



**PENGARUH EKSTRAK DAUN BELUNTAS
(*Pluchea indica*) TERHADAP MORTALITAS
DAN PERKEMBANGAN LARVA *Spodoptera*
litura F.**

**ROQIB MUTA'ALI
1509100026**

**Dosen Pembimbing:
Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si.**

**JURUSAN BIOLOGI
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**



FINAL PROJECT - SB141510

THE EFFECT OF BELUNTAS (*Pluchea indica*) LEAF EXTRACT ON MORTALITY AND DEVELOPMENT OF *Spodoptera litura* F. LARVAE

**ROQIB MUTA'ALI
1509100026**

**Advisor Lecturer
Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si.**

**Biology Department
Faculty of Mathematic and Natural Sciences
Sepuluh Nopember of Institute Technology
Surabaya 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica*) TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN LARVA *Spodoptera litura* F.

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains
Pada
Jurusan S-1 Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut
Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ROQIB MUTA'ALI
NRP. 1509 100 026

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si. (Pembimbing 1)

Surabaya, 10 Juli 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. rer.nat. Ir. Maya Shovitri, M.Si.
NIP. 19690907 199803 2 001

PENGARUH EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica*)
TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN LARVA
Spodoptera litura F.

Nama Mahasiswa : Roqib Muta'ali

NRP : 1509 100 026

Jurusan : Biologi

Dosen Pembimbing : Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si

Abstrak

Beluntas (Pluchea indica) merupakan tumbuhan yang belum dimanfaatkan. Beluntas adalah tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder, antara lain tannin, alkanoid, flavonoid, minyak atsiri dan saponin. Senyawa tersebut dapat memberikan efek toksik terhadap hama.

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan besar konsentrasi ekstrak daun beluntas terhadap mortalitas dan perkembangan *S. litura* F. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi dan leaf dipping pada pakan dengan jumlah ulangan tiap konsentrasi sebanyak tiga kali. Metode analisis data yang digunakan yakni Uji One Way Anova dengan taraf kepercayaan 95% dan analiasa probit. Parameter yang diamati adalah mortalitas dan pembentukan pupa.*

Ekstrak daun beluntas berpotensi sebagai insektisida nabati. Konsentrasi ekstrak kontrol, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90% pada perlakuan 24 jam mampu memperoleh nilai LC50 sebesar 28% dan menunjukkan beda.

Kata kunci : Hama, Biopestisida(Insektisida), *Pluchea indica*, senyawa aktif metabolit, *Spodoptera litura* F.

THE EFFECT OF BELUNTAS LEAF EXTRACT (*Pluchea indica*) ON MORTALITY AND DEVELOPMENT OF *Spodoptera litura* F. LARVA

Nama Mahasiswa : Roqib Muta'ali

NRP : 1509 100 026

Jurusan : Biologi

Dosen Pembimbing: Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si

Abstract

*Beluntas (*Pluchea indica*) is a plant that has not been utilized. Beluntas are plants that contain secondary metabolites, such as tannins, alkanoid, flavonoids, essential oils and saponins. The compound can give toxic effects against pests.*

*This research aims to determine the effect and concentration of beluntas leaf extract on mortality and development of *S. litura* F. The method used in this research is the maceration method and leaf dipping on the feed with number of replications for each concentration is three times. Methods of data analysis used is One Way Anova test with 95% confidence level and probit analysis. Parameters measured were mortality and pupa formation.*

Beluntas leaf extract has potential as a plant-based insecticide. Control extract concentration, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, and 90% at 24 hours treatment are able to obtain LC50 values of 28%. So it can affect the development by inhibiting the formation of the pupa.

Keywords: *Pests, Biopesticides (Insecticide), *Pluchea indica*, active compound metabolite, *Spodoptera litura* F.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul **Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura***. Proposal tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan tugas akhir di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir sekaligus sebagai penguji III, Ibu Nur Hidayatul Alami S.Si., M.Si. selaku ketua sidang sekaligus penguji I, Ibu Wirdatul Muslihatin S.Si., M.Si. selaku penguji II, teman angkatan 2009 dan pegawai/karyawan Jurusan Biologi ITS atas kerjasama dan kebersamaanya, serta orang tua saya Choirul Anwar, Siti Atmuning dan istri saya Nuluk Sugiarti atas bimbingan, dukungan dan do'anya .

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi perbaikan selanjutnya. Penulis berharap semoga proposal Tugas Akhir (TA) ini dapat bermanfaat serta dapat memberikan informasi bagi semua pihak.

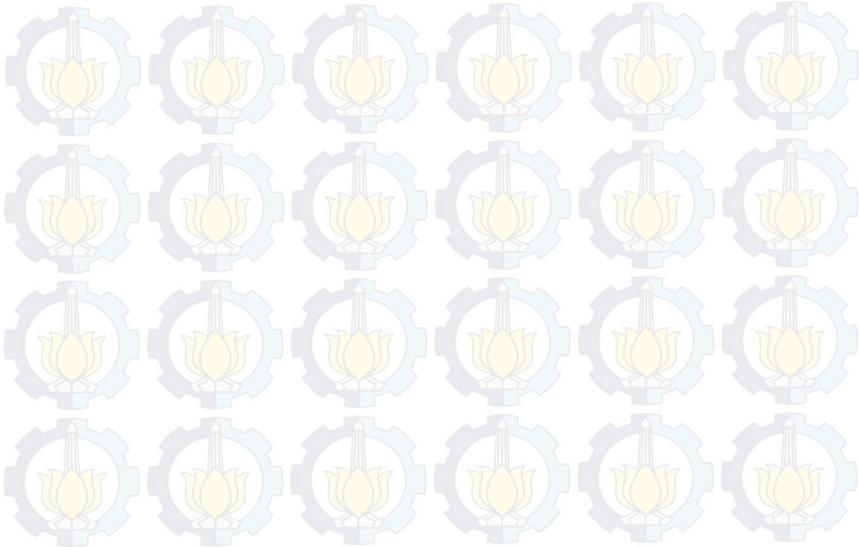
Surabaya, 18 Februari 2015

Roqib Muta'ali

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Beluntas (<i>Pluchea indica</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi beluntas (<i>Pluchea indica</i>)	5
2.1.2 Morfologi beluntas (<i>Pluchea indica</i>).....	5
2.1.3 Kandungan senyawa kimia daun beluntas.....	6
2.2 Hama.....	8
2.3 <i>Spodoptera litura</i> F.....	8
2.3.1 Klasifikasi <i>Spodoptera litura</i> F	9
2.3.2 Daur hidup dan morfologi <i>Spodoptera litura</i> F	9
2.3.3 Gejala serangan <i>Spodoptera litura</i> F	14
2.4 Biopestisida Nabati.....	14
2.5 Pengaruh Biopestisida terhadap larva.....	15
2.6 Mekanisme masuknya zat racun	15
BAB III METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2 Metode yang Digunakan.....	19
3.2.1 Tahap persiapan	19

3.2.2 Pembuatan ekstrak daun beluntas.....	19
3.2.3 Uji pengaruh ekstrak terhadap larva <i>S. litura</i> F.....	20
3.2.4 Parameter pengamatan.....	21
3.3 Rancangan Penelitian	22
3.4 Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh ekstrak daun beluntas (<i>Pluchea indica</i>) terhadap mortalitas arva <i>S. litura</i> F.....	25
4.2 Pengaruh ekstrak daun beluntas (<i>Pluchea indica</i>) terhadap perkembangan pupa.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	41



DAFTAR GAMBAR

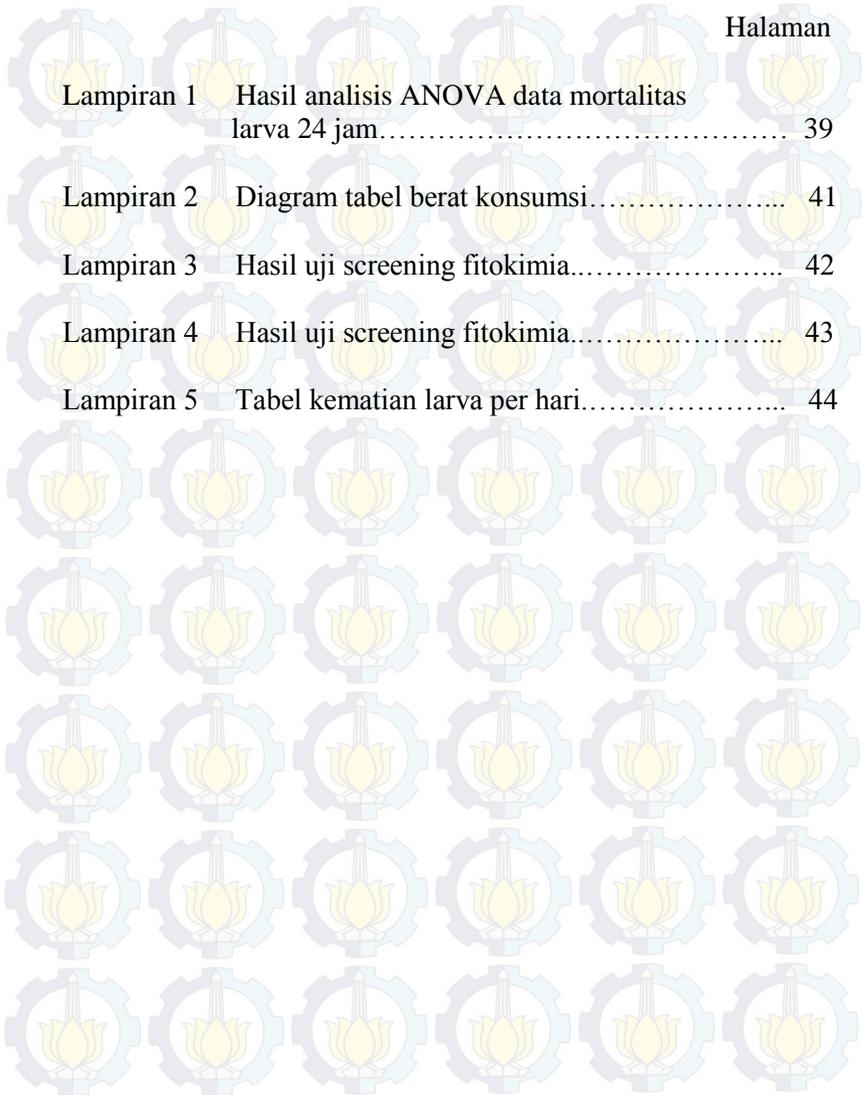
	Halaman
Gambar 2.1 Bagian-bagian Beluntas.....	06
Gambar 2.2 Larva Instar 1.....	10
Gambar 2.3 Larva Instar 2.....	10
Gambar 2.4 Larva Instar 3.....	11
Gambar 2.5 Larva Instar 4.....	12
Gambar 2.6 Larva Instar 5.....	12
Gambar 2.7 Pupa.....	13
Gambar 2.8 Imago.....	13
Gambar 4.2 Perbandingan larva <i>S. litura</i> F. kontrol dengan larva yang mati terpapar oleh ekstrak daun beluntas.....	27
Gambar 4.3 Perbandingan feses larva <i>S. litura</i> F. kontrol Dan perlakuan ekstrak daun beluntas..... (P)	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Fitokimia Beluntas(<i>Pluchea indica</i>)	07
Tabel 2.2 Lama Hidup <i>Spodoptera litura</i> F.	12
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian RAL.....	22
Tabel 4.1 Pengamatan Mortalitas Larva pada Perlakuan 24 Jam.....	23
Tabel 4.2 Hasil Analisa Probit LC ₅₀ 24 Jam.....	25
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Pembentukan Pupa.....	30
Tabel 4.4 Lama Perkembangan Tiap Instar.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil analisis ANOVA data mortalitas larva 24 jam.....	39
Lampiran 2 Diagram tabel berat konsumsi.....	41
Lampiran 3 Hasil uji screening fitokimia.....	42
Lampiran 4 Hasil uji screening fitokimia.....	43
Lampiran 5 Tabel kematian larva per hari.....	44



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hama adalah organisme biotik yang merusak tanaman dengan cara yang bertentangan dengan tujuan dan kepentingan manusia (Smith, 1983). Sedangkan menurut Nas (1978) bahwa serangga dikatakan hama apabila serangga tersebut mengurangi kualitas dan kuantitas bahan makanan, pakan ternak, tanaman serat, hasil pertanian atau panen, pengolahan dan dalam penggunaannya serta dapat bertindak sebagai vector penyakit pada tanaman, binatang dan manusia. Salah satu serangga yang dianggap sebagai hama budidaya yang cukup mempengaruhi budidaya yakni ulat grayak (*spodoptera litura*).

