

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/296698756>

ACTIVITY TEST OF BETEL LEAF EXTRACT (Piper betle Linn.) TO INHIBIT THE GROWTH of Pseudomonas aeruginosa

Article · November 2012

CITATIONS

0

READS

152

2 authors, including:



Anggita Rahmi Hafsari

UIN Sunan Gunung Djati Bandung

7 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Isolasi dan Identifikasi Mikroba dari Kawasan Karst, Citatah, Jawa Barat [View project](#)

ACTIVITY TEST OF BETEL LEAF EXTRACT (*Piper betle* Linn.) TO INHIBIT THE GROWTH of *Pseudomonas aeruginosa*

Anggita Rahmi Hafsari¹ dan Sebih Nurfajriah²

Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. AH Nasution No 105 Bandung

¹Email : anggitarahmi@gmail.com

Abstract

Infectious disease is the leading cause of death in the world, especially in the tropics, such as Indonesia. One cause of the disease is a bacterial infection. Treatment of diseases caused by bacterial infections using synthetic drugs cause a lot of harm to the body, so it requires the natural remedies that have a high potential as a natural antibiotic that has no harmful effects on the body. One of the plants is widely used for the treatment of betel plant (*Piper betle* Linn.). This study aimed to determine the effect of antibacterial activity at concentrations of extract of betel leaf (*Piper betle* Linn.) In inhibiting the growth of bacteria *P. aeruginosa*. The research was conducted in March-April 2012 in the Laboratory of Integrated Chemistry and Microbiology Laboratories Stone Mountain Health Polytechnic Bandung. This study is an experimental research laboratory with various concentrations of 1%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% and used distilled water as a control and tetracycline as a comparison. The treatment was repeated 3 times replications. The extract used is betel leaf (*Piper betle* Linn.). Parameters observed in this study is the percentage of inhibition of growth and inhibition zone *P.aeruginosa* bacteria on MHA media (Muller Hinton order) were treated with each extract of betel leaf (*Piper betle* Linn.). Measuring the diameter or bacterial growth inhibition zone using the ruler, and calculating the percentage of inhibition of bacteria using the formula: $(ba) / a \times 100\%$, where a is the initial diameter, and b is the diameter of the end. The data were analyzed by the method of ANOVA (Analysis Of Variance) using SPSS software proved significantly different followed by Duncan test. The results of the study showed that the betel leaf extract gives border barriers with an average diameter of 2.3 mm at a concentration of extract 1%, the average diameter of 3.3 mm at a concentration of extract 2%, the average diameter of 4.3 mm at concentration of 4%, an average diameter of 5.6 mm at a concentration of 6%, the average diameter of 7.3 mm at a concentration of 8%, the average diameter of 9 mm at a concentration of 10%. And the average diameter of 14.3 mm at a concentration of 5% tetracycline as a comparison. Results also showed that the betel leaf extract has a minimum inhibitory concentration at a concentration of 1% and an average diameter of inhibitory highest concentration of 10% to inhibit the growth of bacteria *P.aeruginosa*. Considered as a whole that the betel leaf extract has the effect of the inhibition of the growth of bacteria *P.aeruginosa*. The greater the concentration of betel leaf extract, the greater the power the inhibition.

Keywords: Antibacterial, betel Leaf Extract (*Piper betle* Linn.), *Pseudomonas aeruginosa*

UJI AKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn.) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Pseudomonas aeruginosa*

