aditif makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi koleksi tumbuhan yang ada di KRC yang bisa dimanfaatkan sebagai zat aditif makanan. Metode yang digunakan yaitu dengan cara studi pustaka berbagai tumbuhan yang sudah diketahui dapat digunakan sebagai zat aditif makanan. Berdasarkan studi pustaka tersebut dibuat daftar koleksi tumbuhan KRC yang bisa dimanfaatkan sebagai antioksidan, pengawet, penyedap, pewarna, dan aroma makanan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat tumbuhan koleksi di KRC yang bisa dimanfaatkan sebagai zat aditif makanan sebanyak 98 jenis dalam 34 suku.

**Kata Kunci:** Kebun Raya Cibodas, zat aditif, tumbuhan koleksi

**Abstract.** In everyday life the use of food additives is often done, generally the material used is a synthetic material that is sold in the market. Continuous use of synthetic additives can cause harm in terms of health one of which is able to trigger the growth of cancer cells. Cibodas Botanical Garden (CBG) as an exsitu conservation agency to collect a variety of plants, so far the collection of plants is not yet known whether a plant that could potentially as food additives. This study aims to inventory the collection of plants in the KRC that can be used as food additives. The method used is by way of literature studies of various plants that have been known to be used as food additives. Based on literature studies are made a list of collections of plants that can be used as antioxidants, preservatives, flavorings, colorings, and aroma of food. Based on the results of the study note that there are collections in the CBG plants that can be used as food additives as much as 98 species in 34 tribes.

**Key words:** Cibodas Botanical Garden, additives, collection plants

### PENDAHULUAN

Makanan yang layak untuk dikonsumsi memiliki beberapa persyaratan diantaranya adalah halal, sehat, dan aman bagi tubuh. Kandungan bahan-bahan yang terdapat dalam bahan pangan tersebut tidak mengandung zat yang membahayakan. Saat ini penggunaan zat aditif makanan menjadi salah satu masalah yang memerlukan penanganan serius berkaitan dengan keamanan pangan. Zat aditif makanan atau bahan tambahan makanan adalah bahan kimia yang terdapat dalam makanan yang ditambahkan secara sengaja atau yang secara alami bukan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

merupakan bagian dari bahan baku, untuk mempengaruhi dan menambah cita rasa, warna, tekstur, dan penampilan dari makanan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1168/Menkes/Per/X/1999 yang dimaksud zat aditif makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Termasuk didalamnya adalah pewarna, penyedap rasa dan aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, anti gumpal, pemucat dan pengental.

Penggunaan zat aditif makanan banyak dilakukan pada industri pengolahan pangan maupun dalam pembuatan berbagai jajanan pada industri rumah tangga. Fungsi zat aditif makanan adalah: sebagai pengawet untuk mencegah pertumbuhan dan aktivitas mikroba perusak; mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu; makanan dapat diproduksi secara masal; makanan menjadi lebih baik dan menarik sehingga menambah dan merangsang timbulnya selera makan; meningkatkan kualitas; serta dapat menghemat biaya produksi.

Penggunaan zat aditif makanan sintetis secara berlebihan dan dilakukan secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama bisa memberikan dampak negatif. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 472/Menkes/Per/V/1996 tentang Pengamanan Bahan Berbahaya Bagi Kesehatan, Bahan berbahaya adalah bahan kimia baik dalam bentuk tunggal maupun campuran yang dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan hidup secara langsung atau tidak langsung yang mempunyai sifat racun, karsinogenik, teratogenik, mutagenik, korosif dan iritasi. Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan zat aditif makanan sintetis, diperlukan teknologi yang ramah lingkungan salah satunya dengan penggunaan bahan alam.

Indonesia memiliki sumber keanekaragaman hayati yang bisa dikembangkan sebagai bahan alam yang sangat potensial. Berbagai bahan alam tersebut dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai zat aditif makanan. Kebun Raya Cibodas (KRC) mempunyai tugas melakukan inventarisasi, eksplorasi, koleksi, penanaman, dan pemeliharaan tumbuhan pegunungan khususnya kawasan barat Indonesia yang memiliki nilai ilmu pengetahuan dan potensi ekonomi untuk dikoleksi dalam bentuk kebun botani, serta melakukan pendataan, pendokumentasian, pengembangan, pelayanan jasa dan informasi, pemasyarakatan ilmu pengetahuan di bidang konservasi, introduksi, dan reintroduksi tumbuhan. KRC sebagai lembaga konservasi exsitu berperan mengoleksi berbagai macam tumbuhan, selama ini koleksi tumbuhan tersebut belum diketahui apakah merupakan tumbuhan yang bisa berpotensi sebagai zat aditif makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi koleksi tumbuhan yang ada di KRC yang bisa dimanfaatkan sebagai zat aditif makanan.

## **BAHAN DAN METODE**

Metode pada penelitian ini yaitu dengan studi pustaka mengenai tumbuhan yang sudah dilakukan kajian potensinya sebagai zat aditif makanan yaitu sebagai antioksidan, pengawet, penyedap, pewarna, dan aroma makanan. Setelah didapatkan daftar tumbuhan yang berpotensi sebagai zat aditif makanan kemudian dilakukan pencocokkan pada katalog koleksi KRC. Kegiatan pencocokkan data katalog kemudian menghasilkan daftar tumbuhan koleksi KRC yang memiliki potensi sebagai zat aditif makanan.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

**HASIL**

Tabel 1. Tumbuhan koleksi KRC yang berpotensi sebagai zat aditif makanan

Nama Jenis	Suku	Bagian tumbuhan	Kandungan Kimia	Pelarut	Potensi	Referensi
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Leguminosae	Daun	terpene, flavonoida	etanol	antioksidan, antimikroba	Cock, 2008
<i>A. melanoxylon</i> R. Br.		Kayu, kulit kayu, daun	fenol, flavonoid, alkaloid	etanol, metanol, aseton, hidroalkohol	antioksidan	Luis, 2012
<i>Acacia</i> sp.		Daun	Fenol	metanol	antibakteri	Cock, 2008
<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Daun	Fenol	aseton, etanol, etil asetat, metanol	antioksidan	Anokwuru et al., 2011
<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg) Burret	Myrtaceae	Buah	terpen, tanin, saponin, flavonoid	air	antibakteri, antioksidan	Vuotto et al., 2000; Keles, 2012
		Daun, Buah	Fenol	metanol	antioksidan	Beyhan et al., 2010
<i>Allocasuarina littoralis</i> (Salisb.) L.A.S. Johnson	Casuarinaceae	Daun	Fenol	metanol	antibakteri	Cock, 2015
<i>Aloe barberae</i> Dyer	Xanthorrhoeaceae	Daun	Fenol	metanol, air, etanol	antioksidan	Ndhilala et al., 2009.
<i>Alpinia malaccensis</i> (Burm. f.) Roscoe	Zingiberaceae	Rhizom	Fenol	etanol	antioksidan	Sahoo et al., 2012.
<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Apocynaceae	Daun	flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, terpenoid	petroleum eter, kloroform, aseton, metanol	antibakteri	Khyade dan Vaikos, 2009
		Kulit batang	Flavonoid	metanol	antibakteri	Mukherjee, 2012
<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.	Phyllanthaceae	Buah	antosianin, flavonoid	metanol	pewarna, aroma	Butkhop & Samappito, 2008
<i>Araucaria bidwillii</i> Hook.	Araucariaceae	Kacang	fenol, flavonoid	metanol, air, etil asetat, klorofom, heksan	antibakteri	Vesoul and Cock, 2012
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Moraceae	Buah	Flavonoid		aroma	-
<i>A. champeden</i> Stokes		Buah	Flavonoid		aroma	-
<i>A. heterophyllus</i> Lam.		Daun, buah, biji	Polifenol	etanol	antioksidan, aroma	Das et al., 2015.
<i>Baccaurea motleyana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Phyllanthaceae	Buah	Fenol	metanol	antioksidan	Ikram et al., 2009
<i>B. racemosa</i> (Reinw. Ex Blume) Müll.Arg.		Buah			aroma	
<i>Backhousia citriodora</i> F. Muell.	Myrtaceae	Daun	Fenol	metanol	antibakteri	Cock, 2009
<i>Brachychiton acerifolius</i> (A.Cunn. ex G.Don) F.Muell.	Malvaceae	Bunga	Fenol	metanol	antibakteri	Cock, 2010
<i>Caesalpinia sappan</i> L.	Leguminosae	Kayu	brazilin	air	pewarna	Valeeratana et al., 2014.
		Kayu	brazilin dan brazilein	etanol	pewarna	Rina et al., 2017.
		Kayu	sapanin, brazilin	etil asetat	pewarna	Miksusanti, 2012.
<i>Calliandra haematocephala</i> Hassk.		Daun	fenol, flavonoid	etanol	antimikroba	Raja et al., 2015
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Myrtaceae	Daun	fenol, flavonoid	metanol	Antibakteri, aroma	Cock, 2011
		Bunga	fenol, flavonoid	metanol	antibakteri	Cock, 2012
<i>C. salignus</i> (Sm.) Colv. ex Sweet		Daun	fenol, flavonoid	metanol	Antibakteri, aroma	Cock, 2013
		Bunga	fenol, flavonoid	metanol	antibakteri	Cock, 2014
<i>Callistemon</i> spp.		Daun	fenol, flavonoid	metanol	antoksidan, antimikroba,	Shukla, et al., 2012.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

						aroma	
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae	Daun, akar, petiole	fenol	metanol		antioksidan	Zainol et al., 2003; Huda et al., 2009
<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume	Lauraceae	Batang	minyak atsiri	etanol		antimikroba	Anggraini dkk, 2015.
		Kulit batang	minyak atsiri	etanol		penyedap, aroma	Anggraini dkk, 2015. Prasetyaningrum dkk, 2012.
		Kulit batang	minyak atsiri	etanol		antimikroba	Angelica, 2013.
		Daun	minyak atsiri, saponin, flavonoid	etanol		antimikroba	Li et al., 2014.
<i>C. camphora</i> (L.) J.Presl		Xylem	terpineol, linaleol, cineol	kloroform		Antimikroba, aroma	Li et al., 2014.
<i>C. cassia</i> (L.) J. Presl		Kulit batang	fenol dan flavonoid	etanol		Antimikroba, aroma	Al-Saghir, 2009.
		Kulit batang	trans-cinamaldehyd, eugenol	etanol		antioksidan	Rao and Siew, 2015
<i>C. iners</i> Reinw. ex Blume		kulit batang	fenol, saponin, terpen, eugenol	etanol, kloroform		Antimikroba, aroma	Anis, 2012.
		Daun	terpenoid, xanthorrhizol	metanol		antimikroba	Mustaffa, 2011.
<i>Cinnamomum</i> spp.		Daun	fenol	metanol		antioksidan, antimikroba, aroma	Singh et al. (2007), Velluti et al. (2004)
<i>C. verum</i> J. Presl		Kulit batang	trans-cinamaldehyd, eugenol	etanol		Antioksidan, aroma	Rao and Siew, 2014
<i>Citrus</i> spp.	Rutaceae	Buah	fenol	metanol		antioksidan, antimikroba, aroma	Viuda-Martos et al. (2008)
<i>Cratogeomys formosum</i> (Jacq.) Benth. & Hook.f. ex Dyer	Hypericaceae	Daun	fenol	etanol		antioksidan	Maisuthisakul et al., 2007
<i>Durio kutejensis</i> (Hassk.) Becc.	Malvaceae	Buah	fenol	heksan, etil asetat, etanol		antioksidan, aroma	Arung et al., 2015
		Kulit kayu	triterpenoid, fenilpropanoid, poliketid	metanol		pewarna	Rudiyansyah, 2006
<i>D. zibethinus</i> Rumph. ex Murray		Kulit kayu	triterpenoid, fenilpropanoid, poliketid	metanol		pewarna	Rudiyansyah, 2006
		Buah	fenol	metanol		antioksidan, aroma	Ikram et al., 2009
<i>Etilingera elatior</i> (Jack.) R.M. Sm.	Zingiberaceae	Bunga	fenol, flavonoid, tanin	etanol		antioksidan, aroma	Das et al., 2015.
<i>E. solaris</i> (Blume) R.M.Sm.		Bunga	fenol, flavonoid, tanin	etanol		antioksidan, aroma	Das et al., 2015.
<i>Eucalyptus cinerea</i> F. Muell. ex Benth.	Myrtaceae	Daun, bunga, buah	cineole	etanol		antioksidan, antimikroba	Silva et al., 2011
<i>E. globulus</i> subsp. maidenii (F. Muell.) J.B. Kirkp.		Daun	fenol	metanol		antioksidan, antimikroba	Vilela et al. (2009)
		Daun	fenol	metanol		antimikroba	Pereira et al., 2014
		Buah	fenol	aseton:air		antioksidan, antibakteri	Makhlouf et al., 2013
<i>Ficus religiosa</i> L.	Moraceae	Buah	fenol	metanol, air, etanol, etanol		antioksidan	Singh et al., 2013.
<i>Flacourtia rukam</i> Zoll. & Moritzi	Salicaceae	Buah	antosianin			pewarna	-
<i>Garcinia beccari</i> Pierre	Clusiaceae	Buah	antosianin	metanol		Pewarna, aroma	-
<i>G. dulcis</i> Pierre		Buah	dulcisflavan, dulcisxanthon	metanol, etanol		Antibakteri, aroma	Deachathai, 2005
		Biji	fenol	metanol		Antibakteri, aroma	Deachathai, 2008
<i>G. mangostana</i> L.		Kulit buah	antosianin	etil asetat		Pewarna, aroma	Mikusanti, 2012.
		Kulit buah	fenol	metanol		antioksidan	Kosem et al., 2007
<i>G. parviflora</i> Benth.		Kulit batang	fenol	diklorometana, etil asetat, metanol		Antioksidan, aroma	Chang, 2016
		Buah	fenol	metanol		antioksidan	Ikram et al., 2009
<i>Hedychium coccineum</i> Buch.-Ham. ex Sm.	Zingiberaceae	Rhizom	terpeneol, vanillin	metanol		Penyedap, aroma	Verma and Yogendra, 2015.
<i>H. coronarium</i> J. Koenig		Rhizom	fenol	etanol		antioksidan	Chen et al., 2008.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

		Rhizom	fenol	etanol	antimikroba	Chen et al., 2008.
<i>H. rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	Daun	fenol, flavonoid	etanol	antioksidan	Ghaffar and Ibrahim, 2012.
		Daun	fenol	etanol	pewarna	Ghaffar and Ibrahim, 2012.
<i>Juniperus</i> spp.	Cupressaceae	Buah	fenol	kloroform	antioksidan, antimikroba	Hayouni et al., 2007; Parajuli et al. (2005)
<i>Leea indica</i> (Burm. f.) Merr.	Vitaceae	Daun	fenol, saponin, terpen, eugenol	etanol	antioksidan, antimikroba	Rahman et al., 2013.
<i>Leptospermum</i> sp.	Myrtaceae	Bunga	fenol	metanol	antibakteri	Cock, 2016
<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden & Betche	Proteaceae	Bunga	fenol	metanol	Antibakteri, aroma	Cock, 2017
		Biji	fenol	metanol	antioksidan, antimikroba	Cabral et al., 2013
<i>Mangifera foetida</i> Lour.	Anacardiaceae	Buah	fenol	metanol	antioksidan, aroma	Ikram et al., 2009
<i>M. laurina</i> Blume		Buah	fenol	metanol	antioksidan, aroma	Ikram et al., 2010
<i>M. odorata</i> Griff		Buah	fenol	metanol	antioksidan, aroma	Ikram et al., 2009
<i>M. similis</i> Blume		Buah	fenol		aroma	-
<i>Melaleuca quinquenervia</i> (Cav.) S.T. Blake	Myrtaceae	Daun	fenol, flavonoid	metanol	antibakteri	Cock, 2008
<i>Melastoma malabathricum</i> L.	Melastomataceae	Buah	antosianin	metanol, etanol	pewarna	Anuar, 2013
		Daun	polifenol	etanol	antioksidan	Anggraini and Paul, 2015.
		Daun	fenol, flavonoid	metanol	antioksidan	Anggraini and Paul, 2015.
		Daun	antosianin	etanol	pewarna	Rina et al., 2017.
		Buah	antosianin, fenol	etanol	pewarna	Kristiana et al., 2012.
<i>Mimusops elengi</i> L.	Sapotaceae	Daun	fenol	metanol	antioksidan, antimikroba	Cabral et al., 2013
		Buah			aroma	-
<i>Mischocarpus pentapetalus</i> (Roxb.) Radlk.	Sapindaceae	Buah			aroma	-
<i>Morus alba</i> L.	Moraceae	Akar		metanol	antibakteri	Park et al., 2003
		Buah	antosianin, fenol	etanol, sirup	antioksidan, pewarna, aroma	Katsube, 2006
<i>Murraya</i> spp.	Rutaceae	Daun	fenol	metanol	antioksidan	Faujan et al., 2010
<i>Musa acuminata</i> Colla	Musaceae	Buah	fenol, flavonoid	metanol	antioksidan, aroma	Babu et al., 2012; Padam et al., 2014.
		jantung	antosianin	metanol	pewarna	Roobha, et al., 2011.
<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	Kayu, kulit kayu, daun	fenol, flavonoid, alkaloid	etanol, metanol, aseton, alkohol air	Antioksidan, aroma	Luis, 2013
		Daun	fenol	oleuropein: rutin:vanilin:asam caffein	antioksidan, antimikroba	Lee and Boo, 2010
<i>Pandanus conoideus</i> Lam.	Pandanaceae	Buah	flavonoid	etanol	antioksidan	Sangkala et al., 2015
		Daun, buah	antosianin	air	pewarna, aroma	Surbakti dkk, 2016.
<i>P. dubius</i> Spreng.	Pandanaceae	Daun, buah	antosianin	air	pewarna, aroma	-
<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) Boerl.	Thymelaeaceae	Buah	polifenol	etanol	antioksidan	Anggraini, T. and Paul, L. 2015.
<i>Phyllanthus emblica</i> L.	Phyllanthaceae	Buah	fenol	metanol	antioksidan	Ikram et al., 2009
<i>Phyllostachys nigra</i> (Lodd. ex Lindl.) Munro	Poaceae	Daun	fenol	etanol	antioksidan	Hu et al., 2002
<i>Pometia pinnata</i> J.R.Forst. & G.Forst.	Sapindaceae	Buah	fenol		aroma	-
<i>Pometia</i> sp.		Buah	fenol	metanol	antioksidan	Ikram et al., 2009
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Daun	flavonoid	metanol	Antibakteri, aroma	Osman et al., 2009.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

		Buah	fenol	metanol	antioksidan, aroma	Ikram et al., 2009
<i>Quercus</i> spp.	Fagaceae	Buah	fenol	kloroform	antioksidan, antimikroba	Hayouni et al., 2007
<i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Aiton) Hassk.	Myrtaceae	Buah	antosianin	metanol	antioksidan, pewarna	Cui et al., 2013
<i>Rubus acuminatissimus</i>	Rosaceae	Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. alceifolius</i>		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. alpestris</i>		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. chrysophyllus</i>		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. ellipticus</i>		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. elongatus</i>		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. fraxinifolius</i> Poir.		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. lineatus</i>		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. moluccanus</i>		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. pyrifolius</i>		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>R. rosifolius</i> Sm.		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>Rubus</i> sp.		Buah	antosianin		pewarna, aroma	-
<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn.) Voss	Arecaceae	Buah	tanin, flavonoida, polifenol, monoterpen	etanol : air	antioksidan, aroma	Bunghuz et al., 2016
<i>Smilax aspera</i> L.	Smilacaceae	Buah	antosianin	metanol	Pewarna, aroma	Longo, 2006
<i>S. zeylanica</i> L.		Akar, Rhizom	saponin	metanol	antioksidan	Murali et al., 2011
		Daun	tanin, flavonoida	metanol	antioksidan	Rajesh, 2014
<i>Syzygium aqueum</i> (Burm. f) Alston	Myrtaceae	Daun	fenol	metanol	antioksidan	Osman et al., 2009.
<i>S. australe</i> (J.C.Wendl. ex Link) B.Hyland		Daun	fenol	metanol	Antibakteri, aroma	Cock, 2019
<i>S. cumini</i> (L.) Skeels		Buah	antosianin		Pewarna, aroma	-
<i>S. jambos</i> (L.) Alston		Daun	fenol	etanol	antioksidan	Ikram et al., 2010
		Buah	fenol	metanol	antioksidan, aroma	Ikram et al., 2010
<i>S. malaccense</i> (L.) Merr & L.M.Perry		Buah	antosianin		aroma	-
<i>S. polyanthum</i> (Wight) Walp.		Daun	fenol	metanol	antioksidan, antimikroba, aroma	Har et al., 2012
<i>Syzygium</i> spp.		Daun	fenol	metanol	antioksidan, antimikroba, aroma	Velluti et al. (2004)
<i>Toona sinensis</i> (Juss.) M.Roem.	Meliaceae	Daun, tunas	flavonoid, alkaloid, terpen, anthraquinon	aseton	antioksidan	Wang et al., 2007
<i>Vaccinium varingiaefolium</i> (Blume) Miq.	Ericaceae	Buah	antosianin, flavonoid		pewarna	-
<i>Zanthoxylum</i> spp.	Rutaceae	Daun	fenol	metanol	antioksidan, antimikroba	Parajuli et al. (2005)



## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan terdapat 98 jenis dalam 34 suku tumbuhan koleksi KRC yang berpotensi sebagai zat aditif makanan. Tumbuhan tersebut berpotensi sebagai antioksidan, pengawet, penyedap, pewarna, dan aroma makanan. Bagian tumbuhan yang digunakan berupa daun, batang, kulit batang, kayu, kulit kayu, bunga, buah, biji, akar, floem, xylem, dan rhizome. Penggunaan bagian tumbuhan tersebut ada yang langsung bisa digunakan sebagai zat aditif makanan adapula yang memerlukan proses terlebih dahulu. Proses yang dilakukan berupa perendaman, perebusan, pembuatan jus, adapula yang memerlukan proses ekstraksi menggunakan pelarut tertentu.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas (Scott, 1993). Antioksidan berfungsi untuk mengawetkan makanan yang mengandung minyak atau lemak yang bertujuan agar kandungan gizi pada makanan tidak berkurang. Ketengikan menjadi salah satu masalah dalam produksi makanan yang disimpan dalam jangka waktu yang lama, sehingga mengakibatkan mutu produk pangan menjadi menurun. Salah satu cara untuk mengatasinya ketengikan yaitu dengan menambahkan antioksidan. Antioksidan di golongkan menjadi dua jenis yaitu antioksidan alami dan sintetis, penggunaan antioksidan sintetis seperti BHA (Butil Hidroksi Anisol) dan BHT (Butil Hidroksi Toulene) sangat efektif untuk menghambat minyak atau lemak agar tidak terjadi oksidasi. Penggunaan BHA dan BHT banyak menimbulkan efek samping, sehingga diperlukan antioksidan alami yang aman bagi kesehatan. Metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, senyawa fenol, steroid, dan terpenoid. Tumbuhan koleksi KRC yang berpotensi sebagai antioksidan diantaranya *Acacia farnesiana*, *A. melanoxylon*, *Acalypha wilkesiana*, *Acca sellowiana*, *Allocasuarina littoralis*, *Alpinia malaccensis*, *Artocarpus heterophyllus*, *Baccaurea motleyana*, *Callistemon* spp., *Centella asiatica*, *Cinnamomum cassia*, *C. verum*, *Citrus* spp., *Cratoxylum formosum*, *Durio kutejensis*, *D. zibethinus*, *Etlingera elatior*, *E. solaris*, *Eucalyptus cinerea*, *E. globulus*, *Ficus religiosa*, *Garcinia mangostana*, *Garcinia parviflora*, *Hedychium coronarium*, *H. rosa-sinensis*, *Juniperus* spp., *Leea indica*, *Macadamia integrifolia*, *Mangifera foetida*, *M. laurina*, *M. odorata*, *Melastoma malabathricum*, *Mimusops elengi*, *Morus alba*, *Murraya* spp., *Musa acuminata*, *Olea europaea*, *Pandanus conoideus*, *Phaleria macrocarpa*, *Phyllanthus emblica*, *Phyllostachys nigra*, *Pometia pinnata*, *Psidium guajava*, *Quercus* spp., *Rhodomyrtus tomentosa*, *Salacca zalacca*, *Smilax zeylanica*, *Syzygium* spp., *Syzygium aqueum*, *S. jambos*, *S. polyanthum*, *Toona sinensis*, dan *Zanthoxylum* spp.

