



**EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI BINTARO (*Cerbera odollam* Gaertn.)  
TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera  
litura* (Fabricius) DAN PEMANFAATANNYA  
SEBAGAI POSTER**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Mery Sintia Dewi  
NIM. 130210103028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI BINTARO (*Cerbera odollam* Gaertn.)  
TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera  
litura* (Fabricius) DAN PEMANFAATANNYA  
SEBAGAI POSTER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mencapai gelar sarjana pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh:

**Mery Sintia Dewi  
NIM. 130210103028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan petunjuk dan ridho-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi tauladan bagi umatnya. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1) Ayahanda Santoso, Ibunda Siti Muzaroh, Nenekku Maimunah, Kakakku Danu Laksita Harja serta Adikku Anggit Setyo Nugroho dan Retno Krida Ningtias yang telah mendoakan, memberikan semangat, dan membantuku dalam penyelesaian tugas akhir ini serta kasih sayang yang tidak ada henti-hentinya untuk menjadi kekuatan dalam hidup;
- 2) Bapak dan Ibu Dosen pengajar dan pembimbing, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman serta membimbing dengan penuh keikhlasan dan kesabaran;
- 3) Almamater kebanggaan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, khususnya Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember.

**MOTTO**

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.  
(Terjemahan QS. Al-Insyirah 6-7)\*)

Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah, sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakal (kepada-Nya)  
(Terjemahan QS. Ali 'Imran: 159) \*)

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit J-ART.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mery Sintia Dewi

NIM : 130210103028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 November 2017

Yang menyatakan,

Mery Sintia Dewi  
NIM. 130210103028



**EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI BINTARO (*Cerbera odollam* Gaertn.)  
TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera  
litura* (Fabricius) DAN PEMANFAATANNYA  
SEBAGAI POSTER**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Mery Sintia Dewi  
NIM. 130210103028**

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.  
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

**PERSETUJUAN**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI BINTARO (*Cerbera odollam* Gaertn.)  
TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera  
litura* (Fabricius) DAN PEMANFAATANNYA  
SEBAGAI POSTER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mencapai gelar sarjana pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Nama Mahasiswa : Mery Sintia Dewi  
NIM : 130210103028  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Angkatan Tahun : 2013  
Daerah Asal : Sampang  
Tempat, Tanggal Lahir : Sampang, 27 Maret 1995

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

**Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.**  
NIP. 19630813 199302 1 001

**Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.**  
NIP. 19651009 199103 2 001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 21 November 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

**Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.**

NIP. 19630813 199302 1 001

**Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.**

NIP. 19651009 199103 2 001

Anggota I,

Anggota II,

**Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.**

NIP. 19571028 198503 1 001

**Dr. Slamet Harivadi, M.Si.**

NIP. 19680101 199203 1 007

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.**

NIP. 19680802 199303 1 004



## RINGKASAN

**Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster;** Mery Sintia Dewi; 130210103028; 2017; 58 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Biji *Cerbera odollam* Gaertn. memiliki tingkat toksisitas yang paling besar dibandingkan bagian daun dan buahnya. Biji *Cerbera odollam* Gaertn. mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang memiliki efek terhadap mortalitas pada serangga seperti cerberin, tanin, saponin, dan alkaloid. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)), dan menghasilkan poster mengenai hasil penelitian efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) yang layak digunakan sebagai informasi bagi masyarakat.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Zoologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember pada bulan Januari sampai Juni 2017. Penelitian eksperimental laboratorik ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan satu kontrol serta ulangan sebanyak empat kali. Konsentrasi ekstrak biji bintaro terdiri dari 0% untuk kontrol, 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%; dan 2,5%. Efektivitas ekstrak biji bintaro ditentukan dengan nilai perhitungan dari survivorship perlakuan dikurangi dengan survivorship kontrol. Mortalitas *Spodoptera litura* (Fabricius) digunakan untuk menentukan nilai  $LC_{50}$  - 48 jam dengan analisis probit,

Hasil data mortalitas larva *Spodoptera litura* (Fabricius) pada perlakuan ekstrak biji bintaro dengan waktu dedah 24 jam dari yang terbesar sampai terkecil berturut-turut yaitu P5 (2,5%) sebesar 70%, P4 (2,0%) sebesar 50%, P3 (1,5%)

sebesar 35%, P2 (1,0%) sebesar 10%, P1 (0,5%) sebesar 2,5% dan P0 (0%) sebesar 0%. Mortalitas *Spodoptera litura* (Fabricius) dengan waktu dedah 48 jam dari yang terbesar sampai terkecil berturut-turut yaitu terjadi pada P5 (2,5%) sebesar 90%, P4 (2,0%) sebesar 85%, P3 (1,5%) sebesar 55%, P2 (1,0%) sebesar 12,5%, P1 (0,5%) sebesar 2,5% dan P0 (0%) sebesar 0%. Efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas *Spodoptera litura* (Fabricius) diperoleh hasil yaitu P1 (0,5%) sebesar 2,5%, P2 (1,0%) sebesar 12,5%, P3 (1,5%) sebesar 55%, P4 (2,0%) sebesar 85%, P5 (2,5%) sebesar 90%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji bintaro, maka jumlah mortalitas *Spodoptera litura* (Fabricius) semakin tinggi. Berdasarkan hasil analisis probit, Nilai  $LC_{50}$  – 48 jam sebesar 1,51 dengan batas bawah sebesar 1,36 dan batas atas sebesar 1,64.

Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai produk poster untuk informasi bagi masyarakat yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) sebagai Insektisida Nabati Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius))”. Berdasarkan hasil validasi poster yang telah dilakukan oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media serta masyarakat sebagai pengguna didapatkan rata-rata nilai sebesar 32,3 dari skor maksimum 40 dan termasuk dalam kategori layak sehingga produk poster ini layak digunakan sebagai informasi bagi masyarakat.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat-Nya skripsi yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini digunakan untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., selaku dosen pembimbing anggota yang telah membantu untuk penyempurnaan skripsi ini;
6. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., selaku dosen penguji utama sidang skripsi;
7. Dr. Slamet Hariyadi, M.Si, selaku dosen penguji anggota sidang skripsi;
8. Bapak Bevo Wahono, S.Pd., M.Pd., selaku dosen penguji anggota seminar proposal skripsi;

9. Bapak, Ibu, Kakak, Adik, Ami dan segenap keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan;
10. Sahabat-sahabatku seperjuangan Evya, Aini, Habib, Ila, Jahro, Dellya, Febby, Rifda, Ana, Siti, Barid, Widit dan Andy yang selalu memberikan motivasi serta semangat untuk menyelesaikan skripsi ini;
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan semoga skripsi ini bisa bermanfaat sebagaimana mestinya.

Jember,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	5
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius))</b> .....	6
2.1.1 Klasifikasi Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)).....	6
2.1.2 Biologi Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)).....	7

<b>2.2 Mortalitas</b> .....	10
<b>2.3 Insektisida Nabati</b> .....	11
<b>2.4 Bintaro (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.)</b> .....	12
2.4.1 Klasifikasi Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.).....	12
2.4.2 Biologi Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.).....	12
2.4.3 Kandungan Tumbuhan Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.)...	13
<b>2.5 Poster</b> .....	15
<b>2.6 Landasan Kerangka Teoritis</b> .....	16
<b>2.7 Hipotesis</b> .....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	18
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	18
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	18
<b>3.3 Variabel dan Parameter Penelitian</b> .....	18
3.3.1 Variabel Bebas ( <i>Independent Variable</i> ).....	18
3.3.2 Variabel Terikat ( <i>Dependent Variable</i> ).....	18
3.3.3 Variabel Kontrol.....	18
<b>3.4 Definisi Operasional</b> .....	19
<b>3.5 Populasi dan Sampel</b> .....	20
<b>3.6 Desain Penelitian</b> .....	20
<b>3.7 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	22
3.7.1 Alat Penelitian.....	22
3.7.2 Bahan Penelitian.....	23
<b>3.8 Prosedur Penelitian</b> .....	23
3.8.1 Penyiapan Tanaman Pakan.....	23
3.8.2 Penyiapan Media Perlakuan <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)...	23
3.8.3 Pemeliharaan <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius).....	23
3.8.4 Pembuatan Ekstrak Biji Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i>	

Gaertn.).....	24
3.8.5 Uji Pendahuluan.....	24
3.8.6 Uji Akhir.....	25
3.8.7 Penyusunan Poster.....	26
<b>3.9 Analisis Data</b> .....	27
3.9.1 Analisis Data Penelitian.....	27
3.9.2 Analisis Validasi Poster.....	28
<b>3.10 Alur Penelitian</b> .....	29
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	30
<b>4.1 Hasil Penelitian</b> .....	30
4.1.1 Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)).....	30
4.1.2 Hasil Uji Validas Poster.....	34
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	36
4.2.1 Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)).....	36
4.2.2 Validasi Poster.....	44
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	50
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	50
<b>5.2 Saran</b> .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	51
<b>LAMPIRAN</b> .....	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Telur <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius).....	8
Gambar 2.2 Larva <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) Instar IV.....	9
Gambar 2.3 Pupa <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius).....	9
Gambar 2.4 Imago <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius).....	10
Gambar 2.5 Tumbuhan bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.).....	13
Gambar 2.6 Diagram kerangka teoritis.....	16
Gambar 3.1 Desain botol pemeliharaan.....	22
Gambar 3.2 Diagram alur penelitian.....	29
Gambar 4.1 Rerata persentase mortalitas <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) pada perlakuan ekstrak biji bintaro dengan waktu dedah 24 jam dan 48 jam.....	31
Gambar 4.2 Uji alkaloid.....	33
Gambar 4.3 Uji flavonoid.....	33
Gambar 4.4 Uji saponin.....	34
Gambar 4.5 Uji tanin.....	34
Gambar 4.6 Desain poster.....	34
Gambar 4.7 Skema transfer elektron pada mitokondria.....	41



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Konsentrasi ekstrak biji bintaro uji pendahuluan.....	20
Tabel 3.2 Konsentrasi ekstrak biji bintaro uji akhir.....	20
Tabel 3.3 Desain rancangan penelitian.....	21
Tabel 3.4 Tabel parameter penelitian.....	22
Tabel 3.5 Validator penilaian poster.....	26
Tabel 3.6 Kriteria penilaian efektivitas.....	27
Tabel 3.7 Nilai tiap kategori.....	28
Tabel 3.8 Kriteria validasi poster.....	28
Tabel 4.1 Uji homogenitas berat ulat sebelum perlakuan ekstrak biji bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn).....	31
Tabel 4.2 Nilai LC <sub>50</sub> batas atas dan batas bawah ekstrak biji bintaro dengan waktu dedah 48 jam.....	32
Tabel 4.3 Efektivitas ekstrak biji bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap mortalitas <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) .....	32
Tabel 4.4 Uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) ekstrak biji bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn).....	33
Tabel 4.5 Hasil uji validasi poster.....	34
Tabel 4.6 Perbaikan poster.....	46

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian.....	59
Lampiran B. Tabel Hasil Pengamatan.....	61
B1. Jumlah Larva yang Mati.....	61
B2. Pengukuran Suhu dan Kelembapan.....	62
Lampiran C. Analisis Data.....	63
C1. Analisis LC <sub>50</sub> .....	63
C2. Uji homogenitas berat ulat sebelum perlakuan.....	65
Lampiran D. Dokumentasi.....	66
Lampiran E. Lembar Konsultasi.....	69
Lampiran F. Surat-Surat Penelitian.....	71
Lampiran G. Lembar Validasi Poster.....	73

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keragaman jumlah serangga di Indonesia terdiri dari 151.847 jenis atau sekitar 15% dari jumlah jenis biota (Bappenas, 2017), sebagian diantaranya dikenal sebagai hama terhadap tanaman pangan dan hortikultura. Hama yang menyerang dan merugikan tanaman pangan dan hortikultura salah satunya adalah ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) (Sa'diyah dkk., 2013). *Spodoptera litura* (Fabricius) sering mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena menyebabkan daun, buah, dan sayuran menjadi sobek, terpotong-potong, dan berlubang. Bila tidak segera diatasi maka daun atau buah tanaman di areal pertanian akan habis (Wahyu dan Indah, 2016). Kehilangan hasil akibat serangan hama tersebut dapat mencapai 85% bahkan dapat menyebabkan kegagalan panen (Tarigan dkk., 2013).

*Spodoptera litura* (Fabricius) memiliki berbagai inang dan hampir menyerang 112 spesies tanaman (Badathu *et al.*, 2014). Beberapa spesies dari tanaman pangan yang diserang diantaranya adalah talas, tomat, kacang tanah, kapas, jagung, kedelai, padi, teh, tembakau, sayuran yang meliputi sawi, cabe, buncis, ubi kacang dan kentang (Eppo, 1990). *Spodoptera litura* (Fabricius) bersifat polifag dan menyerang tanaman kedelai, kubis, dan sawi (Tarigan dkk., 2013).

Hama *Spodoptera litura* (Fabricius) membuat para petani rugi akan hasil panennya, sehingga hama harus dikendalikan untuk meningkatkan produksi tanaman pangan dan hortikultura. Menurut Sa'diyah dkk. (2013), untuk mengendalikan hama penyakit tanaman, petani pada umumnya lebih suka mengaplikasikan insektisida karena dianggap sangat efektif, praktis, dan cepat dalam membunuh hama. Menurut Ambarningrum dkk. (2009) dan Triana (2016), penggunaan insektisida sintetis yang tidak tepat dan berlebihan telah mengakibatkan terbentuknya resistensi pada serangga hama terhadap berbagai jenis insektisida. Hendrival dkk. (2013), insektisida nabati

tidak cepat menimbulkan resistensi hama. Triana (2016), pemakaian insektisida nabati secara terus menerus dan tidak bijaksana juga akan mengakibatkan dampak negatif. Salah satu dampak negatif itu munculnya resiko resistensi serangga terhadap insektisida nabati, namun nilai resistensinya lebih kecil dibandingkan dengan insektisida sintetik.