Anggita Rahmi Hafsa¹ dan Sebih Nurfajriah

Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

1. Email : anggitarahmi@gmail.com, 2. sernalhadi@yahoo.com

Abstrak

Penyakit Infeksi merupakan penyebab utama kematian di dunia terutama di daerah tropis, seperti Indonesia. Salah satu penyebab penyakit infeksi adalah bakteri. Pengobatan penyakit akibat infeksi bakteri menggunakan obat sintesis banyak menimbulkan dampak buruk bagi tubuh, sehingga hal ini memerlukan adanya obat-obatan alami yang memiliki potensi tinggi sebagai antibiotik alami yang tidak mempunyai efek berbahaya pada tubuh. Salah satu tanaman yang banyak digunakan untuk pengobatan adalah Tanaman sirih (*Piper betle* Linn.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas antibakteri pada konsentrasi ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2012 di Laboratorium Kimia Terpadu dan Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Gunung Batu Bandung. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental Laboratorium dengan berbagai macam konsentrasi dari 1%, 2 %, 4%, 6%, 8%, 10% serta digunakan aquades sebagai kontrol dan tetrasiklin sebagai pembanding. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Ekstrak yang digunakan yaitu daun sirih (*Piper betle* Linn.). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan dan persentase penghambatan zona hambat bakteri *P.aeruginosa* pada media MHA (*Muller Hinton Agar*) yang diberi perlakuan dengan masing-masing ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.). Pengukuran diameter atau zona hambat pertumbuhan bakteri menggunakan mistar, dan penghitungan persentase penghambatan bakteri menggunakan rumus yaitu: $(b-a)/a \times 100\%$, dimana a adalah diameter awal, dan b adalah diameter akhir. Data di analisis dengan metode ANOVA (*Analysis Of Variance*) menggunakan *software SPSS* terbukti berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih memberikan batas daerah hambatan dengan diameter rata-rata 2,3 mm pada konsentrasi ekstrak 1%, diameter rata-rata 3,3 mm pada konsentrasi ekstrak 2%, diameter rata-rata 4,3 mm pada konsentrasi 4%, diameter rata-rata 5,6 mm pada konsentrasi 6%, diameter rata-rata 7,3 mm pada konsentrasi 8%, diameter rata-rata 9 mm pada konsentrasi 10%. Dan diameter rata-rata 14,3 mm pada tetrasiklin dengan konsentrasi 5% sebagai pembanding. Hasil juga menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih memiliki konsentrasi hambat minimum pada konsentrasi 1% dan diameter hambat rata-rata tertinggi pada konsentrasi 10% untuk menghambat pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa*. Ditinjau secara keseluruhan bahwa ekstrak daun sirih memiliki pengaruh daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa*. Semakin besar konsentrasi dari ekstrak daun sirih, maka semakin besar juga daya hambatnya.

Kata Kunci: Antibakteri, Ekstrak Daun sirih (*Piper betle* Linn.), *Pseudomonas aeruginosa*

PENDAHULUAN

Pada mulanya, luka bakar terbebas dari bakteri karena bakteri terbunuh oleh panas. Namun tidak lama kemudian lapisan jaringan nekrotik dan eksudat akan terkolonisasi oleh bakteri bila tindakan pencegahan efektif tidak dilakukan. Pada luka bakar kecil yang superficial dan bahkan pada luka bakar yang lebih dalam, bakteri sering kali tidak memberikan efek buruk pada tubuh karena hal tersebut tergantung pada jenis bakterinya dan daya tahan tubuh. Jenis-jenis bakteri penginfeksi luka bakar adalah *Streptococcus pyogenes*, *Proteus spp*, *Klebsiella spp*. dan *Staphylococcus aureus* (Djojogito, dkk., 2001). Salah satu bakteri yang dapat menginfeksi luka bakar adalah bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri tersebut terdapat hampir di setiap jaringan atau lokasi tubuh dan penyebab sepsis yang dijumpai pada pasien di unit perawatan intensif pada pasien luka bakar derajat II dan III, dengan nanah hijau kebiruan yang disebabkan pigmen piosianin (Mayasari, 2005).

Luka bakar pada saat ini diobati dengan obat sintesis yang berharga mahal. Namun demikian, obat sintesis mempunyai efek samping bagi kesehatan apabila digunakan dalam jangka panjang seperti kerusakan otak yang permanen, kanker hati, kerusakan pada sistem saraf pusat dan tepi, juga jantung. Hal tersebut menyebabkan masyarakat kembali memanfaatkan obat tradisional yang berasal dari tumbuhan yang ada di sekitar. Para peneliti saat ini juga berusaha untuk memperbaiki obat-obatan modern dengan melakukan penelitian mengenai obat tradisional sebagai petunjuk baru untuk mengembangkan obat yang lebih baik untuk melawan infeksi. Obat tradisional tersebut diantaranya adalah daun sirih (Wisaksono, 2002).

