



**STUDI EKSTRAK SERE (*Andropogon nardus* L.) YANG
BERPOTENSI SEBAGAI ANTIFEEDANT PADA
LARVA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.)**

SKRIPSI

Asal :	Hadiah	Klasifikasi
Terima : Oleh Induk :	Pembelian 12 MAR 2007	GT. 96 SUS
Pengkatalog :		

DWI SUSANTI
NIM 991810401089

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2007



**STUDI EKSTRAK SERE (*Andropogon nardus* L.) YANG BERPOTENSI
SEBAGAI ANTIFEEDANT PADA LARVA ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura* F.)**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Program Sarjana Sains
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Oleh

Dwi Susanti
NIM 991810401089

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2007

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan sebagai salah satu wujud rasa hormat, cinta dan terimakasih, kepada orang-orang yang teristimewa:

1. Ayahanda Slamet dan Ibunda Supijah atas doa yang tak henti-hentinya, kasih sayang serta pengorbanan yang telah diberikan selama ini;
2. Mbakku Ida Susiani dan adikku Sigit Tri Hartanto atas kasih sayang dan semangat yang telah diberikan selama ini;
3. Keponakanku Ayu dan Bayu;
4. Mas Fafa yang telah menemani dan memberi semangat serta kasih sayangnya saat penyusunan Karya Tulis ini;
5. Almamater yang kubanggakan.

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قُلْ ءَامِنُوا بِهِ ءَوْ لَا تُؤْمِنُوا ۚ إِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ مِن قَبْلِهِ إِذَا يُتْلَىٰ عَلَيْهِمْ يَخِرُّونَ لِلْأَذْقَانِ سُجَّدًا

Katakanlah: "Berimanlah kamu kepadanya atau tidak usah beriman (sama saja bagi Allah). Sesungguhnya orang-orang yang diberi pengetahuan sebelumnya apabila Al Quran dibacakan kepada mereka, mereka menyungkur atas muka mereka sambil bersujud

(QS. Al-Isra': 107)

Tidak ada satu tarikan nafaspun yang kau hembuskan, melainkan ada takdir yang dijalankan-Nya pada dirimu. Karena itu, tunduklah pada Allah dalam setiap keadaan.
(Ibnu Athaillah As Sakandari)

Bila kesempitan menghimpit dada dan kesulitan datang mematikan langkah kita, ingatlah bahwa satu-satunya tempat kembali hanya Allah, Dia yang Maha Pemurah, Maha Pengasih, dan Dia jua yang bisa membolak-balikkan hati manusia, Dia yang akan mengatur segala urusan kita, menghilangkan kesempitan dan kesulitan kita.

(Dee)

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قُلْ ءَامِنُوا بِهِ ءَوْ لَا تُؤْمِنُوا ۚ إِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ مِنْ قَبْلِهِ إِذَا يُتْلَىٰ عَلَيْهِمْ يَخِرُّونَ لِلْأَذْقَانِ سُجَّدًا

Katakanlah: "Berimanlah kamu kepadanya atau tidak usah beriman (sama saja bagi Allah). Sesungguhnya orang-orang yang diberi pengetahuan sebelumnya apabila Al Quran dibacakan kepada mereka, mereka menyungkur atas muka mereka sambil bersujud

(QS. Al-Isra': 107)

Tidak ada satu tarikan nafaspun yang kau hembuskan, melainkan ada takdir yang dijalankan-Nya pada dirimu. Karena itu, tunduklah pada Allah dalam setiap keadaan.
(Ibnu Athaillah As Sakandari)

Bila kesempitan menghimpit dada dan kesulitan datang mematikan langkah kita, ingatlah bahwa satu-satunya tempat kembali hanya Allah, Dia yang Maha Pemurah, Maha Pengasih, dan Dia jua yang bisa membolak-balikkan hati manusia, Dia yang akan mengatur segala urusan kita, menghilangkan kesempitan dan kesulitan kita.

(Dee)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

nama : Dwi Susanti

NIM. : 991810401089

menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul *Studi Ekstrak Sere (Andropogon nardus L.) yang Berpotensi Sebagai Antifeedant pada Larva Ulat Grayak (Spodoptera litura F.)* adalah hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi mana pun.

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

Jember, 31 Januari 2007

Yang Menyatakan,



Dwi Susanti
NIM.991810401089

SKRIPSI

**STUDI EKSTRAK SERE (*Andropogon nardus* L.) YANG BERPOTENSI
SEBAGAI ANTIFEEDANT PADA LARVA ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura* F.)**

Oleh

Dwi Susanti
NIM 9911810401089

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Purwatiningsih, S.Si, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Asmoro Lelono, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Studi Ekstrak Sere (*Andropogon nardus* L.) yang Berpotensi Sebagai *Antifeedant* pada Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari : **KAMIS**
tanggal : **08 MAR 2007**
tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji

Ketua,



Purwatiningsih, S. Si, M.Si
NIP. 132 258 181

Sekretaris,



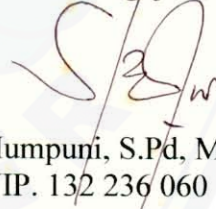
Drs. Asmoro Lelono, M.Si
NIP. 132 206 029