Dampak negatif penggunaan insektisida sintetis meliputi polusi lingkungan (kontaminasi tanah, air, dan udara), serangga hama menjadi resisten, resurgen maupun toleran terhadap insektisida, serta dampak negatif lainnya (Kardinan, 2011). Insektisida sintetis dapat memunculkan hama sekunder (Utami dkk., 2010) dan matinya musuh alami (Hasnah dkk., 2012).

Insektisida nabati merupakan alternatif untuk membasmi hama *Spodoptera litura* (Fabricius) (Rahmawati, 2016 dan Triana, 2016). Penggunaan Insektisida nabati lebih aman daripada insektisida sintetis karena akan lebih mudah terurai secara alami oleh alam. Insektisida nabati diartikan sebagai suatu insektisida yang bahan dasarnya dari tumbuhan (Syakir, 2011). Menurut Ware (1983:453) dalam Rahmawati (2016), insektisida nabati yang disemprotkan beberapa hari sebelum panen tidak meninggalkan residu.

Tumbuhan dipilih sebagai sumber insektisida, karena insektisida yang dihasilkan bersifat selektif dan mudah terurai. Keanekaragaman hayati di Indonesia diantaranya, yaitu tanaman bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.). *Cerbera odollam* Gaertn. dapat tumbuh dengan mudah walaupun tidak di tanah yang bernutrisi tinggi. *Cerbera odollam* Gaertn. dapat ditemukan dengan mudah di pinggir jalan, karena tanaman ini digunakan untuk penghijauan, dan sebagai penghias kota.

*Cerbera odollam* Gaertn. adalah salah satu jenis tanaman mangrove asosiasi/ikutan yang mempunyai sebaran yang cukup luas di Indonesia (Handayani dkk., 2015). Buah *Cerbera odollam* Gaertn. merupakan buah drupa (buah biji) yang secara fisik memiliki serat serabut seperti kelapa (Haba, 2014). *Cerbera odollam* Gaertn. termasuk tanaman non pangan akibat kandungan racun pada biji *Cerbera odollam* Gaertn. yang menyebabkan buah *Cerbera odollam* Gaertn. tidak dapat

dimakan (Iman dan Handoko, 2011). Sampai saat ini masyarakat mengenal *Cerbera odollam* Gaertn. sebagai tanaman peneduh kota dan kurang dimanfaatkan sehingga nilai ekonomisnya menjadi rendah.

Tanaman *Cerbera odollam* Gaertn. memiliki kandungan cerberin yang berperan terhadap mortalitas serangga (Utami, 2010). Biji *Cerbera odollam* Gaertn. mengandung racun yang dapat menyebabkan sesak nafas yang berat bahkan dalam dosis yang tinggi dapat mematikan hewan atau manusia (Thamrin dan Balai, 2014).

Biji *Cerbera odollam* Gaertn. memiliki tingkat toksisitas yang paling besar dibandingkan bagian daun dan buahnya. Biji *Cerbera odollam* Gaertn. mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang memiliki efek terhadap mortalitas pada serangga seperti cerberin, tanin, saponin, dan alkaloid (Prayuda, 2014). Saponin dapat mengikat sterol dalam saluran makanan, mengakibatkan penurunan laju sterol dalam hemolimfa. Peran sterol bagi *Spodoptera litura* (Fabricius) adalah sebagai prekursor hormon ecdison. Penurunan persediaan sterol ini sangat mengganggu proses pergantian kulit serangga, sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangannya (Thamrin dan Balai, 2014).

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yudha (2013) dengan judul efektivitas ekstrak buah bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) sebagai larvasida lalat rumah (*Musca domestica*) menyatakan bahwa ekstrak biji dan kulit buah *Cerbera odollam* Gaertn. memiliki potensi sebagai larvasida terhadap *M. domestica* dan ekstrak biji *Cerbera odollam* Gaertn. memiliki efektivitas lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kulit *Cerbera odollam* Gaertn. Menurut Prayuda (2014), bahwa ekstrak biji *Cerbera odollam* Gaertn. memiliki pengaruh yang signifikan terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L. Instar III/IV. Swastiningrum (2012), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ekstrak daun tua *Cerbera odollam* Gaertn. (100 g/l) menghasilkan nilai mortalitas kematian hama tertinggi sebesar 40%.

Berdasarkan fakta bahwa biji *Cerbera odollam* Gaertn. efektif digunakan sebagai insektisida nabati, maka perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak

(*Spodoptera litura* (Fabricius)). Penelitian ini akan menjadi sumber informasi baru dan menarik bagi masyarakat jika disusun dalam bentuk poster. Poster lebih praktis dan lebih mudah dipahami oleh masyarakat luas, sehingga poster ini dapat menjadi pedoman bagi masyarakat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius))?
- b. Apakah poster dari hasil penelitian tentang efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) layak digunakan sebagai sumber informasi bagi masyarakat?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini maka permasalahan yang dibahas dibatasi seperti berikut.

- a. Aplikasi ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) instar III dalam waktu dedah 48 jam.
- b. Pelarut yang digunakan dalam proses maserasi adalah metanol 96%.
- c. Pakan yang digunakan untuk ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) adalah daun kangkung (*Ipomoea aquatica* Forssk.) dengan ciri daun yang masih segar berwarna hijau berkedudukan mulai daun ketiga dari daun pucuk dan tidak ada lubang pada daun.
- d. Pengamatan hasil perlakuan meliputi jumlah ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) yang mati pada 24 jam dan 48 jam setiap perlakuan setelah aplikasi insektisida nabati.

- e. Pengukuran efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn) berdasarkan mortalitas pada LC<sub>50</sub> - 48 jam.
- f. Produk yang dihasilkan adalah poster dibuat hanya sampai pada uji kelayakan poster.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)).
- b. Untuk menguji kelayakan poster dari hasil penelitian tentang efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) digunakan sebagai sumber informasi bagi masyarakat.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat, diantaranya sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti, untuk memperkaya wawasan tentang efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius))
- b. Bagi peneliti lain, sebagai bahan informasi atau bahan perbandingan untuk melakukan penelitian lain yang berhubungan dengan efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)).
- c. Bagi masyarakat, dapat memberikan informasi dan wawasan tentang penggunaan ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)).

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius))

#### 2.1.1 Klasifikasi Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius))

Ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama daun yang mempunyai kisaran inang yang luas (Tampubolon dkk., 2013). Beberapa spesies dari tanaman pangan yang diserang diantaranya adalah talas, tomat, kacang tanah, kapas, jagung, kedelai, padi, teh, tembakau, sayuran yang meliputi sawi, cabe, buncis, ubi kacang dan kentang (Eppo, 1990). Hama ini tersebar luas di daerah beriklim panas dan lembap dari subtropis sampai tropis. *Spodoptera litura* (Fabricius) tersebar luas di Asia, Pasifik dan Ausrtralia. Di Indonesia, hama ini terutama menyebar di Nangroe Aceh Darussalam, Jambi, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Maluku dan Papua (Musyahadah dkk., 2015).

*Spodoptera litura* (Fabricius) merupakan salah satu hama penting pada tanaman kedelai, kubis dan sawi (Tarigan dkk., 2012). Klasifikasi *Spodoptera litura* (Fabricius) adalah sebagai berikut.

Kingdom	Animalia
Subkingdom	Bilateria
Infrakingdom	Protostomia
Superphylum	Ecdysozoa
Phylum	Arthropoda
Subphylum	Hexapoda
Class	Insecta
Subclass	Pterygota
Superorder	Holometabola
Order	Lepidoptera
Family	Noctuidae
Subfamily	Noctuinae
Tribe	Prodeniini
Genus	<i>Spodoptera</i>
Species	<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius, 1775).

(Sumber: ITIS, 2017).



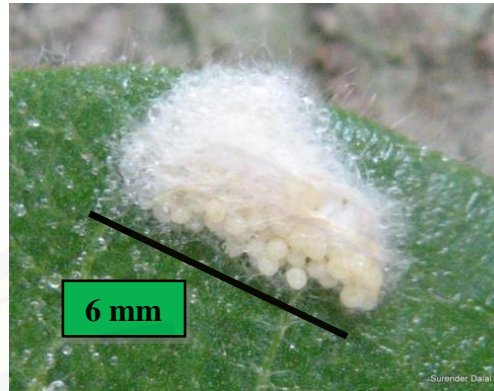
### 2.1.2 Biologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius))

*Spodoptera litura* (Fabricius) merupakan salah satu jenis hama penting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran (Trizelia dkk., 2011). *Spodoptera litura* (Fabricius) bersifat polifagus (Singh *et al.*, 2015). Hama *Spodoptera litura* (Fabricius) menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif dan generatif. Pada fase vegetatif larva memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun saja dan fase generatif dengan memakan polong-polong muda (Trizelia dkk., 2011). *Spodoptera litura* (Fabricius) termasuk serangga holometabola yaitu serangga yang memiliki metamorfosis sempurna dengan siklus hidup yang dimulai dari telur, larva, pupa, dan imago yang berupa ngengat (Rukmana dan Sugandi, 1997:43).

Siklus hidup dari *Spodoptera litura* (Fabricius) adalah setelah telur menetas, ulat tinggal sementara di tempat telur diletakkan (Arifin, 2012). Stadium larva terdiri atas 5 instar (Amin dkk., 2016). Ulat berkepompong di dalam tanah. Ngengat meletakkan telur secara berkelompok. Daur hidup dari telur ke telur 28 hari, sedangkan panjang hidup dari telur hingga ngengat mati 36 hari (Arifin, 2012).

#### a. Telur

Imago betina *Spodoptera litura* (Fabricius) meletakkan telur secara berkelompok pada permukaan daun, masing-masing kelompok telur terdiri sekitar 350 butir (Lestari dkk., 2013). Jumlah semua telur mencapai 2000-3000 butir (Pracaya, 2007:166). Telur menetas selama 2-4 hari. Telur berwarna putih mutiara, bulat, dan permukaannya berkeriput. Telur berdiameter 0,5 mm (Harahap, 1994:52). Telur tertutup bulu seperti beludru (Tenrirawe dan Talanca, 2008:465).



Gambar 2.1 Telur *Spodoptera litura* (Fabricius)  
(Sumber: Dalal, 2011)

b. Larva

Setelah telur menetas, ulat kecil masih tetap berkumpul untuk sementara. Beberapa hari kemudian, ulat tersebar mencari pakan (Pracaya, 2007:166). Masa stadia larva berlangsung selama 15 – 30 hari (Rahayu dkk., 2009). Stadium larva terdiri atas lima instar, larva instar pertama ditandai dengan tubuh berwarna kuning dengan bulu-bulu halus, kepala hitam dengan lebar 0,2-0,3 mm (Sudarmo, 1991:10).

Larva instar kedua ditandai dengan tubuh berwarna hijau dengan panjang 3,75-10 mm, tidak nampak lagi bulu-bulu dan pada ruas abdomen pertama terdapat garis hitam serta pada bagian dorsal terdapat garis putih memanjang dari toraks hingga ujung abdomen. Selain itu pada toraks terdapat empat buah titik yang berbaris dua-dua. Larva instar ketiga ditandai dengan panjang tubuh 8-15 mm dengan lebar kepala 0,5-0,6 mm. Bagian kiri dan kanan abdomen terdapat garis zig-zag berwarna putih dan bulatan hitam sepanjang tubuh (Umiati dan Nuryanti, 2012). Larva instar kedua dan ketiga hanya memakan helaian daun dan menyisakan tulang daunnya (Harahap, 1994:52).

Larva instar keempat dan kelima ditandai dengan warna abu-abu gelap atau coklat dengan lima garis memanjang sepanjang badan yang berwarna kuning pucat atau kehijauan (Adisarwanto dan Wudianto, 1999:54). Larva instar keempat dan kelima memakan semua daun hingga tulang daunnya (Harahap, 1994:52). Panjang

tubuh ulat yang telah tumbuh penuh yaitu 50 mm (Balitbang, 2006). Larva instar kelima bergerak dan menjatuhkan diri ke tanah (Umiati dan Nuryanti, 2012). Perilaku dan warna larva instar kelima mirip dengan ulat tanah, perbedaan hanya pada tanda bulan sabit, berwarna hijau gelap dengan garis punggung berwarna gelap memanjang (Deptan, 2010).



Gambar 2.2 Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) instar IV  
(Sumber: <http://www.gerbangpertanian.com>)

c. Pupa

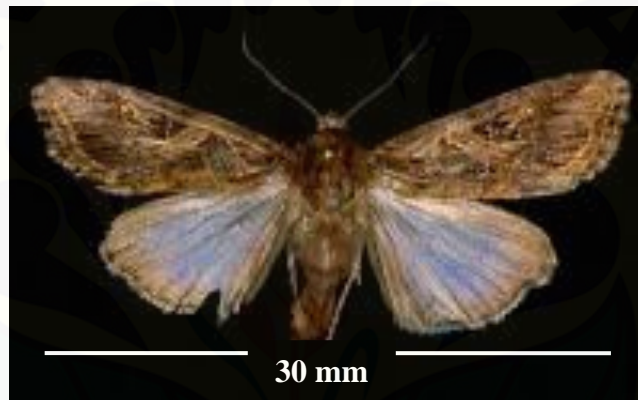
Pupa berwarna coklat kemerahan dengan panjang sekitar 1,6 cm (Deptan 2010). Masa pupa berlangsung didalam tanah dan dibungkus dengan tanah (Kalshoven, 1981). Fase pupa berkisar 5-8 hari tergantung pada ketinggian tempat di atas permukaan laut (Noviana, 2011).