Sifat antioksidan merupakan parameter yang sangat penting dalam mengembangkan pangan fungsional. Senyawa antioksidan adalah senyawa yang ketika berada pada konsentrasi rendah dibandingkan dengan substrat dapat dioksidasi dan secara nyata dapat memperlambat oksidasi substrat tersebut. Antioksidan akan bereaksi dengan oksidan sehingga mengurangi kapasitas oksidan untuk dapat menimbulkan kerusakan (Shahidi, 1997). Dalam makanan, antioksidan diharapkan dapat menghambat oksidasi dari lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan serta mencegah hilangnya kualitas sensori dan nutrisi. Peroksidasi lipid adalah salah satu faktor yang cukup berperan dalam kerusakan selama dalam penyimpanan dan pengolahan makanan.

Bahan pengawet merupakan bahan tambahan makanan yang dibutuhkan untuk mencegah aktivitas mikroorganisme/mikroba (bakteri atau jamur) bertujuan agar kualitas



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

makanan terjaga dengan baik. Pengawet diperlukan dalam pengolahan makanan. Antibakteri merupakan bahan atau senyawa yang khusus digunakan untuk kelompok bakteri. Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteristatik bersifat menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen dan aktivitas bakterisidal yang dapat membunuh patogen dalam kisaran luas (Brooks et al., 2005). Antijamur merupakan bahan atau senyawa yang khusus digunakan untuk kelompok jamur. Efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba oleh bahan alami yang berasal dari tumbuhan bersifat khas. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kandungan dan jenis senyawa antimikroba dalam setiap tumbuhan. Komponen minyak atsiri yang terkandung dalam tumbuhan memiliki aktivitas antimikroba yang dapat menghambat atau membunuh mikroba (Dorman and Deans, 2000).

Tumbuhan koleksi KRC yang berpotensi sebagai antimikroba diantaranya *Acacia farnesiana*, *Acacia* sp., *Acacia sellowiana*, *Allocasuarina littoralis*, *Alstonia scholaris*, *Araucaria bidwillii*, *Backhousia citriodora*, *Brachychiton acerifolius*, *Calliandra haematocephala*, *Callistemon* spp., *Callistemon citrinus*, *C. salignus*, *Cinnamomum* spp., *Cinnamomum burmanni*, *C. camphora*, *C. cassia*, *C. iner*, *Citrus* spp., *Eucalyptus cinerea*, *E. globules*, *Garcinia dulcis*, *G. mangostana*, *Hedychium coronarium*, *Juniperus* spp., *Leea indica*, *Leptospermum* sp., *Macadamia integrifolia*, *Melaleuca quinquenervia*, *Mimusops elengi*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Psidium guajava*, *Quercus* spp., *Syzygium* spp., *Syzygium . austral*, *S. polyanthum*, dan *Zanthoxylum* spp. Suatu bahan pengawet efektif untuk mengawetkan makanan tertentu, tetapi tidak efektif untuk jenis makanan yang lain, karena makanan mempunyai sifat yang berbeda-beda sehingga mikroba perusak yang akan dihambat pertumbuhannya juga berbeda (Effendi, 2012). Sistem pengawetan seperti pemanasan, pendinginan, dan penambahan bahan pengawet dapat memperpanjang masa simpan dan menurunkan berkembangnya mikroba patogen yang beresiko menyebabkan penyakit. Namun demikian, konsumen sudah mulai menghindari penggunaan bahan-bahan pengawet sintetis sebagai antimikrobia dan menghendaki makanan yang bebas bahan kimia. Kondisi ini memberikan peluang penggunaan bahan antimikrobia alami oleh industri pangan untuk memperpanjang masa simpan makanan.

Antosianin adalah pigmen larut air yang berwarna merah sampai biru yang secara alami terdapat pada berbagai jenis tumbuhan. Pigmen ini terdapat pada bunga, buah, dan daun tumbuhan hijau, dan telah banyak digunakan sebagai pewarna alami pada berbagai produk pangan (Fennema, 1976). Bahan pewarna makanan terbagi dua kelompok besar yakni pewarna alami dan pewarna buatan. Pewarna buatan untuk makanan diperoleh melalui proses sintesis kimia buatan yang menggunakan bahan-bahan kimia sedangkan pewarna alami dapat berasal dari alam baik hewan atau tumbuhan. Pewarna yang biasa dipakai dalam makanan dan minuman sehari-hari umumnya berasal dari pewarna sintetis, karena dapat digunakan dalam konsentrasi kecil, lebih stabil, penampilan warna lebih seragam dan umumnya tidak mempengaruhi rasa makanan. Antosianin merupakan sub-tipe senyawa organik dari keluarga flavonoid. Antosianin adalah suatu kelas dari senyawa flavonoid yang secara luas terbagi dalam polifenol tumbuhan. Larutan pada senyawa flavonoid adalah tak berwarna atau kuning pucat (Harborne, 1987). Beberapa senyawa antosianin yang paling banyak ditemukan adalah pelargonidin, peonidin, sianidin, malvidin, petunidin, dan delphinidin. Pewarna menjadi daya tarik pada makanan. Makanan dengan tampilan warna-warni yang menarik cenderung disukai oleh konsumen. Daya tarik warna juga dapat memicu selera makan. Antosianin merupakan salah satu dari sekian banyak pigmen yang terdapat di alam. Antosianin memberikan warna yang bervariasi dari warna biru hingga merah. Kestabilan antosianin sangat dipengaruhi oleh



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

pH, suhu, enzim, oksigen, senyawa kopigmentasi, asam askorbat, protein dan SO<sub>2</sub> (Ersus et al., 2007). Tumbuhan koleksi KRC yang berpotensi sebagai pewarna diantaranya *Antidesma bunius*, *Caesalpinia sappan*, *Durio kutejensis*, *Flacourtia rukam*, *Garcinia beccari*, *G. mangostana*, *Hedychium rosa-sinensis*, *Melastoma malabathricum*, *Morus alba*, *Musa acuminata*, *Pandanus conoideus*, *P. dubius*, *Rhodomyrtus tomentosa*, *Rubus sp.*, *Rubus acuminatissimus*, *R. alceifolius*, *R. alpestris*, *R. chrysophyllus*, *R. ellipticus*, *R. elongatus*, *R. fraxinifolius*, *R. lineatus*, *R. moluccanus*, *R. pyrifolius*, *R. rosifolius*, *Smilax aspera*, *Syzygium cumini*, dan *Vaccinium varingiaefolium*. Efektivitas dari bahan pengawet ditentukan oleh konsentrasi, macam bahan pengawet, dan lingkungan bagi bahan pengawet itu ditambahkan. Umumnya semakin tinggi konsentrasi bahan pengawet yang diberikan semakin besar pula efektivitasnya, jika bahan pengawet tidak membahayakan bagi kesehatan (Supardi dan Sukamto, 1999). Sedangkan, menurut Food and Drugs Administration (FDA), keamanan suatu pengawet makanan harus mempertimbangkan jumlah yang mungkin dikonsumsi dalam produk makanan atau jumlah zat yang akan terbentuk dalam makanan dari penggunaan pengawet, efek akumulasi dari pengawet dalam makanan dan potensi toksisitas yang dapat terjadi dari pengawet jika dicerna oleh manusia atau hewan termasuk potensi menyebabkan kanker (Andrew, 2006).

Aroma dapat memberikan, menambah, mempertegas rasa suatu makanan. Senyawa aroma adalah senyawa kimia yang memiliki aroma atau bau. Sebuah senyawa kimia memiliki aroma atau bau ketika dua kondisi terpenuhi yaitu (1) senyawa tersebut bersifat volatil, sehingga mudah mencapai sistem penciuman di bagian atas hidung, dan (2) perlu konsentrasi yang cukup untuk dapat berinteraksi dengan satu atau lebih reseptor penciuman. Senyawa aroma dapat ditemukan dalam makanan. Senyawa aroma memainkan peran penting dalam produksi penyedap, yang digunakan di industry jasa makanan, untuk meningkatkan rasa dan umumnya meningkatkan daya tarik produk makanan. Senyawa aroma lebih berperan dalam memberikan aroma dari suatu makanan. Tumbuhan koleksi KRC yang berpotensi sebagai aroma diantaranya *Antidesma bunius*, *Artocarpus altilis*, *A. champeden*, *Baccaurea racemosa*, *Cinnamomum burmanni*, *Citrus spp.*, *Durio kutejensis*, *D. zibethinus*, *Callistemon spp.*, *Callistemon citrinus*, *C. salignus*, *Cinnamomum spp.*, *Cinnamomum burmanni*, *C. camphora*, *C. cassia*, *C. iner*, *Citrus spp.*, *Eucalyptus cinerea*, *E. globules*, *Etlingera elatior*, *E. solaris*, *Flacourtia rukam*, *Garcinia dulcis*, *G. mangostana*, *Hedychium coronarium*, *Macadamia integrifolia*, *Mangifera foetida*, *M. laurina*, *M. odorata*, *Melaleuca quinquenervia*, *Mimusops elengi*, *Morus alba*, *Musa acuminata*, *Pandanus conoideus*, *P. dubius*, *Rubus sp.*, *Rubus acuminatissimus*, *R. alceifolius*, *R. alpestris*, *R. chrysophyllus*, *R. ellipticus*, *R. elongatus*, *R. fraxinifolius*, *R. lineatus*, *R. moluccanus*, *R. pyrifolius*, *R. rosifolius*, *Smilax aspera*, *Syzygium cumini*, *Olea europaea*, *Psidium guajava*, *Syzygium spp.*, *Syzygium . australe*, dan *S. polyanthum*.

Zat aditif makanan sebagai bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu suatu makanan. Penggunaan zat aditif makanan yang berasal dari tumbuhan diharapkan menjadi solusi untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan zat aditif sintesis. Bahan alam yang diperoleh dari tumbuhan umumnya aman bagi kesehatan, mudah didapat, murah, dan mudah dalam proses pengolahan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Saghir, M.G. (2009). Antibacterial Assay of Cinnamomum Cassia (Ness and Th. Ness) Ness ex Blume Bark and Thymus vulgaris L. Leaf Extract against Five Pathogens. *Journal of Biological Sciences* 9(3):280-282.
- Anggraini, T. and Paul, L. (2015). The Exotic Plants of Indonesia: Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*), Sikaduduak (*Melastoma malabathricum* Linn) and Mengkudu (*Morinda citrifolia*) as Potent Antioxidant Sources. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. Vol.5 (2): 115-118.
- Angelica, N. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* (Nees & Th. Nees)) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Vol.2 No.2:1-8.
- Anis, Z., Othman, S., Rokiah, H., Sayed, H.M., and Raza, M.G. (2012). Radical Scavenging Activity, Total Phenol Content and Antifungal Activity of Cinnamomum Iners Wood. *Iranica Journal of Energy & Environment* 3 (Special Issue on Environmental Technology): 74-78.
- Anokwuru, C.P., Anyasor, G.N., Ajibaye O, Fakoya O, Okebugwu P. (2011). Effect of Extraction Solvents on Phenolic, Flavonoid and Antioxidant activities of Three Nigerian Medicinal Plants. *Nature and Science* 9(7): 53-5.
- Babu, M.A., M A Suriyakala, K M Gothandam. (2012). Varietal Impact on Phytochemical Contents and Antioxidant Properties of *Musa acuminata* (Banana). *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* Vol.4: 1950-1955.
- Beyhan, Ö., Mahfuz, E., and Fatma, G. 2010. Total phenolic compounds and antioxidant capacity of leaf, dry fruit and fresh fruit of feijoa (*Acca sellowiana*, Myrtaceae). *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 4(11): 1065-1072
- Brooks, G. F., J. S. Butel and S. A. Morse. (2005). *Medical Microbiology*. Mc Graw Hill, New York.
- Butkhup, L. & Samappito, S. (2008). An Analysis on Flavonoids Contents in Mao Luang Fruits of Fifteen Cultivars (*Antidesma bunius*), Growth in Norhteast Thailand. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 11(7), 996-1002.
- Bunghez, I. R. S., S Teodorescu, I D Dulama, O C Voinea, S Simionescu, R M Ion. (2016). Antioxidant activity and phytochemical compounds of snake fruit (*Salacca Zalacca*). *International Conference on Innovative Research 2016*.
- Cabral, L. C., Virginia, F. P., and Andrea, P. (2013). Application of plant derived compounds to control fungal spoilage and mycotoxin production in foods. *International Journal of Food Microbiology* 166:1-14.
- Chen, I. N., Chen C.C., & Chang C. Ng., Chung YW., Yuan, T. S., Tsu, L. C. (2008). Antioxidant and Antimicrobial Activity of Zingiberaceae Plants in Taiwan. *Plant Foods Hum Nutr* 63:15-20.
- Cock, I.E. (2008). Antibacterial Activity of Selected Australian Native Plant Extracts. *Internet Journal of Microbiology* 4 (2).
- Cock, I.E. (2008). Assessment of the toxicity of selected Australian native plant extracts using the *Artemia franciscana* nauplii bioassay. *Internet J Toxicol* 5(2).
- Cock, I.E. (2009). Antibacterial activity of *Eucalyptus major* and *Eucalyptus baileyana* methanolic extracts. *Internet J Microbiol* 6(1).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL”

- Cock, I.E. and Kukkonen, L. (2011). An examination of the medicinal potential of *Scaevola spinescens* : toxicity, antibacterial and antiviral activities. *Pharmacog Res* 3(2):85–94
- Cock, I.E. and Mohanty, S. (2011). Evaluation of the antibacterial activity and toxicity of *Terminalia ferdinandiana* fruit extracts. *Pharmacog J* 3(20):72–79.
- Jamieson, N. Sirdarta, J. and Cock, I E. (2014). The Anti-Proliferative Properties of Australian Plants with High Antioxidant Capacities Against Cancer Cell Lines. **Pharmacognosy Communications; Bangalore** 4 (4): 71-82.
- Cui, C., Zhang, S., You, L., Ren, J., Luo, W., Chen, W., Zhao, M. (2013). Antioxidant capacity of anthocyanins from *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) and identification of the major anthocyanins, *Food Chemistry*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.01.107>.
- Das, A.J., Gitashree, D., Tatsuro, M. and Sankar, C.D. (2015). In Vitro Antioxidant Activities of Polyphenols Purified from Four Plant Species Used in Rice Beer Preparation in Assam India. *International Journal of Food Properties*. Vol. 19 (3): 636-651.
- Effendi, M.S. (2012). *Teknologi Pengolahan Dan Pengawetan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Ersus S, Yudagel U. (2007). Microencapsulation of anthocyanin pigments of black carrot (*Daucuscarota l.*) by spray dryer. *J. Food. Eng.* 80: 805-812.
- Ghaffar, F.R.A., and Ibrahim, A.E. (2012). In vitro, antioxidant and scavenging activities of *Hibiscus rosa sinensis* crude extract. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 02 (01): 51-58.
- Har, L.W., and Intan, S.I. (2012). Antioxidant Activity, Total Phenolics, and Total Flavonoids of *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. Leaves. *Int. J. med. Arom. Plants*. Vol. 2 (2):219-228.
- Hayouni, E. A., Abedrabba, M., Bouix, M. and Hamdi, M. (2007). The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quercus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. *Food Chemistry* 105:1126-1134.
- Hu,C., Ying, Z., and David, D. K. (2002). Evaluation of Antioxidant and Prooxidant Activities of Bamboo *Phyllostachys nigra* Var. Henonis Leaf Extract in Vitro. *J. Agric. Food Chem.* 48:3170-3176.
- Huda, F. N., Noriham, A., Norrakiah, A. S., and Babji, A. S. (2009). Antioxidant activity of plants methanolic extracts containing phenolic compounds. *African Journal of Biotechnology* Vol. 8 (3): 484-489.
- Fennema, O.R. (1976). *Principle of Food Science*. Marcell, Decker Inc. New York.
- Harborne, J.B., (1987), *Metode Fitokimia:Penuntun Cara Modern MenganalisisTumbuhan*. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Ikram, E. H. K., Khoo, H. E., Abbe, M. M. J., Amin, I., Salma, I., Azrina, A., Halimatul, S.M. N., Norzatol, A. M. D., Ruzaidi, A. M. M. (2009). Antioxidant capacity and total phenolic content of Malaysian underutilized fruits. *Journal of Food Composition and Analysis* 22:388–393
- Lee, O. H. and Boo, Y. L. (2010). Antioxidant and antimicrobial activities of individual and combined phenolics in *Olea europaea* leaf extract. *Bioresource Technology* 101:3751–3754.
- Keles, H. Sinan, I., Ismail, K., I. Irem, T., Esra, K., Akkol, C. K., and Hasan, H. üseyin, D. (2012). The effects of *Feijoa sellowiana* fruits on the antioxidant defense system, lipid peroxidation, and tissue morphology in rats. *Pharmaceutical Biology*. 50(3):318-325.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

- Longo, L. and Giuseppe, V. (2006). Extraction and identification of anthocyanins from *Smilax aspera* L. berries. *Food Chemistry* 94:226–231.
- Kristiana, H.D., Setyaningrum, A., dan Lia U.K. (2012). Ekstraksi Pigmen Antosianin Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* Auct. non Linn) dengan Variasi Jenis Pelarut. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol. 1 (1):105-109.
- Li, Q., Xiao, X.W., Jin, G.L., Jing, L., Mao, S.J., and Lei, X.C. (2014). Chemical Composition and Antifungal Activity of Extracts from the Xylem of *Cinnamomum camphora*. *BioResources* 9(2):2560-2571.
- Maisuthisakul, P., Rungnaphar, P., Michael, H. G. (2007). Characterization of the phytochemicals and antioxidant properties of extracts from Teaw (*Cratoxylum formosum* Dyer). *Food Chemistry* 100:1620–1629.
- Makhlouf, L. B., Sakina, S., and Khodir, M. (2013). Total phenolic content, antioxidant and antibacterial activities of fruits of *Eucalyptus globulus* cultivated in Algeria. *Industrial Crops and Products* 41:85– 89.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (1996). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 472/Menkes/ Per/ V/ 1996 tentang Pengamanan Bahan Berbahaya Bagi Kesehatan. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (1999). .Peraturan Menteri Kesehatan RI No 722/Menkes/PER/XII/88tentang Bahan Tambahan Makanan. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Miksusanti, Elfita, dan Hotdelina S. (2012). Aktivitas Antioksidan dan Sifat Kestabilan Warna Campuran Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Penelitian Sains* Vol 15 (2C):60-69.
- Mukherjee, S., Abhijit, D., and Trisha, D. (2012). In vitro Antibacterial Activity of n-Hexane Fraction of Methanolic Extract of *Alstonia scholaris* L. R.Br. Stem Bark against Some Multidrug Resistant Human Pathogenic. Bacteria. *European Journal of Medicinal Plants* 2(1): 1-10.
- Murali, A. , Purnima A, V. and Madhavan. (2011). In Vitro Antioxidant Activity And Hptlc Studies On The Roots And Rhizomes Of *Smilax Zeylanica* L. (*Smilacaceae*) In Vitro Antioxidant Activity And Hptlc Studies On The Roots And Rhizomes Of *Smilax Zeylanica* L. (*Smilacaceae*) Murali, A. , Purnima A, V. and Madhavan. *Int J Pharm Pharm Sci*, Vol 3, (1):192195.
- Mustaffa, F., Jayant, I., Sabariah, I., Marina, S., and Sharif, M.M. (2011). An Antimicrobial Compound Isolated from *Cinnamomum Iners* Leaves with Activity against Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus*. *Molecules* 16:3037-3047.
- Padam, B.S., Hoe, S.T., Fook, Y.C. and Mohd, I.A. (2014). Banana by-products: an under-utilized renewable food biomass with great potential. *J Food Sci Technol* . 51(12):3527–3545.
- Parajuli, R.R., Tiwari, R.D., Chaudhary, R.P., Gupta, V.N. (2005). Fungitoxicity of the essential oils of some aromatic plants of Manang against *Alternaria brassicicola*. *Scientific World* 3 (3):39-43.
- Park, J.S., You, H.Y., Lee, N.I., Baek, J.K., and Hwang. (2003). Kuwanon G: an antibacterial agent from the root bark of *Morus alba* against oral pathogens. *Journal of Ethnopharmacology* 84:181-185.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