Menurut Arifin (2012) ulat grayak (*S. litura*) memiliki tingkat persebaran luas pada daerah yang memiliki iklim panas dan lembab. Ulat grayak memiliki sifat polifag atau memiliki kisaran inang yang luas meliputi kedelai, kacang tanah, kubis, ubi jalar, kentang, dan tanaman budidaya yang lain. Hama ini sering mengakibatkan penurunan produktifitas bahkan kegagalan panen karena menyebabkan daun menjadi robek, terpotong-potong dan berlubang. Bila tidak segera diatasi maka daun tanaman budidaya di area pertanian akan habis (Samsudin, 2008).

Untuk pengendalian hama tersebut, petani umumnya menggunakan insektisida kimia yang sangat intensif (dengan frekuensi dan dosis tinggi). Hal ini mengakibatkan timbulnya dampak negatif seperti gejala resistensi hama, terbunuhnya musuh alami, meningkatnya residu pada hasil, mencemari lingkungan dan gangguan kesehatan bagi pengguna. Pengurangan penggunaan pestisida di areal pertanian menuntut tersedianya cara pengendalian lain yang aman dan ramah lingkungan, diantaranya dengan memanfaatkan musuh alami dan penggunaan pestisida nabati (Samsudin, 2008).

Pemakaian insektisida pada awalnya tidak dirasakan sebagai penyebab gangguan pada lingkungan. Namun peningkatan jumlah dan jenis hama yang diikuti dengan peningkatan pemakaian insektisida menimbulkan banyak masalah. Salah satu diantaranya adalah menimbulkan pencemaran lingkungan, keracunan pada pengguna dan residu pada komoditas pangan serta resistensi hama (Haryanti *dkk.*, 2006).

Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), pada prinsipnya lebih ditekankan pada upaya memadukan semua teknik pengendalian hama yang cocok serta mendorong berfungsinya proses pengendalian alami yang mampu mempertahankan populasi hama pada taraf yang tidak merugikan tanaman, dengan tujuan menurunkan status hama, menjamin keuntungan pendapatan petani, melestarikan kualitas lingkungan dan menyelesaikan masalah hama secara berkelanjutan. Dengan penerapan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) tersebut, pemakaian pestisida sintetis diupayakan sebagai alternatif terakhir dan pelaksanaannya secara lebih bijaksana dengan memperhatikan faktor-faktor ekologi dan biologi dari hama sasaran dan musuh alami (Sumartono, 1994).

Beberapa jenis tumbuhan telah diketahui berpotensi sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa bioaktif antara lain alkanoid, alkenyl fenol, flafonoid, saponin, tannin dan terpenoid. Beberapa tumbuhan diketahui dapat memberi efek mortalitas terhadap serangga, sehingga bagian dari tumbuhan tersebut dapat berguna sebagai alternative pestisida nabati. Salah satunya ialah *Pluchea indica* yang kebanyakan disebut oleh masyarakat sebagai daun beluntas, beluntas umumnya tumbuh liar di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu, atau ditanam sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini memerlukan cukup cahaya matahari atau sedikit naungan, banyak ditemukan di daerah pantai dekat laut sampai ketinggian 1.00 m dpl. Daun beluntas mengandung senyawa-senyawa bioaktif yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsir, natrium, kalium, aluminium, kalsium,

magnesium, dan fosfor. Sedangkan akarnya mengandung flavonoid dan tanin (Dalimartha, 1999).

Ekstrak daun beluntas dengan konsentrasi 90% merupakan konsentrasi ekstrak daun beluntas yang sangat efektif sebagai insektisida pengontrol perkembangan larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* (Damascus, 2012).

Beluntas merupakan salah satu dari beberapa kekayaan biodiversitas di kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang masih belum banyak dimanfaatkan, beluntas dianggap sebagai tanaman pengganggu oleh beberapa petani yang bercocok tanam di area hutan kampus, sehingga para petani biasanya mengontrol pertumbuhan beluntas dengan cara memangkas pohon beluntas, kemudian membakarnya. Oleh sebab itu, saya berinisiatif untuk memanfaatkan dan menggunakan beluntas yang di dapat dari kawasan kampus sebagai penyusun utama insektisida nabati yang akan saya kembangkan.

Didalam penelitian ini akan dikaji lebih lanjut tentang pengaruh ekstrak daun beluntas (*P. indica*) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura F.* dengan menggunakan daun Kailan (*Brassica Olerace*) sebagai media pakan.

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang dapat diajukan adalah :

1. Apakah ekstrak daun (*P. indica*) berpengaruh terhadap mortalitas dan perkembangan *S. litura F.*?
2. Berapakah konsentrasi efektif ekstrak daun beluntas (*P. indica*) yang dapat mempengaruhi mortalitas dan perkembangan larva *S. litura F.*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada :

1. Daun yang digunakan sebagai ekstraksi adalah daun beluntas (*P. indica*) yang di dapat di area kampus ITS Surabaya.
2. Hama uji yang digunakan ialah larva *S. litura F.* instar 3 yang di dapat dari Balitas Malang.
3. Perlakuan dan pengamatan dilakukan sampai tahap pembentukan pupa setiap 24 jam sekali.
4. Pakan yang digunakan adalah daun kailan (*B. Oleraceae*) yang didapatkan dari hasil perkebunan urban farming kampus ITS yang dibudidayakan secara organik.

1.4 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini untuk :

1. Mengetahui pengaruh ekstrak daun beluntas (*P. indica*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *S. litura F.*.
2. Mengetahui berapa konsentrasi ekstrak daun beluntas (*P. indica*) yang dapat mempengaruhi mortalitas dan perkembangan larva *S. litura F.*

1.5 Manfaat

Manfaat dari kegiatan penelitian ini adalah menginformasikan kepada para petani tentang potensi ekstrak (*P. indica*) yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pestisida kimia yang dapat langsung diaplikasikan di dunia pertanian sebagai insektisida larva.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beluntas (*Pluchea indica*)

Tumbuhan beluntas adalah tanaman perdu kecil, tumbuh tegak, tinggi mencapai 2 meter. Buah longkang agak berbentuk gangsing, kecil, keras, coklat dengan sudut-sudut putih, lokos. Tumbuhan ini berasal dari suku Asteraceae (Compositae). Namanya berbeda-beda, sesuai daerah tempat dia tumbuh. Di Sumatera, namanya beluntas (Melayu). Sedangkan di Sunda dikenal dengan nama baluntas, baruntas. Di Jawa namanya luntas, di Madura dikenal dengan nama baluntas. Lain lagi di Makasar, masyarakat sekitarnya menyebut tumbuhan ini dengan nama lamutasa. Sedangkan di Timor disebut lenabou. Beluntas umumnya tumbuhan liar di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu, atau ditanam sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini memerlukan cukup cahaya matahari atau sedikit naungan, banyak ditemukan di daerah pantai dekat laut hingga ketinggian 1.00 meter di atas permukaan laut (Dalimartha, 1999).

2.1.1 Klasifikasi beluntas (*P. indica*)

Klasifikasi (*P. indica*) menurut Plantamor (2011) sebagai

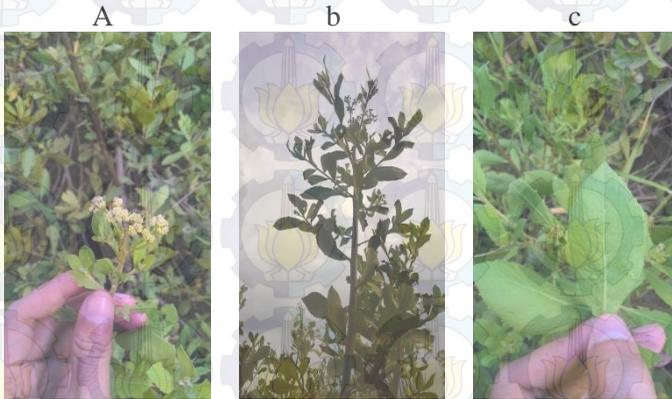
berikut :

Regnum	:	Plantae
Division	:	Magnoliophyta
Class	:	Magnoliopsida
Ordo	:	Asterales
Family	:	Asteraceae
Genus	:	Pluchea
Species	:	<i>Pluchea indica</i> L.

2.1.2 Morfologi (*P. indica*)

Beluntas adalah tanaman perdu kecil, tumbuh tegak, tinggi mencapai 0,5-2 meter dan kadang-kadang lebih. Percabangannya banyak, berusuk halus, berambut lembut, daun

bertangkai pendek dan letak berseling, helaian daun bulat telur sungsang, ujung bulat melancip, tepi bergerigi, berkelenjar, panjang 2,5-9 cm, lebar 1-1,5 cm, warnanya hijau terang, dan bila diremas baunya harum. Bunganya majemuk, keluar dari ketiak daun dan ujung tangkai, cabang-cabang perbungaannya banyak, bunga bentuk bogol bergagang atau duduk serta berwarna putih kekuningan sampai ungu. Beluntas memiliki buah seperti bentuk gasing, kecil, keras, cokelat, sudut-sudut putih. Bijinya kecil dan berwarna coklat keputihan (Dalimartha, 1999).



Gambar 2.1 Bagian-bagian beluntas (Dokumen pribadi)

Keterangan gambar : a. Bunga Beluntas, b. Tangkai Beluntas, c. Daun Beluntas.

2.1.3 Kandungan senyawa kimia daun (*P. indica*)

Menurut Maya (2010) beluntas memiliki kandungan amino (leusin, isoleusin, triptofan, treonin), lemak, kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan C. Daun serta bunga tanaman beluntas (*P. indica*) juga mengandung senyawa alkanoid, flavonoid, tanin, minyak atsiri, asam klorogenik, alumunium, magnesium dan fosfor. Sedangkan pada akar (*P. indica*) mengandung senyawa flavonoid dan tanin (Ardiansyah,2005). Selain itu menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Rasmeli pada tahun 1986

menyebutkan kandungan beluntas yang lain seperti benzyl asetat, benzyl alcohol, serta eugenol.

Berdasarkan hasil uji fitokimia yang telah dilakukan oleh Ardiansyah *et al.*, pada tahun 2003, golongan senyawa aktif yang teridentifikasi dalam daun beluntas antara lain fenol hidrokuinon, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Ardiansyah *et al.*, 2003).

Tabel 2.1 Kandungan Fitokimia Beluntas (*P. indica*)

Komponen Fitokimia	<i>P. indica</i>
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Fenol hidrokuinon	+
Minyak atsiri	+
Steroid	+
Tannin	+

(Ardiansyah *et al.*, 2003).