Gambar 2.3 Pupa *Spodoptera litura* (Fabricius)  
(Sumber: Anita, 2010).

#### d. Imago

Serangga dewasa berwujud ngengat (kupu-kupu) berwarna gelap (Rukmana, 1997). Sayap depannya berwarna coklat atau keperak-perakan, sedangkan sayap belakangnya berwarna keputih-putihan dengan noda hitam (Sudarmo, 1991). Ngengat memiliki panjang 10-14 mm dengan jarak rentangan sayap 24-30 mm. (Noma *et al.*, 2010). Seekor ngengat betina dapat meletakkan telur sebanyak 2000-3000 telur (Nuraeni, 2010). Imago *Spodoptera litura* F. memiliki umur yang singkat (Kalshoven, 1981). Kemampuan terbang ngengat pada malam hari dapat mencapai 5 km (Pracaya, 2004).



Gambar 2.4 Imago *Spodoptera litura* (Fabricius)  
(Sumber: Pracaya, 2004).

## 2.2 Mortalitas

Mortalitas adalah kematian individu-individu selama kurun waktu tertentu dalam suatu populasi yang dihitung dengan persentase. Mortalitas adalah kematian individu-individu di dalam populasi. Mortalitas dapat dinyatakan sebagai individu yang mati di dalam kurun waktu tertentu (kematian per waktu), atau sebagai laju jenis (*specific rate*) dalam arti satuan-satuan dari populasi total atau bagian mana saja daripadanya (Odum, 1993).

Menurut Suheriyanto (2008), faktor-faktor yang mempengaruhi mortalitas yaitu penuaan, faktor genetik, kecelakaan, faktor kimia dan fisika, musuh alami,

kanibalisme, dan kekurangan pakan. Menurut Mujib dkk., (2014), salah satu faktor penyebab mortalitas hama adalah faktor abiotik diantaranya udara, iklim, dan topografi. Menurut Tarigan dkk., (2013), semakin tinggi dosis insektisida nabati yang diaplikasikan maka semakin besar pula persentase mortalitas dari larva. Dosis insektisida berbanding lurus dengan persentase mortalitas. Ini dikarenakan dengan bertambahnya dosis atau konsentrasi maka kandungan bahan aktif yang diaplikasikan juga bertambah.

### 2.3 Insektisida Nabati

Insektisida terdiri atas tiga jenis bahan alami yaitu bahan mineral, bahan nabati, dan bahan hewani. Bahan nabati merupakan cadangan yang paling besar dan bervariasi. Hingga saat ini terdapat lebih dari 2000 jenis tanaman yang dilaporkan mempunyai sifat-sifat insektisida (De Luca, 1979). Insektisida nabati merupakan insektisida yang berasal dari tumbuhan yang digunakan sebagai insektisida alternatif (Utami dkk., 2010). Salah satu senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan yaitu senyawa metabolik sekunder yang bersifat penolak (*repellent*), penghambat makan (*antifeedant/feeding deterrent*), penghambat perkembangan dan penghambat peneluran (*oviposition repellent/deterrent*) dan sebagai bahan kimia yang mematikan serangga dengan cepat (Hasnah dan Nasril, 2009).

Kelebihan dari insektisida nabati adalah mengalami penguraian yang cepat oleh sinar matahari, memiliki efek atau pengaruh yang cepat yaitu menghentikan nafsu makan serangga walaupun jarang menyebabkan kematian, memiliki spektrum pengendalian yang luas (racun lambung dan syaraf) dan bersifat selektif, dapat diandalkan untuk mengatasi OPT yang telah kebal pada insektisida sintetis, phitotoksitas rendah yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman (Sudarmo, 2005). Insektisida nabati lebih ramah lingkungan karena mudah terurai oleh alam (Kandagal *et al.*, 2013). Relativ aman bagi manusia dan ternak peliharaan karena residunya mudah hilang (Dewi, 2014). Bahan aktif insektisida nabati mampu meracuni hama

hingga 2-3 hari, tergantung kondisi lapangan dan keadaan cuaca (Taruningkeng, 1992).

Kelemahan insektisida nabati adalah cepat terurai dan aplikasinya harus lebih sering, daya racun yang rendah, kapasitas produksi masih rendah dan belum dapat dilakukan dalam jumlah massal, ketersediaan di toko-toko pertanian masih terbatas (Sudarmo, 2005).

## 2.4 Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.)

### 2.4.1 Klasifikasi Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.)

Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) termasuk dalam suku Apocynaceae yakni berkerabat dengan tanaman kamboja, cirinya jika dilukai pasti banyak mengeluarkan getah susu (Kartimi, 2015). Tanaman ini merupakan jenis tanaman penabung yang biasa ditanam di pekarangan rumah, taman-taman, dan banyak ditemukan di pinggir jalan tol (Utami, 2010). Berikut ini adalah klasifikasi tanaman bintaro.

Kingdom	Plantae
Subkingdom	Viridiplantae
Infrakingdom	Streptophyta
Superdivision	Embryophyta
Division	Tracheophyta
Subdivision	Spermatophytina
Class	Magnoliopsida
Suborder	Asteranae
Order	Gentianales
Family	Apocynaceae
Genus	<i>Cerbera</i>
Species	<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.

(Sumber: ITIS, 2017)

### 2.4.2 Biologi Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.)

Tumbuhan bintaro berbentuk pohon, tinggi 4-6 meter (Thamrin, 2014). Pohon bintaro diperkuat dengan akar yang kokoh bersifat akar tunggang berwarna coklat (Prayuda, 2014). Batang bintaro tegak berkayu, bulat dan berbintik-bintik hitam. Pepagan (kulit kayu) halus, berwarna abu-abu dan berlentisel memanjang (Utami,

2010). Daun berwarna hijau tua mengkilat, berbentuk lonjong, tepi rata, ujung dan pangkal meruncing, tipis, licin, bertulang menyirip, panjang 15-20 cm dan lebar 3-5 cm (Thamrin, 2014).

Bunga bintaro berwarna putih, berbau harum, dan terletak di ujung batang (Prayuda, 2014). Buahnya berbentuk bulat telur dengan panjang 5–10 cm, buah mudanya berwarna hijau pucat dan setelah tua berwarna merah cerah (Pranowo, 2010). Biji bintaro berbentuk oval, panjang, pipih, dan warnanya putih (Prayuda, 2014). Bijinya dilapisi oleh kulit biji dan tista (endokarp), selain itu dapat digunakan untuk bahan biopestisida (Pranowo, 2010). Seluruh bagian tanaman bintaro mengandung getah berwarna putih seperti susu (Utami dkk, 2010).



Gambar 2.5 Tumbuhan bintaro  
(Sumber: Plantamor, 2012)

#### 2.4.3 Kandungan Tumbuhan Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.)

Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, seperti saponin, polifenol, terpenoid, dan alkaloid (Sa'diyah, 2013). Daun bintaro mengandung saponin yang dapat mengikat sterol dalam saluran makanan, mengakibatkan penurunan laju sterol dalam hemolimfa. Peran sterol bagi ulat grayak adalah sebagai prekursor hormon ecdison. Penurunan persediaan sterol ini sangat mengganggu proses pergantian kulit serangga, sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangannya (Thamrin, 2014). Salah satu senyawa yang terdapat dalam biji

bintaro yaitu senyawa cerberin yang memiliki potensi kardioksitas (Liu, 2008). Cerberin termasuk dalam golongan alkaloid atau glikosida yang dianggap dapat berperan terhadap kematian larva (Utami, 2010).

Cara kerja alkaloid adalah dengan bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut (Wardani, 2010). Biji bintaro mengandung beberapa zat diantaranya yaitu alkaloid, tanin, dan saponin (Ahmed, 2008). Alkaloid pada tanaman berfungsi sebagai racun yang dapat melindunginya dari serangga dan herbivora (Hartati, 2010). Alkaloid juga mampu menghambat pertumbuhan serangga, terutama tiga hormon utama dalam serangga yaitu hormon otak (*brain hormone*), hormon ekdison, dan hormon pertumbuhan (*juvenile hormone*). Tidak berkembangnya hormon tersebut dapat menyebabkan kegagalan metamorfosis. Tanin dapat mengganggu proses pencernaan pada larva karena mengganggu penyerapan protein di saluran cerna. Selain itu biji bintaro juga mengandung steroid yang berfungsi sebagai protektif, misalnya fitoekdison sehingga steroid dapat menghambat proses pergantian kulit larva (Yunita dkk., 2009).

Bintaro memiliki kandungan racun cerberin yang berbahaya, namun dapat diolah dan dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, seperti sebagai pembasmi tikus, bahan baku lilin, bioinsektisida, obat luka, deodorant, dan minyak biji bintaro berpotensi sebagai biodiesel (Kartimi, 2015). Bintaro dapat dimanfaatkan sebagai analgesik, antikonvulsan, kardiotonik, dan aktivitas hipotensi (Chang *et al.*, 2000). Genus *Cerbera* memiliki kapasitas sebagai antijamur, insektisida, antioksidan, dan agen antitumor (Indah *et al.*, 2014).

Ekstrak daun bintaro dapat menghambat pembentukan pupa, sehingga pupa tidak dapat terbentuk (Sa'diyah, 2013). Bagian bunga diterapkan untuk mengobati wasir (Khanh, 2001). Ekstrak metanol kulit batang menunjukkan aktivitas antioksidan (Kuddus *et al.*, 2011). Di Burma, biji *Cerbera odollam* Gaertn. dapat dimanfaatkan sebagai penerangan, kosmetik, dan dapat pula dicampur dengan minyak sebagai insektisida atau penolak serangga (Prasanth dan Rajasekaran, 2015).

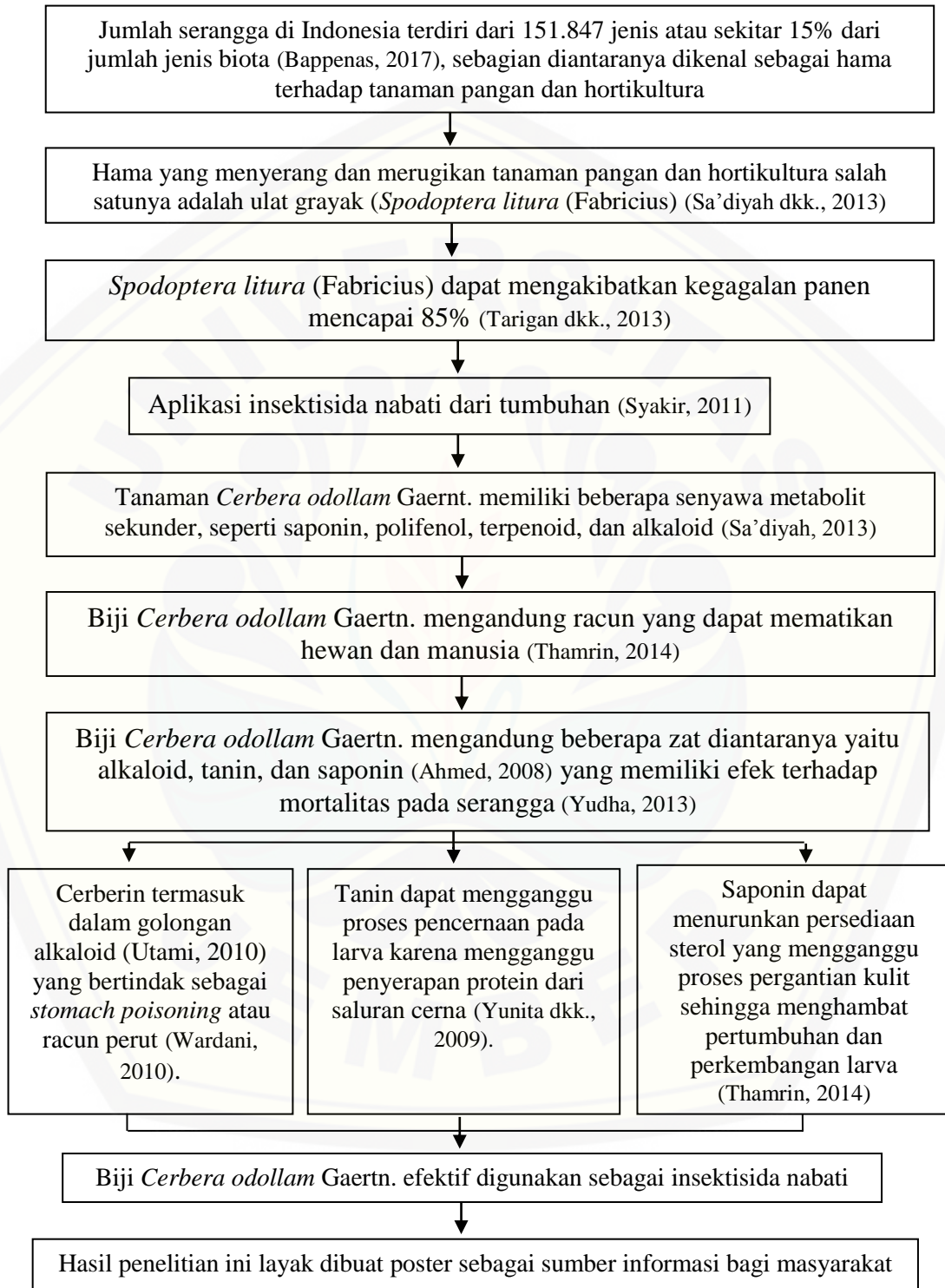


## 2.5 Poster

Poster adalah sehelai kertas atau papan yang berisikan gambar-gambar dengan sedikit kata-kata. Kata-kata dalam poster harus jelas artinya, tepat pesannya dan dapat dengan mudah dibaca pada jarak kurang lebih 6 meter. Poster biasanya ditempelkan pada suatu tempat yang mudah dilihat dan banyak dilalui orang misalnya di dinding balai desa, pinggir jalan, papan pengumuman, dan lain-lain. Poster yang baik adalah poster yang mempunyai daya tinggal lama dalam ingatan orang yang melihatnya serta dapat mendorong untuk bertindak (Notoatmodjo, 2010).