- Rahman, M.A., Talha, B.I., and Shahidul, I. (2013). Antioxidative, antimicrobial and cytotoxic effects of the phenolics of *Leea indica* leaf extract. *Saudi Journal of Biological Sciences* 20:213-225.
- Raja, S., Vinayagam, R., Varadavenkatesan, T. (2017). Selvaraj Raja, Vinayagam Ramesh, Varadavenkatesan Thivaharan. *Arabian Journal of Chemistry*. 10: 253-261.
- Rajesh, V. and Perumal, P. 2014. In vivo assessment of antidiabetic and antioxidant activities of methanol extract of *Smilax zeylanica* leaves in wistar rats. *Orient Pharm Exp Med* 14:127-144.
- Rao, P.V., Gan, S. H. (2014). Cinnamon: a multifaceted medicinal plant. *Evid Based Complement Alternat Med*. 1-13.
- Rina, O., Sanusi, I., Abdi, D., Afrizal, Chandra U.W., Yatim R. Widodo. (2017). Stabilities natural colorant of Sappan wood (*Caesalpinia sappan*. L) for food and beverages in various pH, temperature, and matrices of food. *International Journal of ChemTech Research*. Vol.10 (1): 98-103.
- Roobha, J.J., M. Saravanakumar, K. M. Aravindhan and P. Suganya D. (2011). The effect of light, temperature, ph on stability of anthocyanin pigments in *Musa acuminata* bract. *Research in Plant Biology* 1(5): 5-12.
- Rudiyansyah and Mary, J. G. (2006). Secondary Metabolites from the Wood Bark of *Durio zibethinus* and *Durio kutejensis*. *J. Nat. Prod.* 69:1218-1221.
- Scott, G. (1993). Autoxidation and antioxidants: historical perspectives, in: *Atmospheric Oxidation and Antioxidants*. Elsevier Science Publishers. Amsterdam. Vol 1. pp. 1–44.
- Sangkala, S.A., Minarni, R.J., dan I Made, T. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Merah (*Pandanus Baccari* L) di Daerah Poso Sulawesi Tengah. *J. Akad. Kim.* 3(4): 198-205.
- Shahidi, F. (1997). *Natural antioxidants: chemistry, health effects, and applications*. Champaign, Illinois: AOCS Press.
- Silva, S. M., Simone, Y. A., Fábio, S. M., Gustavo, F., Francisco, A. M. and Tomoe, N. (2011). Essential Oils from Different Plant Parts of *Eucalyptus cinerea* F. Muell. ex Benth. (Myrtaceae) as a Source of 1,8-Cineole and Their Bioactivities. *Journal Pharmaceuticals*.
- Singh, G., Maurya, S., deLampasona, M.P., Catalan, C.A.N., (2007). A comparison of chemical, antioxidant and antimicrobial studies of cinnamon leaf and bark volatile oils, oleoresins and their constituents. *Food and Chemical Toxicology* 45:1650–1661.
- Surbakti, E., I. I. Arief. dan T. Suryati. (2016). Nilai Gizi dan Sifat Organoleptik Sosis Daging Sapi dengan Penambahan Pasta Buah Merah pada Level yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. Vol. 04 (1): 234-238.
- Osman, H., Afidah A. R., Norhafizah M. I., and Nornaemah M. B. (2009). Antioxidant Activity and Phenolic Content of *Paederia foetida* and *Syzygium aqueum*. *Molecules* 14, 970-978.
- Valeeratana K. S., Karunee, K., and Wei, Y.H. (2014). Sensory expectation and perception of red beverages prepared from sappanwood (*Caesalpinia sappan* L.) water extract. 388-393.
- Velluti, A., Marín, S., Gonzalez, P., Ramos, A.J., Sanchis, V., 2004. Initial screening for inhibitory activity of essential oils on growth of *Fusarium verticillioides*, *F. proliferatum* and *F. graminearum* on maize-based agar media. *Food Microbiology* 21: 649–656.
- Verma, N. and Yogendra K. B. (2015). Screening and Evaluation of Bioactive Components of *Hedychium Coronarium* J. Koenig in Nature Grown and In Vitro Regenerated Plants By





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Gc-Ms Analysis. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 4 (04): 1729-1747.
- Vesoul, J. and I. E. Cock. (2012). The Potential of Bunya Nut Extracts as Antibacterial Functional Food Agents. *Pharmacognosy Communications* Vol.2 (1):73-79.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J., (2008). Antifungal activity of lemon (*Citrus lemon* L.), mandarin (*Citrus reticulata* L.), grapefruit (*Citrus paradisi* L.) and orange (*Citrus sinensis* L.) essential oils. *Food Control* 19:1130–1138.
- Vuotto ML, Basile A, Moscatiello V, De Sole P, Castaldo-Cobianchi R, Laghi E, Ielpo MT. (2000). Antimicrobial and antioxidant activities of Feijoa sellowiana fruit. *Int J Antimicrob Agents* 13:197–201.
- Wang, K. J., C.R. Yang and Y.J. Zhang. (2007). Phenolic antioxidants from Chinese toon (fresh young leaves and shoots of *Toona sinensis*). *Food Chem* 101: 365-371.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

PO-40

## KERAGAMAN, POTENSI DAN FAKTOR PENGHAMBAT PERTUMBUHAN KOLEKSI Theaceae DI KEBUN RAYA CIBODAS

Yati Nurlaeni

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)  
Jl. Kebun Raya Cibodas, Sindanglaya PO Box 19 Cipanas-Cianjur, Jawa Barat 43253, Indonesia  
Tel./Fax. +62-263-512233, \*email: yati006@lipi.go.id, yatinurlaeni@yahoo.com

**Abstrak.** *Theaceae* merupakan salah satu suku yang menjadi koleksi di Kebun Raya Cibodas. Penyebaran tanaman ini meliputi Asia Tenggara, Amerika Selatan dan bagian Timur Amerika Serikat. Kebun Raya Cibodas (KRC) sebagai lembaga konservasi memiliki tugas untuk melakukan konservasi, inventarisasi, penelitian, dan eksplorasi tumbuhan khususnya di ekosistem dataran tinggi basah. Gangguan atau kerusakan tanaman koleksi dapat disebabkan oleh dua hal yaitu faktor biotis maupun faktor non biotis. Kerusakan tanaman yang disebabkan oleh faktor biotis biasanya disebabkan oleh serangga, kapang, bakteri, virus dan gulma. Sementara pada faktor non biotis, kerusakan lebih disebabkan oleh faktor seperti suhu, cahaya, air, dan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman, potensi, dan faktor-faktor yang mengganggu pertumbuhan koleksi *Theaceae* di KRC dengan menggunakan metode observasi lapang dan identifikasi berdasarkan literatur yang ada.

**Kata kunci :** keragaman, potensi, *Theaceae*, Kebun Raya Cibodas

**Abstract.** *Theaceae* is one of the tribes that became a collection at the Botanical Gardens Cibodas. The spread of this plant includes Southeast Asia, South America and the Eastern part of the United States. Cibodas Botanical Garden (KRC) as a conservation institution has a duty to conduct conservation, inventory, research, and exploration of plants, especially in wetland highland ecosystems. Disturbance or damage to the collection plant can be caused by two things namely biotic factors and non biotic factors. Damage to plants caused by biotic factors is usually caused by insects, molds, bacteria, viruses and weeds. While on non biotic factors, the damage is more caused by factors such as temperature, light, water, and soil. This study aims to determine the diversity, potential, and factors that interfere with the growth of *Theaceae* collection in KRC by using field observation method and identification based on existing literature.

**Key words:** diversity, potential, *Theaceae*, Cibodas Botanical Garden

### PENDAHULUAN

Kebun Raya Cibodas sebagai lembaga konservasi memiliki tugas untuk melakukan konservasi, inventarisasi, penelitian, dan eksplorasi tumbuhan khususnya di ekosistem dataran tinggi basah. *Theaceae* merupakan salah satu suku yang menjadi koleksi di Kebun Raya Cibodas. Penyebaran tanaman ini meliputi Asia Tenggara, Amerika Selatan dan bagian Timur Amerika Serikat. Saat ini, Kebun Raya Cibodas memiliki koleksi *Theaceae* sebanyak 111 spesimen yang terdiri atas 4 marga (*Camellia*, *Gordonia*, *Pyrenaria*, dan *Schima*) serta 23 jenis (Widyatmoko dkk, 2010). Luas area Kebun Raya Cibodas seluas 86 ha. Kebun raya ini berada pada ketinggian 1300 – 1425m dpl di bawah kaki Gunung Gede Pangrango. Curah hujan rata-rata di Kebun Raya Cibodas yaitu 2972mm per tahun, musim hujan terjadi pada bulan September sampai dengan Februari. Suhu berkisar antara 16-28°C, kadang dapat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

mencapai 11°C. Adapun kelembapan udara berada pada kisaran 70-90% (Suryana dan Widyatmoko, 2013).

Tumbuhan memiliki banyak potensi bisa sebagai sumber pangan, obat-obatan, sandang, bahan bangunan dan berbagai layanan ekologi bagi kehidupan manusia. Keanekaragaman hayati Indonesia sangat luar biasa besarnya, sehingga menyandang predikat negara megadiversitas. Indonesia sangat kaya akan tumbuhan bermanfaat. Berdasarkan Heyne (1927, 1950), menunjukkan bahwa terdapat 5000 spesies tumbuhan bermanfaat yang tercatat resmi, yang terdiri atas 1259 spesies penghasil kayu, 1050 spesies tumbuhan obat-obatan, 984 spesies tumbuhan pangan (sayuran, buah-buahan, biji-bijian dan ubi-ubian), 520 spesies penghasil minyak, damar, pewarna dan senyawa kimia alami lain, 328 spesies pakan hewan dan 885 spesies tumbuhan yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Spesies obat-obatan sebanyak 21% dan bahan kimia sebanyak 10% (Kartawinata, 2010).

Kebun Raya Cibodas sebagai lembaga konservasi eksitu mengoleksi berbagai macam tumbuhan. Setiap tumbuhan memiliki potensi dan manfaat tertentu. Koleksi Theaceae di KRC dengan jumlah yang cukup banyak selama ini belum dikaji mengenai keragaman dan potensinya. Kajian mengenai potensi tumbuhan diperlukan agar keberadaannya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Faktor penghambat pertumbuhan dapat disebabkan oleh dua hal yaitu faktor biotik maupun faktor non biotik. Untuk faktor biotik, kerusakan tanaman biasanya disebabkan oleh serangga, jamur, bakteri, virus, dan gulma. Sementara faktor non biotik, kerusakan lebih disebabkan oleh faktor seperti suhu, cahaya, oksigen, air, dan tanah (Matnawy, 1989). Organisme pengganggu koleksi seperti hama, penyakit maupun gulma juga dikategorikan sebagai faktor biotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman, potensi, dan faktor-faktor yang mengganggu pertumbuhan koleksi Theaceae di KRC dengan menggunakan metode observasi lapang dan identifikasi berdasarkan literatur yang ada.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu inventarisasi koleksi Theaceae di kebun dengan menggunakan buku katalog unit registrasi Kebun Raya Cibodas yang bertujuan untuk mengecek mengenai kesintasan tanaman yang ada di Kebun sehingga dapat diketahui koleksi Theaceae yang masih survive. Kajian mengenai potensi koleksi Theaceae dilakukan dengan metode kajian pustaka. Untuk mengetahui faktor penghambat pertumbuhan dilakukan dengan cara observasi lapangan dan identifikasi jenis gangguan kerusakan tanaman pada tanaman koleksi Theaceae. Tahap observasi lapangan dilakukan dengan mengamati pertumbuhan dan perkembangan koleksi secara langsung selama tiga bulan. Dalam tahap observasi, pengamatan dilakukan dengan melihat morfologi koleksi yang mengalami gangguan kerusakan seperti batang dan daun. Pada tahap identifikasi, kegiatan dilakukan dengan melakukan pengambilan sampel koleksi yang sedang mengalami gangguan pertumbuhan. Identifikasi dilakukan berdasarkan hama yang ditemukan di sekitar pertanaman. Identifikasi penyakit dilakukan berdasarkan gejala visual pada bagian tanaman yang dapat terjadi pada daun, batang, ranting, pucuk, bunga, dan akar. Mencocokkan ciri dan karakteristik serangan berdasarkan referensi yang ada, serta hasil identifikasi di laboratorium menggunakan mikroskop.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

**HASIL**

Tabel 1. Koleksi Theaceae di Kebun Raya Cibodas

<b>Nama jenis</b>	<b>Semak (S)/Pohon (P)</b>	<b>Daerah asal</b>
<b>Camellia</b>		
<i>japonica</i> L.	S/P	Japan, Korea
<i>japonica</i> 'Akasigata'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Alba Plena'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Blood of China'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Chono Hanagala'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Debutan'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Elegans Supreme'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Gosyonishiki'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Jodonoasahi'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Kimygayo'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Otahuhu Beauty'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Rosea Superba'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'Senen Giki'	S/P	Japan
<i>japonica</i> 'The Czar'	S/P	Japan
<i>sasanqua</i> Thunb.	S/P	Japan
<i>sinensis</i> (L.) Kuntze	S/P	Japan
× <i>williamsii</i> W.W.Sm.	S/P	Japan
spp.	S/P	China
	S/P	China
	S/P	China: Kunming
	S/P	Japan
	S/P	W. Java
<b>Gordonia</b>		
<i>amboinensis</i> (Miq.) Merr.	P	Jambi
<i>excelsa</i> (Blume) Blume	P	W. Java
	P	W. Java
	P	RPH Cijedil
	P	S. Sumatera
spp.	P	W. Sumatera
<b>Pyrenaria</b>		
<i>serrata</i> Blume	S	Aceh
	S	W. Java
<b>Schima</b>		
<i>wallichii</i> Choisy	P	Bangka Belitung
	P	W. Sumatera



## Faktor Penghambat Pertumbuhan Koleksi Theaceae

### Hama pada koleksi Theaceae di KRC



Gambar 1. Gejala serangan hama pada koleksi Theaceae di KRC. (a) Ulat penggulung daun (*Homona coffearia*), (b) Ulat penggulung pucuk (*Cydia leucostoma*), (c) Ulat jengkal (*Hyposidra talaca*, *Ectropis bhurmitra* dan *Buzura suppressaria*)

### Penyakit pada koleksi Theaceae di KRC



Gambar 2. Gejala serangan penyakit pada koleksi Theaceae di KRC. (a) Cacar daun (*Exobasidium vexans*), (b) Penyakit busuk daun (*Cylindrocladium scoparium*), (c) Ulat jengkal (*Hyposidra talaca*, *Ectropis bhurmitra* dan *Buzura suppressaria*), (d) Penyakit busuk daun (*Glomerella cingulata*)

### Gulma pada koleksi Theaceae di KRC



Gambar 3. Gulma pada koleksi Theaceae di KRC



## PEMBAHASAN

### Keragaman dan Potensi Koleksi Theaceae di Kebun Raya Cibodas

#### a. *Camellia japonica* L.

*Camellia japonica* L. dikenal sebagai tanaman hias atau biasanya muncul sebagai koloni dalam kondisi lingkungan yang liar. Secara geografis, penyebarannya berada di Asia Timur. *C. japonica* merupakan pohon atau semak, tinggi berkisar 1,5-6 m bahkan bisa mencapai 11 m. Cabang yang paling muda berwarna keunguan, kemudian menjadi coklat keabu-abuan setelah berubah menjadi cabang tua. Daun tersusun secara berselang-seling, berwarna hijau gelap di sisi atas, dan lebih pucat di bagian bawah. Panjang daun 5-11 cm, lebar 2,5-6 cm. Panjang tangkai (petiole) sekitar 5-10 mm. Bagian dasar daun runcing (cuneate), marginnya bergerigi halus (serrulate) dan ujungnya agak mengarah (Wu, 1994).

Tanaman hias ini berbunga pada Januari hingga Maret. Bunga muncul di sepanjang cabang, terutama pada bagian ujungnya, dan memiliki batang yang sangat pendek. Mereka terjadi baik sendiri atau berpasangan, dan 6-10 cm. Ada sekitar sembilan bracteole dan sepal hijau. Bunga dari spesies liar memiliki enam atau tujuh kelopak berwarna merah muda atau putih. Bunga berukuran 3-4,5 cm, dengan panjang 1,5-2,5 cm. Kelopak yang paling dalam bergabung di dasar sampai sepertiga dari panjangnya. *C. japonica* yang dibudidayakan seringkali memiliki kelopak yang lebih banyak. Pada bunga terdapat banyak benang sari. Buah terdiri dari kapsul berbentuk bundar dengan tiga kompartemen (lokus), masing-masing dengan satu atau dua biji yang berwarna coklat. Biji memiliki diameter 1-2 cm. Tanaman berbuah pada bulan September sampai Oktober (Wu, 1994).

Ekstrak dari bagian tanaman *C. japonica* memiliki berbagai aktivitas biologis diantaranya digunakan dalam pengobatan immunodeficiency virus antihuman (HIV), antioksidan, antiphotaging, dan hypotriglyceridemic. Bunga yang masih kuncup digunakan untuk pengobatan perdarahan dan sebagai anti inflamasi. Buah dan biji mengandung saponin. Daun mengandung glikosida dan flavonoida. Bunga mengandung senyawa triterpen, flavonoida dan senyawa fenolik (Piao et al., 2011).

#### b. *C. sasanqua* Thunb.

*Camellia sasanqua* Thunb. merupakan tanaman asli Jepang, dalam bahasa Jepang disebut “sazanka”. Tanaman ini banyak dibudidayakan sebagai tanaman hias. Biasanya ditemukan tumbuh sampai ketinggian 900 m. Tanaman ini berupa semak dengan tinggi sekitar 5 m. Daunnya berbentuk elips lebar, panjang 3-7cm dan lebar 1,2-3 cm, dengan margin bergerigi halus. Bunganya berdiameter 5-7 cm, memiliki 5-8 kelopak berwarna merah muda (Bretschneider, 1898).

Daunnya digunakan untuk membuat teh sedangkan biji atau kacangnya digunakan untuk membuat minyak biji teh yang digunakan untuk keperluan penerangan, pelumasan, memasak dan kosmetik. Minyak teh memiliki kandungan kalori lebih tinggi daripada minyak nabati lainnya yang tersedia secara alami di Jepang. Bagian bunga digunakan untuk pengobatan muntah darah, pendarahan karena cedera internal dan eksternal, sebagai anti inflamasi, tonik, dan sakit perut. Bunga *C. sasanqua* mengandung tanin, antosianin, alkaloid, dan saponin (Matsuda et al., 2010).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

c. *Camellia sinensis* (L.) Kuntze

Tanaman berasal dari dataran subtropis dengan ketinggian tempat lebih dari 800 m dpl. Penyebarannya berada Asia Timur, India dan Asia Tenggara. *C. sinensis* merupakan tanaman perdu dengan cabang yang banyak, sehingga jika dibiarkan tumbuh tanaman dapat mencapai ketinggian 6-9 m. Memiliki akar tunggang yang panjang, dengan akar cabang disekelilingnya. Tanaman ini memiliki daun yang merupakan daun tunggal letaknya pada tangkai hampir berselingan. Helai daun berbentuk lanset dengan ujung meruncing dan bertulang daun menyirip. Tepi daun licin dan bergerigi. Pada bagian bawah daun-daun muda diseliputi bulu-bulu halus yang mengkilat. Bunga tanaman teh merupakan bunga tunggal yang keluar dari ketiak daun, mempunyai kelopak sebanyak 5-6 helai, berwarna putih dan berbau harum, serta memiliki benang sari cukup banyak yaitu lebih dari 100 butir. Buah teh dinamakan buah kotak yang jika telah masak dan kering buah akan pecah, sehingga biji yang ada di dalamnya jatuh ke luar. Buah yang masih muda berwarna hijau, bersel tiga dan berdinding tebal. Biji berwarna coklat, memiliki tiga ruang, kulit buahnya tipis, berbentuk bundar (Stafleus dan Cowan, 1988).

Daun berpotensi sebagai bahan baku minuman yang sering disebut teh. Tanaman ini banyak dibudidayakan sebagai tanaman hias karena bunganya yang indah dan berbau harum. Kuncup bunga *C. sinensis* di Jepang digunakan sebagai hiasan pada piring makanan atau gelas minuman. Biji dapat menghasilkan minyak biji the yang digunakan sebagai bumbu penyedap, minyak goreng, minyak esensial yang digunakan untuk tujuan medis dan kosmetik.

d. *Gordonia*

Pohon, dengan tinggi mencapai 20 m. Kulit batang berwarna abu-abu sampai coklat, halus atau agak kasar; Kulit daging berwarna kemerahan. Ranting dan kuncup muda ditutupi rambut-rambut pendek dan licin. Bilah daun tipis koriaceous atau membranous sedikit oval atau oval elips. Panjang daun 7-14 cm, lebar daun 3-5,5 cm. Bunga di atas axil, soliter; panjang tangkai bunga 0,5-1 cm. Daun pada tangkai berjumlah 2-3. Sepal berjumlah 4-5 buah. Distribusi tanaman ini adalah di Sulawesi, Maluku, dan Papua Nugini (Keng, 1980).