Senyawa bioaktif tersebut termasuk dalam golongan senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang berukuran lebih kecil dan di produksi sel tumbuhan dalam jumlah yang terbatas. Beberapa contoh dari senyawa metabolit sekunder antara lain yakni alkaloid yang dimana senyawa ini berfungsi atau berguna sebagai pengatur dan antifungisida, serta dapat mempengaruhi kinerja asetilkolin dalam syaraf serangga. Sedangkan tannin sebagai pertahanan atau sebagai racun terhadap herbivora atau serangga. Tannin memiliki kemampuan untuk berikatan dengan protein sehingga mengakibatkan proses penyerapan protein yang terjadi dalam sistem pencernaan menjadi terganggu. Selain itu juga tannin dapat menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan dalam mekanisme makan pada serangga (Utami,2010).

2.2 Hama

Hama memiliki artian luas yakni segala macam bentuk gangguan baik pada manusia, ternak dan tanaman. Sedangkan dalam artian sempit yang berhubungan dengan kegiatan budidaya atau pertanian, hama adalah semua jenis hewan yang merusak tanaman atau hasil dari tanaman tersebut dimana aktivitas hidupnya dapat menyebabkan serta menimbulkan kerugian secara ekonomis. Adanya suatu jenis hewan pada suatu tumbuhan atau tanaman sebelum menimbulkan kerugian secara ekonomis, maka dalam pengertian ini hewan tersebut masih belum dapat dikatakan sebagai hama karena belum mempengaruhi atau mengganggu keseimbangan ekonomis. Namun mereka dapat berpotensi sebagai hama, sehingga perlu dilakukan monitoring. Sebagian besar hewan yang berpotensi sebagai hama adalah sebagian besar dari kelompok insektisida atau serangga. Serangga mendominasi dalam segi jumlah yang mendiami planet bumi ini yakni sekitar 55,56% dari total makhluk hidup (Dadang, 2006).

2.3 *Spodoptera litura F.*

Hama *Spodoptera litura F.* merupakan hama yang bersifat polifag atau dengan kata lain memiliki banyak inang dari berbagai jenis tanaman hortikultura, tanaman pangan, tanaman industri sehingga agak sulit untuk dikendalikan (Arifin, 2012). Menurut Noma *et al.*, (2010) ditemukan lebih dari 210 spesies tanaman yang termasuk ke dalam inang dari *S. litura F.*, beberapa spesies dari tanaman pangan yang diserang diantaranya adalah talas tomat, kacang tanah, kapas, yute, jagung, kedelai, padi, teh, tembakau, sayuran yang meliputi sawi, cabe, buncis, ubi kacang dan kentang (Eppo, 1990). Strategi untuk pengendalian hama yang efektif yakni dengan mempelajari karakteristik dari hama tersebut dengan seksama.

2.3.1 Klasifikasi *S. litura* F.

Klasifikasi dari *S. litura* F. yakni sebagai berikut menurut

Noma *et al.* (2010):

Kingdom : Animalia

Filum : Artropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Lepidoptera

Famili : Noctuidae

Genus : Spodoptera

Spesies : *Spodoptera litura* F.

Menurut Bedjo (2011) ulat grayak tersebar luas di kawasan Asia, Pasifik serta Australia. Sedangkan di Indonesia hama ini menyebar di Sumatra mencakup Sumatra selatan, Jambi dan Nangroe Aceh Darussalam. Selain itu ulat grayak juga menyebar di pulau Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi, Maluku serta Papua.

2.3.2 Daur hidup dan morfologi *S. litura* F.

Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian dasar melekat pada daun (terkadang tersusun dua lapis), berwarna coklat kekuningan, diletakkan berkelompok masing-masing 25-50 butir. Telur diletakkan pada bagian daun atau bagian tanaman lainnya, baik pada tanaman inang maupun bukan inang. Bentuk telur bervariasi. Kelompok telur tertutup bulu seperti beludru yang berasal dari bulu-bulu tubuh bagian ujung ngengat betina, berwarna kuning keemasan (Jauharlina, 1999). Diameter telur 0,3 mm sedangkan lama stadium telur berkisar antara 3-4 hari (Kalshoven, 1981).

Larva *S. litura* yang baru keluar memiliki panjang tubuh 2 mm. Ciri khas larva *S. litura* adalah terdapat 2 buah bintik hitam berbentuk bulan sabit pada tiap ruas abdomen terutama ruas ke-4 dan ke-10 yang dibatasi oleh garis-garis lateral dan dorsal berwarna kuning yang membujur sepanjang badan (Arifin, 1997). Lama stadium larva 18-33 hari (Kalshoven, 1981). Sebelum telur menetas, larva yang baru keluar dari telur tidak segera

meninggalkan kelompoknya tetapi tetap berkelompok (Indrayani *et. al.*, 1990). Pada stadium larva terdiri dari enam instar dan berlangsung selama 13-17 hari dengan rerata 14 hari.



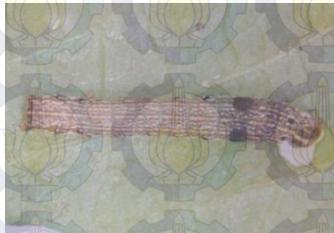
Gambar 2.2 Larva instar 1 (Dokumentasi pribadi)

Setelah menetas telur menjadi larva instar 1 berwarna hijau muda dengan kepala hitam. Pada bagian dorsal terdapat titik-titik hitam sepanjang abdomen. Panjang larva kurang dari 2 mm. larva instar pertama tersebut hidup secara berkelompok pada permukaan bawah daun dan memakan mesofil daun. Beberapa hari kemudian, tergantung dari makanan yang tersedia, larva secara bersama mulai berpencar. Larva menyebar dengan menggunakan benang sutera yang dikeluarkan dari mulutnya. Pada saat proses pemencaran larva memasuki instar kedua. Lama instar 1 berkisar pada 2-4 hari (Kalshoven, 1981). Larva instar 2 berwarna hijau kekuningan dengan kepala berwarna kuning. Panjang larva 4 mm. pada bagian dorsal tubuhnya terdapat 3 garis putih yang memanjang dari anterior hingga posterior. Pada posterior tubuhnya (berada dekat kepala) terdapat sepasang nokta merah besar dan dua pasang nokta hitam kecil pada kedua sisinya. Lama instar 2 berkisar antara 1-3 hari (Chalista, 2009).



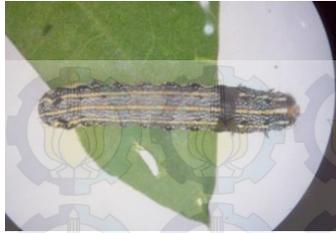
Gambar 2.3 Larva instar 2 (Dokumentasi pribadi)

Larva instar 3 berwarna hijau dan kepala coklat, panjang larva 10-15 mm. nokta merah menjadi hitam dan 3 pasang nokta tersebut bertambah besar, noktah-noktah berwarna hitam pada sisi samping abdomen mulai nampak. Tiga garis berwarna putih pada saat instar ke-2 berubah menjadi kekuning-kuningan, tubuh larva menjadi hijau gelap. Lama masa instar 3 berkisar antara 2-4 hari. Gejala serangan larva instar 3 yaitu daun tampak berlubang tanpa tertinggal jaringan epidermis (Chalista, 2009). Pada siang hari larva instar 3-5 bersembunyi di dalam tanah atau tempat-tempat yang lembab, kemudian menyerang tanaman pada malam hari atau disaat rendahnya intensitas cahaya matahari (Marwoto dan Suharsono, 2008).



Gambar 2.4 Larva instar 3 (Dokumentasi pribadi)

Larva instar 4 memiliki variasi tubuh yang terlihat nyata, warna dari tubuhnya keabu-abuan, garis berwarna kuning dan coklat. Larva instar 4 ini memiliki kisaran antara 1-4 hari. Larva instar 5 memiliki variasi yang terlihat lebih jelas, memiliki warna dasar tubuh abu-abu berseling putih, diantara garis pinggir dan tengah terdapat nokta-nokta hitam membentuk segitiga. Kepala berwarna coklat kehitaman, pada kedua sisi tubuh larva terdapat garis membujur berwarna kuning, panjang larva dapat mencapai 30-50 mm, lama masa instar 5 ini antara kisaran 2-3 hari. Stadium larva terdiri atas 5 instar yang berlangsung selama 20-26 hari. Saat memasuki masa instar terakhir larva tidak banyak makan serta sedikit bergerak, larva bererak menjauhan diri ke tanah. Setelah beberapa saat di tanah larva tersebut memasuki masa prepupa (Marwoto dan Suharsono, 2008).



Gambar 2.5 Larva instar 4 (Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.6 Larva instar 5 (Dokumentasi pribadi)

Menjelang masa prepupa, larva membentuk jalinan benang untuk melindungi diri dari pada masa pupa. Masa prepupa merupakan stadium larva berhenti makan dan tidak aktif bergerak yang dicirikan dengan pemendekan tubuh larva. Panjang prepupa 1,4-1,9 cm dengan rerata 1,68 cm dan lebarnya 3,5-4 mm dengan rerata 3,7 mm. Masa prepupa berkisar antara 1-2 hari (Mardiningsih, 1993). Pupa *S. litura* berwarna merah gelap dengan panjang 15-20 mm dan bentuknya meruncing ke ujung dan tumpul pada bagian kepala (Mardiningsih dan Barriyah, 1995). Pupa terbentuk di dalam rongga-rongga tanah di dekat permukaan tanah (Arifin, 1997). Masa pupa di dalam tanah berlangsung 12-16 hari (Indrayani *et al.*, 1990).



Gambar 2.7 Pupa (Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.8 Imago (Noma *et al.*, 2010)

Imago (ngengat) muncul pada sore hari dan malam hari. Pada pagi hari, serangga jantan biasanya terbang di atas tanaman, sedangkan serangga betina diam pada tanaman sambil melepaskan feromon. Perkembangan dari telur sampai imago berlangsung selama ± 35 hari. Faktor density dependent (bertautan padat) yaitu faktor penghambat laju populasi hama ini adalah sifatnya yang kanibal. Sedangkan populasi telur dan larva instar muda dapat tertekan oleh curah hujan yang tinggi, kelembaban yang tinggi yang mana membuat larva mudah terserang jamur. Musim kering dapat berpengaruh pada tanah dalam menghambat perkembangan pupa (Kalshoven, 1981).

Tabel 2.2 Lama hidup *Spodoptera litura* F.

Fase Perkembangan	Lama Hidup (Hari)
Telur	3
Larva instar 1	2
Larva instar 2	3
Larva instar 3	4
Larva instar 4	5
Larva instar 5	5
Prepupa	2
Pupa	9
Imago	7
Lama Hidup	41

(Lumowa, 2011)

2.3.3 Gejala serangan *S. litura* F.

Larva yang masih muda merusak daun dengan meninggalkan epidermis bagian atas (transparan) serta meninggalkan tulang daun. Larva instar lanjut merusak tulang daun dan menyerang polong. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun dan menyerang secara serentak dan berkelompok. Serangan berat mengakibatkan tanaman gundul yang diakibatkan oleh daun dan buah yang dimakan habis oleh ulat. Serangan berat pada umumnya terjadi di musim kemarau dan menyebabkan defoliasi daun yang sangat berat (Marwoto dan Suharsono, 2008).