Daun sirih (*Piper betle* Linn.) sejak dahulu diketahui khasiatnya sebagai bahan obat luka bakar (Kartasapoetra, 2006). Daun sirih mempunyai aroma yang khas karena mengandung minyak atsiri 1-4,2%, air, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, B, C, yodium, tanin, gula dan pati. Dari berbagai kandungan tersebut, dalam minyak atsiri terdapat fenol alam yang mempunyai daya antiseptik yang sangat kuat (bakterisid dan fungisid) (Yuliani, 1991 dalam Soemiati dkk., 2002). Kandungan kimia daun sirih antara lain adalah minyak atsiri 1%-4,2 %, *hidroksikavicol*, *kavicol* 7,2-16,7 %, *kavibetol* 2,7-6,2 %, *allylpyrokatekol* 0-9,6 %, *karvakrol* 2, 2-5,6 %, *eugenol* 20,8-42,5 %, *eugenol methyl ether* 4,2-15,8 %, *p-cymene* 1,2-2,5 %, *cineole* 2,4-4,8%, *caryophyllene* 3,0-9,8%, *cadinene* 2,4-15,8%, *estragol*, *terpenena*, *seskuiaterpena*, *fenil propana*, tanin, diastase 0,8-1,8%, gula, pati (Wijayakusuma, 1994 dalam Febrianti, 2007).

Berdasarkan atas informasi ilmiah mengenai antibakteri daun sirih terhadap bakteri yang menginfeksi luka bakar maka perlu dilakukan uji aktivitas ekstrak daun sirih dalam menghambat pertumbuhan *P.aeruginosa*

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2012 di Laboratorium Kimia Terpadu Politeknik Kesehatan Gunung Batu Bandung dan Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Gunung Batu Bandung.

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya adalah cawan petri, gelas kimia, labu erlenmeyer, labu ukur 5 ml, jarum ose, bunsen spiritus, autoklaf, blender, *evaporator*, *waterbath*, *inkubator*, tabung reaksi 10 mm, neraca analitik, mistar, mikropipet, tip biru, oven, tabung reaksi, spatula, batang pengaduk dan aluminium foil.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel daun sirih yang diperoleh dari pekarangan rumah warga di Karawang, biakan bakteri *P.aeruginosa* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Bandung, media MHA (*Muller Hinton Agar*), etanol 96%, H₂SO₄, BaCl₂, NaCl 0.9%, tetrasiklin, aquades steril, dan kertas saring.

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental Laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan terdiri dari ekstrak daun sirih dengan empat taraf yaitu 1%, 2 %, 4%, 6%, 8%, 10%. Eksperimen dilakukan 3 kali ulangan, serta digunakan aquadest sebagai kontrol dan tetrasiklin sebagai pembanding. Data di analisis dengan metode ANOVA (*Analysis Of Variance*) menggunakan *software SPSS* dilanjutkan dengan Uji Duncan

Pengambilan sampel daun sirih yang diperoleh dari pekarangan rumah warga di Karawang. Pembuatan ekstrak daun sirih terdiri dari persiapan sampel (pengolahan simplisia) dan maserasi. Sampel daun sirih sebanyak 2 kg dicuci, kemudian daun sirih dikeringkan pada suhu kamar. Kemudian sampel kering sebanyak 200 gram dihaluskan menggunakan blender hingga di dapatkan simplisia yang berupa serbuk.

Ekstraksi bahan simplisia dilakukan secara maserasi, yaitu perendaman simplisia tanpa pengadukan, simplisia di maserasi dengan menggunakan etanol teknis 96% dengan perbandingan simplisia dan pelarut 200g/500ml selama 2 hari. Kemudian dilakukan remaserasi yakni pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya. Ekstrak daun sirih di evaporasi dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 70°C selama 2 hari dihasilkan ekstrak 175 ml, kemudian diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 80°C untuk menguapkan sisa pelarut etanol. Ekstrak yang sudah diuapkan pelarutnya dihasilkan ekstrak 9 gram yang berbentuk ekstrak kental.

Media MHA Ditimbang sebanyak 3,8 gram kemudian disuspensikan dengan aquades sebanyak 500 ml ke dalam Erlenmeyer ditutup dengan kapas. Disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Inokulum diperoleh dengan mengambil 1 ose biakan bakteri menggunakan jarum ose steril kemudian disuspensikan dalam tabung yang berisi 10 ml larutan

NaCl 0,9% sampai diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar McFarland 0,5 yang setara dengan bakteri $1,5 \times 10^8$ CFU/ml, dimana standart McFarland di buat dari larutan H_2SO_4 1% sebanyak 9,95 ml ditambah dengan larutan $BaCl_2$ sebanyak 0,05 ml. Setelah kekeruhan setara dengan standart McFarland, bakteri siap diujikan.