Poster memiliki ciri-ciri sebagai berikut: berupa suatu lukisan atau gambaran; menyampaikan suatu pesan atau ide tertentu; dan memberi kesan yang kuat/menarik perhatian. Prinsip-prinsip dasar poster antara lain: menangkap penglihatan dengan saksama; menarik dan memusatkan orang yang melihatnya; mengemukakan ide dan maksud melalui fakta yang nampak; dan merangsang orang yang melihat untuk ingin melaksanakan maksud poster (Wetty, 2004:72-73).

## 2.6 Landasan Kerangka Teoritis

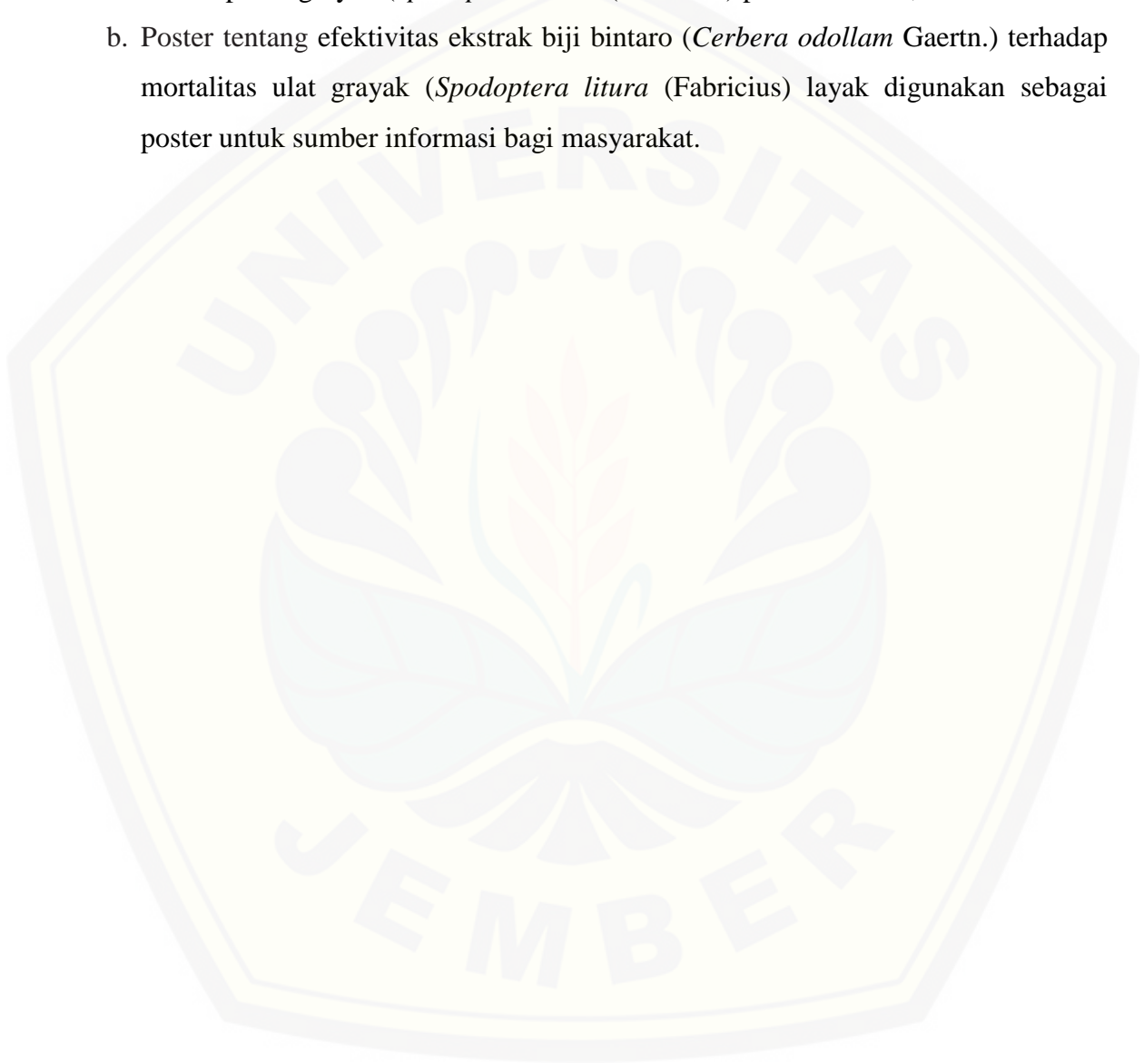


Gambar 2.6 Diagram kerangka teoritis

## 2.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tinjauan di atas maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut.

- a. Ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) dapat menyebabkan kematian terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) pada kisaran 1,5%-2%.
- b. Poster tentang efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) layak digunakan sebagai poster untuk sumber informasi bagi masyarakat.



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji kelayakan poster.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember untuk pembuatan ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.). Persiapan hewan uji yaitu ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) dan uji perlakuan serta perhitungan mortalitas hewan uji dilaksanakan di Laboratorium Zoologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Juni 2017.

### 3.3 Variabel dan Parameter Penelitian

Variabel penelitian dalam penelitian ini yaitu:

#### 3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah serial konsentrasi ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.).

#### 3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) setelah 48 jam perlakuan.

#### 3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah fase ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) yang digunakan yaitu larva instar III, jumlah ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) yang digunakan dalam tiap ulangan adalah sebanyak 10 ekor serta

jenis tanaman yang digunakan sebagai pakan adalah daun kangkung dan jumlah pakan yang digunakan sebanyak 5 g.

### 3.4 Definisi Operasional

Supaya tidak timbul pengertian ganda, definisi operasional variabel diberikan gambaran sebagai berikut.

- a. Ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) dalam penelitian ini adalah supernatan yang dibuat dari biji bintaro dalam beberapa serial konsentrasi. Serial konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan uji pendahuluan. Ekstraksi dalam penelitian ini adalah suatu metode yang digunakan untuk mengambil produk dari bahan alami yang digunakan untuk menarik komponen polar dengan membutuhkan pelarut polar yaitu metanol 96%.
- b. Mortalitas dalam penelitian ini diukur dari persentase kematian ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) setelah pemberian ekstrak biji bintaro yang diamati pada waktu 24 jam dan 48 jam. Ulat dinyatakan mati jika tidak memberikan respon (tidak bergerak sama sekali) selama 1 menit ketika disentuh dan kondisi tubuh ulat kaku.
- c. Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) yang digunakan adalah larva instar III. Larva instar III ditandai dengan panjang tubuh berkisar 8-15 mm. Bagian kiri dan kanan abdomen terdapat garis zig-zag berwarna putih dan bulatan hitam sepanjang tubuh. Pada penelitian ini menggunakan larva budidaya yang diperoleh dari BALITTAS Malang.
- d.  $LC_{50}$  dalam 48 jam adalah ekstrak biji bintaro yang mampu membunuh 50% jumlah populasi hewan uji yang ditentukan dalam waktu paparan 48 jam.
- e. Pengukuran efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaert.) berdasarkan mortalitas pada  $LC_{50}$  - 48 jam yaitu terdapat perbedaan antara kondisi awal dengan kondisi akhirnya setelah pengaplikasian insektisida nabati.

- f. Pakan yang digunakan adalah kangkung (*Ipomoea aquatica* Forssk.) dengan ciri daun yang masih segar berwarna hijau berkedudukan mulai daun ketiga dari daun pucuk dan tidak ada lubang pada daun.
- g. Poster dalam penelitian ini dihasilkan berdasarkan hasil validasi oleh dua validator dosen yang berperan sebagai ahli materi dan ahli media serta satu masyarakat umum sebagai pengguna.

### 3.5 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah *Spodoptera litura* (Fabricius), sampel pada penelitian ini adalah *Spodoptera litura* (Fabricius). instar III. Setiap perlakuan menggunakan sepuluh larva *Spodoptera litura* (Fabricius) dengan lima taraf perlakuan dan satu kontrol sebanyak empat kali ulangan.

### 3.6 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini digunakan lima taraf perlakuan dan satu kontrol. Masing-masing perlakuan maupun kontrol menggunakan empat kali ulangan. Tiap ulangan berisi sepuluh ekor *Spodoptera litura* (Fabricius) instar III.

Tabel 3.1 Konsentrasi ekstrak biji bintangoro uji pendahuluan

Perlakuan	Konsentrasi
Kontrol (K)	0%
P1	0,5%
P2	1%
P3	1,5%
P4	2%

Tabel 3.2 Konsentrasi ekstrak biji bintangoro uji akhir

Perlakuan	Konsentrasi
Kontrol (K)	0%
P1	0,5%
P2	1%
P3	1,5%
P4	2%
P5	2,5%

Penentuan konsentrasi ekstrak biji bintaro pada uji akhir berdasarkan dari hasil uji pendahuluan. Setiap konsentrasi yang digunakan dilarutkan dalam 100 ml aquades. Pengamatan terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) dilakukan 24 jam dan 48 jam setelah perlakuan.

Pada uji akhir terdapat 5 perlakuan dan 1 kontrol dengan ulangan sebanyak 4 kali. Rancangan desain penelitian dari hasil pengacakan dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Desain rancangan penelitian

P2.U4	K.U2	K.U3	P1.U1
P5.U1	P4.U2	P1.U3	P3.U2
P2.U1	P4.U3	P4.U1	P1.U2
P5.U2	P5.U4	P3.U3	P3.U1
K.U4	P4.U4	P3.U4	P2.U3
P1.U4	K.U1	P2.U2	P5.U3

Keterangan :

K : Perlakuan kontrol dengan konsentrasi 0%

P1 : Perlakuan 1 dengan konsentrasi 0,5%

P2 : Perlakuan 2 dengan konsentrasi 1%

P3 : Perlakuan 3 dengan konsentrasi 1,5%

P4 : Perlakuan 4 dengan konsentrasi 2%

P5 : Perlakuan 5 dengan konsentrasi 2,5%

U : Ulangan

Tempat perlakuan ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)) menggunakan botol air mineral 1,5 liter yang dipotong sepanjang 20 cm, dengan diberi penutup kain kasa dan pengikatnya berupa karet gelang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Botol Pemeliharaan

Adapun parameter yang diamati dan dihitung dalam penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tabel parameter penelitian

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Instrumen Pengukuran
<i>1. Variabel bebas</i>			
a. Variasi konsentrasi ekstrak	-	Konsentrasi ekstrak biji bintaro	Alat: neraca digital, gelas ukur Dihitung besarnya konsentrasi untuk tiap perlakuan
<i>2. Variabel terikat</i>			
a. Mortalitas <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)	Persentase kematian <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)	Jumlah <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) yang mati	Total ulat yang mati

### 3.7 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.7.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain botol bekas air mineral ukuran 1,5 liter, blender, pisau, nampan, sendok, beaker glass, neraca digital, karet



gelang, *rotary evaporator*, corong, kertas saring, botol *spray*, kaca pengaduk, kain kasa, kertas tissue, sarung tangan, cawan petri, oven dan thermohigrometer.

### 3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan ini antara lain larva *Spodoptera litura* (Fabricius) instar III sebanyak 240 larva, biji bintang (*Cerbera odollam* Gaertn.), metanol 96%, aquades, tisu, dan daun kangkung.

## 3.8 Prosedur Penelitian

### 3.8.1 Penyiapan Tanaman Pakan

Penyiapan pakan dilakukan dengan pengambilan daun kangkung di tanah lapang Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Tanaman kangkung yang digunakan sebagai pakan adalah bagian daun yang masih segar berwarna hijau yang berkedudukan mulai daun ketiga dari daun pucuk dan tidak ada lubang pada daun.

### 3.8.2 Penyiapan Media Perlakuan *Spodoptera litura* (Fabricius)

Media yang digunakan untuk perlakuan ulat dalam penelitian ini adalah botol bekas air mineral ukuran 1,5 liter yang telah dipotong bagian atasnya. Kemudian bagian yang terpotong tersebut ditutup menggunakan kain kasa dan diikat dengan karet gelang.

### 3.8.3 Pemeliharaan *Spodoptera litura* (Fabricius)

Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) instar I yang diperoleh dari BALITTAS Malang dipelihara dalam toples yang ditutup dengan kain kasa dan diberi pakan yang sama dengan pakan pada saat perlakuan, yaitu kangkung. Larva tersebut diaklimatisasi terlebih dahulu selama dua hari. Tujuan aklimatisasi ini adalah agar larva dapat beradaptasi dengan lingkungan barunya. Apabila jumlah kematian larva sebanyak 10% atau lebih maka larva tidak layak untuk digunakan. Larva dipelihara hingga mencapai fase larva instar III. Larva instar III ditandai dengan panjang tubuh

8-15 mm. Bagian kiri dan kanan abdomen larva terdapat garis zig-zag berwarna putih dan bulatan hitam sepanjang tubuh.