S. litura merupakan serangga hama yang menyerang tanaman pada bagian daun sehingga meninggalkan lubang (Sudarmono, 2000). Larva biasanya menyerang tanaman kacang-kacangan, kubis, sawi, padi, kentang, cabai, bawang merah serta tanaman lainnya (Marwoto dan Suharsono, 2008)

2.4 Biopestisida Nabati

Biopestisida merupakan pestisida yang tersusun atas bahan alami atau berasal dari makhluk hidup. Biopestisida dapat dibedakan menjadi dua yakni pestisida hayati dan pestisida nabati. Pestisida hayati merupakan formulasi yang mengandung

mikroba tertentu baik jamur, bakteri ataupun virus yang memiliki sifat antagonis terhadap mikroba lainnya yang merugikan atau penyebab penyakit dari senyawa tertentu yang dihasilkan dan bersifat racun baik bagi serangga atau nematode. Sedangkan pestisida nabati adalah hasil ekstraksi dari bagian tertentu dari tanaman baik daun, buah, biji, batang, atau akar yang memiliki senyawa atau metabolit sekunder yang bersifat racun bagi hama. pestisida nabati pada umumnya digunakan untuk pengendalian hama (bersifat insektisidal) (Djunaedy, 2009).

Menurut Asikin (2005) meskipun tingkat keefektifan senyawa kimia nabati masih di bawah senyawa kimia sintetik, tetapi senyawa tersebut mempunyai kelebihan tidak menimbulkan dampak negatif yang berupa residu yang dapat membahayakan lingkungan serta manusia.

2.5 Pengaruh Biopestisida terhadap Larva

Ciri larva yang terkena biopestisida seperti yang dijelaskan oleh Utami (2010) yakni ditandai dengan mengerasnya tubuh dan berwarna hitam. Sedangkan ciri pada larva yang belum mati adalah ditandai dengan pergerakan yang lamban dan tidak sensitif terhadap sentuhan. Gejala keracunan yang teramati pada larva adalah gerakan larva menjadi lambat, tubuh mengkerut dan warna menjadi hitam dan pada akhirnya mati. Gejala atau ciri ini diketahui akibat dari aktifitas makan (Effendi, 2009). Sedangkan menurut Sa'diyah (2010) Adanya penghambatan perkembangan instar disebabkan *S. litura* F. mengalami gangguan pada saat ekdisis. Ekdisis atau ganti kulit diperlukan serangga tidak hanya untuk tumbuh melainkan juga untuk mencapai tahap dewasa sehingga dapat berkembang biak

2.6 Mekanisme Masuknya Zat Racun pada Serangga

Bioinsektisida merupakan racun bagi serangga yang dapat mengakibatkan keracunan bagi serangga, zat racun dari senyawa yang menyusun bioinsektisida dapat masuk dan kemudian

meracuni serangga dengan beberapa mekanisme antara lain sebagai berikut:

1. Melalui Dinding Tubuh

Bagian tubuh dari serangga yang mampu menyerap insektisida yang cukup besar adalah dinding tubuh serangga. Dinding tubuh atau integumen terdiri dari stau lapisan sel epidermis yang dapat menghasilkan lapisan luar yang keras, sebagian besar lapisan luar ini terdiri dari kutikula dan beberapa zat kimia lainnya. Lapisan luar dinding tubuh serangga adalah lapisan yang berupa lipid dan polifenol, epidermis dan lapisan membran dasar yang bersifat semi permeabel yang memiliki kemampuan untuk memilih jenis senyawa yang masuk dan melewatinya (Sastrodiharjo, 1984). Pada umumnya larva serangga paling peka terhadap kontak sesaat setelah ganti kulit dan ketahanannya meningkat seiring dengan bertambahnya umur serangga tersebut, tapi kemudian menurun lagi saat akan berganti kulit. Laju penetrasi insektisida pada suatu bagian kutikula bergantung pada struktur dan ketebalan kutikula pada bagian tersebut. Insektisida pada umumnya memasuki tubuh serangga melalui bagian yang dilapisi oleh kutikula yang tipis, contohnya seperti selaput antar ruas, selaput persendian pada pangkal embelan dan kemoreseptor pada tarsus (Matsumura, 1985).

2. Saluran Pernafasan

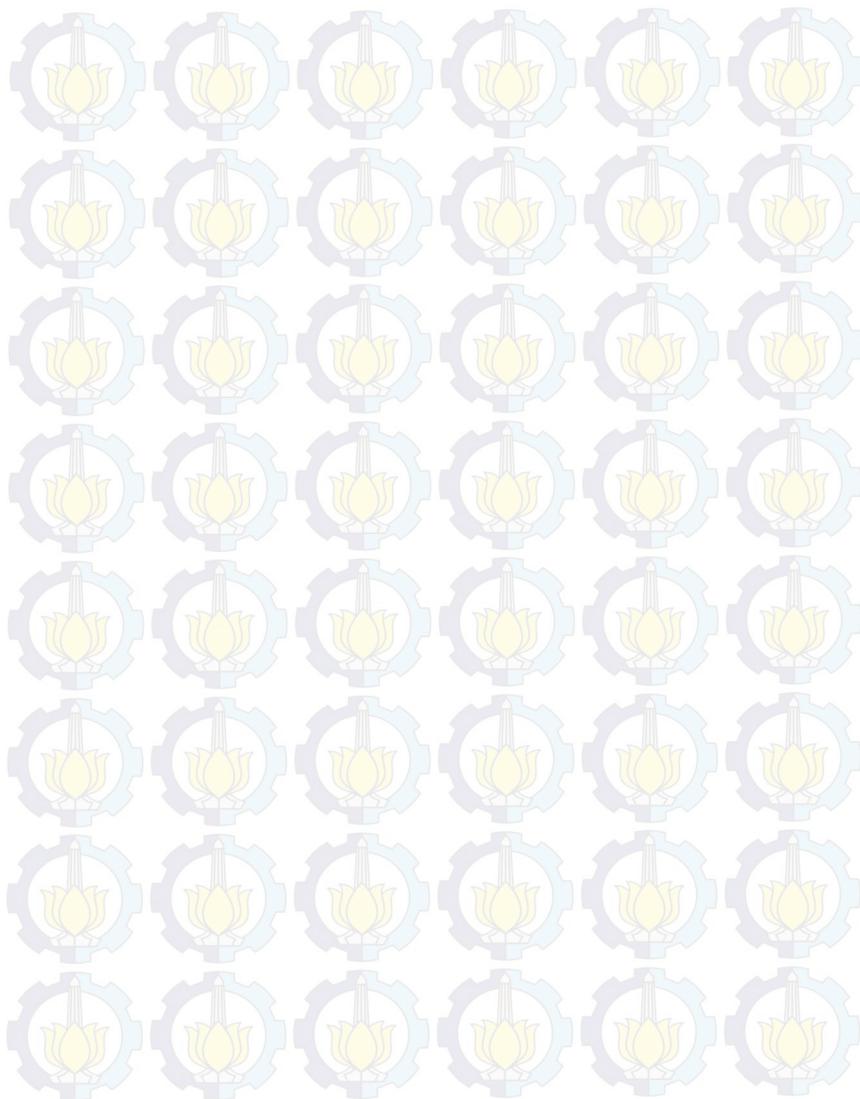
Serangga tidak bernafas dengan paru-paru melainkan dengan sistem pernafasan tabung yang berupa trakea yang berbeda dengan hewan menyusui, amfibi, unggas ataupun reptil. Trakea ini memiliki muara pada dinding tubuh yang di sebut dengan stigma. Trakea selalu terbuka dan didalamnya terdapat cincin spiral yang juga tersusun dari kitin. Trakea bercabang-cabang kecil, cabang kecil tersebut di sebut dengan trakeola dan dapat mencapai jaringan tubuh serangga. Udara dan oksigen

memasuki trakea secara difusi dibantu oleh pergerakan abdomen. Oksigen akan langsung berhubungan dengan jaringan, insektisida dapat memasuki sistem pernafasan dalam bentuk gas ataupun dalam bentuk butiran-butiran yang terbawa ke dalam jaringan-jaringan hidup (Sastrodiharjo, 1984).

3. Saluran Pencernaan

Insektisida yang bekerja sebagai racun perut membunuh serangga sasaran jika serangga tersebut memakan insektisida tersebut dan masuk ke dalam organ pencernaan serangga. Selanjutnya insektisida tersebut diserap oleh dinding saluran pencernaan makanan kemudian dibawa oleh hemolimfe ke bagian tempat kerja insektisida tersebut. Oleh karena itu serangga harus memakan bagian tanaman yang sudah disemprot dengan insektisida dalam jumlah yang cukup untuk membunuhnya (Djojsumarto, 2008). Perubahan kepekaan ulat terhadap insektisida racun perut dapat disebabkan oleh peningkatan ketahanan dinding saluran pencernaan terhadap penetrasi insektisida, peningkatan kadar dan aktivitas enzim-enzim yang dapat menguraikan insektisida, serta peningkatan ketahanan bagian sasaran terhadap insektisida tersebut (Matsumura, 1985).

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB III METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai dengan Juni 2015 di laboratorium Botani jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Proses ekstraksi dilakukan di laboratorium Farmasi kampus B Universitas Airlangga (Unair) Surabaya.

3.2 Metode yang Digunakan

3.2.1 Tahap persiapan

Larva *S. litura* F. diperoleh dari Balitas Malang dan dimasukkan ke dalam toples, lalu toples di tutup dengan kain putih kemudian diikat dengan menggunakan karet. Telur di pelihara hingga berubah menjadi larva instar I, makanan yang diberikan untuk pemeliharaan larva ini adalah daun kaliah segar yang diganti setiap hari serta kotorannya dibersihkan dengan kuas sampai memasuki instar III yang siap untuk digunakan sebagai larva uji (Arivoli dan Tennyson, 2013). Dalam Arifin (1990) menyebutkan bahwa instar III-IV merupakan fase yang paling banyak menyerang dimana larva ini dapat memakan seluruh daun hingga ke tulang-tulang daun sehingga sangat mengganggu pertumbuhan tanaman yang diserang. Dengan adanya hal tersebut maka digunakan larva instar III.

3.2.2 Pembuatan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*)

Pembuatan ekstrak daun beluntas (*P. indica*) dibuat dengan menggunakan metode maserasi atau perendaman dengan beberapa modifikasi. Langkah awal yang dilakukan dimulai dengan mengambil daun *P. indica* (di area kampus ITS) kemudian dibersihkan dengan aquades dan dikering-anginkan tanpa terpapar dengan sinar matahari secara langsung pada suhu kamar. Setelah kering, daun dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan

mesin penghalus (blender). Dari hasil penghalusan kemudian dikeringkan dalam suhu ruang, setelah kering kemudian di timbang beratnya. Kemudian hasil pemblenderan di maserasi dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:5 (10 gram serbuk dengan 50 ml etanol) (Zuhrotun *et al*, 2010). Perendaman atau proses Maserasi di lakukan pada suhu kamar hingga 72 jam. Proses perendaman bertujuan untuk meluruhkan seluruh kandungan senyawa bioaktif yang terkandung di dalam daun tersebut agar dapat tertarik keluar. Proses maserasi menggunakan konsep senyawa polar menarik senyawa polar dan sebaliknya, serta senyawa organik menarik senyawa organik dan sebaliknya (Lechninger,1982). Setelah 72 jam, hasil maserasi di saring dengan menggunakan corong buchner yang di alasi dengan kertas saring, kemudian hasil ekstraksi diuap dengan menggunakan *rotary evaporator* sampai dihasilkan ekstrak murni daun beluntas (*P. indica*) tersebut disimpan di lemari pendingin sampai digunakan untuk proses pengujian.

Hasil ekstrak daun beluntas diencerkan dengan aquades hangat dan diperoleh konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%. Sedangkan sebagai control digunakan aquades.