Uni antibakteri dilakukan dengan cara mengambil 1 ose inokulum bakteri uji, lalu digoreskan hingga merata pada media MHA yang telah memadat, biarkan beberapa menit sampai bakteri menyerap pada media agar. Buat lubang-lubang dengan menggunakan tabung berukuran diameter 10 mm, dalam setiap cawan dibuat triplo yakni dalam satu cawan dibuat 3 lubang. Selanjutnya masukan larutan ekstrak daun sirih, kontrol negatif (aquades), dan pembanding antibiotik (tetrasiklin) pada masing-masing lubang sebanyak 0,5 mm dengan menggunakan mikropipet. Cawan kemudian diinkubasi dalam inkubator bersuhu $37^{\circ}C$ selama 24 jam. Setelah lewat masa inkubasi ukur dengan menggunakan mistar diameter hambat dari pertumbuhan bakteri uji yang terbentuk berupa daerah zona bening disekeliling lubang sebagai parameter untuk menentukan besarnya aktivitas antibakteri dari ekstrak yang diuji.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan dan persentase penghambatan zona hambat bakteri *P.aeruginosa* pada media MHA (*Muller Hinton Agar*) yang diberi perlakuan dengan masing-masing ekstrak daun sirih. Pengukuran diameter atau zona hambat pertumbuhan bakteri menggunakan mistar, dan penghitungan persentase penghambatan bakteri menggunakan rumus yaitu: $(b-a)/a \times 100\%$, dimana a adalah diameter awal, dan b adalah diameter akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Sutedjo (2004) pengeringan simplisia bertujuan mengurangi kadar air, dengan demikian dapat dicegah terjadinya reaksi enzimatik atau pertumbuhan bakteri dan cara cendawan. Pengeringan bagian-bagian tanaman atau tanamannya sendiri yang telah dibersihkan dapat dilakukan secara langsung dibawah sinar matahari, atau diangin-anginkan ditempat yang teduh ataupun dipanaskan pada suhu tertentu dalam ruang pengeringan. Dalam hal pengeringan yang penting diperhatikan yaitu pengawasan atas temperatur pengeringan dan pengaturan aliran udara dengan baik.

Maserasi merupakan proses paling cepat dimana simplisia dalam bentuk serbuk direndam dalam pelarut sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan melarut. Maserasi memiliki keuntungan yaitu cara kerja dan peralatan yang dipergunakan sederhana. Larutan penyari dalam proses maserasi menggunakan etanol karena selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat tersebut (Ditjen POM, 2000).

Ekstraksi adalah teknik pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang saling bercampur. Pada umumnya zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut atau larut sedikit dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain. Metode ekstraksi yang tepat ditemukan oleh

tekstur kandungan air bahan-bahan yang akan diekstrak dan senyawa-senyawa yang akan diisolasi (Harborne, 1996).

Menurut Pelczar (1988), bahwa mekanisme kerja zat antibakteri dalam melakukan efeknya terhadap mikroorganisme adalah dengan merusak dinding sel bakteri. Kerusakan dinding sel akan berakibat terjadinya perubahan-perubahan yang mengarah pada kematian sel karena dinding sel berfungsi sebagai pengatur pertukaran zat-zat dari luar dan kedalam sel. Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh selaput yang disebut membran sel yang mempunyai permeabilitas selektif, membran ini tersusun atas fosfolipid dan protein.

Dinding sel bakteri yang rusak secara otomatis akan berpengaruh pada membrane sitoplasma, beberapa bahan antimikroba seperti fenol, dan beberapa antibiotik dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel, bahan-bahan ini akan menyerang dan merusak membran sel sehingga fungsi semi permeabilitas membran mengalami kerusakan. Membran sel berfungsi untuk mengatur keluar masuknya zat antar sel dengan lingkungan luar, pengangkutan zat-zat yang diperlukan aktif dan mengendalikan susunan dalam diri sel. Proses pengangkutan zat-zat yang diperlukan baik kedalam maupun keluar sel dimungkinkan karena didalam membran sel terdapat enzim protein untuk mensintesis peptidoglikan komponen membran luar. (Pelczar, 1988).