Daun mengandung glikosida dan flavonoida. Bunga mengandung senyawa triterpen, flavonoida dan senyawa fenolik. Kayu dapat digunakan sebagai bahan bangunan, furnitur, dan mebel.

e. *Pyrenaria serrata* Blume

Perdu atau pohon dengan tinggi mencapai 15 m. Ranting muda ramping ditutupi rambut berwarna kuning hingga kuning kecoklatan, Ranting yang sudah tua berwarna hijau hingga kecoklatan. Daun memiliki panjang 7-20 cm, lebar 3-7 cm beringitan atau menggergaji. Ukuran kelopak sangat berbeda, yang luar menumpul. Mahkota mendaging. Tangkai putik satu, ujung atas dengan kepala putik bercabang 5. Buah mendaging, membulat, tidak merekah, beruang 3-5, terdapat 2 biji dalam 1 ruang. Biji berwarna hitam. Distribusi tanaman ini di Jawa bagian barat dan tengah, Sumatera, Malaya, dan Borneo. Berada pada hutan hujan dengan ketinggian 200-2200 m, kebanyakan ditemukan pada ketinggian di atas 1000 m dpl (van Steenis, 1972; Keng, 1981). Buah dan biji mengandung saponin. Daun mengandung glikosida dan flavonoida. Bunga mengandung senyawa triterpen, flavonoida dan senyawa fenolik.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

f. *Schima wallichii* Choisy

Perdu atau pohon tinggi bisa mencapai lebih dari 40 m, diameter batang bisa mencapai 1,5 m. pada masa tertentu menonjol karena daun mudanya kemerahan dan bunganya melimpah di lantai hutan tersebar mirip bunga the yang jatuh. Mahkota luar setengah membulat, lebih kecil daripada yang lain dan dalam kuncup mendekapnya. Daun memiliki panjang 7-24 cm, lebar 1,5-7 cm. Buah berbentuk kapsul, keras bercelah, di atasnya terdapat tempat mengeluarkan biji, bersayap, yang dipencarkan angin dan hujan. Distribusi tanaman ini di Jawa bagian barat hingga pegunungan Priangan, umumnya terdapat di hutan hujan, di Banten dan Jampang, di pegunungan pringan kebanyakan berada pada ketinggian di atas 700 m dpl. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan penyusun utama hutan beregenerasi dengan baik dalam hutan terganggu, huma, dan lading yang ditinggalkan. Di Jawa Tengah dan Jawa Timur berhasil digunakan untuk reboisasi, baik digunakan untuk memulihkan kondisi hutan (van Steenis, 1972).

Tumbuhan ini tersebar di negara-negara tropis, termasuk Indonesia, Filipina, Nepal, Myanmar, China Selatan dan Semenanjung Melayu. Daun tanaman ini biasa dikonsumsi sebagai makanan hewan primata. Kandungan zat kimia dari ekstrak daun bermanfaat sebagai obat setelah digigit ular dan obat anti serangga, anti tumor, anti mutagenik, dan anti kanker (Diantini et al., 2012).

### Faktor Penghambat Pertumbuhan Koleksi Theaceae

#### 1. Hama pada koleksi Theaceae di KRC

a. Ulat penggulung daun (*Homona coffearia*)

Ulat penggulung daun membuat tempat berlindung dari daun dengan cara menyambungkan dua atau lebih daun bersama-sama dengan benang sutera, atau dengan menggulung satu daun lalu menyambungkan pinggirnya.

b. Ulat penggulung pucuk (*Cydia leucostoma*)

Ulat penggulung pucuk menyerang bagian pucuk daun. Ulat tersebut menggulung daun bagian pucuk dengan memakai benang-benang halus untuk mengikat daun pucuk sehingga tetap tergulung.

c. Ulat jengkal (*Hyposidra talaca*, *Ectropis bhurmitra* dan *Buzura suppressaria*)

Ulat jengkal menyerang daun. Serangan berat menyebabkan daun berlubang dan pucuk tanaman gundul, sehingga tinggal tulang daun saja.

#### d. Penyakit pada koleksi Theaceae di KRC

a. Cacar daun (*Exobasidium vexans* Masee)

Penyakit cacar daun teh yang disebabkan oleh jamur *E. vexans*. Serangan terjadi pada pucuk, daun pertama, kedua dan ketiga. Gejala awal terdapat bintik-bintik kecil tembus cahaya, kemudian bercak melebar dengan pusat tidak berwarna dibatasi oleh cincin berwarna hijau, dan menonjol ke bawah. Pusat bercak menjadi coklat tua akhirnya mati sehingga terdapat lubang. Penyebaran melalui spora yang terbawa angin, serangga, dan manusia. Perkembangan penyakit dipengaruhi oleh kelembaban udara yang tinggi, angin, ketinggian lokasi kebun, dan sifat tanaman.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

b. Penyakit busuk daun (*Cylindrocladium scoparium*)

Penyakit busuk daun disebabkan oleh *C. Scoparium* yang menyerang tanaman teh di pesemaian, dapat mengakibatkan matinya setek. Gejala yang timbul berupa bercak-bercak coklat pada daun induknya, dimulai dari bagian ujung atau dari ketiak daun. Pada serangan lanjut, daun induk terlepas dari tangkai, akhirnya mengering hingga mati. Penyebaran penyakit melalui konidia yang dapat bertahan lama di dalam tanah.

c. Penyakit mati ujung (*Pestalotia theae*)

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *P. thea* yang menyerang tanaman terutama melalui luka atau bagian daun yang rusak. Gejala pada daun yaitu terdapat bercak kecil berwarna coklat, yang kemudian melebar. Pusat bercak berwarna keabu-abuan dengan tepinya berwarna coklat. Penyakit ini dapat menyerang ranting yang masih hijau, dengan gejala sama seperti di daun. Serangan jamur dapat menjalar sampai ke tunas menyebabkan ranting dan tunas mengering.

d. Penyakit busuk daun (*Glomerella cingulata*)

Penyakit ini disebabkan oleh *G. cingulata* yang menyerang tanaman di pesemaian, serta dapat mengakibatkan matinya setek. Gejala pada bibit yang terserang timbul bercak-bercak coklat pada daun induknya, dimulai dari bagian ujung atau dari ketiak daun. Pada serangan lanjut, daun induk terlepas dari tangkai, akhirnya mengering hingga mati. Penyebaran penyakit melalui konidia yang dapat bertahan lama di dalam tanah.

**c. Gulma pada koleksi Theaceae di KRC**

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh tidak pada tempatnya dan kehadirannya tidak dikehendaki bagi tanaman yang sedang dibudidayakan. Gulma yang ada pada koleksi Theaceae di KRC yaitu lumut, lumut kerak dan paku-pakuan. Keberadaan gulma dapat mengganggu pertumbuhan tunas baru serta dapat menyebabkan keroposnya batang. Pengendalian dapat dilakukan dengan cara digosok. Kegiatan ini bertujuan untuk membersihkan lumut, lumut kerak, dan jenis tanaman paku-pakuan yang menempel pada batang tanaman, sehingga tidak mengganggu pertumbuhan mata tunas baru. Alat yang dapat digunakan antara lain sikat ijuk, sabut kelapa, sapu lidi, potongan bambu, atau ranting kayu.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bretschneider, E. (1898). *History of European Botanical Discoveries in China*. Vol 1-2. Sampson Low, Marston and Company.
- Dewanjee, S., Anup, M., Rupa, M., Avijit, M., Subhash, C. M. (2008). Evaluation Of Antimicrobial Activity Of Hydroalcoholic Extract Schima Wallichii Bark. *Pharmacologyonline* 1: 523-528.
- Diantini, A., Anas, S., Keri, L., Eli, H., Yasmiwar, S., Supriyatna, S., Euis, J., Tri H. A., Eka W. S., Chiho, Y., Kenji, K., Hiroshi, K., Rizky, A. (2012). Kaempferol-3-O-rhamnoside isolated from the leaves of Schima wallichii Korth. inhibits MCF-7 breast cancer cell proliferation through activation of the caspase cascade pathway. *Oncology Letters* Vol. 3 (5):1069-1072.
- Kartawinata, K. (2010). Dua Abad Mengungkap Kekayaan Flora dan Ekosistem Indonesia. Sarwono Prawirohardjo Memorial Lecture X. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Disampaikan pada tanggal, 23 Agustus 2010. Jakarta.
- Katsuyoshi, F., Seikou, N., Souichi, N., Takahiro, M., Kaoru, U., Tomoe, O., Tomoko, M., Hisashi, M., and Masayuki, Y. (2012). Nor-Oleanane-Type and Acylated Oleanane-Type Triterpene Saponins from the Flower Buds of Chinese *Camellia japonica* and Their Inhibitory Effects on Melanogenesis. *Chem. Pharm. Bull.* 60(9):1188–1194.
- Keng, H. (1980). On The Unification of *Laplacea* and *Gordonia* (Theaceae). *Gardens' Bulletin, Singapore XXXIII (Part II):* 303-311.
- Keng, H. (1981). The Genus *Pyrenaria* (Theaceae) in Malesia (Flora Malesianae Precursores: LVIII. Part I). *Gardens' Bulletin, Singapore 34 (Part II):* 264-289.
- Matnawy, H. (1989). *Perlindungan Tumbuhan*. Kanisius. Yogyakarta
- Matsuda, H. Seikou, N., Katsuyoshi, F., Ryo, M., Yuta, K., Noriko, I., Yuki, H., Osamu, M., and Masayuki, Y. (2010). Medicinal Flowers. XXXI. Acylated Oleanane-Type Triterpene Saponins, Sasanquasaponins I—V, with Antiallergic Activity from the Flower Buds of *Camellia sasanqua*. *Chem. Pharm. Bull.* 58(12) 1617—1621.
- Mbata, T., Debiao, L. U., and Saikia, A. (2008). Antibacterial activity of the crude extract of Chinese green tea (*Camellia sinensis*) on *Listeria monocytogenes*. *African Journal of Biotechnology Vol. 7 (10):*1571-1573.
- Piao, M.J., Eun, S.Y., Young, S.K., Hee, K. K., Junoh, K., Yong, J.K., Hak, H. K., and Jin W. H. (2011). Antioxidant Effects of the Ethanol Extract from Flower of *Camellia japonica* via Scavenging of Reactive Oxygen Species and Induction of Antioxidant Enzymes. *Int. J. Mol. Sci.* 12(4): 2618-2630.
- Pusat Penelitian Teh dan Kina. (2006). *Petunjuk kultur teknis tanaman teh*. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia. Bandung.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Teh*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Scheltema and Holkema. C untuk c, sinensis*
- Stafleu, FA; Cowan, RS (1988). *Taxonomic literature: A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types (2nd ed.)*. Utrecht: Bohn
- Suryana, N dan D. Widyatmoko. (2013). *Cibodas Botanic Garden at A Glance*. Indonesian Institute of Sciences – Technical Implementing Unit for Plant Conservatio Cibodas Botanic Garden. Cibodas.
- van Steenis CGGJ. (1972). *The Mountain Flora of Java*. E.J. Brill. Leiden. Netherlands.
- Widyatmoko, D., N. Suryana, A. Suhatman dan Rustandi. 2010. *List of Living Plants Collection Cultivated in Cibodas Botanic Gardens*. Cibodas Botanic Gardens, Indonesian Institute of Sciences. Jakarta.
- Wu, Z., Raven, Peter, H. and Hong, D. (1994). *Flora of China*. Beijing St. Louis, Science Press. Missouri Botanical Garden.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

PO-41

## UJI EFEKTIVITAS PUPUK HAYATI UNGGULAN PADA TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)

Deden Fatchullah

Balai Penelitian Tanaman Sayuran  
Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391  
Email : fatchullah1960@gmail.com

---

**Abstrak.** Untuk dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi secara maksimal tanaman kentang memerlukan pemberian pupuk anorganik dan organik yang berimbang, sehingga pengelolaan kentang secara intensif dapat dilakukan. Sumber daya hayati atau mikroba berguna yang ada dalam tanah dapat dimanfaatkan dan bisa dijadikan pupuk hayati sehingga penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi sampai 50%. Pengelolaan lahan sub-optimal di dataran tinggi merupakan tindakan alternatif yang baik untuk pengembangan usahatani kentang, sehingga memerlukan suatu terobosan teknologi baru melalui penggunaan pupuk hayati yang efektif dan efisien bagi tanaman kentang. Penelitian Pupuk Hayati Unggulan Nasional dilaksanakan di kebun petani di Kp. Cisero, Ds. Cisurupan, Kab. Garut dengan jenis tanah andosol pada ketinggian temp 1160 m dpl. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang diulang sebanyak 3 kali dengan jumlah perlakuan sebanyak 15. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa tidak terjadi perbedaan nyata pada parameter pertumbuhan vegetatif maupun komponen hasil, namun demikian masih ada perbedaan hasil yang ditunjukkan pada perlakuan 15 (Bio-Padjar), perlakuan 8 (Biotrico) dan perlakuan 9 (Beyonic+) secara berturut-turut adalah 19, 20 ton/ha, 16, 38 ton/ha dan 14, 64 ton/ha, sehingga mempunyai peluang yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut oleh Pemerintah. Pupuk hayati Bio-Padjar dan Biotrico ternyata dapat mengurangi tingkat umbi busuk dan perolehannya adalah 1, 68 kg/plot dan 2, 24 kg/plot, sehingga pupuk hayati dapat berpengaruh terhadap kesehatan tanaman, hasil dan lingkungan sebagai tempat tumbuh dari suatu tanaman.

**Kata Kunci:** *Solanum tuberosum* L; pupuk hayati unggulan baru

**Abstract.** To be able to grow well and produce maximally potato plants require in organic and organic fertilizer application impartial, so that management can be performed intensive potato. Biological resources or existing beneficial microbes in the soil can be utilized and can be used as a biological fertilizer so that the use of chemical fertilizers can be reduced up to 50%. Sub-optimal land management in the high lands is a good alternative measures for the development of potato farming, thus requiring a new technological break through the use of biological fertilizers are effective and efficient for the potato crop. The experiment was conducted in the garden in the village farmers Cisero, Cisurupan Village, Garut Regency, with soil type andosols on to temp altitude 1160 m above sea level. The experimental design used was randomized block design were repeated 3 times the number of treatments as much as 15. The results show, that there is no real difference in vegetative growth parameters and yield components, however there are still differences in the results shown in the treatment 15 (Bio Padjar), treatment 8 (Biotrico) and treatment 9 (Beyonic +) in a row 19, 20 tons/ha, 16, 38 tons/ha and 14, 64 tons/ha, so have a good opportunity for further developed by government. Biological fertilizer Bio-Padjar and Biotrico was found to reduce the level of tuber rot and acquisition are 1, 68kg/plot and 2, 24kg/plot, so that biological fertilizers can affect the health of the plants, and the environment as a result of a plant grows.

**Keywords:** *Solanum tuberosum* L; new biological fertilizer superior



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

## PENDAHULUAN

Tanaman kentang merupakan komoditas sayuran yang diusahakan secara intensif pada lahan kering dataran tinggi. Peran komoditas kentang cukup penting dalam pertumbuhan ekonomi daerah sentra produksi dan perkembangan pasarnya cukup stabil daripada sayuran lainnya. Daerah sentra produksi kentang di Jawa Barat meliputi Pengalengan, Garut dan Ciwidey sedangkan Jawa Tengah adalah Wonosobo dan Dieng selain didaerah tersebut terdapat juga di Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi utara, Sumatera Barat dan Sumatera Utara. Di Indonesia luas pertanaman kentang adalah 70.000 ha dengan rerata produktivitasnya 16,0 ton/ha (BPS, 2011). Rerata produktivitas kentang tersebut tergolong masih rendah dibandingkan dengan potensi hasilnya yaitu 35 ton/ha.

Perkembangan usahatani kentang di tingkat petani cukup menjanjikan namun demikian masih terdapat kendala dalam melakukan proses usahatannya yang bersifat teknis maupun non teknis, sebagai contoh menurunnya tingkat kesuburan lahan yang tidak memperhatikan pengelolaan konservasi lahan khususnya di dataran tinggi berdasarkan tingkat erosi yang akan terjadi, selain itu juga penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dan berkesinambungan sepanjang musim tanam. Pemakaian pupuk kimia (an-organik) yang berlebihan dan dilakukan secara terus menerus dapat menyebabkan kerusakan sifat fisik tanah yang selanjutnya akan menurunkan produksi tanaman (Lestari, 2009).

Untuk itu sudah saatnya penggunaan pupuk kimia yang lebih rasional lagi dilakukan, salah satunya dengan memanfaatkan sumber daya hayati yang ada dilingkungan setempat. Banyaknya penggunaan pupuk hayati di tingkat petani sebagai indikasi, bahwa pupuk hayati memiliki prospek yang baik untuk dijadikan salah satu alternatif dalam pengelolaan pupuk ke arah yang lebih rasional, berimbang dan ramah lingkungan.

Pupuk hayati merupakan bahan amandemen yang didalamnya mengandung mikroorganisme bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah serta kualitas hasil tanaman melalui peningkatan aktivitas biologi yang akhirnya dapat berinteraksi dengan sifat-sifat fisik dan kimia media tumbuh (tanah) (Mezuan et al., 2002). Selain ramah lingkungan, pemakaian pupuk hayati juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia serta biologi tanaman sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan populasi bakteri di dalam tanah (Antralina et al., 2015).

Pengelolaan lahan Sub-optimal di dataran tinggi merupakan alternative untuk mengembangkan usahatani tanaman kentang, untuk itu diperlukan suatu usaha terobosan teknologi pengelolaan pupuk yang bersifat efisien dan ramah lingkungan, yaitu dengan cara pendayagunaan mikroba berguna atau dengan kata lain penggunaan pupuk hayati yang efektif dan produktif bagi tanaman yang diusahakannya. Penggunaan pupuk hayati tepat untuk digunakan di daerah pertanian dataran tinggi, hal tersebut bertujuan untuk mengurangi cemaran residu agrokimia di wilayah perairan hulu (Antonius et al., 2015).

Pada saat ini sudah banyak pupuk alternatif yang digunakan oleh petani, diantaranya pupuk hayati yang mampu mensubstitusi penggunaan pupuk buatan sampai lebih dari 50% dan efektif dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan ramah lingkungan, oleh karena itu dalam rangka mendapatkan teknologi Pengelolaan Pupuk Hayati Unggulan Nasional yang efektif dan selektif terhadap komoditas serta lingkungan budidaya tanaman, diperlukan penelitian Uji efektivitas PHUN yang dapat direkomendasikan oleh Pemerintah.

Hipotesis penelitian pemberian pupuk hayati unggulan baru dengan dosis dan cara yang tepat sesuai dengan sasaran dapat meningkatkan pertumbuhan, kesehatan, hasil dan kualitas



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

hasil tanaman kentang serta terjadinya keseimbangan unsur hara di dalam tanah. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan dosis, jenis dan aplikasi pupuk hayati unggulan baru yang efektif dan efisien dengan agro-ekosistem tanaman kentang yang pada umumnya diusahakan di dataran tinggi, serta berdampak positif terhadap produktivitas lahan.

### BAHAN DAN METODE

Percobaan uji efektifitas sejumlah PHUN pada tanaman kentang dilaksanakan di lahan petani pada ketinggian 1150 m dpl dengan jenis tanah Andosol yang terletak di Kp. Cisero, Ds. Cisurupan, Kab. Garut, Provinsi Jawa Barat. Varietas tanaman kentang yang digunakan adalah granola dengan kualitas generasi bibit yang di tanam adalah bibit G1 (generasi satu). Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok yang diulang sebanyak tiga kali. Jumlah perlakuan yang diuji sebanyak 15 perlakuan termasuk kontrol, perlakuan percobaan disajikan pada tabel 1 dan tabel 2 berikut ini :

Tabel 1. Perlakuan Uji Efektivitas PHUN pada tanaman kentang

No	Perlakuan	Dosis PH	Pupuk Anorganik N, P, K		
			Phonska (kg/ha)	PUKAN (t/ha)	Lain
1	Kontrol	0	0	0	-
2	Dosis rekomendasi	0	1000	30 (ayam ) atau 20 (ayam)	-
3	½ Dosis	0	50%	15 (Ayam)	-
4	½ Phonska +ekstrak	0	50%	-	-
5	Bio-PF	500 L Suspensjadi	50%	15 (Ayam)	-
6	Vegamic	Dosis 5 kg/ha. 1 kg/40-50L air (rendam umbi, 30')	50%	15 (Ayam)	-
7	Agrifit	2 kg/ha	50%	15 (Ayam)	-
8	Biotrico	10 kg seed treatment, 50 kg aplikasi ketanah+kompos	50%	15 (Ayam)	-
9	Beyonic+	5 kg BioVam/ha (benih) 15L Starmik/ha (3kali : 1MST, 3 MSt, 5MST)(40cc/L) @5 L	50%	15 (Ayam)	-
10	PROBIO-New	16 L/ha	50%	15 (Ayam)	-
11	Super-BIOST	80 kg/ha (10 seed treatment, 70 saat tanam)	50%	15 (Ayam)	-
12	Bio-SRF	150 kg/ha saat tanam	0	15 (Ayam)	SRF (½ NPK)
13	Bactoplus+Mitarizeb	Dosis 4 tablet/16 l	50%	15 (Ayam)	-



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

14	Bion-UP	60 kg/ha	50%	15 (Ayam)	-
15	Bio-Padjar	1,5 kg/ha, aplikasisebelumtanam	75%	15 (Ayam)	-

Tabel 2. Perlakuan Uji Efektivitas PHUN pada tanaman kentang per petak percobaan (24 m<sup>2</sup>)

No	Perlakuan	Dosis PH / plot (24m <sup>2</sup> )	Pupuk Anorganik N, P, K		Lain
			Phonska (kg/24 m <sup>2</sup> )	PUKAN (kg/24 m <sup>2</sup> )	
1	Kontrol	-	-	-	-
2	Dosis rekomendasi	-	2,4	72 (ayam)	-
3	½ Dosis	-	1,2	36	-
4	½ Phonska + ekstrak	-	1,2	-	-
5	Bio-PF	500 L Suspensjadi	1,2	36	-
6	Vegamic	Dosis 12 gram /0,6 l air (rendam umbi, 30')	1,2	36	-
7	Agrifit	5,6 gr/ 24m <sup>2</sup>	1,2	36	-
8	Biotrico	72 gr seed treatment, 120 gr aplikasi ke tanah+kompos	1,2	36	-
9	Beyonic+	120 gr BioVam/plot (benih)	1,2	36	-
10	PROBIO-New	40 cc Starmik/plot (3kali : 1MST, 3 MSt, 5MST)(40cc/L) @5 L	1,2	36	-
11	Super-BIOST	38,4 ml/plot	1,2	36	-
12	Bio-SRF	24 gr/plot seed treatment, 168 gr/plot saat tanam	1,2	36	-
13	Bactoplus+Mitarizeb	360 gr/plot saat tanam, 7 dan 30 hst	-	36	SRF (½ NPK)
14	Bion-UP	Dosis 4 tablet/16 l	1,2	36	-
15	Bio-Padjar	144 gr/plot saat tanam 3,6 gr bio padjar+ 720 gr kompos / plot, aplikasi sebelum tanam	1,2	36	-
			1,8	36	-

Dosis pemupukan yang digunakan adalah dosis pupuk NPK standar (phonska) dari hasil penelitian sebelumnya (tahun 2012), sedangkan pupuk organik standar digunakan dengan dosis 30 ton/ha pukan sapi atau 10 ton kotoran ayam yang diberikan sebelum tanam, begitu juga dengan pupuk phonska yang diaplikasikan hanya sekali pada saat sebelum tanam. Luas petak percobaan adalah 24 m<sup>2</sup> dengan panjang 6 m dan lebar 4 m. Budidaya tanaman kentang yang dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang telah direkomendasikan oleh balitsa meliputi pemeliharaan tanaman, teknik pengendalian hama dan penyakit. Tanaman kentang dipanen pada umur 100 hari setelah tanam yang disesuaikan dengan tingkat kematangan fisiologis tanaman.

