

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Morfologi Tanaman Bintaro (<i>Cerbera odollam</i>)	5
2.1.1 Tanaman Bintaro	5
2.1.2 Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Bintaro (<i>Cerbera odollam</i>).....	7
2.2 Uji Fitokimia	12
2.2.1 Uji Alkaloid.....	13
2.2.2 Uji Flavonoid.....	14
2.2.3 Saponin.....	15
2.2.4 Tanin.....	16
2.2.5 Steroid/terpenoid	16
2.3 Ekstraksi.....	18
2.3.1 Ekstraksi Cara Panas	18
2.3.2 Ekstraksi Cara Dingin.....	20
2.4 Seng Oksida (ZnO).....	20
2.5 Komposit ZnO	22
2.6 Karakterisasi Morfologi Menggunakan Mikroskopi Elektron Pemindaian (SEM).....	24
2.7 Antimakan.....	25
2.8 Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	26

2.8.1	Klasifikasi Ulat Grayak	27
2.8.2	Morfologi dan Biologi Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	27
2.8.3	Telur	28
2.8.4	Larva.....	29
2.8.5	Pupa	30
2.8.6	Imago.....	30
2.9	Klorantraniliprol (Prevathon®).....	31
BAB III	METODE PENELITIAN	32
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.2	Bahan, Alat, dan Instrumentasi	32
3.3	Prosedur	33
3.3.1	Preparasi Sampel	34
3.3.2	Ekstraksi Sampel Daun Bintaro.....	34
3.3.3	Uji Fitokimia	34
3.3.4	Sintesis komposit ZnO–ekstrak daun bintaro.....	35
3.3.5	Karakterisasi SEM.....	36
3.3.6	Persiapan Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	37
3.3.7	Uji Aktivitas Antimakan.....	37
3.3.8	Parameter Pengamatan	38
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Preparasi Sampel.....	40
4.2	Ekstraksi Daun Bintaro (<i>Cerbera odollam</i>).....	41
4.3	Uji Fitokimia Ekstrak Daun Bintaro (<i>Cerbera odollam</i>).....	43
4.4	Sintesis Komposit ZnO–Ekstrak Daun Bintaro	46
4.5	Karakterisasi Morfologi dengan SEM.....	47
4.6	Analisis Kuantitatif Ukuran Partikel.....	50
4.6.1	Panjang Partikel Berdasarkan Analisis ImageJ	50
4.6.2	Diameter Ekuivalen Berdasarkan Luas Partikel dan <i>Gaussian Fitting</i>	51
4.7	Persiapan Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	53
4.8	Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro terhadap Aktivitas Makan Ulat Grayak 54	
4.9	Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro terhadap Mortalitas Ulat Grayak.....	58
4.10	Analisis LT_{50} dan LT_{95}	61

4.11 Hubungan Morfologi dan Ukuran Partikel Komposit ZnO–Ekstrak Daun Bintaro terhadap Aktivitas Antimakan, Mortalitas, dan Waktu Letal (LT_{50}/LT_{95}) Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN A.....	78
LAMPIRAN B	79
LAMPIRAN C	81
LAMPIRAN D.....	83
LAMPIRAN E	85
LAMPIRAN F	86
LAMPIRAN G.....	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 (a) Pohon bintaro, (b) Tampak depan, (c) Tampak belakang [Dokumentasi penulis].	6
Gambar II.2 Struktur Senyawa: (a) Serberin (steroid), (b) Nerifolin (steroid), (c) Deasetiltanghinin (steroid), (d) Asam galat (tanin), (e) Quersetin (flavonoid), (f) Saponin tipe triterpenoid [10].	8
Gambar II.3 Struktur Senyawa: (a) 17 α -Deasetiltanghinin, (b) 17 α -Solanosida, (c) 17 β -Tanghinigenin [11].	9
Gambar II.4 Struktur Senyawa Alkaloid Indol [14].	9
Gambar II.5 Struktur Senyawa Flavonoid: (a) Kalkon, (b) Flavonol [13], (d) Rutin [16].	10
Gambar II.6 Struktur Senyawa Tanin: (a) Gallotanin (Tanin Terhidrolisis), (b) Tanin Terkondensasi [13].	11
Gambar II.7 Struktur Senyawa Asam Glisirizat [13].	11
Gambar II.8 Struktur Senyawa: (a) Struktur Dasar Triterpenoid, (b) Struktur Dasar Steroid [13], (c) β - Sitostenon, (d) Tritisusterol [11].	12
Gambar II. 9 Reaksi uji alkaloid dengan Dragendroff [13].	14
Gambar II. 10 Reaksi uji alkaloid dengan Meyer [13].	14
Gambar II. 11 Reaksi uji flavonoid [13].	15
Gambar II. 12 Reaksi hidrolisis saponin dalam air [13].	15
Gambar II. 13 Reaksi uji tanin dengan FeCl ₃ .	16
Gambar II. 14 Reaksi uji steroid.	17
Gambar II.15 Struktur kristal heksagonal wurtzit dari ZnO [35].	21
Gambar II.16 Citra SEM partikel seng oksida (ZnO) dengan morfologi yang berbeda. (a) Bentuk batang (nanorod), (b) bentuk pipih menyerupai pelat kecil (nanoflakes), dan (c) bentuk bola (nanospheres) dengan pembesaran 30.000 kali dan skala 200 nm [37].	21
Gambar II.17 Alat instrumen mikroskopi elektron pemindaian (SEM) [45].	24
Gambar II.18 Skema prinsip kerja mikroskopi elektron pemindaian (SEM) [49].	25
Gambar II.19 Gambar ulat grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>) [60].	27
Gambar II.20 Kelompok telur ulat grayak [63].	28
Gambar II.21 Perkembangan larva ulat grayak: (a) neonat, (b) instar 1, (c) instar 2, (d) instar 3, (e) instar 4, (f) instar 5, (g) instar 6 [63].	29
Gambar II.22 Pupa ulat grayak: (a) betina dan (b) jantan [63].	30
Gambar II.23 Ngengat ulat grayak: (a) jantan dan (b) betina [63].	30