Dosen Penguji I,



Drs. Siswanto, M.Si
NIP. 132 046 350

Dosen Penguji II,



Sri Mumpuni, S.Pd, M.Si
NIP. 132 236 060

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember



Ir. Sumadi, MS
NIP. 130 368 784



RINGKASAN

Studi Ekstrak Sere (*Andropogon nardus* L.) yang Berpotensi Sebagai Antifeedant Pada Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.); Dwi Susanti, 991810401089; 2007: 26 Halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Spodoptera litura F. menimbulkan kerugian yang besar pada tingkat larva. Pengendalian dan pencegahan yang dilakukan dengan pemberian insektisida kimia, ternyata menimbulkan dampak negatif. Timbulnya dampak negatif akibat pemberian insektisida kimia tersebut memerlukan alternatif penyelesaian, salah satunya dengan pemanfaatan insektisida alami yang berasal dari tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang digunakan adalah tanaman sere (*Andropogon nardus* L.) yang diduga berpotensi sebagai senyawa *antifeedant*. Dari latar belakang itulah perlu dilakukan pengujian *antifeedant* ekstrak sere terhadap larva *S. Litura* F.

Pengujian *antifeedant* dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, sedangkan pembuatan ekstrak sere dilaksanakan di Laboratorium Botani. Prosedur penelitian yang dilakukan, yang pertama adalah koleksi tanaman dan pembuatan ekstrak sere, dilanjutkan dengan pemeliharaan larva *S. Litura* F.. Tahap selanjutnya adalah pengujian *antifeedant* dengan menggunakan metode *choice test*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya *antifeedant* ekstrak sere pada konsentrasi 0,05%, 0,10%, 0,50%, 1,00%, 1,50% dan 2,00% berturut-turut adalah 71,48%, 85,17%, 88,15%, 93,81%, 96,81% dan 99,78%. Berdasarkan kecenderungan larva dalam memilih daun uji dapat diketahui bahwa seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak sere, jumlah larva *S. Litura* F. yang memilih daun kontrol semakin meningkat, sedangkan larva yang memilih daun perlakuan dan kontrol jumlahnya semakin menurun, dan tidak ada satupun larva yang memilih daun perlakuan saja.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak sere mempunyai daya *antifeedant* yang besar yaitu lebih dari 50%. Konsentrasi ekstrak sere yang efektif sebagai senyawa *antifeedant* adalah mulai dari konsentrasi 0,10% karena mempunyai nilai rata-rata *antifeedant* lebih dari 80%.



PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah yang berjudul *Studi Ekstrak Sere (Andropogon nardus L.) yang Berpotensi Sebagai Antifeedant pada Larva Ulat Grayak (Spodoptera litura F.)* dapat diselesaikan dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini, berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan, Pembantu Dekan I dan Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, atas kesempatan yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini;
2. Purwatiningsih, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), yang dengan sabar memberikan bimbingan mulai awal penelitian sampai terselesainya penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
3. Drs. Asmoro Lelono, M.Si., selaku pembimbing Anggota (DPA) atas waktu dan bimbingan yang diberikan kepada penulis sampai terselesainya penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
4. Drs. Siswanto, M.Si., selaku Dosen Penguji Pertama, atas saran-saran yang telah diberikan untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini;
5. Sri Mumpuni, S.Pd, M.Si., selaku Dosen Penguji Kedua atas saran dan kritik yang membangun;
6. PT. Mitra Tani, terimakasih telah memperbolehkan lahannya sebagai tempat pencarian larva, sehingga penulis bisa melaksanakan penelitian;
7. Murray B Isman, P.hd, terimakasih atas masukannya;

8. Mas Fafa, terimakasih atas dukungannya;
9. Rekan-rekan angkatan 1999;
10. Teman-teman Kost di Jl. Sumatra, terutama Dek Kiki dan Dek Yuli terima kasih atas semua dukungan yang diberikan;
11. Semua pihak yang tidak bisa diucapkan satu persatu, atas semua bantuan dan dukungannya;

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Januari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN.....	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tanaman Sere (<i>Andropogon nardus</i> L.).....	3
2.2 Senyawa Aktif dalam Tanaman Sere.....	4
2.3 Antifeedant dan Pengujiannya.....	5
2.4 <i>Spodoptera litura</i> F.....	7
2.4.1 Klasifikasi <i>Spodoptera litura</i> F.....	7
2.4.2 Biologi <i>Spodoptera litura</i> F.....	8
2.5 Hipotesis.....	9

BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Rancangan Penelitian	10
3.4 Persiapan Penelitian	11
3.4.1 Koleksi Tanaman dan Pembuatan Ekstrak Sere.....	11
3.4.2 Pemeliharaan Larva <i>Spodoptera litura</i> F.	11
3.5 Pelaksanaan Penelitian	11
3.5.1 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Sere.....	11
3.5.2 Uji <i>Antifeedant</i> Ekstrak Sere	12
3.6 Analisis Data	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Kesimpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	22