Peubah yang diukur dan dianalisis meliputi (1) Persentase tanaman tumbuh pada umur 30 hari setelah tanam, (2) Tinggi tanaman kentang pada umur 30 hari setelah tanam, (3) Jumlah batang di atas pada umur 45 hari setelah tanam, (4) Jumlah umbi kentang per luasan petak percobaan, (5) Jumlah umbi busuk per luasan petak percobaan, (6) Hasil. Data hasil



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

penelitian dianalisis ragam pada P 0,05 dan dilanjutkan dengan uji beda perlakuan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada P 0,05.

### HASIL

Tabel 3. Rata - rata persentase tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah batang tanaman kentang.

No	Perlakuan	PERSENTASE TANAMAN TUMBUH	TINGGI TANAMAN 30 HST (cm)	JUMLAH BATANG
1	Kontrol	99.49 <sup>a</sup>	26.93 <sup>a</sup>	3.70 <sup>a</sup>
2	Dosis rekomendasi	100.00 <sup>a</sup>	37.66 <sup>a</sup>	3.26 <sup>a</sup>
3	½ Dosis	100.00 <sup>a</sup>	34.23 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>
4	½ Phonska +ekstrak	100.00 <sup>a</sup>	44.23 <sup>a</sup>	3.30 <sup>a</sup>
5	Bio-PF	100.00 <sup>a</sup>	36.60 <sup>a</sup>	3.83 <sup>a</sup>
6	Vegamic	100.00 <sup>a</sup>	43.13 <sup>a</sup>	2.97 <sup>a</sup>
7	Agrifit	100.00 <sup>a</sup>	42.40 <sup>a</sup>	3.13 <sup>a</sup>
8	Biotrico	99.23 <sup>a</sup>	32.26 <sup>a</sup>	3.80 <sup>a</sup>
9	Beyonic+	100.00 <sup>a</sup>	39.70 <sup>a</sup>	3.26 <sup>a</sup>
10	PROBIO-New	98.21 <sup>a</sup>	35.73 <sup>a</sup>	3.13 <sup>a</sup>
11	Super-BIOST	100.00 <sup>a</sup>	43.33 <sup>a</sup>	3.27 <sup>a</sup>
12	Bio-SRF	97.69 <sup>a</sup>	33.73 <sup>a</sup>	2.96 <sup>a</sup>
13	Bactoplus	99.74 <sup>a</sup>	44.76 <sup>a</sup>	2.86 <sup>a</sup>
14	Bion-UP	98.97 <sup>a</sup>	32.43 <sup>a</sup>	3.93 <sup>a</sup>
15	Bio-Padjar	100.00 <sup>a</sup>	41.16 <sup>a</sup>	2.87 <sup>a</sup>

Tabel 4. Rata-rata hasil , jumlah umbi dan umbi busuk

No	Perlakuan	HASIL PANEN (kg/plot)	JUMLAH UMBI (knol/plot)	UMBI BUSUK (kg/plot)
1	Kontrol	15.30 <sup>c</sup>	341.00 <sup>b</sup>	1.11 <sup>a</sup>
2	Dosis rekomendasi	32.73 <sup>abc</sup>	675.67 <sup>ab</sup>	2.40 <sup>a</sup>
3	½ Dosis	48.46 <sup>a</sup>	979.00 <sup>a</sup>	1.32 <sup>a</sup>
4	½ Phonska +ekstrak	32.19 <sup>abc</sup>	528.33 <sup>b</sup>	2.85 <sup>a</sup>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

5	Bio-PF	28.37 <sup>abc</sup>	466.00 <sup>b</sup>	2.80 <sup>a</sup>
6	Vegamic	18.90 <sup>bc</sup>	361.33 <sup>b</sup>	3.90 <sup>a</sup>
7	Agrifit	22.01 <sup>abc</sup>	404.67 <sup>b</sup>	3.26 <sup>a</sup>
8	Biotrico	39.33 <sup>abc</sup>	678.67 <sup>ab</sup>	2.24 <sup>a</sup>
9	Beyonic+	35.16 <sup>abc</sup>	389.00 <sup>b</sup>	2.45 <sup>a</sup>
10	PROBIO-New	22.95 <sup>abc</sup>	459.33 <sup>b</sup>	2.45 <sup>a</sup>
11	Super-BIOST	29.47 <sup>abc</sup>	533.33 <sup>b</sup>	1.46 <sup>a</sup>
12	Bio-SRF	30.79 <sup>abc</sup>	581.67 <sup>ab</sup>	1.73 <sup>a</sup>
13	Bactoplus	19.72 <sup>bc</sup>	391.33 <sup>b</sup>	1.92 <sup>a</sup>
14	Bion-UP	32.88 <sup>abc</sup>	561.33 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>a</sup>
15	Bio-Padjar	46.10 <sup>ab</sup>	709.00 <sup>ab</sup>	1.68 <sup>a</sup>

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata diantara perlakuan yang diuji terhadap persentase tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah batang tanaman kentang. Semuanya mempunyai persentase tumbuh yang sama yaitu antara 98 % sampai dengan 100 %. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat persentase tumbuh tanaman yaitu ditinjau dari syarat tumbuh tanaman kentang itu sendiri dan lingkungan tumbuh sekitar tanaman. Lingkungan tumbuh tanaman serta perlakuan secara agronomis yang sesuai dan mendekati syarat tumbuh tanaman kentang akan mempengaruhi tingkat persentase tumbuh (Nathasia et al., 2014).

Begitu juga dengan tinggi tanaman, pada perlakuan 4 (1/2 phonska) diperoleh tinggi tanaman yang tertinggi yaitu 44,23 cm kemudian berturut – turut diikuti oleh perlakuan 6 (vegamic) dan perlakuan 7 (agrifit) yaitu 43,13 cm serta 42,40 cm. Tinggi tanaman merupakan pertumbuhan kuantitatif yang dapat diukur. Keberlangsungan fase vegetatif tanaman kentang sangat aktif oleh waktu pemberian pupuk yang tepat sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman kentang (Nugrohowati et al., 2016).

Sedangkan jumlah batang utama yang ada di atas tanah mempunyai jumlah yang sama dari mulai 2 sampai dengan 3 batang. jumlah batang dapat dilihat pada tabel 3. Batang utama tanaman kentang berasal dari mata tunas yang terdapat pada umbi, umumnya ukuran benih





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

yang besar mempunyai mata tunas yang banyak sedangkan ukuran benih yang kecil memiliki mata tunas yang sedikit, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi jumlah batang utama yang muncul diatas permukaan tanah.

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil tanaman kentang per plot tidak terdapat perbedaan nyata dari 15 perlakuan yang diujikan, tetapi ada kecenderungan perbedaan hasil. Pada perlakuan ½ dosis (perlakuan 4) diperoleh hasil kentang tertinggi yaitu 48,46 kg per 24 m<sup>2</sup> setara dengan 20,19 ton/ha kemudian diikuti oleh perlakuan 15 (Bio-Padjar), perlakuan 8 (Biotrico) dan perlakuan 9 (Beyonic) dengan perolehan hasil kentang yang masing-masing adalah 46,10 kg/plot setara 19,20 ton/ha, 39,33 kg/plot setara dengan 16,38 ton/ha dan 35,16 kg/plot setara dengan 14,64 ton/ha.

Meskipun perolehan jumlah umbi tanaman kentang tidak didapatkan perbedaan nyata akan tetapi jumlah umbi terbanyak terdapat pada perlakuan 3 (1/2 dosis phonska), perlakuan 15 (Bio-Padjar) dan perlakuan 8 (Biotrico) dengan perolehan hasil berturut-turut sebagai berikut : 979 knol/plot, 709 knol/plot dan 678 knol/plot.

Dari 15 perlakuan yang diujikan ternyata jumlah umbi busuk terkecil terdapat pada perlakuan 3 (1/2 dosis) memperoleh jumlah busuk 1,32 kg/plot kemudian diikuti oleh perlakuan 15 (Bio-Padjar) yang mendapatkan 1,68 kg/plot dan perlakuan 8 (Biotrico) adalah 2,24 kg/plot, meskipun dari masing-masing perlakuan tersebut tidak terjadi beda nyata.

Tingkat kesehatan tanaman kentang dari mulai umur 30 hari setelah tanam sampai dengan 70 hari setelah tanam tidak terinfeksi oleh pathogen seperti *Phytophthora infestans* dan *Pseudomonas solanacearum* namun baru terjadi infeksi setelah tanaman kentang berumur 85 hari, sekitar 2,5 % infeksi yang disebabkan oleh pathogen tersebut terjadi karena hujan yang deras setiap harinya sehingga tanaman kentang rentan terhadap serangan pathogen. Hasil tanaman kentang, jumlah umbi dan jumlah umbi busuk dapat dilihat pada tabel 4.

Sehingga dari hasil dan pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa pada penelitian ini tidak terjadi perbedaan nyata pada setiap pengamatan parameter pertumbuhan vegetatif tanaman kentang seperti persentase tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah batang di atas tanah. Namun demikian persentase tanaman kentang hampir 100 %, hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan kesehatan tanaman kentang.

Pupuk hayati Bio-Padjar(UNPAD), Biotrico (BALITSA) dan Beyonic+(LIPI) memberi dampak yang positif dalam meningkatkan hasil tanaman kentang yang ditunjukkan dengan hasil kentang yaitu 19,20 ton/ha, 16,38 ton/ha dan 14,64 ton/ha meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dari masing-masing perlakuan tersebut.

Pupuk hayati Bio-Padjar, Biotrico dan Beyonic+ mempunyai peluang yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut karena efektif dan efisien meningkatkan kesehatan tanaman kentang, hal ini ditunjukkan dengan perolehan umbi busuk dari tanaman kentang sangat kecil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antonius, S., Rahmansyah, M. & Muslichah, 2015. Pemanfaatan Inokulan Mikroba Sebagai Pengkaya Kompos Pada Budidaya Sayuran. *Jurnal Berita Biologi*, Vol. 14, No. 3, pp.223 - 234.
- Antralina, M., Kania, D. & Santoso, J., 2015. Pengaruh pupuk hayati terhadap kelimpahan bakteri penambat nitrogen dan pertumbuhan tanaman kina (*Cinchona ledgeriana* Moens)clone Cib. 5. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, Vol. 18, No. 2, pp.177 - 185.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Crissman, C.C. and J.E. Uquillas. 1989. Seed potato systems in Ecuador: A case study. International Potato Center. Lima, Peru.
- Horton, D., R. Cortbaoui, H. Hattab, and A. Monares. 1996. Impact of agricultural research: A seed potato project in Tunisia. In T. Walker and C. Crissman. (Eds.). Case studies of the economic impact of CIP - related technology. International Potato Center. Lima, Peru.
- Lestari, A.P., 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik dengan Pupuk Organik. *Jurnal Agronomi*, Vol. 13, No. 1, pp.38 - 44.
- Mezuan, Handayani & Inorih, 2002. Penerapan Formulasi Pupuk Hayati Untuk Budidaya Padi Gogo. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol 4, No 1, pp.27 - 34.
- Nathasia, V.A.A., Abadi, A.L. & Wardiyati, T., 2014. Uji ketahanan 7 klon tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap penyakit hawar daun (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry). *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 1, No. 6, pp.540 - 548.
- Nugrohowati, B.M., Maghfoer, M.D. & Wardiyati, T., 2016. Pengaruh ketebalan media tanam dan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil bibit kentang (*Solanum tuberosum* L.) g1 pada varietas granola kembang. *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 4, No. 4, pp.249 - 255.
- Setiawati, W , R.E. Soeriaatmadja, T. Rubiati dan E. Chujoy. 1998. Pengendalian hama penggerak umbi/daun kentang (*Phthorimaea operculella* Zell.) dengan menggunakan insektisida mikroba Granulosis Virus (PoGV). Kerjasama Balai Penelitian Tanaman Sayuran dengan International Potato Center (CIP). Monografi Balitsa No. 18. 20 hal.
- Shankar, J., V. C. Pandey, and D.P. Singh. 2011. Efficient soil microorganisms: A new dimension for sustainable agriculture and environmental development. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Vol. 140, Issues 3–4, March 2011, Pages 339–353. HYPERLINK "<http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2011.01.017>" <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2011.01.017>



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

PO-42

## FLORA BALI: KELOMPOK GIMNOSPERMA

Siti Sunarti

‘Herbarium Bogoriense’, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi - LIPI  
Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta Bogor Km 46  
e-mail: [narti\\_supeno@yahoo.com](mailto:narti_supeno@yahoo.com)

---

**Abstrak.** Pulau Bali merupakan salah satu pulau di Indonesia yang paling terkenal di manca negara. Selain keadaan alamnya yang sangat indah juga kebudayaannya yang beragam sangat menarik bagi wisatawan lokal maupun asing untuk berkunjung ke pulau tersebut. Untuk lebih memperkenalkan pulau Bali informasi-informasi tentang kekayaan floranya masih dirasa kurang. Dalam rangka melengkapi hal tersebut Puslitbang Biologi melakukan kegiatan sejak tahun 2013 melalui Proyek DIPA untuk menyusun buku flora Bali. Salah satu kelompok penyusun flora tersebut adalah Gimnosperma. Ada sekitar 65 jenis Gimnosperma ditanam di Kebun Raya Bali akan tetapi 55 jenis diantaranya berasal dari luar Indonesia (seperti dari Amerika, Australia, Eropa, Jepang, Hongaria, dll.). Dari hasil penelusuran pustaka dan pengamatan herbarium di Herbarium Bogoriense serta kegiatan lapangan di pulau tersebut diperoleh 10 jenis Gimnosperma yang terdiri dari suku Araucariaceae (2 jenis, 1 marga), Cycadaceae (2 jenis, 1 marga), Gnetaceae (2 jenis, 1 marga), Podocapaceae (3 jenis, 3 marga) dan Pinaceae (1 jenis, 1 marga). Dari 10 jenis tersebut 4 diantaranya (*Gnetum gnemon*, *Cycas rumphii*, *Agathis borneensis* dan *Pinus merkusii*) bukan asli dari Bali akan tetapi sudah meliar di daerah Bali. Satu jenis merupakan rekor baru yaitu *Sundacarpus amara*.

**Kata kunci:** Flora, pulau Bali, Gymnosperma, suku

**Abstract.** The island of Bali is one of the islands in Indonesia's most well-known in foreign countries. In addition to its natural beauty are very beautiful too diverse culture, which is very attractive for local and foreign tourists to visit the island. To further introduce the island of Bali information about the wealth of flora is still deemed less. In order to supplement this, Biology Research Center activities since 2013 through Project DIPA to compile a book of flora Bali. One of the groups making up the flora are gymnosperms. There are about 65 species of gymnosperms were planted in the Botanical Gardens Bali but 55 species of them are from outside Indonesia (such as from America, Australia, Europe, Japan, Hungary, etc.). From the results of literature study and observation of the herbarium at the Herbarium Bogoriense and field activities on the island are obtained 10 species of gymnosperms composed of the family Araucariaceae (2 species, 1 genus), Cycadaceae (2 species, 1 genus), Gnetaceae (2 species, 1 genus), Podocapaceae (3 species, 3 genera) and Pinaceae (1 species, 1 genus). Of the 10 species of the four of them (*Gnetum gnemon*, *Cycas rumphii*, *Agathis borneensis* and *Pinus*) is not a native of Bali but had become wild in Bali. One species is a new record that is *Sundacarpus amara*.

**Keywords:** Flora, Bali island, gymnosperms, family

### PENDAHULUAN

Pulau Bali merupakan salah satu pulau di Indonesia yang paling terkenal di manca negara. Bahkan pulau Bali mendapat predikat pulau wisata terbaik kedua di dunia pada 2015 setelah Kepulauan Galapagos, Ekuador, versi majalah Travel and Leisure (Anonim, 2016a).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Di tingkat Asia, pulau Bali mendapat peringkat pertama, mengungguli Maldives dan Phuket, Thailand.

Pulau Bali merupakan salah satu Provinsi di Indonesia yang secara astronomis terletak di 8°25'23" Lintang Selatan dan 115°14'55" Bujur Timur dengan luas sekitar 5.780,06 km<sup>2</sup> (Anonim, 2016b). Selain keadaan alamnya yang sangat indah juga kebudayaannya yang beragam sangat menarik bagi wisatawan lokal maupun asing untuk berkunjung ke pulau tersebut. Untuk lebih memperkenalkan pulau Bali informasi-informasi tentang kekayaan floranya masih dirasa kurang.

Dalam rangka melengkapi hal tersebut Puslitbang Biologi melakukan kegiatan sejak tahun 2013 melalui Proyek DIPA untuk menyusun buku flora Bali. Beberapa tempat telah dikunjungi antara lain: daerah sekitar Gunung Merbuk, daerah Jembrana, Bedugul sekitarnya (Bukit Pohen- Bukit Tapa) termasuk Kebun Raya nya, Gunung Abang sekitarnya (G. Batur, Bukit Panulisan), dan G. Seraya sekitarnya. Salah satu kelompok penyusun flora tersebut adalah Gimnosperma.

Gimnosperma adalah tumbuhan yang memiliki biji terbuka atau berbiji telanjang karena bijinya tidak dibentuk dalam bakal buah (Utami, 1989). Pada Gimnosperma, biji terekspos langsung atau terletak di antara daun-daun penyusun strobilus atau runjung (Sunarti & Rugayah, 2013).

Gimnosperma mempunyai nilai ekonomi penting sebagai penghasil kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk industri kertas dan triplek, korek api, obat-obatan, makanan dan tanaman hias. Selain itu Gimnosperma menghasilkan resin atau getah dan dapat juga digunakan sebagai bahan pembuat sabun, fernis, cat kuku, permen dan parfum (Anonim, 2010). Untuk mengetahui keanekaragaman jenis Gimnosperma di pulau Bali akan dibahas dalam makalah ini.

## **BAHAN DAN METODE**

Metode penelitian dengan cara eksplorasi yaitu dengan menjelajah lokasi yang dikunjungi (Rugayah, dkk., 2004). Koleksi yang dikumpulkan berupa spesimen herbarium yang berbunga ataupun berbuah yang diawetkan dalam alkohol 70 %, selanjutnya dibawa ke Bogor untuk diproses lebih lanjut, kemudian di simpan di Herbarium Bogoriense.

Tumbuhan yang tidak sedang berbunga /berbuah (steril) dicatat dan dikumpulkan sebagai spesimen bukti, guna melengkapi data kekayaan jenis. Pengidentifikasian dilakukan dengan cara mencocokkan spesimen tersebut dengan spesimen herbarium yang telah teridentifikasi, serta menggunakan buku flora of Java (Backer & Bakhuizen v/d Brink 1963); flora Malesiana (Markgraf, F. 1951; de Laubenfels, 1988) dan buku-buku atau majalah hasil revisi suku-suku kelompok Gimnosperma di kawasan Malesia (de Laubenfels, 1978; de Laubenfels, 1985; Page, 1988; de Laubenfels & Adema, 1998; Heim, 2015; Govaerts., 2016).

## **HASIL**

Keanekaragaman jenis Gimnosperma di pulau Bali tidak begitu tinggi. Dari hasil penelusuran pustaka dan pengamatan herbarium di Herbarium Bogoriense serta kegiatan lapang di pulau tersebut diperoleh 10 jenis Gimnosperma (Tabel 1.) yang terdiri dari suku Araucariaceae (2 jenis, 1 marga), Cycadaceae (2 jenis, 1 marga), Gnetaceae (2 jenis, 1 marga), Podocapaceae (3 jenis, 3 marga) dan Pinaceae (1 jenis, 1 marga).



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 1. Daftar jenis Gymnospermae di Pulau Bali

No	Jenis	Suku
1	<i>Agathis borneensis</i> Warb.	Araucariaceae
2	<i>Agathis labillardieri</i> Warb.	Araucariaceae
3	<i>Cycas edentata</i> de Laub.	Cycadaceae
4	<i>Cycas rumphii</i> Miq.	Cycadaceae
5	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Gnetaceae
6	<i>Gnetum latifolium</i> Blume	Gnetaceae
7	<i>Pinus merkusii</i> Jungh. & de Vriese	Pinaceae
8	<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Blume) de Laub.	Podocarpaceae
9	<i>Podocarpus neriifolius</i> G. Don	Podocarpaceae
10	<i>Sundacarpus amara</i> (Blume) C.N. Page	Podocarpaceae

Dari hasil kegiatan lapang baru satu kali ditemukan kelompok Gimnosperma yaitu dari suku Podocarpaceae (*Podocarpus neriifolius*). Pohon tersebut ditemukan dalam keadaan steril atau tidak sedang berbunga ataupun berbuah di daerah hutan lindung Jembrana, di wilayah hutan “Gegiring Paras Putih”, pada ketinggian sekitar 600 m dpl. Hutan di daerah ini masih termasuk cukup bagus, karena letaknya yang jauh dari perkampungan penduduk dan juga karena medannya yang sulit. Keadaan topografinya bergelombang dengan lantai hutan yang kering dan serasah yang tidak begitu tebal. Hutan di kawasan ini mungkin bisa dikatakan hutan sekunder tua. *P. neriifolius* dikenal dengan nama daerah “Tanjung gunung”. Menurut informasi dari penduduk setempat bahwa Tanjung gunung adalah pohon yang tingginya bisa mencapai 50 m, akan tetapi perkembangannya sangat lambat dan kayunya bisa digunakan untuk papan rumah. Untuk mengenal suku-suku kelompok Gimnosperma ini, berikut kunci identifikasinya.