3.2.3 Uji Pengaruh Ekstrak terhadap Larva *S. litura* F

Uji pengaruh ekstrak daun beluntas (*P. indica*) terhadap mortalitas larva *S. litura* F. bertujuan untuk melihat dan mengidentifikasi pada konsentrasi berapakah yang mampu menjadi ekstrak yang toksik terhadap larva, penentuan menentukan nilai LC50 dari ekstrak daun beluntas yang dapat membunuh 50% dari larva uji yang hidup, perhitungan mortalitas , dan prosentase pembentukan pupa sebanyak 3 kali ulangan. Ekstrak terdiri dari 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% sebanyak 3 kali ulangan.

Langkah awal yang dilakukan dalam uji ini ialah disiapkan larva *S. litura* F. yang sudah dalam instar III dimasukkan ke dalam toples dengan masing-masing toples 20 ekor larva. Pengujian

menggunakan metode residu. Daun kailan segar dipotong dan ditimbang kemudian dicelupkan dalam ekstrak daun beluntas (*P. indica*) dalam berbagai konsentrasi yang sudah disiapkan sesuai dengan uji yang dibutuhkan hingga basah merata, kemudian dikeringkan yang digunakan sebagai makana larva (Harnowo *et al*, 2012). Makanan diberikan setiap 24 jam sekali. Pemberian daun kailan segar yang dicelupkan kedalam ekstrak daun beluntas (*P. indica*) dilakukan dan diganti setiap 24 jam. Pengamatan dilakukan hingga mencapai masa pupa untuk data perkembangan.

3.2.4 Parameter Pengamatan

a. Mortalitas

Efek toksisitas ekstrak terhadap larva dapat diamati dari pengamatan % mortalitas (kematian) *S. litura* F., pengamatan dilakukan dengan membandingkan jumlah hama yang mati dengan jumlah seluruh hama yang ada pada setiap perlakuan dan dinyatakan dalam bentuk prosentase %. Untuk perhitungan prosentase mortalitas menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{persen kematian (\%)} = \frac{\sum \text{Larva mati} \times 100\%}{\sum \text{total Larva}}$$

(Utami, 2010)

Apabila dalam control terjadi kematian larva diantara 5-20%, maka perlu dilakukan koreksi menurut formula Abbot seperti ini:

$$A1 = \frac{(A-C)}{(100-C)} \times 100\%$$

Dengan :

A1 = Angka kematian setelah di koreksi

A = Angka kematian pada perlakuan

C = Angka kematian pada control

(Abbot dalam Suawasono, 2008).

Dari hasil prosen kematian, dibandingkan dengan control dan dilakukan analisis hasil sehingga diperoleh nilai LC50 dengan menggunakan program statistic analisis probit. Data diolah dan disajikan dalam bentuk table dan grafik (Widianti *et al*, 2010).

b. Prosentase Pembentukan Pupa

Larva yang masih hidup selalu diamati perkembangannya hingga menjadi pupa yang ditaruh dalam toples yang berisi pasir steril. Parameter ini di anggap penting untuk diamati karena untuk mengetahui dampak lanjutan dari perlakuan yang digunakan. Prosentase keberhasilan pembentukan pupa dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Posentase pembentukan pupa (\%)} = \frac{\sum \text{pupa yang terbentuk}}{\sum \text{larva hidup}} \times 100\%$$

(Utami, 2010).

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 kali ulangan, konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 9 konsentrasi ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) dan 1 kontrol, kemudian dari 10 konsentrasi yang akan diujikan selama 3 hari dicari nilai ambang batas bawah LC₁₀ dan ambang batas atas LC₉₀ serta LC₅₀ , dimana LC50 (Median Lethal Concentration) yaitu konsentrasi yang menyebabkan kematian sebanyak 50% dai organisme uji yang dapat diestimasi dengan grafik dan perhitungan pada suatu pengamatan tertentu (Dhahiyat dan Djuaningsih 1997 dalam Rossiana 2006). Pengamatan pola mortalitas, prosentase pembentukan pupa serta uji kandungan antifeedant.

3.4 Analisis Data

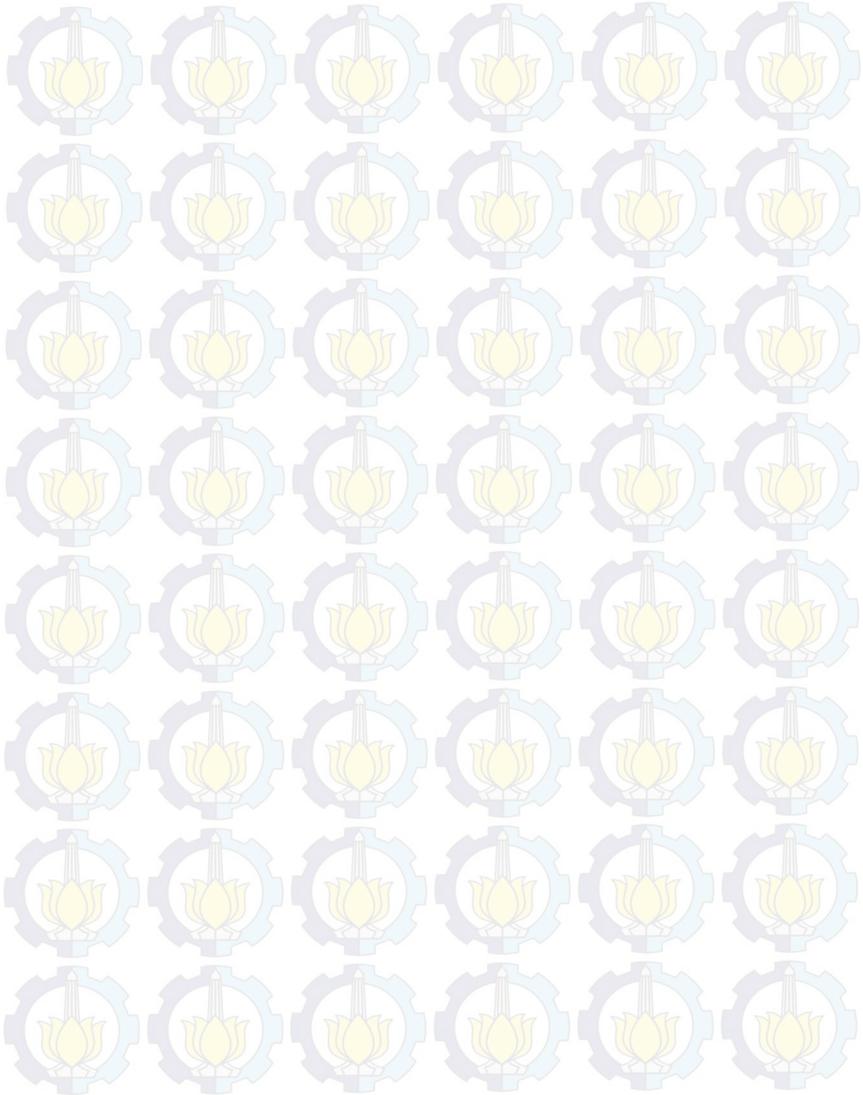
Analisis data dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut:

Ho : ekstrak daun beluntas tidak berpengaruh sebagai bioinsektisida terhadap larva *S. litura*.

Hi : ekstrak daun beluntas berpengaruh sebagai bioinsektisida terhadap larva *S. litura*.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada parameter yang diamati yakni mortalitas, perkembangan serta kandungan antifeedant dilakukan analisis probit dengan menggunakan minitab, serta uji statistic ANOVA one way dengan taraf kepercayaan 95%. Setelah itu dilakukan uji lanjutan tukey untuk membandingkan perlakuan yang paling efektif antara tiap-tiap perlakuan (Utami, 2010).

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*P. indica*) terhadap Mortalitas Larva *S. litura* F.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek toksisitas dari ekstrak daun *Pluchea indica* terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* F. yang berlangsung selama 24 jam. Perlakuan dilakukan dengan berbagai macam konsentrasi mulai dari 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% serta control yang dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Kemudian dilakukan analisis probit untuk mencari nilai LC_{50} dan uji anova one way untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun beluntas terhadap mortalitas larva *S. litura*. Berikut hasil pengamatan mortalitas larva pada perlakuan 24 jam (Tabel 4.1):

Tabel 4.1 Pengamatan Mortalitas Larva pada Perlakuan 24 Jam.

Konsentrasi(%)	Jml larva	larva mati tiap ulangan			Rata-rata jml larva mati	Rata-rata mortalitas (%)
		1	2	3		
0	20	0	0	0	0	0 ^e
10	20	10	11	9	10	40 ^d
20	20	12	11	9	10	43 ^d
30	20	10	13	12	11	58 ^{cd}
40	20	11	14	12	12	61 ^{bcd}
50	20	13	16	14	14	71 ^{bc}
60	20	15	14	14	14	71 ^{bc}
70	20	15	15	16	15	76 ^{ab}
80	20	18	17	18	17	88 ^a
90	20	18	19	18	18	91 ^a

Keterangan : nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa dalam perlakuan 24 jam sudah terlihat jarak yang signifikan, dimana jarak jumlah larva yang mati pada masing-masing ekstrak terlihat berbeda. Dalam hasil perhitungan persen mortalitas pada kontrol didapat 0%, sehingga tidak perlu dilakukan koreksi kematian menurut Abbot (Abbot *dalam* Suwasono, 2008). Dimana koreksi abbot sendiri bertujuan untuk mendapatkan nilai yang lebih spesifik dengan dilihat dari nilai kontrol. Berdasarkan hasil uji mortalitas 24 jam terlihat bahwa antara konsentrasi 10% - 20% dan 30% - 70% tidak ada beda nyata, sehingga pada konsentrasi ini pengaruh ekstrak antar konsentrasi tidak berpengaruh nyata atau signifikan, sedangkan pengaruh nyata baru terlihat diantara kontrol dengan konsentrasi 80%-90% saja. Sehingga pada konsentrasi 80% dan 90% yang memiliki pengaruh paling tinggi terhadap mortalitas, sehingga pada konsentrasi tersebut menjadi satu kelompok yang paling mempengaruhi pada pola mortalitas larva *S. litura*, karena dapat membunuh hampir dari jumlah total larva uji. Sejalan dengan hasil uji tersebut seperti yang dikemukakan oleh Asmaliyah (2013) yang menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diujikan, maka pola mortalitas juga akan semakin tinggi, dimana semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak pula kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam pakan yang bersentuhan dan dikonsumsi oleh larva.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Probit LC₅₀ 24 jam

Letal Concentration (LC)	Concentration (%)
10	-27
20	-8
30	5
40	17
50	28
60	39
70	51
80	65
90	84

Pada hasil analisa ANOVA one way dengan menggunakan program minitab 16 didapatkan nilai sebesar $0,00 \leq 0,05$ dimana ekstrak dapat dikatakan berpengaruh signifikan terhadap mortalitas larva *S.litura* dan ketika dilakukan analisis probit didapatkan nilai LC50 dengan hasil sebesar 28% (table 4.2). hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun beluntas pada perlakuan 24 jam memang sangat berpengaruh terhadap larva *S.litura* karena pada pengenceran sebesar 28% saja sudah dapat membunuh 50% dari dari larva uji (Lampiran 1).