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Daya Antifeedant Ekstak Sere pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Larva <i>Spodoptera litura</i> F.....	14
4.2	Kecenderungan Larva Uji dalam Memilih Daun pada Tiap Konsentrasi Perlakuan.....	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	(a) Rumpun Tanaman Sere; (b) Batang dan Daun Sere...	4
2.2	Sensillum Berbentuk Rambut.....	6
4.1	Kecenderungan Larva Uji dalam Memilih Daun pada Tiap Konsentrasi Perlakuan.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Bahan dan Alat Penelitian.....	22
2.	Aktifitas Larva Ketika Uji <i>Antifeedant</i>	23
3.	Tabel Berat Daun (g) yang Dimakan Larva Uji pada Tiap Konsentrasi Perlakuan.....	24
4.	Hasil Penghitungan Daya Antifeedant Beserta Transformasinya ke dalam Persamaan $\sqrt{y + \frac{1}{2}}$	25
5.	Hasil Uji Anova Dilanjutkan Uji Duncan pada Daya <i>Antifeedant</i> Ekstrak Sere Terhadap Larva <i>Spodoptera litura</i> F.....	26



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Spodoptera litura F. atau disebut juga ulat grayak merupakan salah satu serangga hama yang bersifat polifag. Serangga tersebut memiliki lebih dari 150 inang, diantaranya adalah kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, kentang, terung, kacang-kacangan, kangkung, bayam dan juga pisang. (Departemen Pertanian, 1993). Selain itu juga menyerang tanaman hias dan juga gulma (Heong, 2000). Kerusakan tanaman banyak ditimbulkan oleh aktivitas serangga pada stadia larva. Pada larva muda (Instar 1-2) *S. litura* F. menyerang tanaman sehingga meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas atau tulang daun saja, sedangkan pada larva instar tua (instar 3-5) *S. litura* F. menyerang tulang daun dan kadang juga buah (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1991).

Sampai saat ini, pengendalian dan pencegahan serangan hama, dilakukan dengan pemberian insektisida kimia. Dampak dari pemberian insektisida kimia memang tampak nyata dalam jangka pendek, tetapi dalam jangka panjang mengakibatkan terjadinya resistensi hama, musnahnya musuh alami dan adanya residu pestisida pada hasil pertanian (Sujak & Sunato, 1999; Trottle, 2004).

Timbulnya dampak negatif akibat penggunaan insektisida kimia tersebut memerlukan alternatif penyelesaian yang lebih aman dan ramah lingkungan, salah satunya adalah pemanfaatan senyawa yang berasal dari tumbuhan. Insektisida alami adalah senyawa yang berasal dari tanaman, yang berfungsi sebagai zat pembunuh, pengikat, penolak dan penghambat pertumbuhan (Soeharjan, 1993 dalam Gani *et.al.*, 2003).

Salah satu tanaman yang bisa dikembangkan sebagai insektisida alami adalah tanaman sere (*Andropogon nardus* L.). Menurut Facknath (2004), tanaman sere dari jenis *Cymbopogon citratus* memperlihatkan potensial insektisida yang kuat sebagai senyawa *antifeedant* (hambatan makan). Tanaman sere dari jenis *A. nardus* L. diduga juga mempunyai aktifitas yang sama. Tanaman ini mengandung senyawa

sesquiterpenes yang juga terdapat pada cabe jawa (*Polygonum hydropiper*) dan mimba (*Azadirachta indica*). Senyawa tersebut telah dikenal sebagai insektisida alami yang potensial (Isman, 2002; Kubo, 1993 dalam Madyawati 2000). Selain itu terdapat juga saponin yang dilaporkan menunjukkan aksi sebagai racun dan *antifeedant* pada kutu, lepidoptera, kumbang dan berbagai serangga lain (Panda & Kush, 1995).

Senyawa *antifeedant* merupakan suatu senyawa yang bisa menghentikan aktivitas makan secara permanen ataupun temporalis tergantung pada potensinya (Varma & Dubey, 1998). Untuk menilai sejauh mana potensi ekstrak sere (*A. nardus* L.) sebagai insektisida pengendali *S. litura* F., perlu dilakukan pengujian. Salah satu diantaranya yang paling mudah dan cukup efektif adalah uji *antifeedant*.

1.2 Permasalahan

Bagaimanakah daya *antifeedant* ekstrak sere terhadap larva *S. litura* F.?

1.3 Batasan Masalah

1. Pada penelitian ini, pengaruh ekstrak sere terhadap larva *S. litura* F. hanya diukur berdasarkan nilai *antifeedant*.
2. Larva yang digunakan adalah larva *S. litura* F. instar tiga.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya *antifeedant* ekstrak sere terhadap larva *S. litura* F.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang sumber tanaman yang berpotensi sebagai *antifeedant*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sere (*Andropogon nardus* L.)

Klasifikasi tanaman sere *A. nardus* L. menurut Integrated Taxonomic Information System (2004) adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Class	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Andropogon</i>
Species	: <i>Andropogon nardus</i> L.

Sere (Gambar 1) merupakan salah satu jenis rumput-rumputan yang merupakan tanaman menahun. Sere hidup didaerah yang beriklim panas maupun basah, sampai ketinggian 100 m diatas permukaan laut. Membentuk rumpun tebal, dengan tinggi \pm 2 m. Batangnya kaku, keluar dari akar yang berimpang pendek (Diana, 2004), tidak berkayu, beruas-ruas dan berwarna putih (Balian Blue, 2004). Daunnya berbentuk lanset makin ke ujung makin meruncing (Diana, 2004), berpelepah dengan pangkal pelepah memeluk batang, pertulangan daun sejajar, berwarna hijau, panjang 25 – 75 cm dengan lebar 5 – 15 mm. Sere jarang berbunga, bunganya majemuk, bentuk malai, karangan bunga berseludang, terletak dalam satu tangkai, bulir kecil, benang sari berlepasan, kepala putik muncul dari sisi dan berwarna putih. Buah padi, bentuk panjang pipih berwarna putih kekuningan. Bijinya bulat panjang berwarna coklat, akarnya serabut berwarna putih kekuningan, cara berkembang biaknya dengan anak, yaitu akar tunas (Balian Blue, 2004).