Kunci Suku dari kelompok Gimnosperma (Tumbuhan Berbiji Terbuka) di Pulau Bali

- 1a. Daun majemuk menyirip , tersusun menggerombol di ujung batang menyerupai pohon palem.....Cycadaceae
- b. Daun tunggal atau dalam berkas, tersusun tidak menggerombol di ujung batang .....2
- 2a. Daun dalam berkas .....Pinaceae
- b. Daun tidak dalam berkas .....3
- 3a. Daun berurat daun menyirip..... Gnetaceae
- b. Daun berurat daun sejajar .....4
- 3a. Helaian daun tebal ..... Araucariaceae
- b. Helaian daun tipis ..... Podocarpaceae



## PEMBAHASAN

Dari daftar tanaman Kebun Raya Bali (Lugrayasa, dkk., 2009) ada sekitar 64 jenis Gimnosperma ditanam di Kebun Raya Bali akan tetapi 54 jenis diantaranya berasal dari luar Indonesia (seperti dari Amerika, Australia, Eropa, Jepang, Hongaria, dll.). Sedangkan di Jawa [(data berasal dari Flora of Java (Backer & Bakhuizen v/d Brink, 19630; Kebun Raya Purwodadi (Roemantyo, 1990); Kebun Raya Cibodas (Purwantoro dkk., 2000; Kebun Raya Bogor (Sari dkk., 2010)] ada sekitar 112 jenis dan yang berasal dari luar Indonesia 94 jenis (Tabel 2.). Kenapa pulau Jawa dan Bali saja yang dibandingkan, karena kedua pulau tersebut yang mempunyai Kebun Raya paling tua, dimana banyak tanaman dari luar yang ditanam di situ. Kebanyakan jenis-jenis dari suku Cupressaceae, Pinaceae dan Zamiaceae yang berasal dari luar Indonesia. Jenis-jenis tersebut umumnya ditanam sebagai tanaman hias.

Tabel 2. Daftar jumlah jenis Gimnosperma di pulau Jawa dan Bali

Lokasi	Jumlah jenis			Jumlah total
	dari luar Indonesia	asli	yang sudah meliar	
Pulau Jawa	96	11	5	112
Pulau Bali	54	6	4	64

Dari 10 jenis Gimnospermae yang ditemukan di Bali, 4 diantaranya (*Gnetum gnemon*, *Cycas rumphii*, *Agathis borneensis* dan *Pinus merkusii*) bukan asli dari Bali akan tetapi sudah meliar di daerah Bali. Seperti *Agathis borneensis* (berasal dari Sulawesi dan Filipina) dan *Pinus merkusii* (berasal dari Indo-China dan Malesia) telah menjadi pionir di berbagai hutan dan savana di Gunung Batur (Heim, 2015). Kalau *Cycas rumphii* menurut informasi dari salah satu staf Kebun Raya Bali (Arinasa, 2016) ditanam di Taman Nasional Bali Barat. Sedangkan *Gnetum gnemon* meliar karena ditanam oleh penduduk sebagai tanaman sayur. Keenam jenis lainnya yaitu *Agathis labillardieri*, *Cycas edentata*, *Dacrycarpus imbricatus*, *Gnetum latifolium*, *Podocarpus nerifolius*, dan *Sundacarpus amara*.

*Agathis labillardieri* perawakannya berupa pohon yang tingginya mencapai 60 m. Daunnya berbentuk bundar telur sampai jorong, berukuran 6-7,8 cm; ujungnya runcing, pangkalnya tirus; tebal, kaku; urat daun sekunder sejajar, panjang tangkai daun 6-8 mm; Runjung jantan muda bulat, 0,4-0,5 cm x 0,5-0,8 cm, agak menyelip dengan panjang tangkai runjung 2 mm. Dari hasil pengamatan herbarium di Herbarium Bogoriense jenis ini dijumpai di pulau Bali di daerah Baturiti dekat Pasanggrihan pada ketinggian 1000 m dpl. Menurut Soerianegara dan Lemmens (1994) nama umum dari jenis ini adalah Kayu dammar putih dan kayunya digunakan untuk kayu lapis.

*Cycas edentata*, berdasarkan pengamatan spesimen herbarium ditemukan di pulau Bali yaitu di daerah Gilimanuk. De Laubenfels & Adema (1998) menyebutkan persebaran dari jenis tersebut dari Kepulauan Andaman, seluruh Thailand dan Filipina ke selatan sampai Indonesia dan ke timur sejauh Timor. Tumbuhnya di tepi pantai dan berbuah pada bulan Juli. *Cycas* ini perawakannya mirip dengan pohon palem. Batangnya mencapai 7 m dengan diameter 15-30 cm. Daunnya panjang sampai 100 cm dengan 60 anak daun persisinya; tangkai daun ± panjang 40 cm dan disepanjang tepi umumnya berduri. Anak daun berukuran 30 x 1.5 cm; tepinya agak melekok dan ibu tulang daun lebih menonjol di permukaan bawah.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

Runjung ♂ bulat telur, melonjong, berukuran 18 x 10 cm, panjang gagangnya 6 cm. Microsporophylls lebar 26 mm. Megasporophylls dengan bakal biji 4-6, bagian steril segitiga, berukuran 20-28,5 x 15-25 mm, lancip, tepi rata, lurus atau bergelombang, jarang dengan beberapa gigi, ujungnya seperti duri, panjang 27 mm. Bijinya bulat, berukuran 10 x 10 cm, berwarna jingga.

*Gnetum latifolium* dijumpai di Bali di kampung Jawa, Pulukan, Jembrana. Di kawasan Malesia tersebar di Sumatra, Jawa, Borneo, Malaya, Sulawesi, Philippine, Moluccas, New Guinea, Bismark (Govaerts., 2016). Di Bali tumbuh di tanah merah, di tempat-tempat yang terlindung, pada ketinggian 250 m dpl.; di Jawa berbunga dan berbuah pada bulan Januari-Desember. Sebagai informasi bahwa pepagannya dapat digunakan untuk tali dan dibuat jaring (Markgraf, 1951). *Gnetum* jenis ini perawakannya berupa liana yang berukuran besar. Bentuk daunnya bervariasi, ujungnya biasanya lancip pendek, tipis-seperti kulit, berukuran 8,5-10,5 cm x 4-7,2 cm. Perbungaan ♂ longgar (Lax), bercabang, paling jadi jika perbungaan di batang panjangnya sampai 8 cm; panjang bulir 4 cm dan lebar 4 mm. Bunga ♂ banyak (sekitar 50), panjang sporophyll 3 mm. Perbungaan ♀ serupa, sampai 15 cm panjangnya, panjang bulirnya 8 cm. Bunga ♀ 6-9. Buah merah muda, bulat menjorong, 1,5-2,5 x 1-1,5 cm; berdaging.

*Dacrycarpus imbricatus* adalah nama yang benar atau yang digunakan sampai saat ini. Adapun nama sinonimnya yaitu *Podocarpus imbricata* atau *P. imbricatus*. Di Bali dikenal dengan nama daerah “Tarupanda” atau “Cemara pandak”, dan ditemukan di daerah Kawasan hutan Bedugul, Komplek Gunung Batukau (Gunung Batukau; Bukit Lesung, Bukit Tapak), Buleleng, Tambokan, Klungkung, Catur. Di kawasan Malesia tersebar di Sumatra, Borneo, Jawa, Kepulauan Nusa Tenggara (Bali-Timor), Malaya, Maluku, Sulawesi (Barat daya dan Tengah), Philippine, New Guinea, Bismark, Fiji, (de Laubenfels, 1988). Di Bali umumnya tumbuh di lereng-lereng pada ketinggian 1300 – 1930 m dpl. sebagai informasi bahwa kayunya bernilai guna. *D. imbricatus* perawakannya berupa pohon, yang tingginya sampai 40 m dan diameter 0,50 – 1 m, dengan mahkota berbentuk kerucut atau silinder, sering berbentuk kubah. Batangnya lurus, pepagannya licin. Kayunya putih kekuningan. Daun pada cabang yang sama sangat berbeda dalam posisi, bentuk dan ukuran. Daun ada 2 bentuk: daun dari pucuk utama menyirap; daun dari daun pucuk muda berseling, hampir memita, panjang sampai 17 mm dan lebar sampai 2,2 mm. Buah bulat, diameternya 0,4 cm; berwarna hijau pucat, merah, bersinar; tangkai buah berdaging, berwarna merah, astringen.

*Podocarpus neriifolius*, di Bali dikenal dengan nama daerah “Soa”, ada juga yang menyebut “Tanjung gunung”. Jenis ini di Bali dijumpai di daerah hutan Tabanan pada ketinggian sampai 1600 m dpl. Selain itu juga ditemukan di hutan daerah Jembrana, Tabanan, di wilayah “Gegering Paras Putih” pada ketinggian 500 – 600 m dpl. Menurut Backer & Bakhuizen v/d Brink (1963) dan de Laubenfels (1988) umumnya tumbuh di hutan hujan pada ketinggian rendah sampai 2100 m dpl.(ada yang sampai 2600 m). Di kawasan Malesia tersebar di Sumatra, Jawa, Borneo, Malaya, Celebes, Philippines (Mindanao), Lesser Sunda Islands (Bali, Flores), Moluccas (Obi, Ceram, Halmahera), and New Guinea (incl. New Britain, New Ireland, Rossel I., Manus I., Biak, Job I., and Numfoor) (Backer & Bakhuizen v/d Brink, 1963, de Laubenfels, 1988). Kayunya digunakan untuk konstruksi (de Laubenfels, 1988). Menurut Backer & Bakhuizen v/d Brink (1963) pohon ini di Jawa ditanam sebagai tanaman hias. *P. neriifolius* perawakannya berupa pohon yang tingginya 35 m tetapi ada yang mencapai 45 m, dengan diameter 100 cm. Batang bebas cabang 20 m; mahkotanya sering berbentuk kubah. Daun menggerombol di bagian ujung, tersusun spiral, berbentuk memita sampai lanset melebar, berukuran 8-12 cm x 1-1,5 cm; ujungnya lancip sampai lancip; tangkai



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

daunnya 3 mm; ibu tulang daun pada permukaan atas menonjol; tepi melekok ke bawah. Runjung polen soliter atau dalam 2 atau umumnya 3, menempel. Dasar bunganya merah cerah bila masak.

*Sundacarpus amara* merupakan nama yang diakui atau yang benar (Page, 1988). Adapun nama sinonimnya adalah *Podocarpus amara* atau *Prumnopytis amara*. *Sundacarpus amara* di Bali dikenal dengan nama daerah “Cempadak”, di daerah Flores dikenal dengan nama “Pinis” dan di Sumbawa dikenal dengan nama “Kayu santen”. Di Bali terdapat di daerah Klungkung, Catur, Pengajaran, Bukit Lesung, Batukau National Reserve. Kalau dilihat dari persebarannya di kawasan Malesia menurut de Laubenfels (1988) tersebar di Sumatra (Central N, Batak region), Java, Borneo (Sabah), Central and SW. Celebes (Bonhain), Philippines (Mindanao, Luzon), Moluccas (Buru, Halmahera, Morotai), New Guinea, and Lesser Sund Islands (Lombok, West Sumbawa, Flores, Timor), berarti jenis tersebut merupakan rekor baru untuk Bali. Jenis ini umumnya tumbuh di hutan hujan primer dan sekunder pada ketinggian 500 - 2000 m dpl.; di Bali tumbuh pada ketinggian 1000-1200 m sedangkan di Jawa tumbuh pada ketinggian 700 – 1800 m dpl. (Backer & Bakhuizen v/d Brink, 1963). *Sundacarpus* ini perawakannya berupa pohon yang tingginya antara 10 -18,5 m dan diameternya sampai 120 cm. Permukaan pepagannya retak-retak, berwarna kehitaman; daun mudanya kemerah-merahan. Daunnya berurat daun 1, tersusun spiral, berbentuk pita sampai lanset, berukuran 7-9 cm x 0,8-1,2 cm; pangkalnya menyempit sampai panjang tangkainya sekitar 3 mm, ujungnya agak tiba-tiba menyempit atau lancip berekor; ibu tulang daun menonjol di permukaan bawah. Runjung polen 15-35 x 2,5-3,5 mm, soliter dan terminal atau berkelompok paling sedikit 7 pada 1-7 mm tangkai perbungaan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelusuran pustaka dan pengamatan herbarium di Herbarium Bogoriense serta kegiatan lapangan di pulau Bali diperoleh 10 jenis Gimnosperma yang terdiri dari suku Araucariaceae (2 jenis, 1 marga), Cycadaceae (2 jenis, 1 marga), Gnetaceae (2 jenis, 1 marga), Podocapaceae (3 jenis, 3 marga) dan Pinaceae (1 jenis, 1 marga). Dari 10 jenis tersebut 4 diantaranya (*Gnetum gnemon*, *Cycas rumphii*, *Agathis borneensis* dan *Pinus merkusii*) bukan asli dari Bali akan tetapi sudah meliar di daerah Bali. Satu jenis merupakan rekor baru yaitu *Sundacarpus amara*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Gymnospermae. [http://biologipedia.blogspot.com/2010/12/\\_gymnospermae.html](http://biologipedia.blogspot.com/2010/12/_gymnospermae.html) Diakses 1/11/2013
- Anonim. 2016a. Bali, Pulau Terbaik Kedua di Dunia. <http://travel.kompas.com/read/2016/01/04/173936827/Bali.Pulau.Terbaik.Kedua.di.Dunia> (Diakses tgl 10/8/16).
- Anonim. 2016b. Bali: Sejarah Singkat Tentang Pulau Dewata <http://www.id.baliglory.com/2015/06/bali-pulau-dewata.html> (Diakses tgl 10/8/16)
- Arinasa, I.B.K., 2016. Komunikasi pribadi.
- Backer, C.A. & Bakhuizen v/d Brink Jr. 1963. Flora of Java. I. N.V.P. Noordhoff-Groningen-The Netherlands.





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

- De Laubenfels, D.J. 1978. The genus *Prumnopitys* (Podocarpaceae) in Malesia. *Blumea* 24 : 189-190
- De Laubenfels, D.J. 1985. A Taxonomic Revision of The Genus *Podocarpus*.. *Blumea* 30 : 251 -278
- De Laubenfels. 1988. Coniferales. *Fl. Malesiana* 10 (3) : 337 – 453
- De Laubenfels, D.J. & F. Adema. 1998. A Taxonomic Revision of The Genera *Cycas* and *Epicycas* Gen. Nov. (Cycadaceae). *Blumea* 43 : 351 – 400
- Govaerts., R. The Plant List. [http://apps.kew.org/wcsp/namedetail.do?name\\_id=334138](http://apps.kew.org/wcsp/namedetail.do?name_id=334138). Diakses tgl 25/8/2016
- Heim, Edgar. 2015. *Flora and Vegetation of Bali Indonesia: An Illustrated Field Guide*.
- Lugrayasa, I.N., I.W.Warnata & I.B.K. Arinasa (Edts.). 2009. An Alphabetical List of Plant Species cultivated in “Eka Karya” Bali Botanic Garden, Bali Botanic Garden Catalogue 2009. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya”Eka Karya” Bali , Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Markgraf, F. 1951. Gnetaceae. *Fl. Mal.* 4 : 337 – 347 <https://books.google.co.id/books?isbn>
- Page, C.N. 1988. New and maintained genera in the conifer families Podocarpaceae and Pinaceae. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinb.* 45 (2) : 377-395
- Purwantoro, R.S. N. Suryana and R.L.P. Soewilo (Edts). 2000. An Alphabetical List of Plant Species cultivated in the Cibodas Botanical Garden. Botanic Gardens of Indonesia, Indonesian Institute of Sciences. Republik of Indonesia.
- Sari, R., Ruspandi and S.R. Ariati (Edts). 2010. An Alphabetical List of Plant Species cultivated in the Bogor Botanical Gardens. Center for Plant Conservation, Indonesian Institute of Sciences. Republik of Indonesia.
- Soerianegara, I., N.R. de Graaf, J.M. Fundter, J.W. Hildebrand, A. Martawidjaja, J. Ilic & C.C.H. Jongkind. 1994. *Agathis Salisb.* In Soerianegara, I & R.H.M.J. Lemmens (Edt.) 1994. Timber trees: Major commercial timbers. *Plant Resources of South-East Asia* 5(1): 73-82; 349-357
- Sunarti, S. & Rugayah. 2013. Keanekaragaman Jenis Gymnospermae Di Pulau Wawonii, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Biologi Indonesia* 9 (1): 83 - 92 (2013)
- Roemantyo, Suyono, I.P. Astuti, D. Supriadi, R.S. Wahyuningsih, E. Munawaroh, R.S. Purwantoro, D. Wiyatmoko and H. Imamuddin (Compiled). 1990. An Alphabetical List of Plant Species cultivated in the Purwodadi Botanical Garden. Botanical Gardens of Indonesia, Indonesian Institute of Sciences. Republic of Indonesia.
- Rugayah, A. Retnowati, F.I. Windadri, A. Hidayat. 2004. Pengumpulan data taksonomi. Dalam Rugayah, E.A. Widjaja, Praptiwi (Eds.). *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Utami, N. 1988. Biji atau Buah ? Penamaan Konsep Gymnospermae. *Sisipan Floribunda* 1: 11-12



PO-43

## **PENGARUH BERBAGAI PUPUK HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS GRANOLA**

**Deden Fatchullah**

Balai Penelitian Tanaman Sayuran  
Jl. TangkubanParahuNo.517, Lembang,Bandung Barat40391  
e-mail : Fatchullah1960@gmail.com

---

**Abstrak.** Rendahnya produksi kentang di Indonesia antara lain disebabkan oleh bibit yang kurang bermutu, teknik budidaya yang kurang baik, keadaan lingkungan yang kurang mendukung, pengendalian hama dan penyakit tanaman yang kurang optimal, pemberian pupuk yang kurang tepat serta pengelolaan yang belum intensif (Sinaga, dkk, 1997). Kandungan bahan organik yang menurun menyebabkan rendahnya aktivitas mikroba di dalam tanah, sehingga menjadikan daya dukung tanah yang rendah. Hal inilah yang menyebabkan efisiensi penggunaan pupuk rendah. Pengelolaan lahan-lahan sub-optimal dataran tinggi sebagai alternatif untuk pengembangan usaha tani kentang memerlukan terobosan teknologi pupuk yang bersifat efisien dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pupuk hayati yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola. Percobaan dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Lembang Jawa Barat, dengan ketinggian 1.250 m dpl, dari bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2014. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 10 perlakuan dan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai pupuk hayati tidak memberikan pengaruh nyata terhadap serapan unsur NPK, tinggi tanaman dan luas tajuk. Namun perlakuan berbagai pupuk hayati memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah dan bobot umbi per petak. Jumlah dan bobot umbi per petak yang paling tinggi ditunjukkan oleh perlakuan Bio-Peat yaitu dengan rata-rata jumlah 148,50 buah per petak dan rata-rata bobot 8,88 kg per petak.

Kata Kunci : *Solanum tuberosum* L.; Pupuk Hayati Unggulan Baru ; Granola

**Abstract.** The low production of potatoes in Indonesia, among others, due to the lack of quality seed, poor farming techniques, environmental conditions are unfavorable, control of pests and plant diseases are less than optimal, the lack of proper fertilizer application and management have not been intensively (Sinaga, et al, 1997). Organic matter content decreases causing low microbial activity in the soil, making the soil bearing capacity is low. This is what causes the low fertilizer use efficiency. Land management sub-optimal plateau as an alternative to the development of potato farming fertilizers require technological breakthroughs that are efficient and environmentally friendly. This study aims to get the best biological fertilizer to increase growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) Varieties Granola. Experiments are conducted in Vegetable Crops Research Institute (Balitsa) Lembang, West Java, with an altitude of 1,250 m above sea level from June to August 2014. The research method using randomized block design (RBD), with 10 treatments and 4 replications. The results showed that the treatment of a variety of biological fertilizers no significant effect on the uptake of N P K elements, plant height and wide canopy. However, treatment of a variety of biological fertilizer significant effect on the number and weight of tuber per plot. The number and weight of tuber per plot the highest shown by treatment with Bio-Peat is the average number of fruit per plot 148.50 and an average weight of 8.88 kg per plot.

**Keywords:** *Solanum tuberosum* L.; New Biofertilizer; Granola



## PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum L*) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Kebutuhan kentang yang semakin meningkat menjadikan usaha tani kentang menjadi salah satu usaha yang sangat potensial. Program pengembangan tanaman kentang patut memperoleh perhatian serius karena tanaman kentang memiliki potensi sebagai komoditas penunjang pro gram diversifikasi pangan dan dapat digunakan sebagai bahan baku industri pengolahan bahan makanan. Meningkatnya permintaan kentang disebabkan antara lain makin luasnya pendayagunaan kentang sebagai bahan makanan, baik sebagai bahan sayuran atau sebagai bahan makanan ringan. Keadaan ini mendorong petani untuk meningkatkan produksi kentang di lahan pertaniannya.

Luas areal pertanaman kentang di Indonesia adalah 70.000 hektar dengan rata-rata produktivitasnya 16.0 ton/ha (BPS, 2011). Rataan produktivitas kentang tergolong masih rendah, karena potensi hasil yang dicapai sekitar 35 ton/ha (Balitsa, 2010). Selain faktor-faktor tersebut, sifat lain yang dimiliki oleh kentang adalah relatif tidak mudah rusak seperti sayuran yang lain serta mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi. Jika dibandingkan dengan beras dan ubi jalar, kentang memiliki kandungan protein, fosfor, kalium dan niasin yang lebih tinggi, selain itu kentang juga mengandung vitamin dan bahan mineral lainnya.