Kerusakan pada membran sel ini akan mengakibatkan terhambatnya sel atau matinya sel. Antibakteri akan merusak sitoplasma atau cairan sel terdiri atas 80% air, asam nukleat, protein, karbohidrat, lipid, ion anorganik dan berbagai senyawa dengan bobot molekul rendah. Kehidupan suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Antibakteri menghambat sintesis asam nukleat dan protein dimana DNA, RNA dan protein memegang peranan amat penting dalam sel, beberapa bahan antimikroba dalam bentuk antibiotik misalnya tetrasiliklin menghambat sintesis protein. Bila terjadi gangguan pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Pelczar, 1988)

diameter zona hambat (mm) pada konsentrasi ekstrak (%)

| Replikasi/ ulangan | Konsentrasi Ekstrak (%) | | | | | | Tetrasiklin (Pembanding) | Aquades (Kontrol) |
|-----------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|----------------------|
| | 1% | 2% | 4% | 6% | 8% | 10% | | |
| | | | | | | | | 0 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 9 | 15 | 0 |
| 2 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 13 | 0 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 8 | 9 | 15 | 0 |
| jumlah | 7 | 10 | 13 | 17 | 22 | 27 | 43 | 0 |
| Rataan | 2,3 | 3,3 | 4,3 | 5,6 | 7,3 | 9 | 14,3 | |

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan Bakteri *P.aeruginosa*

Pada tabel 1 terlihat bahwa ekstrak daun sirih memberikan batas daerah hambatan dengan diameter rata-rata 2,3 mm pada konsentrasi ekstrak 1%, diameter rata-rata 3,3 mm pada konsentrasi ekstrak 2%, diameter rata-rata 4,3 mm pada konsentrasi 4%, diameter rata-rata 5,6 mm pada konsentrasi 6%, diameter rata-rata 7,3 mm pada konsentrasi 8%, diameter rata-rata 9 mm pada konsentrasi 10%. Dan diameter rata-rata 14,3 mm pada tetrasiklin dengan konsentrasi 5% sebagai pembanding.

Hasil juga menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih memiliki konsentrasi hambat minimum pada konsentrasi

1% dan diameter hambat rata-rata tertinggi pada konsentrasi 10% untuk menghambat pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa*. Dilihat dari ukuran diameter daerah hambat masing-masing dari ekstrak daun sirih menunjukkan aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *P.aeruginosa*, hal ini disebabkan zat aktif yang bersifat sebagai antibakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji. Aquades sebagai kontrol tidak dapat menghambat dan Tetrasiklin yang digunakan sebagai pembanding memiliki daya hambat lebih baik dibandingkan dengan ekstrak daun sirih terhadap bakteri *P.aeruginosa*.

Pada tabel 1 juga dapat terlihat bahwa ekstrak daun sirih memberikan pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa*. Untuk konsentrasi 1% dengan 2% tidak berbeda jauh dalam memberikan pengaruh penghambatannya, untuk konsentrasi 2% dengan 4% tidak berbeda jauh dalam memberikan pengaruh penghambatannya, untuk konsentrasi 4% dengan 6% tidak berbeda jauh dalam memberikan pengaruh penghambatannya, untuk konsentrasi 6% dengan 8% tidak berbeda jauh dalam memberikan pengaruh penghambatannya, kemudian untuk konsentrasi 8% dengan 10% juga tidak berbeda jauh dalam memberikan pengaruh penghambatannya.