Gambar 2.1 (a) Rumpun Tanaman Sere; (b) Batang dan Daun Sere (Balian Blue 2004)

2.2 Senyawa Aktif dalam Tanaman Sere

Sere mengandung beberapa senyawa aktif diantaranya citral, citronellal, geraniol, borneol, myrcene, nerol, farnesol, methyl-heptenone, dipentene (Kardinan, 2001), saponin (Balian Blue, 2004), champene, limonene, methyl-eugenol, sesquiterpenes, dan sedikit linalool (The British Pharmaceutical Codex, 2004).

Diantara senyawa-senyawa tersebut yang diduga berperan sebagai senyawa *antifeedant* adalah saponin, citronellal dan sesquiterpenes, yang termasuk dalam golongan senyawa terpenoid (Isman, 2002). Adanya senyawa saponin dalam tanaman menyebabkan tanaman terhindar dari serangan serangga karena senyawa ini menimbulkan rasa pahit (Robinson, 1995). Selain itu saponin yang masuk saluran pencernaan akan mengikat sterol bebas, sehingga jumlah sterol yang diserap hemolimfa berkurang. Kadar sterol yang rendah pada hemolimfa dapat mempengaruhi proses molting sehingga menyebabkan kematian serangga (Panda & Kush, 1995).

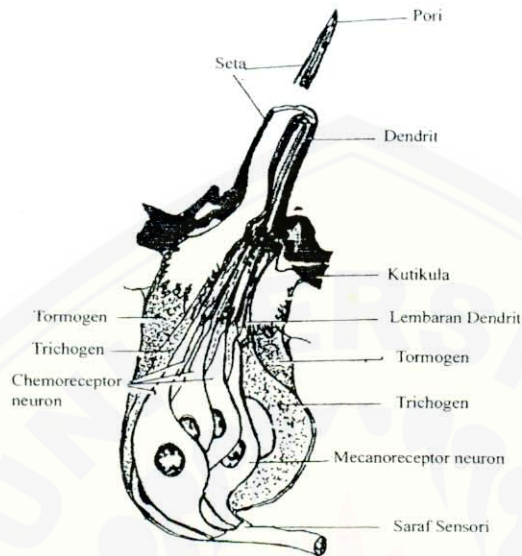
Citronellal adalah senyawa yang berfungsi sebagai *insect repellent* (penolak serangga). Senyawa ini mengeluarkan bau yang tidak disukai serangga, sehingga menjauhkan tanaman dari serangga (Bruce *et al.*, 1998). Sedangkan senyawa sesquiterpenes yang masuk ke dalam saluran gastrointestinal akan mengikat protein sehingga menyebabkan penurunan kemampuan pencernaan sehingga akan mengganggu pertumbuhannya (Gershenzon & Croteu, 1991).

2.3 Antifeedant dan Pengujiannya

Isman (2002) menyatakan bahwa *antifeedant* adalah suatu senyawa yang dapat menurunkan konsumsi pakan serangga. Pengertian yang lain adalah suatu substansi yang mempengaruhi organ perasa serangga. Singkatnya *antifeedant* adalah suatu substansi yang rasanya tidak enak bagi serangga (Isman *et al.*, 1996 dalam Isman, 2002). Sedangkan menurut Varma & Dubey (1998) *antifeedant* adalah suatu substansi yang dapat menghentikan aktifitas makan serangga secara temporalis maupun permanen tergantung dari potensinya. Salah satu contohnya adalah azadirachtin yang diisolasi dari tanaman mimba (*Azadirachta indica*) dan mindi (*Melia azadarach*) (Isman, 2002; Varman & Dubey, 1998).

Senyawa *antifeedant* dapat ditemukan pada hasil metabolisme sekunder tanaman diantaranya adalah senyawa-senyawa alkaloids, phenolics dan terpenoids (Fraizer, 1986 dalam Isman 2002). Masih menurut Isman (2002) senyawa-senyawa tersebut sangat unik, jumlahnya banyak sekali, lebih dari 100.000 senyawa. Dan biasanya digunakan tumbuhan sebagai mekanisme pertahanan tanaman terhadap herbivor. Beberapa senyawa *antifeedant* menghambat dan menyamarkan persepsi stimulasi makanan, sementara yang lain menyebabkan impuls syaraf tidak menentu sehingga mencegah serangga mendapat informasi rasa yang benar dari beraneka ragam makanan yang tersedia.

Senyawa *antifeedant* akan menurunkan signal pusat makan pada sistem syaraf pusat. Sistem syaraf pada serangga yang berhubungan dengan indera perasa disebut *sensillum* (Gambar 2.2). *Sensillum* terdapat pada bagian mulut, kaki, sayap, kepala dan juga badan serangga (Chapman, 2003 dalam Hiroi *et. al.*, 2004) Di dalam *sensillum* terdapat rongga yang di dalamnya terdapat kumpulan dendrit yang terdiri dari empat sampai enam sel syaraf (Madyawati, 2000). Sel syaraf pada *sensillum* biasanya didesain berdasarkan tipe senyawa kimia yang menstimulusnya, diantaranya adalah gula, asam amino, garam, atau senyawa-senyawa yang mempunyai rasa pahit seperti cafein. Meskipun demikian, beberapa serangga dapat merespon lebih dari satu kelompok senyawa (Hiroi *et. al.*, 2004).