Gambar II.24 Struktur Klorantraniliprol [71].	31
Gambar III. 1 Kerangka prosedur penelitian [Dokumentasi penulis].	33
Gambar IV.1 Tahapan preparasi daun bintaro: (a) daun segar, (b) daun kering berwarna coklat kehitaman, (c) serbuk simplisia hasil penggilingan [Dokumentasi penulis].	41
Gambar IV.2 Hasil sintesis ZnO-ekstrak daun bintaro: (a) Z-EH, (b) Z-EEA, (c) Z-EM [Dokumentasi penulis].	47
Gambar IV.3 Hasil karakterisasi komposit ZnO-ekstrak daun bintaro dengan mikroskopi elektron pemindaian (SEM): (a) Z-EH (2.000x, skala 10 μm), (b) Z-EH (10.000x, skala 1 μm), (c) Z-EEA (10.000x, skala 1 μm), (d) Z-EM (10.000x, skala 1 μm) [Dokumentasi penulis].	48
Gambar IV.4 Histogram distribusi diameter partikel dengan Gaussian Fitting: (a) Z-EH, (b) Z-EEA, (c) Z-EM [Dokumentasi Penulis].	52
Gambar IV.5 Grafik tren harian penurunan aktivitas makan ulat grayak sebagai respons terhadap ekstrak daun bintaro [Dokumentasi penulis].	55
Gambar IV.6 Grafik mortalitas ulat grayak sebagai respons terhadap ekstrak daun bintaro [Dokumentasi penulis].	58
Tabel IV.6 Persentase Mortalitas (% M) ulat grayak pada ekstrak daun bintaro, komposit ZnO-ekstrak daun bintaro, dan Prevathon selama 7 hari	59



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Klasifikasi Daun Bintaro	6
Tabel II.2 Klasifikasi Ulat Grayak	27
Tabel III. 1 Kategori Penurunan Aktivitas Makan	38
Tabel III. 2 Kategori Pengaruh Pestisida Nabati	39
Tabel IV.1 Massa dan Rendemen Ekstrak Daun Bintaro.....	42
Tabel IV.2 Hasil Uji Fitokimia Daun Bintaro pada Berbagai Ekstrak.	44
Tabel IV.3 Statistik deskriptif panjang komposit ZnO-ekstrak daun bintaro	50
Tabel IV.4 Hasil Gaussian Fitting Diameter Ekuivalen Partikel Komposit ZnO–Ekstrak Daun Bintaro Berdasarkan Jenis Pelarut.	53
Tabel IV.5 Persentase penurunan aktivitas makan (%D) selama 7 hari	55
Tabel IV.6 Persentase Mortalitas (% M) ulat grayak pada ekstrak daun bintaro, komposit ZnO-ekstrak daun bintaro, dan Prevathon selama 7 hari	59
Tabel IV.7 Nilai letal time (LT_{50} dan LT_{95}) pada masing-masing perlakuan.....	62