#### 3.8.4 Pembuatan Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.)

Pembuatan simplisia dan serbuk biji bintaro dilakukan dengan cara memisahkan antara biji dengan daging buahnya. Biji bintaro sebanyak 1000 gram dicuci dengan menggunakan air bersih lalu dipotong dan dikeringanginkan selama 14 hari dan dioven dengan suhu 50 °C selama 3 hari sampai beratnya konstan. Setelah kering, biji tersebut dihaluskan dengan menggunakan blender dan menyaringnya hingga diperoleh serbuk yang halus. Serbuk halus biji bintaro direndam dalam pelarut metanol 96% (perbandingan 1:7,5), kemudian diaduk sampai homogen dan didiemkannya selama 3 hari. Setelah 3 hari disaring dengan corong buchner yang dialasi dengan kertas saring. Hasil dari proses penyaringan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50 °C. Penguapan menggunakan rotary evaporator bertujuan untuk memisahkan antara filtrat dan pelarutnya, sehingga metanol akan menguap dan menghasilkan supernatan.

Untuk mendapatkan serial konsentrasi ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) dapat dilakukan pelarutan ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) ke dalam medium aquades dengan perbandingan sesuai konsentrasi yang diinginkan.

#### 3.8.5 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kisaran konsentrasi ekstrak biji bintaro yang dapat mengakibatkan kematian ulat grayak antara 0-100%. Konsentrasi ekstrak biji bintaro yang digunakan adalah 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Hal-hal yang dilakukan dalam uji pendahuluan adalah sebagai berikut.

- a. Menyiapkan media untuk perkembangan larva ulat *Spodoptera litura* (Fabricius) yaitu berupa botol bekas air mineral ukuran 1,5 liter yang di bagian dasarnya telah diberi kertas tisu.

- b. Memasukkan larva ulat *Spodoptera litura* (Fabricius) instar III sebanyak 10 ekor pada tiap botol (ulangan). Bagian atas botol yang telah dipotong ditutup dengan kain kasa dan diikat dengan karet gelang.
- c. Menyiapkan ekstrak biji bintaro dengan beberapa serial konsentrasi yaitu 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%.
- d. Menimbang daun kangkung yang masih segar sebanyak 5 gram untuk tiap ulangan. Daun kangkung disemprot dengan ekstrak biji bintaro sebanyak 10 ml dengan serial konsentrasi yang berbeda-beda. Daun kangkung dimasukkan ke dalam botol-botol perlakuan. Pakan diganti setiap 24 jam sekali selama 48 jam, namun jika pakan sudah habis sebelum 24 jam maka pakan selalu disediakan.

Data dikumpulkan dengan menghitung jumlah larva *Spodoptera litura* (Fabricius) yang mati pada setiap perlakuan. Perhitungan mortalitas dilakukan setelah 24 jam dan 48 jam, dicatat didalam bentuk tabel. Larva yang mati merupakan larva yang tidak bergerak atau tidak merespon terhadap rangsangan. Data mortalitas larva yang digunakan untuk menentukan besar  $LC_{50}$  dalam 48 jam pemaparan. Analisis data menggunakan analisis probit dengan bantuan *software* minitab versi 14.

#### 3.8.6 Uji Akhir

Langkah kerja pada uji akhir ini sama dengan uji pendahuluan. Adapun tahapan uji lanjut antara lain.

- a. Menyiapkan larva *Spodoptera litura* (Fabricius) instar III sebanyak 10 ekor pada tiap botol (ulangan). Kemudian permukaan gelas ditutup menggunakan kain kasa dan diikat dengan karet gelang.
- b. Menyiapkan ekstrak biji bintaro dengan konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%.
- c. Menyemprot daun kangkung dengan ekstrak biji bintaro sebanyak 10 ml dengan serial konsentrasi yang telah ditetapkan dan aquades sebagai kontrol. Kemudian meletakkannya di dalam botol perlakuan yang telah berisi larva instar III

*Spodoptera litura* (Fabricius). Botol ditutup kembali dengan kain kasa dan diikat dengan karet gelang.

- d. Menghitung jumlah *Spodoptera litura* (Fabricius) yang sudah mati pada 24 jam dan 48 jam setelah perlakuan.
- e. Menganalisis data yang telah didapatkan.
- f. Menyusun poster pertanian untuk bahan bacaan masyarakat.
- g. Melakukan validasi terhadap kelayakan poster yang telah disusun.

### 3.8.7 Penyusunan Poster

Penyusunan poster bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang hasil penelitian biji bintaro yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama ulat grayak. Format penulisan poster yaitu: Judul, penulis, latar belakang, tujuan, metode penelitian, hasil penelitian, kesimpulan, dan referensi.

Uji kelayakan poster dilakukan setelah terbentuknya poster. Uji ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan poster berdasarkan hasil penelitian efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)). Adapun validator dosen dan masyarakat umum yang memberi penilaian dalam poster ini ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Validator penilaian poster

Validator	Peran
A	Ahli Materi
B	Ahli Media
C	Pengguna

Syarat validator penilaian poster yang berperan sebagai ahli materi yaitu sudah lulus pendidikan S2 dan menjadi dosen pengampu mata kuliah taksonomi hewan. Syarat validator penilaian poster yang berperan sebagai ahli media yaitu sudah lulus pendidikan S2 dan menjadi dosen pengampu media pembelajaran. Syarat

validator penilaian poster yang berperan sebagai pengguna yaitu masyarakat umum yang memiliki pekerjaan sebagai petani.

### 3.9 Analisis Data

#### 3.9.1 Analisis Data Penelitian

Persentase mortalitas larva dihitung dengan menggunakan rumus Abbot sebagai berikut (Finney, 1971: 125).

$$P = \frac{P^* - C}{1 - C}$$

Keterangan:

P : Respon perlakuan eksperimental yang dikoreksi untuk respon kontrol

P\* : Respon perlakuan ekstrimental

C : Respon kontrol

Analisis efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerberra odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) yaitu dapat dicari dengan rumus berikut.

$$\text{Survivorship \%} = \frac{\text{Survivorship akhir}}{\text{Survivorship awal}} \times 100$$

$$\text{Nilai Efektivitas Mortalitas \%} = \text{Survivorship}_{\text{kontrol}} - \text{Survivorship}_{\text{perlakuan}}$$

Tabel 3.6 Kriteria penilaian efektivitas

Kategori	Skor
Sangat efektif	75-100%
Efektif	50-74,9%
Cukup efektif	25-49,9%
Tidak efektif	< 25%

Sumber: Ulfa, 2014

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui daya bunuh ekstrak biji bintaro (*Cerberra odollam* Gaertn.) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dalam bentuk LC<sub>50</sub> adalah analisis probit dengan bantuan *software* minitab versi 14.

### 3.9.2 Analisis Validasi Poster

Poster hasil produk penelitian ini divalidasi oleh dua validator dosen dan satu masyarakat umum. Instrumen validasi poster divalidasi terlebih dahulu sebelum validasi poster dilakukan. Setelah memperoleh nilai dari validator, maka data tersebut perlu dianalisis validasi. Penilaian produk poster hasil penelitian dengan rentang 1 sampai 4 adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7 Nilai tiap kategori

Kategori	Skor	Skor Maksimal
Kurang	1	1 x 10 = 10
Cukup	2	2 x 10 = 20
Baik	3	3 x 10 = 30
Sangat Baik	4	4 x 10 = 40

Untuk menentukan rentang skor kriteria validasi poster dapat dihitung dengan cara berikut:

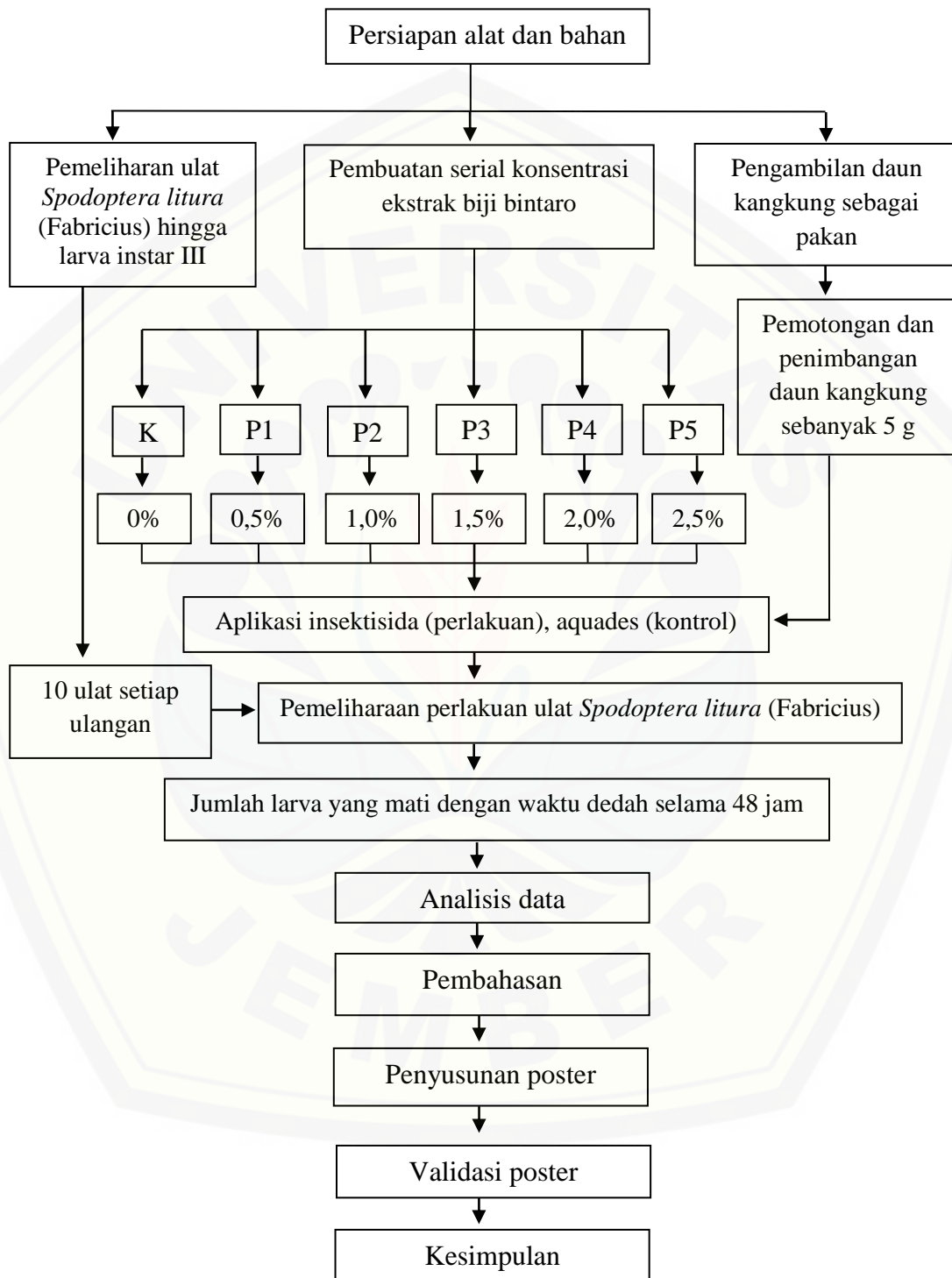
$$\text{Interval skor} = \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah} = 40 - 10 = 30$$

$$\text{Rentang skor} = \frac{\text{interval skor}}{\text{jumlah kategori}} = \frac{30}{4} = 7,5$$

Tabel 3.8 Kriteria validasi poster

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Kurang Layak	$10 \leq x < 17,5$	Semua unsur yang ada tidak sesuai dan banyak kekurangan sehingga perlu banyak perbaikan untuk dijadikan poster
Cukup Layak	$17,5 \leq x < 25$	Terdapat beberapa kesalahan ataupun kekurangan dari unsur yang dituliskan atau materi yang disajikan, sehingga perlu perbaikan untuk digunakan sebagai poster
Layak	$25 \leq x < 32,5$	Semua unsur sudah sesuai walaupun terdapat beberapa kesalahan didalamnya, namun tetap dapat dijadikan sebagai poster
Sangat Layak	$32,5 \leq x \leq 40$	Semua unsur sangat sesuai dan tidak ada kekurangan maupun kesalahan didalamnya, sehingga layak untuk dijadikan poster

### 3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Diagram alur penelitian

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan pemanfaatannya sebagai poster, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) yang dapat menyebabkan kematian terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) mulai efektif pada konsentrasi 1,5% dengan kematian sebesar 55% dan termasuk dalam kategori efektif. Peningkatan konsentrasi diatas 1,5% diikuti dengan meningkatnya angka efektivitas. Nilai  $LC_{50}$  sebesar 1,51%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.), maka semakin tinggi jumlah mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius).
- b. Hasil validasi poster dengan judul “Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) sebagai Insektisida Nabati Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius)” yang telah dilakukan oleh dua orang dosen dan satu masyarakat didapatkan rata-rata nilai sebesar 32,3 dari skor maksimum 40 dan termasuk dalam kategori layak. Produk poster ini layak digunakan sebagai sumber informasi bagi masyarakat.