Gambar 2.2 Sensillum Berbentuk Rambut (Sunarjo, 1996)

Bernays & Chapman (1994) menyebutkan bahwa *sensillum* sensitif terhadap senyawa kimia dalam kisaran yang berbeda-beda. Tetapi mekanisme yang tepat tentang cara senyawa-senyawa kimia tersebut mengawali impuls syaraf pada *sensillum* tidak diketahui (Borrer *et. al.*, 1992). Borrer *et. al.* (1992) juga menyebutkan bahwa kemungkinan senyawa-senyawa kimia tersebut dapat menembus sampai pada se-sel sensorik dan merangsang mereka secara langsung atau dapat juga bereaksi dengan sesuatu di dalam reseptor untuk menghasilkan satu, atau lebih zat-zat lain yang menstimulus sel-sel sensorik pada syaraf. Diduga pada membran syaraf dendrit terdapat akseptor protein *site* khusus yang dapat membentuk ikatan *spesifik* dengan molekul stimulus, sehingga hanya molekul dengan ikatan tersebut yang mampu mengaktifkan sel syaraf (Bernays & Chapman, 1994). Namun pada kasus-kasus tertentu, suatu sel syaraf dapat mempunyai lebih dari satu tempat perlekatan, seperti yang terdapat pada *Drosophila*.

Sel Syaraf yang mempunyai lebih dari satu tempat perlekatan merupakan tipe sel syaraf yang mempunyai sifat antagonis. Sel syaraf pertama sensitif pada senyawa

phagostimulatory (senyawa yang menstimulus makan), sedangkan yang lain sensitif terhadap senyawa *antifeedant* (Hiroi *et. al.*, 2004). Seiring dengan meningkatnya senyawa *antifeedant* yang dimakan, tidak hanya menyebabkan meningkatnya sensitivitas sel yang sensitif terhadap senyawa *antifeedant* saja, tetapi juga menekan sensitivitas sel yang sensitif terhadap senyawa *phagostimulatory*, sehingga seiring dengan meningkatnya senyawa *antifeedant* yang dimakan, jumlah makanan yang dimakan semakin menurun (Bernays & Chapman, 1994).

Untuk mengetahui daya *antifeedant* suatu senyawa dapat dilakukan melalui dua metode yaitu metode cakram daun dan metode pakan buatan. Pada metode cakram daun, terlebih dahulu dibuat cakram daun dengan diameter tertentu, kemudian dicelupkan pada senyawa *antifeedant* dengan konsentrasi tertentu sebelum diberikan kepada larva. Sedangkan metode pakan buatan dilakukan dengan memberikan pakan buatan yang telah diberi senyawa dalam konsentrasi yang diujikan. Kedua jenis uji tersebut masih dibagi lagi menjadi dua metode yaitu *choice* atau *non choice test*. Metode *non choice test* memberi satu larva uji satu jenis pilihan makanan pada satu kesempatan yang sama, sedangkan *choice test* larvanya diberikan dua pilihan jenis pakan yaitu kontrol dan pakan yang mengandung perlakuan pada satu kesempatan (Koul, 1993; Kubo & Nakanishi, 1977).

2.4 *Spodoptera litura* F.

2.4.1 Klasifikasi *Spodoptera litura* F.

Menurut Kasholven (1981), klasifikasi *S. Litura* F. adalah sebagai berikut:

Filum : Atrhropoda

Class : Insecta

Ordo : Lepidoptera

Famili : Noctuidae

Genus : *Spodoptera*

Species : *Spodoptera litura* Fabricius

2.4.2 Biologi *Spodoptera litura* F.

Di Indonesia serangga ini dikenal sebagai ulat grayak atau ulat tentara karena menyerang tanaman secara berkelompok (Prajnata, 1996). *S. litura* F. dalam perkembangannya mengalami metamorfosis yang sempurna (holometabola). Pergantian bentuk yang terjadi dimulai dari telur, larva, pupa, dan imago (Kalshoven, 1981).

a. Telur

Betina dapat meletakkan 2000 – 3000 telur (Departemen Pertanian, 1993). Telur diletakkan secara berkelompok, kadang tersusun dua lapis pada permukaan daun bagian bawah (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1992). Tiap kelompok telur terdiri dari 25 – 500 butir, dan diselubungi bulu seperti beludru berwarna coklat kekuningan yang berasal dari bulu-bulu tubuh bagian ujung ngengat betina (Trottle, 1993). Panjang telur $\pm 0,6$ mm (HYPP, 2004).