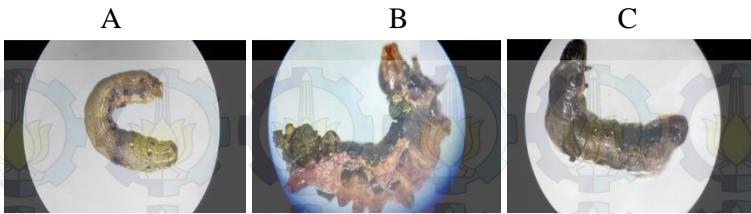
Berdasarkan hasil analisis tersebut maka ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) berpengaruh terhadap mortalitas larva dan dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Pencarian LC50 biasa digunakan dalam dunia pertanian untuk mengurangi hama di sekitar lingkungan pertanian tersebut tetapi dengan tetap menjaga tingkat keseimbangan ekologi. Dilihat dari pola kematian larva pada 24 jam yang sangat signifikan maka sudah dapat menunjukkan jenis tipe racun ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*).

Mortalitas pada larva uji disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun beluntas

yang memiliki sifat toksik. Senyawa metabolit sekunder sendiri ialah senyawa organik yang berukuran lebih kecil dan diproduksi dalam sel tumbuhan dengan jumlah yang sangat terbatas. Senyawa metabolit sekunder dalam tanaman sangat bermacam-macam jenis serta fungsinya sebagai pelindung tanaman tersebut dari gangguan serangga, bakteri, cendawan, jamur dan patogen (Salisbury, 1992).

Mekanisme masuknya racun kedalam tubuh dibedakan menjadi 3 tipe, yaitu: melalui dinding tubuh, saluran pernafasan dan saluran pencernaan. Jika dibandingkan teori dengan pola mortalitas yang terjadi pada penelitian yang telah dilakukan maka diduga jenis sifat racun yang terkandung dalam ekstrak daun beluntas adalah jenis racun kontak. Dimana jenis racun kontak dan racun pencernaan membutuhkan waktu yang relatif kurang cepat bila dibandingkan jenis racun pernafasan yang hanya membutuhkan waktu yang cukup singkat, bahkan dapat berpengaruh dalam hitungan detik maupun menit untuk masuk kedalam tubuh serangga melalui sistem pernafasannya. Pola mortalitas mulai terlihat bekerja pada perlakuan 24 jam, hal ini menunjukkan bahwa racun yang masuk ke dalam tubuh serangga membutuhkan waktu sekitar 24 jam untuk mengganggu sistem metabolisme dari larva tersebut.

Berdasarkan hasil uji screening dan perbandingan literatur menunjukkan bahwa kandungan dari senyawa ekstrak daun beluntas sesuai dengan gejala yang ditimbulkan pada penelitian ini.



Gambar 4.2 Larva *S. litura* yang mati karena terpapar oleh ekstrak daun beluntas (Dokumen pribadi).

Keterangan gambar : A. larva terpapar ekstrak (perbesaran 3x), B. larva terpapar ekstrak (perbesaran 3x), C. larva gagal molting (perbesaran 3x).

Gejala morfologi dari larva yang mati karena terpapar ekstrak daun beluntas dalam penelitian ini memiliki ciri-ciri yakni tubuh semakin lembek dan pergerakan melemah (Gambar.2A), tubuh mengkerut dan berwarna kecoklatan (Gambar.2B) serta tubuh mengeras dan gagal molting berwarna kehitaman (Gambar.2C).

Berdasarkan hasil screening fitokimia ekstrak daun beluntas didapatkan hasil senyawa yang dominan ialah tannin sebesar 2,02, alkaloid sebesar 3,18, flavonoid sebesar 1,09 dan saponin sebesar 3,06 (Lampiran 3) serta minyak atsiri sebesar 0,38 (Lampiran 4). Senyawa toksik tersebut masuk kedalam tubuh larva diduga melalui dua cara yaitu kontak fisik antara tubuh larva dengan senyawa toksik yang menempel pada pakan dan masuk melalui saluran pernafasan.

Pada hasil penelitian ini terlihat bahwa tubuh larva mengkerut dan berwarna kecoklatan (Gambar.2B), hal itu disebabkan oleh Alkaloid yang bertindak sebagai racun perut dan racun kontak. Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan untuk masuk kedalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja saraf larva dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Dimana enzim ini tidak dapat melaksanakan

tugasnya dalam tubuh terutama meneruskan pengiriman perintah kepada saluran pencernaan larva (*midgut*) sehingga gerakannya tidak dapat dikendalikan (Yuantari, 2009). Terjadinya perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan dan gerakan tubuh larva yang merambat bila dirangsang sentuhan serta selalu membengkokkan badan juga disebabkan oleh senyawa alkaloid (Cania, 2013).

Tubuh semakin lembek dan pergerakan melemah (Gambar.2A) dan pada akhirnya mati disebabkan karena tannin, tannin adalah senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein. Tannin tidak dapat dicerna lambung dan mempunyai daya ikat dengan protein, karbohidrat, vitamin dan mineral (Ridwan, 2010). Menurut Yunita (2009) tanin tidak dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tannin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga diperkirakan proses pencernaan larva menjadi terganggu akibat zat tannin tersebut.

Hasil yang menunjukkan kematian larva yang cukup banyak dan cukup cepat dalam kurun waktu 24 jam perlakuan disebabkan salah satunya oleh minyak atsiri yang mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Robinson, 1995). Minyak atsiri adalah zat berbau yang terkandung dalam tanaman. Minyak ini disebut juga minyak menguap, minyak eteris, minyak esensial karena pada suhu kamar mudah menguap. Istilah esensial dipakai karena minyak atsiri mewakili bau dari tanaman asalnya. Dalam keadaan segar dan murni, minyak atsiri umumnya tidak berwarna. Namun, pada

penyimpanan lama minyak atsiri dapat teroksidasi. Untuk mencegahnya, minyak atsiri harus disimpan dalam bejana gelas yang berwarna gelap, diisi penuh, ditutup rapat, serta disimpan di tempat yang kering dan sejuk (Gunawan, 2004).

Pada (Gambar.2B) yang mencirikan larva mengkerut dan berwarna kecoklatan, itu disebabkan karena senyawa saponin yang dapat menghambat kerja enzim yang menyebabkan penurunan kerja alat pencernaan dan penggunaan protein. Sifat-sifat saponin ini yaitu berbusa dalam air, mempunyai sifat detergen yang baik dan beracun bagi binatang berdarah dingin, mempunyai aktivitas hemolysis, tidak beracun bagi binatang berdarah panas, mempunyai sifat anti eksodatis dan inflamatori (Danusulistyo, 2011) sehingga larva gagal molting atau berganti kulit, hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sa'diyah (2010) yang menyebutkan bahwa adanya penghambatan perkembangan instar disebabkan *S. litura* F. mengalami gangguan pada saat ekdisis. Ekdisis atau ganti kulit diperlukan serangga tidak hanya untuk tumbuh melainkan juga untuk mencapai tahap dewasa sehingga dapat berkembang biak, senyawa yang mengganggu proses ekdisis salah satunya adalah saponin. Selain itu saponin memiliki kemampuan untuk merusak membran (Yunita, 2009).

Pada (Gambar.2A) tubuh semakin lembek dan pergerakan melemah disebabkan karena flavonoid merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. Flavonoid menyerang beberapa organ saraf pada beberapa organ vital serangga, sehingga timbul suatu pelemahan saraf, seperti pernafasan dan timbul kematian (Dinata dalam Nugraha, 2011). Flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernafasan. Inhibitor merupakan zat yang menghambat atau menurunkan laju reaksi kimia, flavonoid juga mengganggu mekanisme energy didalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan electron (Agnetha, 2008).

4.2 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*P. indica*) terhadap Pembentukan Pupa.

Pada parameter pengamatan pembentukan pupa bertujuan untuk melihat dampak lanjutan dari perlakuan yang telah dilakukan. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah semua larva uji pada konsentrasi antara 10% hingga 90% mengalami kematian sebelum mencapai masa pupa.

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Pembentukan Pupa

Konsentrasi	Pembentukan Pupa (%)
0%	96
10%	0
20%	0
30%	0
40%	0
50%	0
60%	0
70%	0
80%	0
90%	0

Larva dengan perlakuan kontrol mengalami kematian 4% sebelum menjadi pupa sehingga persen pembentukan pupa pada penelitian ini ialah sebesar 96%. Sedangkan pada perlakuan dengan konsentrasi 10% - 90% tidak terbentuk pupa karena mengalami kematian sebelum menjadi pupa sehingga persen pembentukan pupa pada penelitian ini ialah sebesar 0%. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Hasanah *et al* (2012) menjelaskan bahwa penyebab matinya larva uji sebelum menjadi pupa karena pertumbuhan dan perkembangan hama serangga sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi pada stadia larva. Larva *S. litura* yang memakan

pakan yang sudah dikontaminasi oleh ekstrak yang bersifat toksik maka menyebabkan semakin tinggi kadar racun dalam tubuhnya, sehingga tubuh larva tersebut akan semakin sulit untuk menanggulangi dan menetralsir racun tersebut. Akibatnya yakni aktifitas metabolismenya menjadi menurun sehingga mengakibatkan kematian. Seperti yang dikemukakan Priyono dalam Herminanto *et al* (2004) mengemukakan bahwa serangga yang terkena insektisida dalam konsentrasi mematikan dapat mengalami perubahan fisiologis dan perilaku, sehingga dapat menghambat pertumbuhan termasuk gagalnya dalam proses pembentukan pupa. Berikut table hasil perkembangan tiap instar.

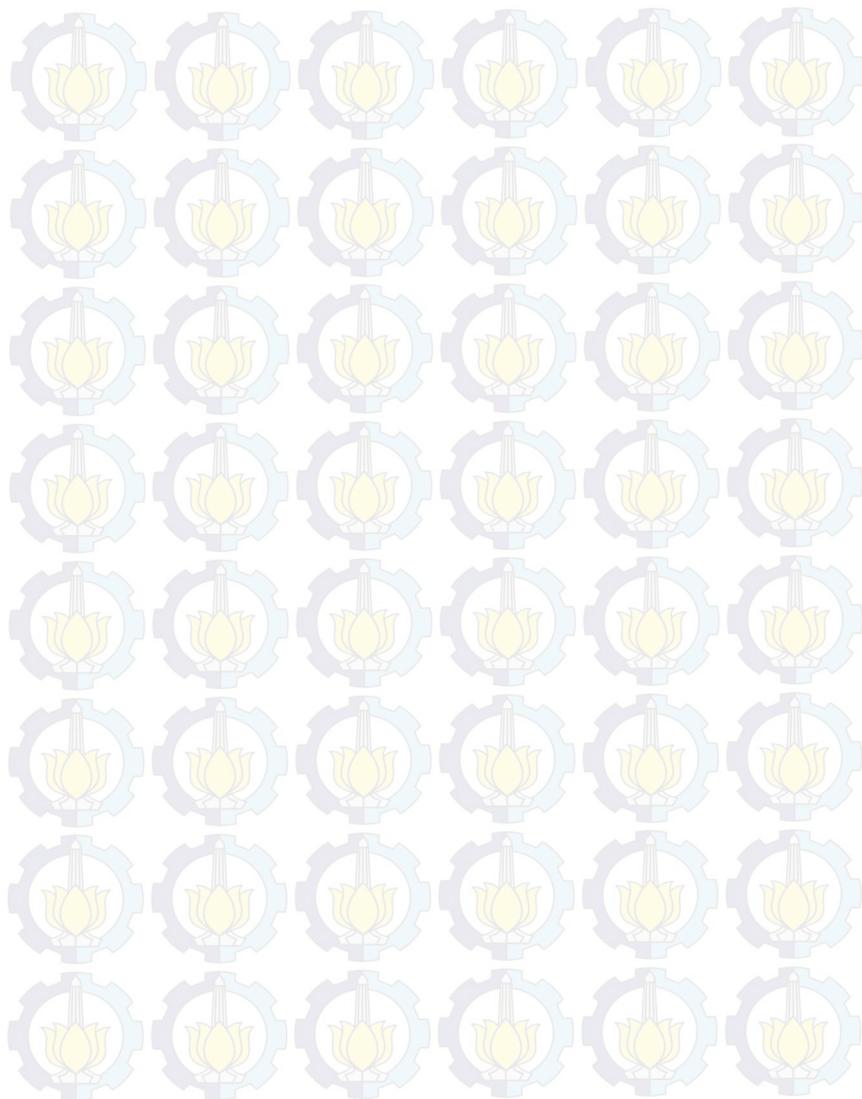
Tabel 4.4 Lama Perkembangan Tiap Instar

Konsentras i	Lama Perkembangan Instar (Hari)					
	Instar 3	Instar 4	Instar 5	Prepup a	Pupa	
0%	3-4	4-5	6-7	8-9	9-11	
10%	3-4	4-5	0	0	0	
20%	3-4	4-5	0	0	0	
30%	3-4	4-5	0	0	0	
40%	3-4	4-5	0	0	0	
50%	3-4	4-5	0	0	0	
60%	3-4	4-5	0	0	0	
70%	3-4	4-5	0	0	0	
80%	3-4	4-5	0	0	0	
90%	3-4	4-5	0	0	0	