### 5.2 Saran

Ekstrak biji bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) berpotensi sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius). Namun penelitian ini memiliki kelemahan yaitu pembuatan ekstrak yang cukup lama, ekstrak tidak tahan lama dan resiko ekstrak terdekomposisi dengan substansi sehingga senyawa toksik menurun dan menjadi tidak efektif. Karena kelemahan tersebut, maka perlu pengujian lebih lanjut dalam bentuk granula ekstrak biji bintaro dan perlu dilakukan uji lapang.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. dan Wudianto, R. 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah-Kering-Pasang surut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ahmed, F., Amin, R., Shahid, IZ., dan Sobhani, MME. 2008. Antibacterial, cytotoxic and neuropharmacological activities of *Cerbera odollam* seeds. *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine*, 8 (4): 323-328.
- Ambarningrum, T. B., Pratiknyo, H. dan Priyanto S. 2009. Indeks Nutrisi dan Kesintasan Larva *Spodoptera litura* F. yang diberi Pakan Mengandung Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.). *J. HPT Tropika*. 9 (2): 109-114.
- Amin, Z., Wardhani, T., dan Pratamaningtyas, S. 2016. Pengaruh Metode Maserasi Jazzar Dan Balafif dalam Memperoleh Ekstrak Air Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) sebagai Insektisida Botani pada Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Agrika*, 10 (2).
- Anita. 2010. Armyworm Moth Pupa. [serial online]: <https://www.flickr.com/photos/anitagould/5133544731>. [20 Januari 2017].
- Anjayati, Henik. 2016. Pengaruh Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Umbi Gadung (*Diacoreaa hispida* Dennst.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Serta Pemanfaatannya sebagai Komik Strip. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Arifin, M. 2012. Bioinsektisida S/NPV untuk Mengendalikan Ulat Grayak Mendukung SWA Sembada Kedelai. *Pengembangan Inovasi Pertamina*, 5 (1) 19-31.
- Badathu, M., Lingampally, V., dan Kaur A. 2014. Effect of Betulinic Acid on *Spodoptera litura* (Fab.) (Lepidoptera : Noctuidae). *Indian J. Sci. Res.* 8 (1): 177-181.
- Balitbang. 2006. Hama, Penyakit dan Masalah Hara pada Tanaman Kedelai, Identifikasi dan Pengendaliannya [online] <http://ditjenbun.deptan.go.id>, [7 Februari 2017].
- Badan Perencana Pembangunan Nasional. 2017. *Biodiversity Action Plan for Indonesia*. Jakarta: BAPPENAS.

- Cania, E. Dan Setyaningrum, E. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*, 2 (4).
- Chang, L.C., Gills, J.J., Bhat, K.P.L., Luyengi, L., Farnsworth, N.R., Pezzuto, J.M., & Kinghorn, A.D., 2000, Activity-Guided Isolation of Constituents of *Cerbera manghas* with Antiproliferative and Antiestrogenic Activities. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 10: 2431-2434.
- Dalal, S. 2011. Directory: Noctunidae. [serial online]. <http://www.biolib.cz/en/image/id105912/>. [15 Januari 2017].
- De Luca, Y. 1979. Ingredients Naturel de Preservation des Grains Stockes dans Les Pays en Voie de Developpement. *J. Agric. Trad. Bot. Appl.* 26 (1) : 29-52.
- Deptan, 2010. Ulat Grayak. [Serial Online]: <http://ditlin.hortikultura.deptan.go.id>. [15 Januari 2017].
- Dewi, D.P. 2014. Toksisitas Granula Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Dono, D., Ismayana, S., Idar, Prijono, D., dan Muslikha, I. 2010. Status dan Mekanisme Resistensi Biokimia *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) terhadap Insektisida Organofosfat serta Kepekaannya terhadap Insektisida Botani Ekstrak Biji *Barringtonia asiatica*. *J. Entomol Indon*, 7 (1) : 9-27.
- Eppo. 1990. Data Sheet on Quarantine Pest *Spodoptera littoral* and *Spodoptera litura*. CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003.
- Fachrur, H. 2015. Uji Efektivitas Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.) terhadap Hama Tikus. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Fransina, E. 2016. Uji Pengaruh Formula Mycorrhiza Helper Bacteria (*Pseudomonas diminuta* dan *Bacillus subtilis*) Cair dan *Glomus* spp. Terhadap Populas *Pratylenchus coffeae* dan Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika serta Pemanfaatannya sebagai Materi Penyusun *Leaflet*. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Finney, D. J. 1971. *Probit Analysis*, 3rd ed. London; Cambridge University Press.
- Haba, C P.J. 2014. Pengaruh Penggunaan Serat Buah Bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap Sifat Mekanik Beton. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian.

- Handayani, R., Rukminita, S., dan Gumilar, I. 2015. Karakteristik Fisiko-Kimia Minyak Biji Bintaro (*Cerbera manghas* L.) dan Potensinya sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel. *Jurnal Akuatika*, IV (2).
- Harahap, I.S. 1994. *Seri PHT: Hama Palawija*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Hartati, Indah. 2010. Isolasi Alkaloid Dari Tepung Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dengan Teknik Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikro. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hasnah dan Nasril. 2009. Efektivitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Mortalitas *Plutella xylostella* L. pada Tanaman Sawi. *J. Floratek* 4: 29-40.
- Hasnah, Husni, dan Fardhisa, A. 2012. Pengaruh Ekstrak Rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. *Jurnal Floratek*. 7: 115-124.
- Hendriwal, Latifah, dan Nisa, A. 2013. Efikasi Beberapa Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Pengisap Polong di Pertanaman Kedelai. *Jurnal Agrista*, 17 (1).
- Iman, G., dan Handoko, T. 2011. Pengolahan Buah Bintaro sebagai Sumber Bioetanol dan Karbon Aktif. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.
- Indah, K., Wijayawati L., Nurhatika, S., Alidatus, N., dan Arifiyanto, A. 2014. Bintaro (*Cerbera odollam*) Leaf Extract As a Potential Biological Pest Control toward *Spodoptera litura* F. Mortality. *Journal of Applied Environmental and Biological Science*, 4 (4) 18-23.
- Isnaeni, Wiwik. 2006. *Fisiologi Hewan*. Yogyakarta: Kanikus.
- ITIS. 2017a. *Cerbera odollam* G. [online]. [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=521671](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=521671) [06 Januari 2017].
- \_\_\_\_\_. 2017b. *Spodoptera litura* F. [online]. [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=521671](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=521671) [06 Januari 2017].
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia (Revised by P.A. Van der Laan)*. Jakarta: Ichtiar Baru.
- Kandagal, A.S., dan Khetagoudar, M.C. 2013. Study on Larvicidal Activity of Weed Extracts Against *Spodoptera litura*. *Journal of Environmental Biology*, 34: 253-257.

- Kardinan, A. 2011. Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Pengembangan Inovasi pertanian*, 4 (4): 262-278.
- Kartimi, 2015. Pemanfaatan Buah Bintaro sebagai Biopestisida dalam Peanggulangan Hama pada Tanaman Padi di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kabupaten Cirebon. *Prosiding seminar Nasional Pendidikan Biologi*.
- Khanh, 2001, *Cerbera L*, PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor,. <http://www.proseanet.org>. [4 Februari 2017].
- Kuddus, M.R., Rumi, F., & Masud, M.M., 2011, Phytochemical Screening and Antioxidant Activity Studies of *Cerbera odollam* Gaertn. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2 (1): 413-418.
- Lestari, S., Ambarningrum, T.B., dan Praktiknyo, H. 2013. Tabel Hidup *Spodoptera litura* Fabr. dengan Pemberian Pakan Buatan yang Berbeda. *Jurnal Sain Veteriner*, 31 (2):166-179.
- Liu, P.C., Liu M.H., Chen, S.Y., Cherng, W.J., Wang, C.H. 2008. Sea Mango Cardiac Intoxication. *Acta Cardiol Sin.* 24: 9-56.
- Maharani, S. 2016. Uji Toksisitas Fraksi Metanol dan N-Heksan Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera Odollam* G.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Mujib, A., Syabana, M.A., dan Hastuti, D. 2014. Uji Efektivitas Larutan Pestsida Nabati Terhadap Hama Ulat Krop (*Crocidolomia pavonana*) pada Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae*). *Jurnal Ilm Pertanian dan Perikanan* 3 (1).
- Musyahadah, N., Harlani, N., dan Hendra, M. 2015. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Tigaron (*Crateva religiosa* G. Forst.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Prosiding Seminar Sainst dan Teknologi FMIPA Unmul*, 1 (1).
- Muta'ali, R., dan Indah K. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4 (2) 2337-3520.
- Noma, T., M. Colunga-Garcia, M. Brewer, dan J. Landis, dan A. Gooch. 2010. Oriental leafworm *Spodoptera litura*. *Michigan State University's invasive species factsheets*.
- Notoatmodjo. (2010). *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Noviana, E. 2011. Uji Potensi Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni* Blume) sebagai Insektisida Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nuraeni, I. 2010. Keefektifan Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak*) dan Molase sebagai Pelindung Ultraviolet untuk *Spodoptera litura* Nucleopolyhedrovirus. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar - Dasar Ekologi Umum*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Plantamor. 2012. *Cerbera odollam* [online]. <http://www.Plantamor.com/index.php?plant=1165> [2 Februari 2017].
- Pracaya. 2004. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pranowo, D. 2010. Biji Bintaro (*Cerbera manghas* LINN) Tanaman Penghasil Minyak Nabati. *Tree*, 1:91.
- Prasanth SS dan Rajasekaran A. 2015. Derivative Ultra-violet Spectroscopic Method for The Estimation of Cerberin in Rat Plasma. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 6 (1) 749-758.
- Prayuda, Y.E. 2014. Efikasi Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai Larvasida pada Larva *Aedes aegypti* L. Instar III/IV. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Prijono, D. 1999. *Prospek dan Strategi Pemanfaatan Insektisida Alami*. Bogor: Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian.
- Puspasari, V. G. 2014. Toksisitas Granula Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Rahayu, M. S., K, Wiryosoendjoyo., A, Prasetyo. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak sokletasi dan maserasi buah Makasar terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* ATCC 9361 secara in vitro. *Biomedika*, 2 (1) 40-46.
- Rahmawati, A. 2016. Resistensi Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) terhadap Insektisida Botani Azadirachtin dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

- Rizal, S. Dan Hanjani, S. 2014. Pengaruh Serbuk Daun Rimau (*Toona sinensis* Roem.) terhadap Kematian Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Sainmatika*, 11 (1).
- Rukmana, R. 1997. *Kacang Hijau Budi Daya dan Pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rukmana, R. dan Sugandi, U. 1997. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sa'diyah, N.A., Purwani, K.I., dan Wijayawat, L. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2 (2).
- Safira, R., Widodo, N., dan Agus, M. 2016. Uji Efektivitas Insektisida Nabati buah *Crescentia cujete* dan Bunga *Syzygium Aromaticum* terhadap Mortalitas *Spodoptera Litura* Secara In Vitro Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2 (3) 265-276.
- Sari, R., Mifbakhuddin, dan Kiky Y. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelakan (*Latana camara*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 6 (2).
- Sembel, D. 2015. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.
- Simatupang, BR. Melly. 2014. Pengaruh Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etlingera Hemisphaerica*) terhadap Kualitas Sperma Mencit (*Mus Musculus*) akibat Toksisitas Merkuri Klorida sebagai Media (Poster) Belajar Biologi. *Skripsi*. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Singh, I. K., Ragesh PR., dan Ashok K. S. 2015. Oviposition behaviour of tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) on different host plants. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3 (3): 40-44.
- Sri, Endang. 2008. Efisiensi Parasitisasi Inang *Spodoptera litura* (F.) oleh Endoparasitoid *Snellenius manilae* Ashmead di Laboratorium. *J. HPT Tropika*, 8 (1) 8-16.
- Sudarmo, S. 1991. *Pestisida*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Pestisida Nabati Pembuatan Dan Pemanfaatannya*. Kanisius: Yogyakarta.
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press.

- Swastiningrum, A. 2012. Uji Efektivitas Pestisida Nabati Bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Kedelai. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Syagir, M. 2011. Status Penelitian Pestisida Nabati Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan. *Semnas Pesnab IV*.
- Tampubolon, D.Y., Pangestiniingsih, Y., Zahara, F. dan Manik, F. 2013. Uji Patogenisitas *Bacillus thuringiensis* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1 (3).
- Tarigan, B., Syahril, dan Tarigan, M.N. 2013. Uji Efektivitas *beauveria basianna* dan *Bacillus thuringiensis* terhadap Ulat Api (*Setothosea asigna* Eeck, *Lepidoptera, Limacodidae*) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1 (4).
- Tarigan, R., Tarigan, M.U., dan Oemry, S. 2012. Uji Efektifitas Larutan Kulit Jeruk Manis dan Larutan Daun Nimba untuk Mengendalikan *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Sawi di Lapangan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1 (1).
- Taruningkeng. 1992. *Insektisida*. Bogor: Fakultas Kehutanan Intitut Pertanian Bogor.
- Tenrirawe, A. dan A.H.Talanca. 2008. Bioekologi dan Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Kacang Tanah. *Prosiding Smeinar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan* 464-471.
- Thamrin, M. dan Balai, S.A. 2014. Ekstrak Tumbuhan Kehutanan sebagai Insektisida Nabati. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ramah Lingkungan Mendukung Bioindustri di Lahan Sub Optimal Palembang*.
- Triana, Linda. 2016. Resistensi Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) Filial 1 terhadap Insektisida Botani *Azadirachtin* serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Trizelia, Syahraawati, M., dan Mardiah, A. 2011. Patogenitas Beberapa Isolat Cendawan *Entomopatogen metarhizium* sp. terhadap Telur *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Entomol*, 8 (1) 45-54.
- Ulfa, Diana. 2014. Efektivitas Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel* L.) terhadap Imago Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) (Hemiptera: Delphacidae) dan Pemanfaatannya sebagai Buku Non Teks. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

- Umiati dan Nuryanti. 2012. *Beberapa Pestisida Nabati yang Dapat Digunakan untuk Mengendalikan Ulat Grayak (Spodoptera litura) pada Tanaman Tembakau*. Surabaya: Ditjenbun.
- Utami, S. 2010. Aktivitas Insektisida Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn) Terhadap Hama *Eurema* spp. pada Skala Laboratorium. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 7 (4): 211-220.
- \_\_\_\_\_. 2011. Bioaktivitas Insektisida Nabati Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn) sebagai Pengendalian Hama *Pteroma plagiophleps* Hampson dan *Spodoptera litura*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Utami, S., Syaufina, L., dan Haneda, N.F. 2010. Daya Racun Ekstrak Kasar Daun Bintaro (*Cerbera Odollam* G.) terhadap Larva *Spodoptera Litura* F. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 15 (2).
- Wahyu, B. dan Indah, K. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5 (2): 2337-3520.
- Wahyuni, D., dan Loren I. 2015. Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Saintifika*, 17 (1) : 38-48.
- Wardani, R.S., Mifbakhuddin, dan Yokorinanti, K. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana camara*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *J. Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 6 (2).
- Wetty, S. 2004. *Pengembangan Silabus Berbasis Kompetensi dan Media Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Lampung: Universitas Lampung.
- Yudha, H.W. 2013. Efektivitas Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai Larvasida Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yunita, E.A., Suprpti N.H., dan Hidayat, J.W. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. *Bioma*, 11 (1) 11-17.