Umur telur 2 – 4 hari, dan akan menetas di awal pagi. Bentuknya bulat dengan permukaan yang tidak rata, dan permukaan datarnya melekat pada permukaan daun. Warnanya putih mutiara (Heong, 2000; Trottle 1993).

b. Larva

Larva berbentuk neonate, terdiri dari enam instar (rata-rata 20 hari) (HYPP, 2004). Ciri khas larva *S. Litura* F. adalah berambut, warna bervariasi, mempunyai garis longitudinal gelap dan terang pada sisi tubuhnya, pada sisi dorsalnya memiliki dua noktah bulan sabit pada masing-masing segmen kecuali pada protorax, dimana noktah pada segman abdomen pertama dan kedelapan lebih besar dari segmen yang lain (EPPO, 2000). Larva instar satu panjang tubuhnya 2,0 - 2,75 mm dengan lebar kepala 0,2 – 0,3 mm. Warna tubuhnya hijau bening mengkilat dengan kepala hitam. Larva instar dua panjang tubuhnya 3,75 – 10,00 mm dengan lebar kepala 0,3 – 0,5 mm, berwarna hijau keputih-putihan dan pada bagian dorsalnya terdapat garis putih memanjang dari torax hingga ujung abdomen. Larva instar tiga panjang tubuhnya 3 – 15 mm dengan lebar kepala 0,5 – 0,6 mm. Pada stadia instar ini mulai terlihat garis

zig-zag pada sisi abdomennya, dan mempunyai bulatan-bulatan hitam sepanjang tubuhnya. Larva instar empat panjang tubuhnya 13 – 20 mm dengan lebar kepala 0,8 -1,0 mm. Pada bagian kanan dan kiri tubuhnya mulai muncul struktur berbentuk setengah lingkaran. Instar lima panjang tubuhnya 25 – 35 mm dengan lebar kepala 2 - 3 mm. Pada instar pola-pola pada tubuhnya semakin jelas. Instar keenam, panjang tubuhnya 35 – 50 mm. Mulai instar keempat sampai keenam ini, warna larva bervariasi yaitu hitam, hijau keputih-putihan atau hijau kekuningan (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1994).

Larva menyebar menggunakan benang sutera dari mulutnya. Siang hari bersembunyi di dalam tanah atau di bawah daun (tempat yang lembab) dan menyerang tanaman pada malam hari. Sedangkan pada kondisi lingkungan yang basah larva tetap berada di atas permukaan tumbuhan. Biasanya berpindah pada malam hari dalam jumlah yang besar (Trottle 1993).

c. Pupa

Umur 8 – 11 hari. Berwarna hitam atau coklat dengan ukuran $\pm 22,5$ mm dan lebar $\pm 9,2$ mm. Larva membentuk pupa dalam tanah tanpa rumah pupa (kokon) (Heong, 2000).

d. Imago

Imago berwarna coklat kusam dengan garis putih pada sayap depan. Pola pewarnaan pada imago betina lebih halus dari yang jantan. Panjang betina ± 14 mm, sedangkan yang jantan ± 17 mm (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1994).

2.5 Hipotesis

Ekstrak sere dapat menurunkan nilai hambatan makan larva *S. litura* F.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengujian daya *antifeedant* dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember pada bulan Mei – Juni 2006, sedangkan pembuatan ekstrak sere dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember pada bulan April 2006.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengujian *antifeedant* adalah neraca analitik, petridish, tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, labu ukur, gunting, pinset, kuas, alat tulis, penggaris, miler, nampan plastik untuk uji *antifeedant* dan wadah plastik tempat pemeliharaan larva (Lampiran 1). Sedangkan alat yang digunakan untuk pembuatan ekstrak adalah blender, saringan, evaporator dan alat ekstraksi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Spodoptera litura* F. instar 3, rimpang dan batang tanaman sere, daun kedelai sebagai pakan dan sebagai cakram daun uji, alkohol 96%, detergen (sunlight cair) sebagai pengemulsi (Leatemia & Isman, 2004), serta aquadest steril.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal berupa konsentrasi ekstrak tanaman sere. Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada uji pendahuluan sebelumnya. Konsentrasi yang digunakan enam macam, dengan masing-masing 13 kali ulangan. Enam macam konsentrasi perlakuan tersebut yaitu konsentrasi 0,05%, 0,10%, 0,50%, 1,00%, 1,50%, dan konsentrasi 2,00%.

3.4 Persiapan Penelitian

3.4.1 Koleksi Tanaman dan Pembuatan Ekstrak Tanaman Sere

Tanaman sere diambil dari daerah Mayang Kabupaten Jember, sedangkan pembuatan ekstraknya dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara memotong tanaman sere tipis-tipis, kemudian dikeringanginkan, setelah kering diblender sehingga dihasilkan serbuk.

Serbuk tersebut kemudian diekstrak dengan cara merendamnya dengan alkohol 96% selama \pm lima hari, kemudian hasilnya dievaporasi pada suhu 40°C, sehingga didapatkan ekstrak sere (Leatemia & Isman, 2004).

3.4.2 Pemeliharaan Larva *S. litura*

Larva *S. litura* F. dikumpulkan dari lapang pada bulan Maret 2006, kemudian dipelihara dalam wadah plastik dan diberi pakan daun kedelai segar. Pupa yang terbentuk dipisahkan antara jantan dan betina, selanjutnya dimasukkan dimasukkan dalam kandang perkawinan dengan ukuran 25 x 25 x 50 cm dengan perbandingan jantan dan betina 1 : 2.