Tabel 4.4 diatas merupakan lama perkembangan tiap instarnya sebelum akhirnya semua larva mati dalam proses perkembangan menuju pembentukan pupa, kecuali kontrol yang tetap hidup hingga mencapai perkembangan ditingkat pupa, tabel kematian perhari dapat di lihat pada lampiran 5. Dilihat dari hasil persen pembentukan pupa menunjukkan bahwa ekstrak daun

beluntas berpengaruh terhadap proses perkembangan tiap instar larva *S. litura*, dimana berperan dalam proses kegagalan dalam proses molting dan hingga akhirnya mati sebelum menjadi tahap instar selanjutnya. Gagalnya molting larva dalam penelitian ini menunjukkan dan memperkuat dugaan bahwa jenis racun yang terkandung dalam ekstrak daun beluntas ini termasuk dalam racun kontak dan sedikit racun pencernaan. Proses gagal molting diawali dengan masuknya senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat toksik masuk ke dalam organ pencernaan larva kemudian diserap oleh dinding usus, selanjutnya beredar bersama darah yang berupa sistem hemolimfa. Hemolimfa yang telah bercampur dengan senyawa toksik akan mengalir keseluruh tubuh dengan membawa zat makanan dan senyawa toksik yang terdapat dalam insektisida. Senyawa bioaktif yang masuk melalui sistem pencernaan akan mengganggu proses fisiologis larva tersebut, diantaranya dapat mengganggu sistem enzim dan hormon (Sastrodiharjo, 1984). Senyawa yang diduga mempengaruhi proses molting adalah saponin, dimana saponin dapat mengikat sterol dalam saluran makanan yang akan mengakibatkan penurunan laju sterol dalam hemolimfa. Peran sterol sendiri bagi larva *S. litura* adalah sebagai prekursor bagi hormone ecdison. Dengan adanya penurunan persediaan sterol, maka proses pergantian kulit atau molting *S. litura* juga akan terganggu.

Dilihat dari hasil perhitungan persen pembentukan pupa serta lama perkembangan instar dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun beluntas (*P. indica*) sangat berpengaruh terhadap pembentukan pupa karena di dapatkan nilai sebesar 0% untuk pembentukan pupa. Proses penghambatan terjadi ketika masa pergantian tiap instar dimana berpengaruh ketika pada proses moltingnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

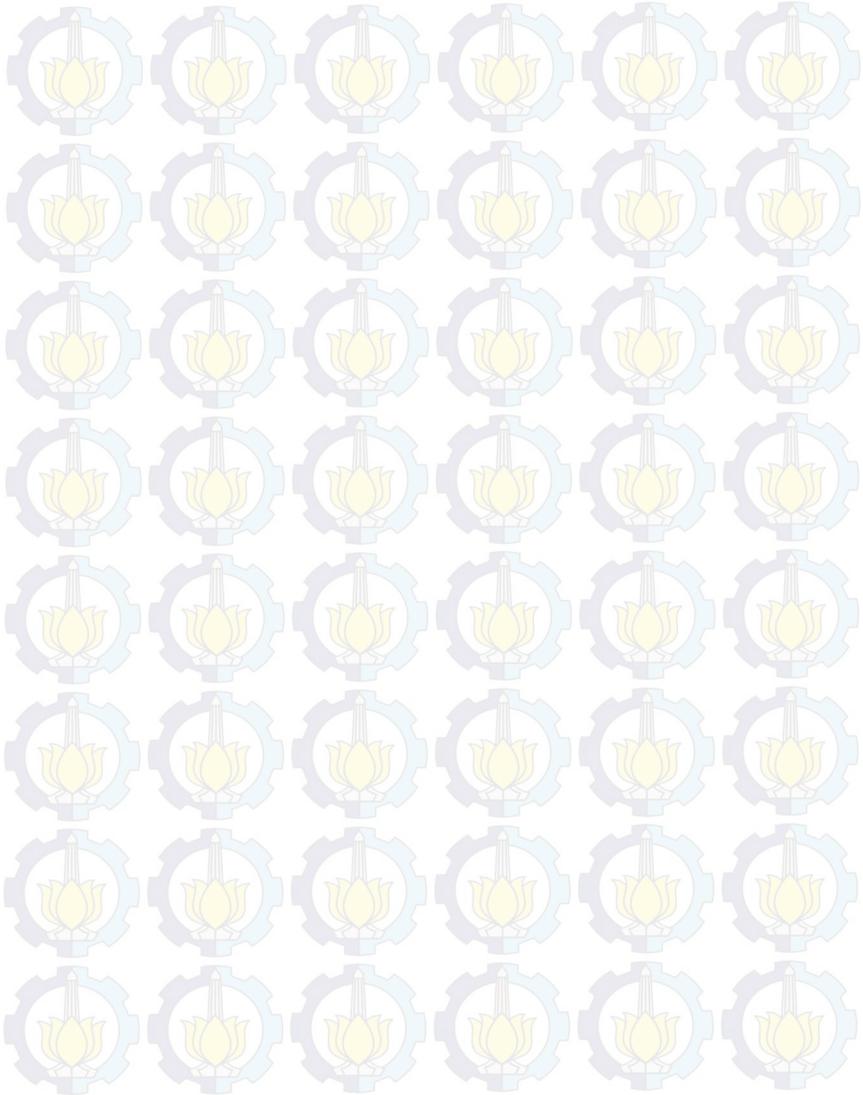
5.1 Kesimpulan :

1. Ekstrak daun beluntas (*P. indica*) berpengaruh terhadap mortalitas *Spodoptera litura* F. instar 3 dan didapatkan LC₅₀ pada konsentrasi 28% (28 gr/100 ml) dalam kurun waktu 24 jam pengamatan.
2. Ekstrak daun beluntas (*P. indica*) mampu menghambat pembentukan pupa sehingga pada hasil uji tidak terdapat pupa yang terbentuk.

5.2 Saran :

1. Perlu dilakukan penelitian dalam skala rumah kaca atau aplikasi langsung ke lahan peranian agar lebih aplikatif.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah. 2005. **Daun Beluntas Sebagai Bahan Antibakteri dan Antioksidan.** <http://www.beritaiptek.com>. (04 Februari 2015)

Ardiansyah, Nuraida, L. dan Andarwulan, N. 2003. **Aktivitas antimikroba daun beluntas (*Pluchea indica Less*) dan stabilitas aktivitasnya pada berbagai konsentrasi garam dan tingkat pH.** Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 14(2), hal 90-97.

Arifin, M. 2012. Bioinsektisida S/NPV untuk Mengendalikan Ulat Grayak Mendukung Swasembada Kedelai. **Pengembangan Inovasi Pertanian.** Balai Besar dan Pengembangan Teknologi Pertanian Bogor.

Arifin, M. 1990. **Teknologi Pengendalian Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada Tanaman Kedelai.** Kongres Himpunan Perlindungan Tumbuhan Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.

Arifin, M. dan Sunihardi. 1997. **Biopestisida S/NPV untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura*.** Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 9(5 dan 6): 3-5.

Arivoli, S., dan Tennyson, S. 2013. **Antifeedant Activity, Denelopmental Indices and Morphogenetic Variation of Plant Extracts Againts *Spodoptera litura*.** Journal Of Entomology and Zoology Studies 1 (4) :87-96.

Asikin, S., Thamrin, M., Talanca, H., dan Galib,R. 2005. **Taktik Pengendalian Hama Ulat Jagung dengan Insektisida granular di Lahan Kering Beriklim Basah dan**

Analisis Ekonominya. Prosiding Seminar Nasional Jagung, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Banjarbaru.

Bedjo., Indiati, SW., dan Suharsono. 2011. **Pengaruh Pestisida Nabati, NPV dan Galur Tahan Terhadap Aspek Biologi Ulat Grayak.** Seminar Nasional Pestisida Nabati IV Jakarta. Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Malang.

Chalista, V. 2009. **Uji Toksisitas Potensi Insektisida Nabati Ekstrak Kulit Batang *Rhizospora mucronata* Terhadap Larva *Spodoptera litura*.** Skripsi. Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Dadang, M. 2006. **Konsep Hama dan Dinamika Populasi.** Workshop Hama dan Penyakit Tanaman Jarak (*Jatropha curcas linn*). IPB Dramaga: Bogor.

Dalimartha, S. 1999. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia.** Jilid 1. Jakarta : Trubus Agriwidya.

Djunaedy, A. 2009. **Biopestisida sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan.** Embryo 6: 0216-0188.

Efendi, R.2009. **Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Katekin dari Gambir.** Jurnal Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 4(3):85-89.

EPPO. 1990. **Data Sheet on Quarantine Pest *Spodoptera littoralis* and *Spodoptera litura*.** CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003.

Harwanto., Martono, E., Trisyono, A., dan Wahyono. 2012. **Pengaruh Ekstrak Limbah Daun Tembakau Madura**

terhadap Aktifitas Makan Larva *Spodoptera exigua*.
Biosaintifika 4 : 1-9.

Haryanti, S. M.Suryana dan Nurrahmad, 2006. **Uji DayaInsektisida Ekstrak Etanol 70 % Biji Buah Mahkota Dewa Terhadap Ulat Grayak(*Spodoptera litura* Fab.)Instar Dua.** <http://www.litbang.depkes.go.id/risbinkes>.

Indriyani. I.G.A.A, Subiyakto dan Ghotama A.A.A . 1990. **Prospek NPV untuk Pengendalian Ulat Buah Kapas *Helicoverpa armigera* dan Ulat grayak *S. litura*.** Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.

Kalshoven, L.G.E. 1981. **The Pest of Crops in Indonesia.** Revised and Translated by P.A van Der Laan. P.T. Ictiar baru-Van Hoeve. Jakarta. 701. hal.

Lehninger. 1982. **Dasar-Dasar Biokimia** . Jilid 1. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Mardiningsih, T. L dan Barriyah,B. 1995. **Biologi *S.litura* F. Pada Tanaman Kemiri.** Dalam Prosiding Seminar Nasional Tantangan Entomologi pada Abad XXI. Perhimpunan Entomologi Indonesia. Balai Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. 96-102 hal.

Nash, 1978. **Hama Pada Tanaman.** www.ipb.ac.id (04 Februari 2015).

Noma, T., Colunga-Gracia, M., Brewer, M., Landis, J., and Gooch, A. 2010. **Oriental Leafworm *Spodoptera litura*.** Michigan State University infasive species factsheets. Michigan. State University IPM program and M. Philip of Michigan Departemen of Agriculture.