LAMPIRAN A.

MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Variabel	Metodologi Penelitian	Analisis Data
Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana efektivitas ekstrak biji bintaro (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)?</li> <li>2. Apakah poster dari hasil penelitian tentang efektivitas ekstrak biji bintaro (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak biji bintaro (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius).</li> <li>2. Untuk menguji kelayakan poster dari hasil penelitian tentang efektivitas ekstrak biji bintaro (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap mortalitas ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) digunakan sebagai sumber informasi bagi masyarakat.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah serial konsentrasi ekstrak biji bintaro (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.).</li> <li>2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah mortalitas ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) setelah 48 jam perlakuan.</li> <li>3. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah fase ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) yang digunakan yaitu larva instar III, jumlah ulat grayak</li> </ol>	<p><b>Jenis penelitian</b> Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji kelayakan poster.</p> <p><b>Tempat dan Waktu Penelitian</b> Pembuatan ekstrak biji bintaro dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Penelitian efektivitas ekstrak biji bintaro dilakukan di Laboratorium Zoologi FKIP Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Januari - Juni 2016.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisis efektivitas ekstrak biji bintaro (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) terhadap mortalitas <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) menggunakan uji probit.</li> <li>2. Analisis validasi poster divalidasi oleh 2 validator dosen dan 1 validator masyarakat.</li> </ol>

	<p>(<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) layak digunakan sebagai sumber informasi bagi masyarakat?</p>		<p>(<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) yang digunakan dalam tiap ulangan adalah sebanyak 10 ekor serta jenis tanaman yang digunakan sebagai pakan dan jumlah pakan yang digunakan.</p>	<p><b>Prosedur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyiapan media</li> <li>- Pemeliharaan <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)</li> <li>- Penyiapan ekstrak biji bintaro</li> <li>- Uji pendahuluan</li> <li>- Uji lanjutan</li> <li>- Analisis data</li> </ul>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Lampiran B. Tabel Hasil Pengamatan****B1. Jumlah Ulat yang Mati**

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Ulat yang mati 24 jam	Rata-rata	Jumlah ulat yang mati 48 jam	Rata-rata
K (kontrol)	1	0	0	0	0
	2	0		0	
	3	0		0	
	4	0		0	
P1 (0,5%)	1	1	0,25	1	0,25
	2	0		0	
	3	0		0	
	4	0		0	
P2 (1%)	1	1	1	1	1,25
	2	1		1	
	3	1		2	
	4	1		1	
P3 (1,5%)	1	3	3,5	5	5,5
	2	4		5	
	3	4		6	
	4	3		6	
P4 (2%)	1	5	5	8	8,5
	2	5		9	
	3	4		8	
	4	6		9	
P5 (2,5%)	1	8	7	10	9
	2	6		9	
	3	7		8	
	4	7		9	

## B2. Pengukuran Suhu dan Kelembapan

Pengamatan	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembapan (%)
Hari Ke-1	30	69
Hari Ke-2	32	67
Rata-rata	31	68

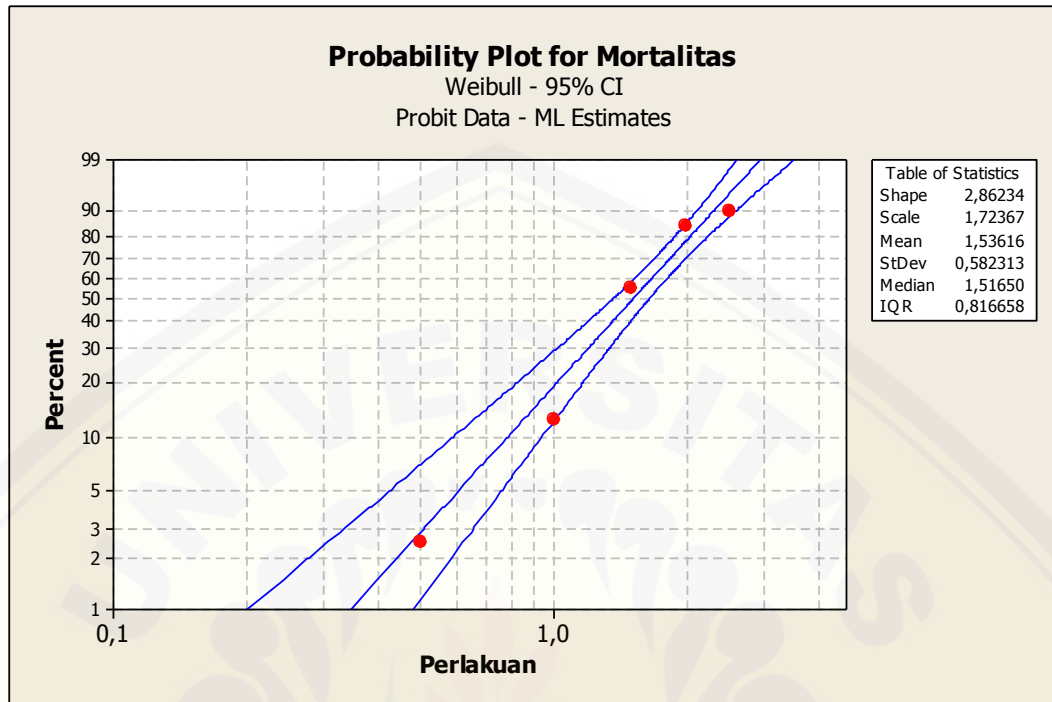


**C. Analisis Data**

**C1. Analisis LC<sub>50</sub>**

Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	0,345531	0,0722632	0,201760	0,481422
2	0,440985	0,0792606	0,277941	0,586702
3	0,509001	0,0827434	0,335475	0,659209
4	0,563832	0,0847904	0,383597	0,716437
5	0,610653	0,0860652	0,425818	0,764567
6	0,652008	0,0868639	0,463915	0,806578
7	0,689357	0,0873438	0,498932	0,844160
8	0,723625	0,0875977	0,531545	0,878370
9	0,755442	0,0876850	0,562220	0,909921
10	0,785257	0,0876457	0,591293	0,939317
20	1,02064	0,0840584	0,830438	1,16720
30	1,20236	0,0788169	1,02379	1,34087
40	1,36312	0,0739733	1,19793	1,49598
50	1,51650	0,0706800	1,36355	1,64833
60	1,67182	0,0702976	1,52711	1,81046
70	1,83915	0,0747591	1,69500	1,99749
80	2,03544	0,0871325	1,87902	2,23492
90	2,30674	0,115003	2,11408	2,59114
91	2,34308	0,119487	2,14427	2,64090
92	2,38250	0,124519	2,17674	2,69534
93	2,42577	0,130232	2,21207	2,75565
94	2,47399	0,136820	2,25109	2,82351
95	2,52887	0,144581	2,29507	2,90150
96	2,59314	0,154005	2,34605	2,99387
97	2,67187	0,166000	2,40781	3,10839
98	2,77598	0,182564	2,48843	3,26208
99	2,93878	0,209892	2,61243	3,50707



C2. Uji Homogenitas Berat Ulat Grayak Sebelum Perlakuan

Perlakuan	Ulangan	Berat
1 (0%)	1	0,023
	2	0,026
	3	0,023
	4	0,024
2 (0,5%)	1	0,025
	2	0,025
	3	0,023
	4	0,023
3 (1%)	1	0,026
	2	0,023
	3	0,023
	4	0,024
4 (1,5%)	1	0,023
	2	0,024
	3	0,026
	4	0,024
5 (2%)	1	0,026
	2	0,026
	3	0,024
	4	0,025
6 (2,5%)	1	0,023
	2	0,024
	3	0,023
	4	0,026

Hasil uji homogenitas berat larva sebelum perlakuan ekstrak biji bintaro

**Test of Homogeneity of Variances**

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.096	5	18	.992

Lampiran D. Dokumentasi



Gambar 1. Biji bintaro yang telah dikeringginkan



Gambar 2. Proses maserasi ekstrak biji bintaro



Gambar 3. Proses pemisahan pelarut untuk mendapatkan ekstrak biji bintaro



Gambar 4. Ekstrak Biji Bintaro



Gambar 5. Pembuatan serial konsentrasi ekstrak biji bintaro



Gambar 6. Daun kangkung yang dikeringginkan setelah penyemprotan ekstrak biji bintaro





Gambar 7. Botol pemeliharaan *Spodoptera litura* (Fabricius)



Gambar 8. Pengukuran Suhu dan Kelembapan ruangan



Gambar 9. Penimbangan *Spodoptera litura* (Fabricius)



Gambar 10. Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) instar I



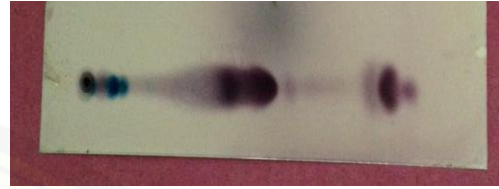
Gambar 11. Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) instar II



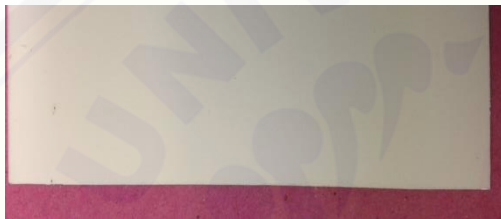
Gambar 12. Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) instar III



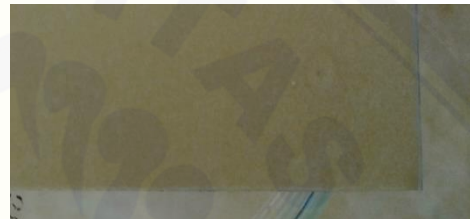
Gambar 13. Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) yang mati setelah aplikasi ekstrak biji bintaro



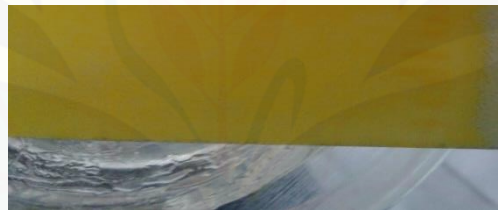
Gambar 14. Uji Saponin



Gambar 15. Uji Flavonoid



Gambar 16. Uji Tanin



Gambar 17. Uji Alkaloid

Lampiran E. Lembar Konsultasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

**LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**

**Pembimbing Utama**

Nama : Mery Sintia Dewi  
NIM : 130210103028  
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi  
Judul : Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster  
**Pembimbing Utama** : **Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.**  
Pembimbing Anggota : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	14 Januari 2017	Pengajuan Judul	
2	19 Januari 2017	Konsultasi BAB 1, 2, dan 3	
3	2 Februari 2017	Pengajuan BAB 1, 2, dan 3	
4	23 Februari 2017	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
5	17 April 2017	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
6	18 Mei 2017	ACC Seminar Proposal	
7	24 Mei 2017	Seminar Proposal Skripsi	
8	16 Juni 2017	Penyerahan Hasil Penelitian	
9	28 Juni 2017	Penyerahan Hasil Analisis	
10	20 Juli 2017	Pengajuan BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
11	6 Oktober 2017	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
12	24 Oktober 2017	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, 5	
13	1 November 2017	ACC Ujian Skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475

Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

**LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**

**Pembimbing Anggota**

Nama : Mery Sintia Dewi  
 NIM : 130210103028  
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi  
 Judul : Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.)  
 terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius))  
 dan Pemanfaatannya sebagai Poster  
 Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.  
 Pembimbing Anggota : **Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.**

**Kegiatan Konsultasi**

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	14 Januari 2017	Pengajuan Judul	
2	20 Januari 2017	Konsultasi BAB 1, 2, dan 3	
3	2 Februari 2017	Pengajuan BAB 1, 2, dan 3	
4	23 Februari 2017	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
5	13 Maret 2017	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
6	17 Mei 2017	ACC Seminar Proposal	
7	24 Mei 2017	Seminar Proposal Skripsi	
8	16 Juni 2017	Penyerahan Hasil Penelitian	
9	26 Juni 2017	Penyerahan Hasil Analisis	
10	20 Juli 2017	Pengajuan BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
11	3 Oktober 2017	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
12	24 Oktober 2017	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, 5	
13	31 Oktober 2017	ACC Ujian Skripsi	

**Catatan:**

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

Lampiran F. Surat-Surat Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

PERMOHONAN IJIN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Mery Sintia Dewi  
NIM : 130210103028  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
No. Wa/HP : 081217742428


Mengajukan permohonan untuk mengadakan penelitian di Laboratorium P. Biologi FKIP Universitas Jember dengan Judul: "Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster", dengan ketentuan bersedia mematuhi segala persyaratan yang telah ditentukan oleh laboratorium/instansi tersebut di atas.