Pada kandang perkawinan diletakkan larutan madu dalam sebuah botol berukuran kecil. Di dalam kandang juga diletakkan kain putih sebagai tempat peletakan telur. Kain yang berisi telur disimpan dalam wadah plastik berpori sampai menetas menjadi larva (F1). Selanjutnya larva instar tiga dari F1 ini yang akan digunakan sebagai larva uji.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Sere

Untuk membuat larutan konsentrasi 1% dengan cara mengambil 1 gram ekstrak sere, kemudian ditambahkan dua tetes detergen (Isman, 2006 *dalam* komunikasi pribadi), setelah itu ditambah aquades hingga volumenya 100 ml. Konsentrasi yang lain dibuat dengan cara yang sama.

Larutan dengan konsentrasi lebih rendah dibuat dengan cara pengenceran berdasarkan rumus berikut:

$$v_1 \times n_1 = v_2 \times n_2$$

Dimana,

v_1 = volume mula-mula

v_2 = volume kedua

n_1 = konsentrasi mula-mula

n_2 = konsentrasi kedua

3.5.2 Uji *Antifeedant* Ekstrak Sere

Terlebih dahulu dibuat cakram daun kedelai dengan diameter 4,5 cm. Selain digunakan sebagai pakan uji, Cakram daun tersebut berfungsi dalam penentuan berat awal daun dan aliquot (penyusutan daun). Selanjutnya menentukan berat awal daun dengan cara mengambil 10 lembar cakram daun kedelai, kemudian masing-masing cakram daun tersebut dicelup selama 10 detik dalam aquades, dikering anginkan dan ditimbang. Berat yang diperoleh dicari rata-ratanya kemudian digunakan sebagai berat awal daun. Selanjutnya daun tersebut dibiarkan selama tiga jam (lama pengujian tiga jam karena lebih dari tiga jam daun sudah habis). Setelah tiga jam daun tersebut ditimbang lagi, dan dicari lagi rata-ratanya sebagai berat kering daun. Aliquot (berat penyusutan) dicari dengan cara mengurangi berat awal dengan berat kering daun.

Untuk pengujiannya, cakram daun untuk pakan uji dicelup selama 10 detik pada masing-masing konsentrasi perlakuan, dan sebagai kontrol dicelup pada aquadest yang telah ditambahkan dua tetes detergen. Cakram daun yang telah dicelup selanjutnya dikeringanginkan. Selanjutnya pada nampan plastik dimasukkan dua macam cakram daun, yaitu cakram daun yang telah dicelup aquadest (kontrol) dan cakram daun yang telah dicelup ekstrak sere. Ke dalam nampan tersebut selanjutnya dilepaskan satu ekor larva *S. litura* F. instar tiga yang sudah dipuasakan selama 12 jam, dengan lama perlakuan tiga jam. Setelah tiga jam, sisa daun yang tidak dimakan ditimbang.

Dari data yang diperoleh, berat daun yang dimakan dicari dengan cara mengurangi berat awal daun dengan aliquot, kemudian dikurangi lagi dengan berat sisa daun yang tidak dimakan. Selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus persentase hambatan makan oleh Koul (1993)

$$\% \text{ Hambatan Makan} = \frac{C - T}{C + T} \times 100\%$$

Keterangan: C = Berat daun kontrol yang dimakan.

T = Berat daun perlakuan yang dimakan.

3.6 Analisa Data

Data persentase hambatan makan yang diperoleh dari hasil pengamatan, ditransformasikan terlebih dahulu dengan rumus $\sqrt{y + \frac{1}{2}}$ kemudian diuji dengan Anova (uji F) dan bila terbukti ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) (Gespersz, 1991).



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini, ekstrak sere mempunyai daya *antifeedant* yang besar yaitu lebih dari 50%. Konsentrasi ekstrak sere yang efektif sebagai senyawa *antifeedant* adalah mulai dari konsentrasi 0,10% karena mempunyai nilai rata-rata *antifeedant* lebih dari 80%.

5.2 Saran

Perlu dilakukan pengujian efektifitas ekstrak sere dengan metode lain, misalnya dengan uji toksisitas, atau uji mortalitas untuk menilai sejauh mana potensi ekstrak sere sebagai bioinsektisida pengendali *Spodoptera litura* F.

DAFTAR PUSTAKA

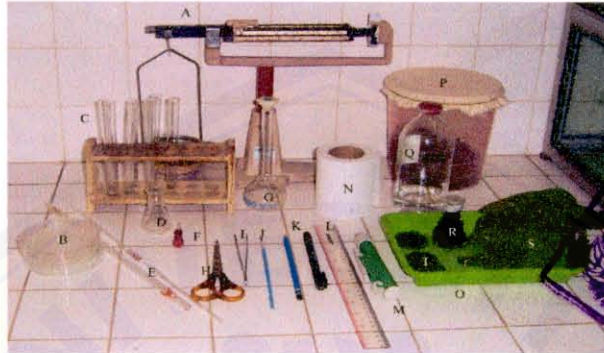
- Andhika, F. 2004. "Efektivitas Beberapa Serbuk Rimpang dan Daun Serai Terhadap Hama Gudang *Callosobruchus chinensis* (L.) pada Kacang Hijau". *Skripsi*. Jember: Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Balian Blue. 2004. "Kasiat Tanaman Sere (*Andropogon nardus* L.)". [Online] http://www.iloveblue.com/bali_gaul_funky/artikel_bali/detail/1218.htm [21 Oktober 2004].
- Bernays, E., A. And R., F. Chapman. 1994. *Host Plant Selection by Phytophagus Insects*. Newyork: Chapman and Hall.
- Borror, et. al. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. 1992. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Departemen Pertanian. 1993. "*Spodoptera litura* F.". [Online] http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/opt_cabai/morf_spodoptera.htm [26 Oktober 2004]
- Diana, S. 2004. *Minyak Sereh*. [Online] <http://www.lbpkpenabur.or.id/jelajah/08/biologi!.htm> [21 Oktober 2004].
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 1991. *Metode Pengamatan dan Pengendalian Organisme Pengganggu pada Tanaman Kedelai*. Jakarta: Direktorat Bina Perlindungan Tanaman.
- , 1992. *Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Cabe*. Jakarta: Direktorat Bina Perlindungan Tanaman.
- , 1994. *Pedoman Perlindungan Tanaman Kentang*. Jakarta: Direktorat Bina Perlindungan Tanaman.
- EPPO. 2000. *Spodoptera litura*. [Online] <http://www.eppo.org/Quarantine/insect/spodopteralitura/PRODLids.pdf> [26 Oktober 2004]
- Facknath, S. 2004. "Integrated Pest Management of *Plutella xylostella* an Important Pest of Crucifers in Mauritius". [Online] <http://www.uom.ac.mu/faculties/foa/AIS/SIROIWEBFR/maurice/farc/amas97/pl3txt.htm> [21 Oktober 2004].