Rendahnya produksi kentang di Indonesia antara lain disebabkan oleh bibit yang kurang bermutu, teknik budidaya yang kurang baik, keadaan lingkungan yang kurang mendukung, pengendalian hama dan penyakit tanaman yang kurang optimal, pemberian pupuk yang kurang tepat serta pengelolaan yang belum intensif (Sinaga, dkk., 1997). Selain itu faktor lain yang mempengaruhinya adalah penggunaan bibit, baik dalam kualitas maupun kuantitas. Bibit kentang yang diproduksi sendiri oleh petani biasanya berkualitas rendah dan bukan kentang yang diproduksi untuk bibit, sehingga produksinya rendah atau bahkan turun akibat adanya akumulasi penyakit sistemik pada umbi berukuran kecil. Bibit yang berkualitas tinggi biasanya diperoleh dari bibit impor, tetapi harganya mahal sekitar 40-50 % biaya produksi (Karjadi, 1990).

Produksi kentang tiap tahunnya meningkat rata-rata 3,4 % per tahun (Hartus, 2001). Sebagian dari produksi kentang tersebut di ekspor dalam keadaan segar. Oleh karena itu, kentang memiliki prospek yang sangat baik untuk agribisnis Indonesia. Mengingat hal tersebut maka suatu tantangan bagi para produsen kentang untuk meningkatkan kentang baik untuk olahan maupun bibit kentang secara kuantitas dan kualitas.

Komoditas kentang dominan diusahakan petani di dataran tinggi walaupun sekarang sudah ada yang membudidayakan di dataran medium. Salah satu sentra produksi kentang di Jawa Barat adalah Pangalengan. Sekitar 9 % dari hasil panen digunakan lagi untuk bibit karena untuk menggunakan bibit impor yang memiliki kualitas bagus, petani harus mengeluarkan biaya yang cukup mahal. Data dari Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura (2002) menunjukkan bahwa bibit kentang yang biasa di impor pada tahun 2000 adalah kultivar Granola sebesar 275.000 kg, kultivar Diamond 250.000 kg

Pencucian unsur hara dari pupuk mengakibatkan bahan kimia yang tercuci ke dalam air tanah sehingga dapat mencemari lingkungan sekitar. Hal ini dapat membahayakan kehidupan manusia ataupun ternak. Masalah degradasi lahan dataran tinggi akibat erosi, dan pengelolaan pupuk perlu mendapat penanganan untuk keberlanjutan usaha tani kentang yang secara khusus dikelola secara intensif oleh para petani. Pengelolaan lahan-lahan suboptimal dataran tinggi sebagai alternative untuk pengembangan usaha tani kentang memerlukan terobosan teknologi pupuk yang bersifat efisien dan ramah lingkungan, menurut Widodo (2008:05) kotoran ayam atau bahan organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, serta berperan cukup besar dalam memperbaiki sifat



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

fisik, kimia dan biologis tanah serta lingkungan. Di dalam tanah, pupuk organik akan dirombak oleh organisme menjadi humus atau bahan organik tanah.

Bahan organik berfungsi sebagai “pengikat” butiran primer tanah menjadi butiran sekunder dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini berpengaruh besar pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air serta aerasi dan temperatur tanah, diantaranya melalui pendayagunaan mikroba berguna atau pupuk hayati yang efektif dan produktif bagi tanaman yang diusahakan.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ditentukan oleh faktor internal yaitu faktor genetik dan faktor eksternal yaitu faktor lingkungan dimana tanaman itu tumbuh (Franklin et al, 1991). Dalam proses produksinya, tanaman dapat mengolah bahan energi di lingkungan tumbuhnya menjadi sebuah produk atau hasil panen. Tanaman merupakan mesin biologis atau bioreaktor yang masukan (input) dan keluaran (output) dapat diprediksi dengan cermat, dimana salah satu karakteristik mesin biologis ini adalah efisien dalam pemanfaatan energi untuk memproses bahan baku untuk menghasilkan output yang diinginkan. Dalam mengoptimalkan keadaan lingkungan tumbuh tersebut, dapat dilakukan dengan cara rekayasa faktor lingkungan tumbuh yaitu dengan penerapan teknik budidaya, diantaranya adalah pemupukan. Pemupukan di definisikan sebagai proses pemberian atau penambahan unsur hara tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Pemupukan sebagian dari teknik budidaya merupakan salah satu cara dalam memodifikasi kesuburan tanah untuk meningkatkan produksi tanaman dan mengganti kehilangan unsur hara dalam tanah.

Pemupukan yang baik harus memperhatikan keseimbangan ketiga sifat kesuburan tersebut agar produktivitas tanah tetap optimal. Menurut Adiningsih dan Soepartini, (1995), penggunaan pupuk anorganik yang melampaui batas efisiensi teknis dan ekonomis akan dapat menurunkan produksi. Selain itu pemberian pupuk N dan P anorganik yang berlebihan akan mempercepat pengurasan unsur hara lain, seperti K, S dan Mg sehingga dapat mengakibatkan ketidakseimbangan hara dalam tanah (Annas, dkk, 1998). Keadaan unsur hara yang tidak seimbang ini selain dapat menurunkan produksi juga dapat menjadi faktor pendukung perkembangan penyakit tanaman (Sudir, dkk, 2002).

Efisiensi penggunaan pupuk yang rendah itu sendiri diakibatkan oleh penurunan secara drastis kadar bahan organik yang mengendalikan kesuburan biologis sebagai dampak dari tingginya pemakaian pupuk anorganik (Gunarto, dkk, 2002). Kadar bahan organik yang rendah ini menyebabkan aktivitas mikroba menjadi rendah, sehingga daya dukung tanah dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman menjadi rendah pula (Goenadi, 1999). Salah satu cara untuk meningkatkan bahan organik dalam tanah yaitu dengan penambahan pupuk hayati yang lebih banyak mengandung mikroba-mikroba hasil simbiosis atau mikroba pensimbiosis. Mikroba tersebut dapat menyebabkan sejumlah besar perubahan bio kimia yang utama pada lahan pertanian adalah mineralisasi, imobilisasi, melarutkan unsur hara, mengfiksasi N atau CO<sub>2</sub> di udara, reaksi oksidasi dan reduksi tanah (De Datta, 1981).

Ketergantungan petani pada pupuk anorganik ditambah dengan adanya tuntutan tingkat produktivitas yang tinggi sering menyebabkan pemakaian pupuk yang berlebihan, pemberian pupuk anorganik yang tinggi tanpa diimbangi oleh masukan lain yang dialami juga akan menurunkan kadar bahan organik tanah yang mengendalikan kesuburan biologis. Kandungan bahan organik yang menurun menyebabkan rendahnya aktivitas mikroba di dalam tanah, sehingga menjadikan daya dukung tanah yang rendah. Hal inilah yang menyebabkan efisiensi penggunaan pupuk rendah. Pengelolaan lahan-lahan sub-optimal dataran tinggi sebagai alternatif untuk pengembangan usaha tani kentang memerlukan terobosan teknologi pupuk yang bersifat efisien dan ramah lingkungan.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

Saat ini telah banyak produk pupuk alternatif, diantaranya jenis-jenis pupuk hayati yang yakini mampu mensubstitusi penggunaan pupuk anorganik pada tanaman pangan/hortikultura lebih dari 50% atau lebih dan efektif meningkatkan produktivitas tanaman dan bersifat ramah lingkungan, (Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, 1994). Oleh karena itu dalam rangka mendapatkan jenis pupuk hayati yang efektif dan juga selektif terhadap komoditas dan lingkungan budidaya tanaman diperlukan penelitian uji efektifitas Pupuk Hayati untuk dapat direkomendasikan pemerintah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pupuk hayati terbaik yang diberi kotoran ayam untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kentang (*Solanum tuberosum L.*) pada tanah Andosol. Hipotesis yang diajukan adalah (1) Terdapat pengaruh berbagai pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*) varietas Granola. (2) Terdapat salah satu jenis pupuk hayati yang mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*) varietas Granola.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2014, di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Desa Cikole, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat, dengan ketinggian tempat 1.250 meter di atas permukaan laut. Metode penelitian yang adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 10 perlakuan dan 4 ulangan. Data hasil pengamatan di lapangan dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5%. Jika data yang dihasilkan antar perlakuan berbeda nyata, untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tertinggi maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5 %.

Tabel 1. Perlakuan berbagai pupuk hayati yang dicoba (*Treatment various biological fertilizer test*)

Kode (Code)	Perlakuan (Treatment)	Dosis Pupuk Hayati ( <i>Biological fertilizer dosage</i> ) /ha	Dosis Pukan Ayam ( <i>Manure fertilizer dosage</i> ) (kg/ha)
A	Kontrol	0	0
B	Bio-PF	10ml/L air	10
C	AgriFit	2kg/ha	10
D	Biotrico	50kg/ha	10
E	SOP-Beyonik Plus	16 l/ha	10
F	Super-Biost Starmik	100kg/ha	10
G	Bio-SRF	75kg/ha	10
H	Bio-Peat	5ml/lubang	10
I	Bion-Up	60kg/ha	10
J	Bio-Padjar	1,5kg/ha	10

Lahan seluas 788,5 m<sup>2</sup> dibagi menjadi 40 plot percobaan sehingga masing-masing plot memiliki luas 3 x 4 m, dengan jarak tanam 30 x 80 cm. Penyiangan gulma dilakukan dengan



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

pencabutan menggunakan tangan. Pengendalian hama dan penyakit dengan cara kimia, dilakukan 2 minggu sekali atau sesuai tingkat serangan hama dan penyakit. Pemanenan dilaksanakan pada 96 hst.

## HASIL

### 1. Pertumbuhan Tanaman

Tabel 2. Pengaruh Berbagai Pupuk Hayati Terhadap Serapan Unsur NPK Tanaman (*The effect various biological fertilizer to absorb substance NPK plant*)

Perlakuan (Treatment)	Serapan Unsur (Absorb substance) (mg)		
	N	P	K
Kontrol	3177,00 a	391,85 a	4785,63 a
Bio-PF	2645,28 a	304,40 a	4346,05 a
AgriFit	2805,98 a	348,20 a	4395,83 a
Biotrico	3258,60 a	392,30 a	5698,93 a
SOP-Beyonik Plus	2459,70 a	301,20 a	4192,65 a
Super-Biost Starmik	3688,58 a	414,35 a	6143,68 a
Bio-SRF	2835,65 a	364,33 a	4521,18 a
Bio-Peat	3709,85 a	423,90 a	6035,35 a
Bion-Up	2933,40 a	374,05 a	4929,80 a
Bio-Padjar	2903,48 a	319,90 a	4616,15 a
Koefisien Keragaman (KK) (%)	25,15	24,07	25,06

Tabel 3. Pengaruh Berbagai Pupuk Hayati Terhadap Tinggi Tanaman (*Effect various biological fertilizer to plant height*)

Perlakuan (Treatment)	Tinggi Tanaman (Plant height) (cm)	
	30 hst	60 hst
Kontrol	26,53 a	54,20 a
Bio-PF	23,45 a	51,85 a
AgriFit	26,70 a	56,15 a
Biotrico	23,03 a	44,63 a
SOP-Beyonik Plus	26,90 a	55,10 a
Super-Biost Starmik	25,35 a	52,43 a
Bio-SRF	24,93 a	56,00 a
Bio-Peat	24,25 a	52,33 a
Bion-Up	25,08 a	48,43 a
Bio-Padjar	25,65 a	54,95 a
Koefisien Keragaman (KK) (%)	9,01	11,15



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
 “PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Tabel 4. Pengaruh Berbagai Pupuk Hayati Terhadap Luas Tajuk Tanaman (*Effect various biological fertilizer to wide canopy*)

Perlakuan( <i>Treatment</i> )	Luas Tajuk( <i>Wide canopy</i> ) (cm)	
	30 hst	60 hst
Kontrol	36,25 a	72,32 a
Bio-PF	34,17 a	74,47 a
AgriFit	39,46 a	73,35 a
Biotrico	32,74 a	64,57 a
SOP-Beyonik Plus	35,49 a	65,24 a
Super-Biost Starmik	36,93 a	66,50 a
Bio-SRF	37,07 a	65,91 a
Bio-Peat	36,68 a	62,65 a
Bion-Up	34,48 a	64,47 a
Bio-Padjar	38,73 a	71,29 a
Koefisien Keragaman (KK) (%)	8,02	16,10

## 2. Hasil Panen

Tabel 5. Pengaruh Berbagai Pupuk Hayati Terhadap jumlah dan bobot umbi Tanaman (*Effect various biological fertilizer to amount and weight plant tubers*)

Perlakuan ( <i>Treatment</i> )	Jumlah Umbi ( <i>Amount tubers</i> )	Bobot Umbi ( <i>Tubers weight</i> ) (Kg)
Kontrol	143,25 a	7,73 a
Bio-PF	132,5 b	7,68 a
AgriFit	141,25 b	7,88 a
Biotrico	102,5 d	4,58 b
SOP-Beyonik Plus	71,25 d	5,10 b
Super-Biost Starmik	126,25 c	7,73 a
Bio-SRF	120,25 d	7,95 a
Bio-Peat	154,75 a	8,88 a
Bion-Up	135,00 c	8,75 a
Bio-Padjar	104,00 d	4,95 b
Koefisien Keragaman (KK) (%)	38,78	19,15



## PEMBAHASAN

### 1. Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai pupuk hayati tidak memberikan pengaruh nyata terhadap serapan unsur N P K, tinggi tanaman dan luas tajuk. Hal ini diduga karena intensitas cahaya yang kurang selama penelitian berlangsung. Bodlaender (1983) menyatakan bahwa untuk dapat berfotosintesis dengan baik, tanaman memerlukan intensitas cahaya yang tinggi yang diperlukan untuk mengaktifkan distribusi asimilat, memperpanjang cabang, dan untuk meningkatkan luas serta bobot daun.

### 2. Hasil Panen

Tidak seperti terhadap pertumbuhan tanaman, perlakuan berbagai pupuk hayati ternyata memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah dan bobot umbi per petak.

Berdasarkan tabel diatas, jumlah dan bobot umbi per petak tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan Bio-Peat yaitu dengan rata-rata jumlah 148,50 buah per petak, dan rata-rata bobot 8,88 kg per petak. Hal ini diduga suhu lingkungan mendukung untuk budidaya tanaman kentang.

Ada dua faktor yang mempengaruhi pembentukan umbi, yaitu faktor dalam dan faktor lingkungan. Faktor dalam terdiri atas hormon tumbuh dan metabolisme karbohidrat, sedangkan faktor lingkungan terdiri atas panjang hari, suhu, kelembaban, dan unsur hara. Pupuk hayati dan pupuk kandang ayam selain mampu memperbaiki sifat kimia tanah yang mampu menyumbangkan unsur hara makro dan mikro ternyata mengandung bakteri yang mampu menghasilkan hormon pertumbuhan seperti asam indolasetat (IAA) dan asam indolbutirat (IBA) sehingga berpengaruh terhadap pembentukan dan pertumbuhan umbi kentang (Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian, 2006).

Dari penelitian yang dilakukan terhadap Pengaruh Berbagai Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Varietas Granola, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh berbagai pupuk hayati nyata terhadap komponen hasil (jumlah umbi per petak dan bobot umbi per petak) tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*) varietas granola pada tanah andosol yang diberi pupuk kandang ayam, tetapi tidak nyata terhadap komponen pertumbuhan (tinggi tanaman dan luas tajuk) serta analisa serapan unsur hara.
2. Hasil jumlah umbi tertinggi 148,50 umbi/petak dicapai oleh perlakuan menggunakan pupuk hayati Bio-Peat dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil bobot umbi tertinggi 8,88 kg/petak setara dengan 7,4 ton/ha dicapai oleh perlakuan menggunakan pupuk hayati Bio-Peat dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J. S. dan Soepartini, M. 1995. Pengelolaan Pupuk pada Sistem Usaha Tani Lahan Sawah. Makalah disajikan dalam Apresiasi Metodologi Pengkajian Sistem Usaha Tani Berbasis Padi dengan Wawasan agribisnis. Bogor.
- Annas, Z. Agusni, Anis F. Dan W. S. Ardjasa. 1998. Pengaruh Jangka Panjang Pupuk Organik Cair dan Jerami terhadap Padi Sawah Pada Sistem Tananm Benih Langsung. Prossiding Seminar Peningkatan Produksi Padi Nasional. Bandar Lampung.
- Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Agro inovasi. Bogor. 313 hal





Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL

- Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. 1994. Pupuk Hayati untuk Pertanian dan Perkebunan. Bandung.
- Balai Penelitian Sayuran Republik Indonesia. 2010. Produktivitas Tanaman Kentang. Bandung.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2011. Produktivitas Tanaman Kentang. Bandung.
- Bodlaender, K.B.A. 1983. Influence of temperature, radiation, and photoperiod on development and yield. p.199-210. In: The Growth of Potato. Butterworths, London.
- De datta, S. K. 1981. Principle and Practices of Rice Production. John Wiley and Sons. New York. USA.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura. 1995. Dosis Pupuk Tanaman Pangan. Jakarta.
- Franklin P., Gardener R., Brent Pearce Roger L. Mitchel. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan Oleh Herawati Susilo. Penerbit Universitas Indonesia.
- Goenandi, D. H., R. Saraswati, Y. Away, Herman, I. Santoso, Y. Sukin, I. Heryanto, A. A. Rais, M. S. Arifin, D. S. Darmadjati, L. P. Santi, S. Gunawan, Didiék, H. 1997. Produksi Biofertilizer Untuk Efisiensi Penggunaan Pupuk dalam Budidaya yang Aman Lingkungan. Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan Bogor.
- Gunarto, L. Lestari, P. Supadmo, H., Marzuki, A. R. 2002. Dekomposisi Jerami Padi, Inokulasi Azospirillum dan Pengaruhnya terhadap Efisiensi Penggunaan Pupuk N pada Padi Sawah. Dalam jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman pangan. Bogor.
- Horton, D. 1987. Potatoes Production, Marketing and Program for Developing Countries. Westview Press. London. P 35, 94 – 97.
- Karjadi, A K. 1990. Pengaruh Jumlah dan Kerapatan Umbi Mini Kentang Terhadap Produksi Umbi Bibit. Bul. Penel. Hortikultura.
- Sinaga, A., Budiman, Susi Mindarti, Sukmaya, Djoko Sediono, M. R. Darmawiredja, S. Sahat, Ahmad Dimiyati. 1997. Petunjuk Teknis Usaha Tani Kentang. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lembang, Jawa Barat. 57 hal.
- Sudir, Suprihanto dan Pringadi, K. 2002. Pengaruh Cara Pengolahan Tanah dan Pemupukan terhadap Intensitas Penyakit dan Hasil Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan. Dalam jurnal Penelitian Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Widodo. 2008. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan hasil. Bogor.



PO-44

## PREFERENSI PAKAN ALAMI SURILI (*Presbytis comata*) DI PUSAT REHABILITASI PRIMATA JAWA (PRPJ) *THE ASPINALL FOUNDATION*

Ana Widiana<sup>1</sup>, Mia Maya Ulpah,<sup>1</sup>Ucu Julita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung,  
Jl. AH. Nasution 105, Bandung 40614.  
[mia.mayaulpah@gmail.com](mailto:mia.mayaulpah@gmail.com)

**Abstrak.** Surili (*Presbytis comata*) merupakan spesies primata yang terancam punah dimana populasinya semakin berkurang. Hal ini membutuhkan perhatian khusus dari masyarakat luas khususnya pemerintah. Salah satu dari wujud kepedulian tersebut adalah berdirinya pusat rehabilitasi primata di beberapa tempat dan salah satunya adalah Pusat Rehabilitasi Primata Jawa, Ciwidey, Jawa Barat. Program PRPJ tersebut meliputi kegiatan konservasi in-situ dan ex-situ. Dalam kegiatan penangkaran, pemberian pakan merupakan unsur terpenting dalam kelangsungan hidup satwa tersebut. Masih minimnya informasi dan data mengenai tingkat kesukaan pakan Surili di PRPJ menjadi kendala dalam pengelolaan primata khususnya Surili. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi ilmiah tentang pakan alami yang paling disukai dan kandungan nutrisi dari masing-masing jenis pakan alami yang dikonsumsi oleh Surili di penangkaran. Metode yang digunakan adalah metode ad libitum (Altmann, 1974). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, preferensi jenis pakan alami oleh Surili berturut-turut adalah Labu Siam, Kaliandra Merah, Konyal, Petai Cina, Bobontengan dan Kaliandra Putih. Adapun jenis pakan alami yang paling disukai (palatable) yaitu Labu Siam dengan jumlah konsumsi 690,94 gram/ekor/hari. Sedangkan berdasarkan hasil analisis proksimat bahwa Labu siam mempunyai kandungan air 88,33%, Kadar abu 1,77%, lemak 0,33%, serat kasar 30,89%, protein 12,48%, dan karbohidrat 85,42%.

**Kata Kunci:** Preferensi, Pakan Alami, Palatabilitas, Surili (*Presbytis comata*).

**Abstract.** Surili (*Presbytis comata*) is an endangered primate species where the population is dwindling. It requires special attention of the society, especially the government. One of these is the establishment of a form of concern primate rehabilitation center in some places and one of them is a Javan Primate Rehabilitation Center, Ciwidey, West Java. The PRPJ program includes in-situ conservation and ex-situ. In the normal breeding, feeding is an important element in the survival of these animals. There is still a lack of information and data about the level of preference feed Surili in PRPJ be an obstacle in the management of primates in particular Surili. The purpose of this study was to obtain scientific data and information about the most preferred natural feed and the nutritional content of each type of natural feed consumed by Surili in captivity. The method used is a method of ad libitum (Altmann, 1974). The results showed that, natural feed type preferences by Surili row is Labu Siam, Kaliandra Merah, Konyal, Petai Cina, Bobontengan and Kaliandra Putih. The type of natural feed most preferred (palatable) is Labu Siam with the amount of consumption of 690.94 grams / head / day. While based on the results of the proximate analysis that Chayote has a water content of 88.33%, ash content of 1.77%, 0.33% fat, crude fiber 30.89%, 12.48% protein, and carbohydrates 85.42%.

**Keywords:** Preferences, Natural Feed, palatability, Surili (*Presbytis comata*)



## PENDAHULUAN

Surili merupakan spesies primata yang termasuk ke dalam kelompok spesies *Presbytis comata*, yang merupakan satu dari empat kelompok spesies dari genus *Presbytis* (Napier, 1985). IUCN menetapkan bahwa Surili dikategorikan dalam status konservasi terancam punah. Menurut pemerintah, Surili termasuk ke dalam satwa dilindungi, hal ini berdasarkan SK Menteri Pertanian Nomor: 247/Kpts/Um/1979, SK Menteri kehutanan No. 301/Kpts-II/1991 dan Undang-undang no. 5 tahun 1990 (Supriatna dkk., 2000).