Jember, 30 Mei 2017

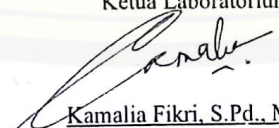
Mahasiswa Pemohon,

Mengetahui  
Dosen Pembimbing I

  
Drs. Wahyu Surochan, M.S., Ph.D.  
NIP. 19630813 199302 1 001

  
Mery Sintia Dewi  
NIM. 130210103028

Menyetujui  
Ketua Laboratorium

  
Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19840223 201012 2 004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475

Laman: [www.fkip.unj.ac.id](http://www.fkip.unj.ac.id)

24 Feb 2017

Nomor : 1144/UN25.1.5/LT/2017  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. : Laboran  
Laboratorium Biologi  
Fakultas Farmasi Universitas Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Mery Sintia Dewi  
NIM : 130210103028  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan Penelitian di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember yang Saudara pimpin dengan Judul: "Efek Granul Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* G.) terhadap Mortalitas Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) dan Pemanfaatannya sebagai Leaflet".

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.

a.n. Dekan  
Pembantu Dekan I,

Dr. Sukatman, M.Pd.  
NIP. 19640123 199512 1 001

**Lampiran G. Lembar Validasi Poster****LEMBAR VALIDATOR PRODUK POSTER  
AHLI MATERI****1.1 Identifikasi Peneliti**

Nama : Mery Sintia Dewi  
NIM : 130210103028  
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi FKIP Universitas  
Jember

**1.2 Pengantar**

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penulis adalah “Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster”. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuisisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik penelitian. Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,  
Penulis

Mery Sintia Dewi

## 1.3 Identitas Validator

Nama : Vendi Eho Suno, S.Pd., M.Hi  
 Alamat rumah : Perum Kebonsari Lada, Blok 7.11  
 No. Telpon : 085 313 588 445  
 Pekerjaan : Dosen

## 1.4 Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda check list (√) pada kolom skor yang disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan poster yang telah disusun.
4. Keterangan penelitian

Kualifikasi	Skor	Penilaian
Kurang	1	Semua unsur yang ada tidak sesuai dan banyak kekurangan sehingga perlu banyak perbaikan untuk dijadikan poster
Cukup	2	Terdapat beberapa kesalahan ataupun kekurangan dari unsur yang dituliskan atau materi yang disajikan, sehingga perlu perbaikan untuk digunakan sebagai poster
Baik	3	Semua unsur sudah sesuai walaupun terdapat beberapa kesalahan di dalamnya, namun tetap dapat dijadikan sebagai poster
Sangat Baik	4	Semua unsur sangat sesuai dan tidak ada kekurangan ataupun kesalahan di dalamnya, sehingga layak untuk dijadikan poster

## 1.5 Instrumen Penilaian

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Materi yang disajikan aktual dan bermanfaat			✓	
2	Materi yang disampaikan sesuai dengan keadaan			✓	



	yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari				
3	Format penulisan poster terdiri dari judul, penulis, latar belakang, tujuan, metode penelitian, hasil penelitian, kesimpulan, dan referensi				✓
4	Materi yang disampaikan bersifat informatif bagi masyarakat			✓	
5	Penyajian materi/isi disusun secara sistematis, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat			✓	
6	Materi merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat)			✓	
7	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang akurat			✓	
8	Ilustrasi (gambar, foto, skema, diagram atau tabel) yang digunakan sesuai			✓	
9	Bahasa (EYD, kata, kalimat, dan paragraf) digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat			✓	
10	Penyajian materi sebagai pengembangan pengetahuan untuk menambah wawasan yang lebih luas			✓	
<b>TOTAL SKOR</b>					<b>31</b>

(Sumber: Fransina, 2016 dengan modifikasi)

**Komentar:**

poster sudah bagus dan sesuai dengan ketentuan. akan tetapi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu format penulisan author species, begini atau pada metode dan ketepatan pada tabel 2.

**Saran:**

.....

.....

.....

.....

**Simpulan Akhir:**

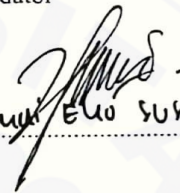
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

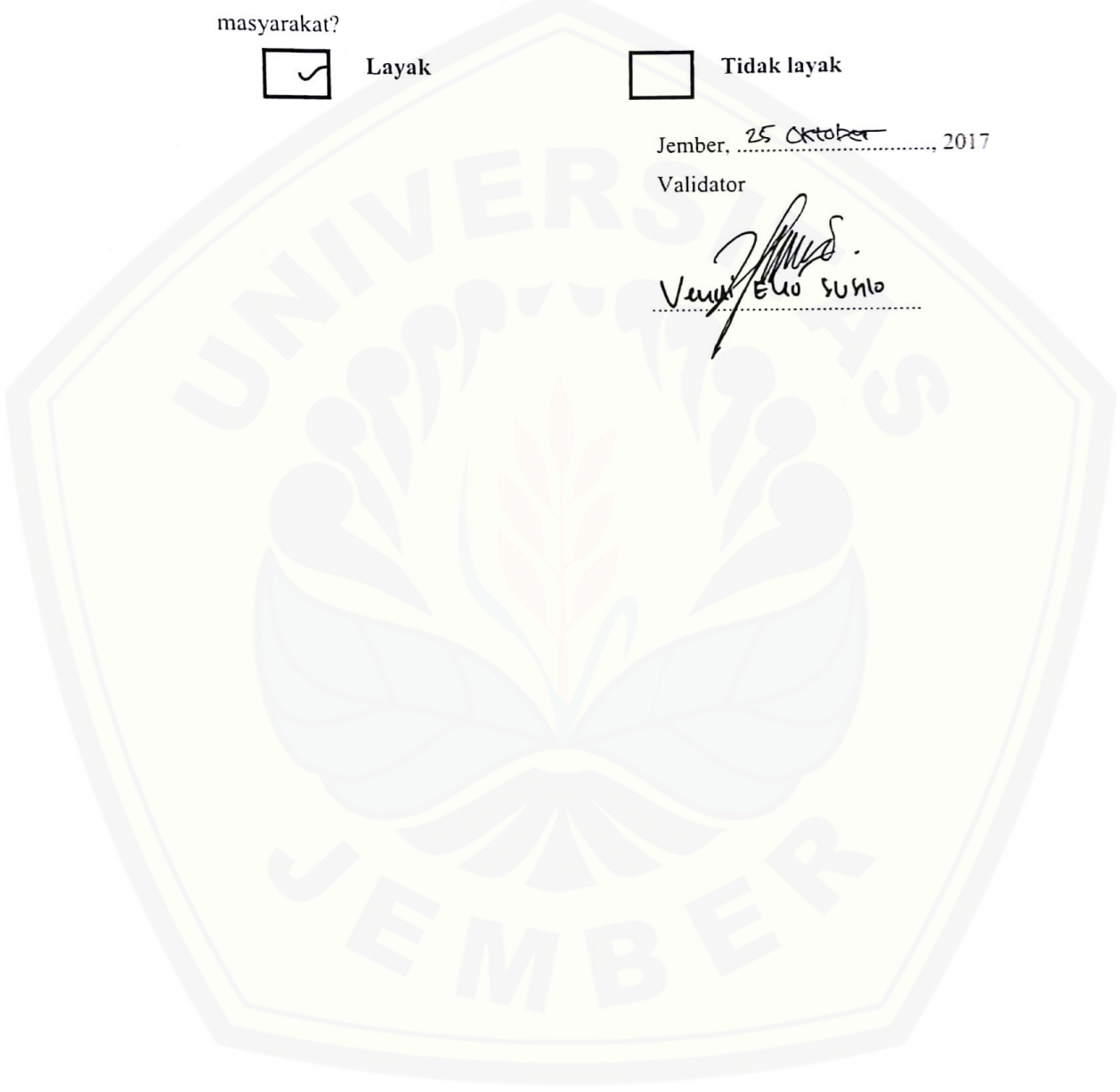
Layak

Tidak layak

Jember, 25 Oktober, 2017

Validator

  
Venid Edo Suno



LEMBAR VALIDATOR PRODUK POSTER  
AHILI MEDIA

**1.1 Identifikasi Peneliti**

Nama : Mery Sintia Dewi  
NIM : 130210103028  
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi FKIP Universitas  
Jember

**1.2 Pengantar**

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penulis adalah “Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster”. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik penelitian. Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,

Penulis

Mery Sintia Dewi

**1.5 Identitas Validator**

Nama : Ika Lisa Novenda, S.Pd., M.Pd .....  
 Alamat rumah : Puri Bunga Nirwana Jimbaran B16 .....  
 No. Telpn : .....  
 Pekerjaan : Dosen .....

**1.6 Petunjuk**

1. Mohon bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom nilai yang disediakan.
2. Mohon memberikan saran pada bagian komentar di bagian akhir instrumen validasi ini.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan *checklist* (✓) salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk poster yang telah disusun.
4. Keterangan Skor Penilaian

Kualifikasi	Skor	Penilaian
Kurang	1	Semua unsur yang ada tidak sesuai dan banyak kekurangan sehingga perlu banyak perbaikan untuk dijadikan poster
Cukup	2	Terdapat beberapa kesalahan ataupun kekurangan dari unsur yang dituliskan atau materi yang disajikan, sehingga perlu perbaikan untuk digunakan sebagai poster
Baik	3	Semua unsur sudah sesuai walaupun terdapat beberapa kesalahan di dalamnya, namun tetap dapat dijadikan sebagai poster
Sangat Baik	4	Semua unsur sangat sesuai dan tidak ada kekurangan ataupun kesalahan di dalamnya, sehingga layak untuk dijadikan poster

**1.5 Instrumen Penilaian**

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Desain fisik dan pemilihan warna tiap bagian terlihat serasi				✓

2	Kemenarikan layout			✓	
3	Ketepatan penggunaan gambar, ilustrasi, dan foto serta kesesuaian dengan materi yang dibahas		✓		
4	Kesesuaian penggunaan variasi jenis, ukuran, dan bentuk huruf dapat dibaca dalam jarak minimal 1 meter			✓	
5	Keruntutan penyajian bersifat sistematis			✓	
6	Narasi yang disajikan padat dan jelas		✓		
7	Jenis kertas yang digunakan sesuai standar minimal poster (PVC)				✓
8	Ukuran poster yang digunakan untuk media sosial atau publikasi yaitu A3 (30 x 42 cm)				✓
9	Desain tidak menimbulkan masalah				✓
10	Penyajian bahasa yang digunakan bahasa terlihat etis, estetis, komunikatif sesuai dengan sasaran pembaca			✓	
<b>TOTAL SKOR</b>					<b>32</b>

(Sumber: Triana, 2016 dengan modifikasi)

**Komentar:**

- Pada judul atas jangan hanya ulat grayak saja yg ditempelkan, tambahkan gbr bintangnya.
- untuk latar belakang tiba-tiba muncul gbr ulat grayak tanpa ada penjelasan ataupun pengantar terkait gbr tersebut.

**Saran:**

Stabilkan perbali yang menjadi kekurangan

.....

.....

.....

**Simpulan Akhir:**

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

Layak (Kendri)

Tidak layak

Jember, 25 Okt....., 2017

Validator



Wika Lia N., S.Pd., M.Pd

**LEMBAR VALIDATOR PRODUK POSTER  
MASYARAKAT**

**1.3 Identifikasi Peneliti**

Nama : Mery Sintia Dewi  
NIM : 130210103028  
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi FKIP Universitas  
Jember

**1.4 Pengantar**

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penulis adalah “Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* (Fabricius) dan Pemanfaatannya sebagai Poster”. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik penelitian. Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,

Penulis

Mery Sintia Dewi

1.3 Identitas Validator

Nama : Nuryasin  
 Alamat rumah : Dsn. Karang Anyar Ds. Karang Sari Banyuwangi  
 No. Telpn :  
 Pekerjaan : Petani

1.4 Petunjuk

1. Mohon bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom nilai yang disediakan.
2. Mohon memberikan saran pada bagian komentar di bagian akhir instrumen validasi ini.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan *checklist* (√) salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk poster yang telah disusun.
4. Keterangan Skor Penilaian

Kualifikasi	Skor	Penilaian
Kurang	1	Semua unsur yang ada tidak sesuai dan banyak kekurangan sehingga perlu banyak perbaikan untuk dijadikan poster
Cukup	2	Terdapat beberapa kesalahan ataupun kekurangan dari unsur yang dituliskan atau materi yang disajikan, sehingga perlu perbaikan untuk digunakan sebagai poster
Baik	3	Semua unsur sudah sesuai walaupun terdapat beberapa kesalahan di dalamnya, namun tetap dapat dijadikan sebagai poster
Sangat Baik	4	Semua unsur sangat sesuai dan tidak ada kekurangan ataupun kesalahan di dalamnya, sehingga layak untuk dijadikan poster

1.5 Instrumen Penilaian

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Desain fisik dan pemilihan warna tiap bagian terlihat serasi				✓



2	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)				✓
3	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)			✓	
4	Isi poster memperkenalkan temuan baru			✓	
5	Keruntutan penyajian bersifat sistematis				✓
6	Narasi yang disajikan padat dan jelas			✓	
7	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh			✓	
8	Kesesuaian penggunaan variasi jenis, ukuran, dan bentuk huruf dapat dibaca dalam jarak minimal 1 meter			✓	
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, dan tabel) yang digunakan sesuai dengan proposional				✓
10	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan tepat, lugas, dan jelas sehingga dipahami masyarakat			✓	
<b>TOTAL SKOR</b>					<b>34</b>

(Sumber: Simatupang, 2014 dengan modifikasi)

**Komentar:**

Penyajian poster sangat menarik, singkat dan jelas. Gambar dan tabel juga menarik yang mudah dipahami.

**Saran:**

Perlu dilakukan perbaikan penulisan pada beberapa kalimat di poster.

**Simpulan Akhir:**

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak digunakan sebagai sumber informasi masyarakat?

Layak

Tidak layak

Jember, 25 Oktober, 2017

Validator

  
.....  
NUR-FASIN