Ekstrak daun sirih dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa* tetapi dengan diameter rata-rata yang paling tinggi 9 mm pada konsentrasi 10% mungkin akan lebih baik jika ditingkatkan konsentrasi ekstrak daun sirih tersebut agar dapat lebih menghambat pertumbuhan *P.aeruginosa*. Pada Penelitian Hermawan (2007) ekstrak daun sirih pada konsentrasi 2,5% , 5%, 10% dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Uji ANOVA terhadap data diameter penghambatan pertumbuhan *P.aeruginosa* dengan ekstrak daun sirih menunjukkan berbeda nyata pada taraf nyata (α) 0,05 artinya ekstrak daun sirih berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan *P.aeruginosa*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ekstrak daun sirih memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa*.
2. Pada setiap konsentrasi ekstrak daun sirih memberikan batas daerah hambatan yaitu 1 % diameter rata-rata 2,3 mm, 2% diameter rata-rata 3,3 mm, 4% diameter rata-rata 4,3 mm, 6% diameter rata-rata 5,6 mm, 8% diameter rata-rata 7,3 mm, 10% diameter rata-rata 9 mm. Semakin besar konsentrasi dari ekstrak daun sirih, maka semakin besar juga daya hambatnya.

Saran

1. Diperlukan ada penelitian lebih lanjut dalam mengetahui senyawa aktif yang terkandung pada daun sirih yang memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa*.
2. Diperlukan ada penelitian lebih lanjut dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirih yang lebih tinggi agar lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa*.
3. Perlu dilakukan isolasi senyawa aktif yang lebih spesifik yang terkandung dalam daun sirih.

DAFTAR PUSTAKA

Agusta, A.2000.*Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Penerbit ITB: Bandung.

Achmad & Suryana, I. 2009. Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) Terhadap *Rhizoctonia* sp. Secara *In Vitro*. Bul. Littro. Vol. 20 No. 1, 92 - 98

Adi, L.T. 2006. *Tanaman Obat & Jus Untuk Asam Urat Dan Reumatik*. Penerbit Agromedia Pustaka: Jakarta.

Bachtiar, S.Y, Wahju, T dan Nanik, S. 2012. *Pengaruh Ekstrak Alga Cokelat (Sargassum sp.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*. Journal of Marine and Coastal Science, 1(1), 53 – 60.

Djojusugito, M.A, dkk. 2001.*Pengendalian Infeksi Nosokomial Di Rumah Sakit*. Penerbit Menteri Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial Republik Indonesia: Jakarta.

Jawetz, Melnick & Adelberg. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.cetakan ke 1.edisi ke 23. Jakarta.

Mukhlisoh, W. 2010. *Pengaruh Ekstrak Tunggal dan Gabungan Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) Terhadap Efektivitas Antibakteri Secara in vitro*. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

Moran, G.D. 1988. *Pengaruh Tetrasiklin Terhadap Gambaran Darah Anjing Eritrosit dan Hemoglobin*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor .

Mayasari, E. 2005. *Pseudomonas aeruginosa; Karakteristik, Infeksi dan Penanganan*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Medan.

Kartasapoetra,G. 2006. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Penebit Rineka Cipta: Jakarta.

Poeloengan, Masniari, dkk. 2006. *Aktivitas Air Perasan, Minyak Atsiri dan Ekstrak Etanol Daun Sirih Terhadap bakteri yang Diisolasi dari Sapi Mastitis Subklinis*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner

Parwata, I.M.O.A. & Dewi P.F.S., 2008, *Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak atsiri Dari Rimpang Lengkuas (Alpinia Galanga L.)*. Jurnal Kimia 2 (2) : 100-4.

Pelczar, M dan Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta:Universitas Indonesia (UI-Press).

- Pelczar, M dan Chan.1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi (Jilid1)* Jakarta:UI Press.
- Reveny, Julia. 2011. *Daya Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Daun Sirih Merah (Piper betle Linn.)*. Jurnal Ilmu Dasar, Vol. 12 : 6-12
- Wisaksono, S. 2002. *Efek Toksik Dan Cara Menentukan Toksisitas Bahan Kimia*. Direktorat Pengawasan Nazaba, Dit Jen POM, Departemen Kesehatan RI Jakarta. Cermin Dunia Kedokteran No. 135
- Winarto, W.P. 2004. *Memfaatkan Tanaman Sayur Untuk Mengatasi Aneka Penyakit*. Agromedia Pustaka: Jakarta
- Soemiati, A, dkk. 2002. *Uji Pendahuluan Efek Kombinasi Antijamur Infus daun Sirih (Piper betle L.), Kulit Buah Delima (Punica granatum L.), dan Rimpang Kunyit (Curcuma domestica val.) Terhadap jamur Candida albicans*. Departemen Farmasi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Makara, Seri Sains, vol. 6, no. 3.