Pusat Rehabilitasi Primata Jawa (*Javan Primate Conservation Project*) adalah program konservasi endemik Pulau Jawa yang diinisiasi oleh *The Aspinall Foundation* bekerjasama dengan Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati, Kementrian Kehutanan dan Perum Perhutani. Satwa primata di Pusat Rehabilitasi Primata Jawa (PRPJ) merupakan tindak lanjut dari hasil proses penegakan hukum antara lain penyitaan dari masyarakat yang memilahara secara ilegal. Primata-primata tersebut selanjutnya direhabilitasi dan akan dilepasliarkan kembali ke habitat alaminya. Di Pusat Rehabilitasi Primata Jawa (PRPJ) terdapat tiga individu surili dimana ditempatkan dalam satu kandang dan berada dalam tahap penjadohan. Dari yang tiga Surili tersebut dipekirakan sudah mencapai kondisi kesehatan yang optimum serta menunjukkan pola aktivitas dan perilaku yang serupa dengan Surili liar, sehingga siap untuk dilepaskan. Untuk memastikan pasangan Surili ini dapat hidup di lokasi pelepasan, perlu diketahui pakan alami yang disukai dan ketersediaanya di alam.

Primata di alam tidak mengonsumsi pakan secara acak, namun menunjukkan kecenderungan untuk menyukai jenis pakan tertentu (Agetsuma, 1995; McConkey et al., 2002; Ganas et al., 2008). Jildmalm (2008) memaparkan bahwa kebanyakan primata menghabiskan sebagian besar waktu dan energinya untuk mencari pakan yang disukai. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pemilihan jenis pakan alami yang disukai beserta kandungan nutrisinya untuk mendukung program sebelum pelepasan surili yang dirancang oleh Pusat Rehabilitasi Primata Jawa (PRPJ).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Pusat Rehabilitasi Primata Jawa (PRPJ) Ciwidey, Jawa Barat. Penelitian dilakukan pada bulan September sampai dengan Desember 2015. Pengamatan dan pengambilan data menggunakan metode *ad libitum* (Altmann, 1974). Data yang dicatat berupa jenis tumbuhan yang dimakan oleh Surili yang diamati.

Peralatan yang digunakan saat pengambilan data adalah lembar data, alat tulis, petunjuk waktu, kamera digital, termometer, higrometer dan timbangan. Bahan penelitian adalah satu surili. Bahan lain yang digunakan adalah pakan alami Surili yaitu Kaliandra Putih (*Calliandra haematocephala*), Kaliandra Merah (*Calliandra*), Petai Cina (*Leucaena leucocephala*), Labu Siam (*Sechium edule*), Konyal (*Passiflora guberosa*) dan Bobontengan (*Leptochloa chinensis*).

Pengamatan dilakukan sebanyak 15 pengulangan dengan enam jenis pakan alami diantaranya Kaliandra Merah, Kaliandra Putih, Petai Cina, Labu Siam, Konyal, dan Bobontengan. Pengamatan dilakukan saat pemberian pakan di pagi hari yang dimulai pukul 08.00 sampai 10.00 WIB serta sore hari pukul 15.00 sampai 17.00 WIB. Sebelumnya masing-masing jenis pakan alami yang akan diberikan ditimbang terlebih dahulu dengan jumlah berat masing-masing jenis pakan alami 400 gram/ekor. Pada saat pemberian pakan, wadah pakan dipastikan sudah kosong atau tidak terdapat sisa. Jika masih terdapat sisa, maka wadah dikosongkan terlebih dahulu dari sisa pakan sebelumnya. Jenis pakan yang lebih dulu habis atau pakan yang berat sisanya lebih sedikit ditentukan sebagai

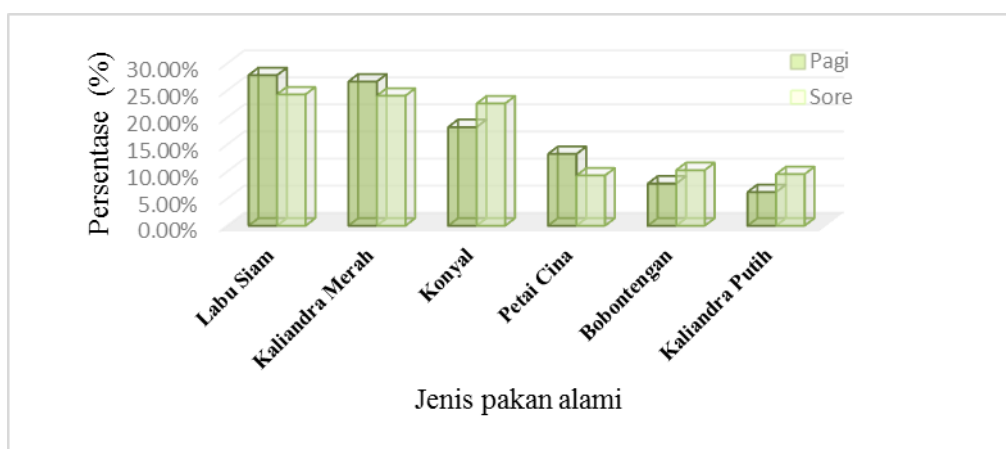


pakan yang dipilih, sementara pakan yang tidak habis, habis dalam waktu yang lebih lama, atau tersisa lebih banyak disebut pakan alternatif.

## HASIL

### A. Preferensi Pakan Alami

Preferensi pakan alami pada Surili sebagai satwa terancam punah perlu ditentukan guna mengetahui jenis bahan pakan alami yang paling disukai sehingga ketersediaan pakan di alam dapat dipertahankan keberadaannya dan berdampak positif terhadap kelestarian Surili di alam



Gambar 1. Preferensi pakan alami pada Surili

Preferensi pakan pada enam jenis pakan alami yang diuji pada pagi dan sore hari terdapat perbedaan pemilihan urutan. Hal ini terdapat pada gambar 1. yang menunjukkan ranking urutan pemilihan pakan alami pada pagi hari secara berturut-turut yaitu sebagai berikut: Labu Siam sebesar 27,83%, Kaliandra Merah sebesar 26,66%, Konyal sebesar 18,24%, Petai Cina sebesar 13,26%, Bobontengan sebesar 7,79% dan Kaliandra Putih sebesar 6,22%. Sedangkan urutan pemilihan pakan pada sore hari yaitu sebagai berikut: Labu Siam sebesar 24,29%, Kaliandra Merah sebesar 24,03%, Konyal sebesar 22,60%, Bobontengan sebesar 10,28%, Petai Cina sebesar 9,28%, dan Kaliandra Putih sebesar 9,52%. Labu Siam merupakan pakan yang paling disukai (*palatable*) baik itu di pagi hari ataupun sore hari, karena mempunyai kandungan air yang tinggi pada bagian batang dan daun serta tekstur batang yang lunak. Hal ini sesuai dengan pendapat Rubatzky dan Yamaguchi (1999) yang menyatakan bahwa Labu Siam memiliki batang lunak yang mempunyai kandungan air yang banyak serta memiliki daun yang berbentuk jantung, tepi bertoreh, ujung meruncing dan berwarna hijau. Surili memakan semua bagian Labu siam (*Sechium edule*) baik itu batang, daun muda dan daun tua. Namun pada sore hari konsumsi Labu Siam yang tinggi juga diimbangi dengan konsumsi Konyal yang mengandung air tinggi juga serta diimbangi dengan konsumsi Kaliandra Merah yang mempunyai kandungan protein yang tinggi, seperti yang dinyatakan oleh Rukmana (2005) bahwa Kaliandra mempunyai kandungan protein berkisar 20%, serat kering 24,0, tanin 8-11%, saponin, flavonoid dan glikosida dalam jumlah kecil yang tidak membahayakan hewan. Tingginya konsumsi Kaliandra Merah pada sore hari disebabkan tingginya aktifitas bermain di siang hari sehingga memerlukan makanan yang mempunyai energi yang tinggi.

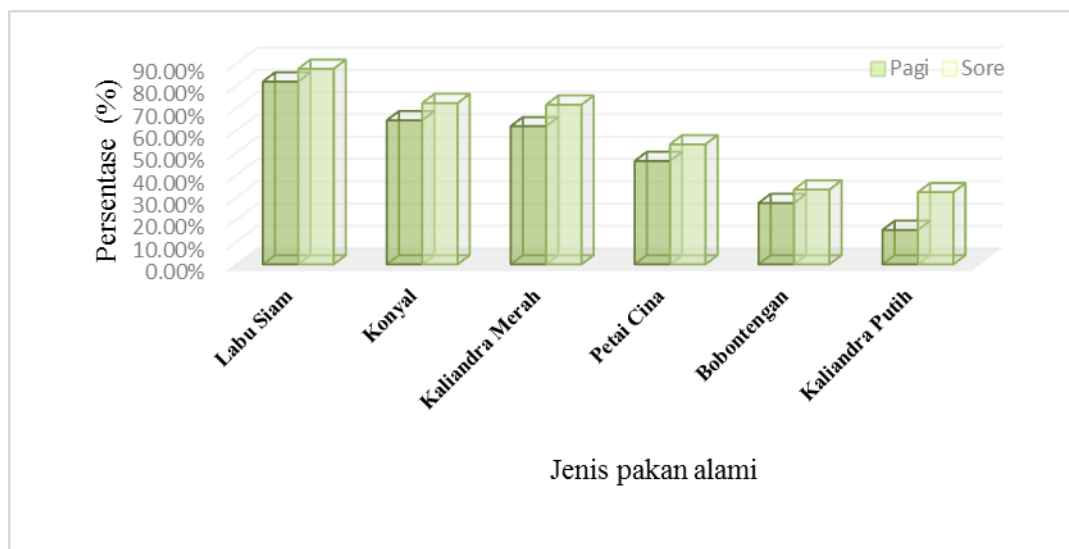
Urutan pemilihan pakan dari waktu ke waktu menunjukkan variasi, hal tersebut dimungkinkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam tubuh yang masih kurang. Walaupun masih dapat terlihat bahwa Labu Siam menjadi pilihan utama dan daun Kaliandra Putih mendominasi sebagai pilihan



terakhir. Salah satu karakteristik pakan yang dapat memengaruhi pemilihan selain warna adalah ukuran buah (Sari, 2009). Penelitian dengan metode two alternative choices sebelumnya pernah dilakukan untuk mengetahui pemilihan pakan simpanse, orangutan, Hylobatidae, dan beberapa jenis *Macaca*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa primata tersebut memilih buah dengan ukuran yang lebih besar (Laska et al., 2000).

## B. Tingkat Palatabilitas dan Konsumsi pakan

Penentuan jenis pakan alami yang paling disukai (*palatable*) dapat juga diamati berdasarkan palatabilitas pakan yaitu dengan cara menghitung jumlah konsumsi pakan. Tingkat palatabilitas pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu aroma, tekstur, suhu lingkungan, rasa, dan nutrisi pakan.



Gambar 2. Tingkat palatabilitas pakan alami pada Surili

Tingkat palatabilitas pakan alami yang paling disukai dapat dilihat pada gambar 2. pada pagi hari secara berturut-turut adalah Labu Siam sebesar 81,96%, Konyal sebesar 64,57%, Kaliandra Merah sebesar 61,9%, Petai Cina sebesar 46,32%, Bobontengan sebesar 27,59% dan Kaliandra Putih sebesar 15,41%. Sedangkan urutan pemilihan pakan pada sore hari yaitu sebagai berikut: Labu Siam sebesar 87,67%, Konyal sebesar 71,58%, Kaliandra Merah sebesar 72,3%, Petai Cina sebesar 53,83%, Bobontengan sebesar 33,5% dan Kaliandra Putih sebesar 32,33%. Berdasarkan hasil tersebut tidak terdapat perbedaan urutan pemilihan antara pakan pagi hari dan siang hari. Tingkat palatabilitas paling tinggi terdapat pada Labu Siam. Namun, terdapat perbedaan jumlah perbedaan persentase antara pagi dan sore. Hal ini disebabkan aktifitas sore hari lebih aktif di banding pagi hari.

Tingkat palatabilitas paling tinggi terdapat pada Labu Siam. Namun, terdapat perbedaan jumlah perbedaan persentase antara pagi dan sore. Hal ini disebabkan aktifitas sore hari lebih aktif di banding pagi hari. Labu Siam (*Sechium edule* ( Jacq.) Sw.) merupakan pakan yang paling disukai (*palatable*) diantara pakan yang disajikan. Hal ini dikarenakan Labu Siam mempunyai tekstur batang dan daun yang lunak, kandungan air yang tinggi serta mempunyai warna hijau yang lebih muda dibandingkan dengan warna jenis pakan yang lainnya, sehingga Surili lebih menyukai Labu Siam dari pada jenis pakan alami yang lain. Surili memakan Labu Siam dimulai dengan daun muda, daun tua, lalu bagian batang mulai dimakan. Pada bagian batang tua sebelumnya batang dikuliti terlebih



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

dahulu dan setelah itu dimakan sampai habis sedangkan batang muda langsung dimakan. Pada pakan Labu Siam ini Surili memakan semua bagian mulai dari daun muda, daun tua, batang muda dan batang tua tanpa terkecuali. Sedangkan pada pakan alami yang lain ada bagian yang disisakan.

Jumlah pakan alami segar yang diberikan per-hari adalah sebesar 4800 g/ekor/hari, dimana dari 6 jenis pakan alami yang masing-masing diberikan sebesar 800 g/ekor/hari. Berdasarkan pengujian yang dilakukan bahwa Surili memiliki tingkat konsumsi pakan alami hariannya berkisar pada 2655 gram/ekor/hari. Adapun urutan konsumsi pakan dari yang paling tinggi ke paling rendah, yaitu Labu siam sebesar 690,94 gram/ekor/hari, Konyal sebesar 556,33 gram/ekor/hari, Kaliandra Merah sebesar 548,2 gram/ekor/hari, Petai Cina sebesar 413 gram/ekor/hari, bobontengan sebesar 255,33% gram/ekor/hari, dan Kaliandra Putih sebesar 191, 33 gram/ekor/hari. Jumlah total yang dikonsumsi pada pagi hari sebesar 1250,27 g/ekor/hari dan sore hari sebesar 1404,86 g/ekor/hari.

Menurut Kappeler (1984), pakan Primata terdiri dari buah, daun, kuncup bunga, serangga dan madu. Cara makan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu makan sambil melakukan pergerakan dan makan tanpa melakukan aktivitas lainnya (stationer). Kedua cara makan tersebut dilakukan secara bergantian dan kadang – kadang diselingi oleh aktivitas lainnya, khususnya aktivitas istirahat. Posisi makan, yaitu duduk berdiri dan bergelantungan. Surili menggunakan kedua tangannya untuk mengambil makanan. Biasanya Owa memeriksa makanannya terlebih dahulu dengan cara mencium - cium dan mencicipi makanannya sebelum dimasukkan kedalam mulut.

### C. Kandungan Nutrisi

Pakan yang diberikan pada Surili harus mempunyai kandungan nutrisi yang baik karena semakin baik kandungan nutrisi dalam pakan maka konsumsi satwa tersebut akan meningkat sehingga dapat mempertahankan hidupnya.

Tabel 4.2. Kandungan nutrisi dari pakan alami

Jenis Pakan	Kadar Air	Kadar Abu	Lemak	Serat Kasar	Protein	Karbohidrat
Labu siam	88,33%	1,77%	0,33%	30,89%	12,48%	85,42%
Konyal	88,33%	2,23%	0,52%	44,08%	4,25%	92,91%
Kaliandra Merah	79,17%	1,49%	0,23%	15,76%	30,11%	68,17%
Petai cina	65,47%	4,48%	0,54%	32,39%	7,08%	87,90%
Bobontengan	88,33%	2,18%	0,28%	25,12%	2,32%	95,22%
Kaliandra putih	74,17%	2,52%	0,62%	13,49%	29,20%	67,66%

Hasil analisis kandungan nutrisi pakan alami yang diberikan pada Surili dapat dilihat pada Tabel 4.2 bahwa Bobontengan, Labu Siam, dan Konyal memiliki kadar air yang tinggi di antara Kaliandra Merah, Kaliandra Putih dan Petai Cina. Sebaliknya, Petai Cina menempati urutan pertama untuk kandungan kadar abu. Kaliandra Putih memiliki kandungan lemak tertinggi di antara enam jenis pakan alami. Konyal berada pada peringkat pertama pada kandungan serat kasar dibanding dengan enam yang lainnya. Kaliandra Merah memiliki kandungan protein yang tertinggi dibanding yang lain. Sedangkan kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada Bobontengan.



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa dari enam jenis pakan alami yang diberikan kepada Surili mempunyai kandungan nutrisi tertinggi yang berbeda-beda, sehingga dari enam jenis pakan tersebut perlu dikonsumsi untuk memenuhi gizi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan Surili.

Surili di PRPJ mempunyai tingkat aktivitas bermain dan bergerak yang tinggi, sehingga memerlukan asupan nutrisi yang cukup untuk menggantikan kebutuhan energi yang telah digunakan selama beraktivitas. Senada dengan Sari (2009) bahwa pemilihan pakan oleh primata juga dipengaruhi oleh kebutuhan energi atau tingkat aktivitas. Hasil analisis proksimat pakan alami di Taman Nasional Gunung Halimun yang pernah dilakukan oleh Farida & Harun (2000), terlihat kandungan protein dan lemak yang didapatkan untuk keempat jenis pakan yang diamati, yaitu buah Afrika, buah Walen, buah Beunying, dan daun Rasamala tergolong rendah. Kisaran kandungan protein dan lemak dari 4 objek pengamatan adalah 4,26-7,97 gram dan 0,07-2,52 gram, sementara rentang kandungan nutrisi protein dan lemak dalam pakan alami di Taman Nasional Gunung Halimun (TNGH) sebesar 3,67-26,34 gram dan 0,95-14,84 gram. Nilai yang tinggi (di atas 20,00 gram%) untuk kadar protein pakan alami di TNGH sebagian besar diperoleh dari sampel daun dan ranting. Sementara kadar lemak tertinggi pakan alami di TNGH diperoleh dari sampel biji (Farida & Harun 2000).

Berdasarkan hasil terdapat preferensi jenis pakan alami oleh Surili berturut-turut adalah Labu Siam, Kaliandra Merah, Konyal, Petai Cina, Bobontengan dan Kaliandra Putih. Adapun jenis pakan alami yang paling disukai (*palatable*) yaitu Labu Siam dengan jumlah konsumsi 690,94 gram/ekor/hari. Labu siam mempunyai kandungan air 88,33%, Kadar abu 1,77%, lemak 0,33%, serat kasar 30,89%, protein 12,48%, dan karbohidrat 85,42%. Kandungan nutrisi dari ke enam jenis pakan alami tersebut terdapat jumlah kandungan yang berbeda-beda, sehingga dari enam jenis pakan tersebut perlu diberikan untuk memenuhi gizi yang cukup untuk mempertahankan hidupnya.

Mengingat penelitian ini merupakan pengamatan tentang preferensi pakan alami, perlunya dilakukan penelitian lanjut dengan peubah yang lain seperti jumlah Surili yang lebih banyak dan jenis pakan alami yang lainnya serta perlunya pemberian pakan yang ditambah jumlahnya setiap kali pakan tersebut habis agar dapat diketahui konsumsi maksimal dari Surili

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada keeper di Pusat Rehabilitasi Primata Jawa (PRPJ) dan serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agetsuma, N. 1995. Dietary selection by Yakushima Macaques (*Macaca fuscata yakui*): The influence of food availability and temperature. *International Journal of Primatology*. 16(4). h. 611-627.
- Altman, J. 1974. *Observational Study of Behaviour: Sampling Methods*. Allee Laboratory of Animal Behaviour. University of Chicago. Illinois, USA.
- Farida, W.R. dan Harun. 2000. The diversity of plant as feed resources for the Java Gibbon (*Hylobates moloch*), Grizzled Langur (*Presbytis comata*), and Silver Langur (*Trachypithecus auratus*) in Gunung Halimun National Park. *Jurnal Primatologi Indonesia*. Lembaga Penelitian-IPB Bogor. 3 (2). h. 57-59.
- Ganas, J., S. Ortmann. & M.M. Robbins. 2008. Food preferences of wild mountain gorillas. *American Journal of Primatology*. 70. h. 927-938



Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017  
“PEMANFAATAN BIODIVERSITAS BERBASIS KEARIFAN LOKAK

- Jildmalm, R., M. Amundin, & M. Laska. 2008. Food preferences and nutrient composition in captive white handed gibbons, *Hylobates lar*. *International Journal of Primatology*. h. 1535--1547.
- Kappeler, M. 1984. The Javan Silvery Gibbon (*Hylobates lar moloch*). *Ecology and Behavior, Zoological*. Institute of Basel. Switzerland.
- Mcconvey, K. R., F. Aldy, A. Ario & D. J. Chivers. 2002. Selection of Fruit by Gibbons (*Hylobates muelleri x agilis*) in the Rain Forest of Central Borneo. *International Journal of Primatology*. 23 (01). h. 123-145.
- Napier, J. R. & P.H. Napier. 1985. *The Natural History of the Primates*. The Mit Press. Cambridge. h. 412.
- Rukmana, R, H. 2005. *Seri Budi Daya : Budi Daya Rumput Unggul; Hijauan Pakan Ternak*. Kanisius. Yogyakarta. H. 9
- Rubatzky, V. E. dan Yamaguchi, M. 1999. *Sayuran Dunia 3*. Edisi ke-2. Institut Teknologi Bandung. Bandung. h. 320.
- Sari, Mayang. 2009. Studi Pemilihan Pakan Alami dan Kandungan Nutrisi Pakan Owa Jawa (*Hylobates Moloch Audebert, 1798*) di Pusat Penyelamatan dan Rehabilitasi Owa Jawa, Javan Gibbon Center Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Conservation International*. h. 171-172.
- Supriatna, J. & e. H. Wahyono. 2000. *Panduan Lapangan Primata Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. H. 332.





**SEMABI 2**  
Seminar Nasional Biologi 2017

ISBN :



9 786026 003010