Plantamor. 2012. **Klasifikasi *Pluchea indica***. www.plantamor.com (01 Februari 2015).

Samsudin, 2008. **Virus Patogen Serangga: Bio – Insektisida Ramah Lingkungan**. <http://www.pertaniansehat.or.id>. (04 Februari 2015).

Sastrodihardjo. 1984. **Pengantar Entomologi Terapan**. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Smith, 1983. **Hama-Hama Tanaman**. www.ipb.ac.id (04 Februari 2015).

Sudarmono S. 2005. **Pestisida Nabati. Pembuatan dan Pemanfaatannya**. Penerbit Kanisius.

Sumartono. Sosromarsono, 1994. **Dasar – Dasar Pengendalian Hama Terpadu**. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, 27 halaman.

Utami, S. 2010. **Aktifitas Insektisida Bintaro (*Cerbera odollam Gaertn*) Terhadap Hama *Eurema sp.* pada Skala Laboratorium**. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 7:211-220.

Widianti, A., dan Suharjono. 2010. **Uji Toksisitas Akut Etanol Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Terhadap Larva *Artemia salina leach* dengan Metode Brine Sherimp Leathality Test (BST)**. Tesis. Semarang : Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.

Zuhrotun, A., Suganda, AG., Nawawi, A. 2010. **Phytochemical Study Of Ketapang Bark (*Terminalia catappa L.*)**. Internasional Conference on Medicinal Plants ICOMP 2010.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisis ANOVA data mortalitas larva 24 jam.

ANOVA

Source	DF	SS	MS	F	P
konsentrasi	9	726.13	80.68	69.16	0.000
Error	20	23.33	1.17		
Total	29	749.47			

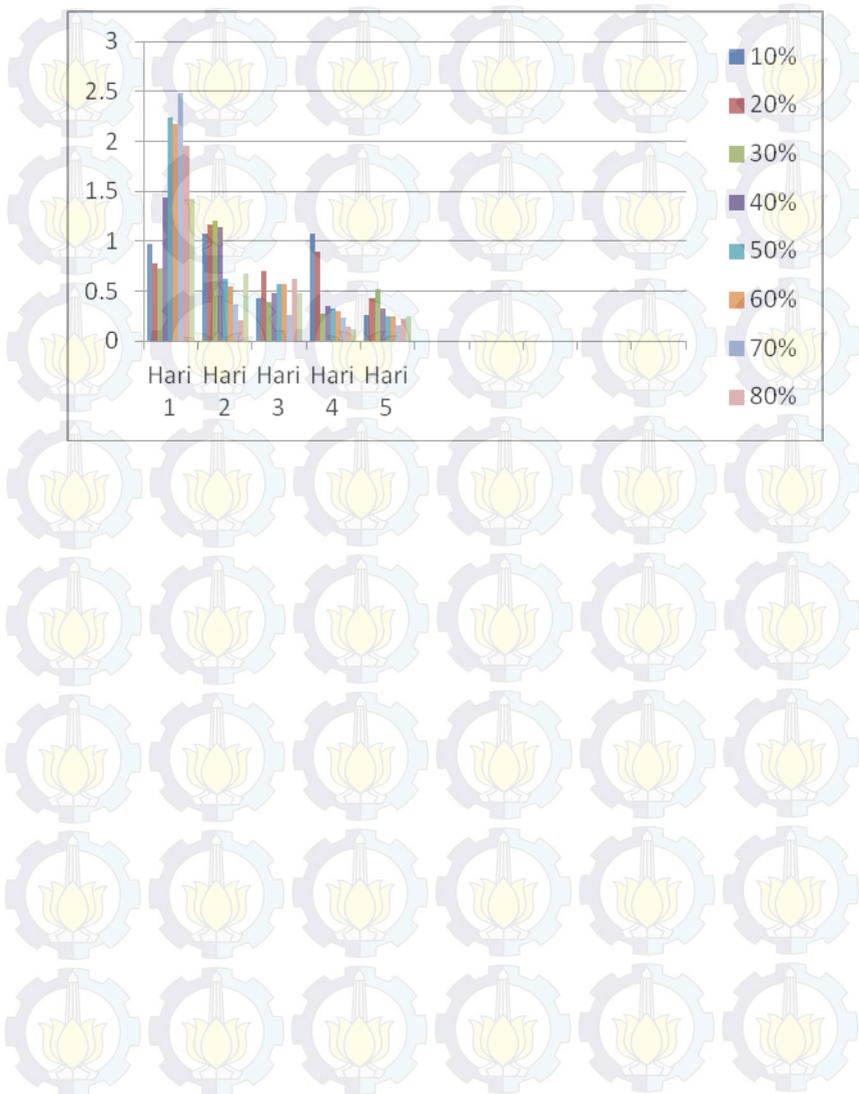
Probit Analisis

Percent	Standard 95.0% Fiducial CI			
	Percentile	Error	Lower	Upper
1	-73.1233	10.8571	-99.0105	-55.0330
2	-61.2092	9.78350	-84.5106	-44.8896
3	-53.6500	9.10629	-75.3187	-38.4461
4	-47.9636	8.59941	-68.4089	-33.5939
5	-43.3381	8.18904	-62.7922	-29.6432
6	-39.4011	7.84134	-58.0146	-26.2774
7	-35.9491	7.53785	-53.8284	-23.3236
8	-32.8583	7.26733	-50.0824	-20.6764
9	-30.0473	7.02243	-46.6779	-18.2666
10	-27.4598	6.79804	-43.5461	-16.0464
20	-8.23229	5.17504	-20.3617	0.539600
30	5.63206	4.08892	-3.81100	12.6662
40	17.4786	3.27787	10.0972	23.2616
50	28.5514	2.71016	22.7126	33.5491
60	39.6241	2.46105	34.6768	44.4879
70	51.4706	2.64884	46.5420	57.1263
80	65.3350	3.34793	59.4473	72.8983
90	84.5625	4.74351	76.4856	95.6303
91	87.1500	4.95041	78.7405	98.7275
92	89.9610	5.17843	81.1836	102.099

93	93.0518	5.43256	83.8632	105.812
94	96.5038	5.72003	86.8487	109.967
95	100.441	6.05193	90.2457	114.713
96	105.066	6.44648	94.2276	120.299
97	110.753	6.93717	99.1117	127.177
98	118.312	7.59714	105.589	136.335
99	130.226	8.65058	115.772	150.795

Hasil Uji Tukey mortalitas larva *S. litura* F. 24 jam

konsentrasi	N	Mean	Grouping
90	3	18.333	A
80	3	17.667	A
70	3	15.333	A B
60	3	14.333	B C
50	3	14.333	B C
40	3	12.333	B C D
30	3	11.667	C D
20	3	10.667	D
10	3	10.000	D
0	3	0.000	E

Lampiran 2. Diagram tabel berat konsumsi

Lampiran 3. Hasil Uji screening fitokimia ekstrak daun beluntas

**BALAI PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI
LABORATORIUM**

BPKI PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI
SURABAYA – JAWA TIMUR

REPORT
Certificate of Analysis

No. : 03821/KI/11-2015
Code : Penelitian
Sampel Sender : Mhs. Rio ITS Surabaya
Sampel Name : Extr. D. Beluntas
Test : Bahan aktif
Sampel Brand :
Sampel Identity : Cairan kehijauan
Sampel Accepted : 7 Mei 2015

Chemical laboratory test result is :

1. Tanin , % = 2,02
2. Alkaloid , % = 3,18
3. Flavonoid , % = 1,09
4. Saponin , % = 3,06

Surabaya, 11 Mei 2015
Spectral Laboratory Reseracher


Drs. M. Fatoni, MS

Laboratory Office Jl. Ketintang Baru XVII No. 14
Fax / Telp. 031-8281941, Bank BCA – Bank Jatim
Surabaya

Lampiran 4. Hasil Uji screening fitokimia ekstrak daun beluntas

**BALAI PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI
LABORATORIUM
PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI
SURABAYA – JAWA TIMUR**

REPORT
Certificate of Analysis

No. : 03950/KI/VII-2015
Code : Penelitian
Sampel Sender : Mhs. Bio ITS Surabaya
Sampel Name : Extr. D Beluntas
Test : M. Atsiri
Sampel Brand :
Sampel Identity : Cairan keoklatan
Sampel Accepted : 1 Juli 2015

Chemical laboratory test result is :

M. Atsiri, % : 0,38

Surabaya, 2 Juli 2015
Laboratory Reseracher


Drs. M. Fatoni, MS

Laboratory Office Jl. Ketintang Baru XVII No. 14
Fax / Telp. 031-8281941, Bank BCA – Bank Jatim
Surabaya

Lampiran 5. Tabel kematian larva per hari

Hari	28 maret	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
K1	20	20	20	20	20	20	20	20	20
K2	20	20	20	20	19	19	19	19	19
K3	20	20	20	20	20	19	19	19	19
10%1	20	8	6	3	2	1	0	0	0
10%2	20	9	4	1	0	0	0	0	0
10%3	20	11	6	3	1	1	0	0	0
20%1	20	9	4	1	1	1	0	0	0
20%2	20	6	5	1	1	0	0	0	0
20%3	20	8	3	1	0	0	0	0	0
30%1	20	10	7	2	1	0	0	0	0
30%2	20	9	8	2	1	0	0	0	0
30%3	20	11	6	2	0	0	0	0	0
40%1	20	10	6	1	1	0	0	0	0
40%2	20	7	5	2	0	0	0	0	0
40%3	20	8	4	2	1	1	0	0	0
50%1	20	7	4	2	0	0	0	0	0
50%2	20	4	3	1	1	0	0	0	0
50%3	20	6	2	1	1	0	0	0	0
60%1	20	5	3	1	1	1	0	0	0
60%2	20	6	3	1	0	0	0	0	0
60%3	20	6	3	1	0	0	0	0	0
70%1	20	2	2	2	1	0	0	0	0
70%2	20	1	0	0	0	0	0	0	0
70%3	20	4	3	0	0	0	0	0	0
80%1	20	5	3	2	1	1	0	0	0
80%2	20	5	1	1	1	0	0	0	0
80%3	20	2	1	0	0	0	0	0	0
90%1	20	2	1	1	1	1	0	0	0
90%2	20	3	1	1	1	0	0	0	0
90%3	20	2	1	0	0	0	0	0	0

BIODATA PENULIS



Penulis yang mempunyai nama lengkap Roqib Muta'ali ini dilahirkan di Lamongan pada tanggal 27 Oktober 1990. Penulis merupakan anak bungsu dari empat bersaudara. Pendidikan formal yang telah ditempuh penulis yaitu SDN Trepan Babat Lamongan yaitu pada tahun 1997-2003, SMP N 1 Babat Lamongan pada tahun 2003-2006, SMA Muhammadiyah 1 Babat Lamongan pada tahun 2006-2009. Selepas SMA penulis mengikuti Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan diterima di jurusan Biologi ITS dengan NRP. 1509 100 026. Penulis mempunyai hobi memancing dan mencoba hal baru. Semasa perkuliahan, penulis aktif di beberapa organisasi yaitu HIMABITS sebagai Anggota Departemen Internal. Sukses merupakan cita-cita yang telah kita capai.

Selama menempuh studi di Biologi penulis tertarik pada bidang Botani dan Zoologi yang dibuktikan dengan penulisan Tugas Akhir yang bertema Studi potensi insektisida nabati dari ekstrak daun beluntas terhadap larva *Spodoptera litura*. Penulis berharap dengan penelitian ini penulis mampu menjadi pribadi yang lebih bertanggung jawab dan bermanfaat bagi dunia akhirat.