- Gani, H.A. Nasir, M. Nurdin, S. Sulastri. 2003. "Isolasi Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Daun *Vitex trivolia* Linn.". Aceh: Unsyiah.
- Gershenzon, J. & R. Croteau. 1991. *Terpenoid in Herbivores: Their Interaction with Secondary Metabolites*. 2nd ed. California: Academic Press. Inc.
- Gespersz, V. 1991. *Metode Rancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian Teknik dan Biologi*. Jakarta: CV. Armico.
- Heong, K. L. 2000. *Cut Worm*. [Online] http://www.knowledgebank.irri.org/ricedocor_mx/fact_sheets/pest/cutworm.htm [30 Oktober 2004].
- Hiroi *et. al.* 2004. "Two Antagonistic Gustatory Receptor Neurons Responding to Sweet-Salty and Bitter Taste in *Drosophila*". [online] <http://quasimodo.versailles.inra.fr/fred/pdfs/2004%20J%20Neurobiol%20Hiroi%20et%20al.pdf>. [25 Februari 2007].
- HYPP. 2004. "*Spodoptera litura* (Fabricius)". [Online] <http://www.inra.fr/internet/products/HYPPZ/RAVAGEUR/6spolit.htm> [26 Oktober 2004].
- Imansyah, B. 2003. *Ekstrak Serai, Pengusir Nyamuk Alamiah*. [Online] <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0304/07/hikmah/lainnya4.htm> [15 Februari 2007].
- Integrated Taxonomic. 2004. *Lemon Grass*. [Online] http://www.its.usda.gov/servlet/Singlerpt/Singerpt?search_topic=TSNS&search_value=41613 [30 Oktober 2004].
- Isman, M. B. 2002. *Insect Antifeedant*. [Online] <http://www.researchinformation.co.uk/pest/2002/B2065072.PDF> [30 Oktober 2004].
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Jakarta: Ichtar Baru-Van Hoeve.
- Kardinan, A. 2001. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Depok: PT. Penebar Swadaya.
- Koul, O. 1993. Plant Allelochemical and Insect Control: An Antifeedant Approach In: *Chemical Ecology of Phytophagous Insect*. T. N. Ananthakhanan and A. Raman (edt). New Delhi. Bombay. Calcuta: oxford and Ibtl Publishing co. Dut. Ltd. P. 57-57.
- Kubo, I. & K. Nakanishi. 1997. Insect Antifeedant and Repellents from african Plant. In: *Host Plant Resistance to Pest*. Paul A Hedin (Ed). ACS Whashington D. C. P.165.

- Kwok Chu, J.H. 2004. *Complementari and Alternative*. [Online] <http://alternativehealing.org.xiang.mão.htm> [5 November 2004].
- Leatemala, J. A. and M. B. Isman. 2004, " Toxicity and Antifeedant Activity of Crude Seed Extracts of *Annona squamosa* (Annonaceae) Against Lepidopteran Pests and Natural Enemies. Dalam *Journal of Tropical Insect Science*. Vol. 24 (1) hal 150-158 .
- Madyawati, A. 2000. "Daya Antifeedant Daun *Pseudocalymna alliaceum* terhadap Larva *Spodoptera exempta*, *Spodoptera litura*". Laporan penelitian. Jember: UNMUH Jember.
- Manitto, P. 1987. *Biosintesis Produk Alami*. Toronto: Ellis Hawood Limited.
- Panda, N. & G. S. Kush. 1995. *Host Plant resistance to Insect*. Wellington-UK: CAB International.
- Prajnata, F. 1995. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rajabhat Institute. 2000. Essential Oils List. [Online] <http://www.primalwellness.com/aromatherapy/essentialoils.htm> [5 November 2004].
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sujak & D. S. Sunato. 1999. Biologi *Telenomus spodoptera* DODD. (Hymenoptera: Scelionida) Parasitoid Telur *Spodoptera litura* (F.) (Lepidoptera:Noctuidae) In: *Prosiding Simposium Pengenalan Hayati Serangga*. Baehaki (Ed). Bandung: pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan FP UNPAD.
- Sunarjo, P. 1996. *Dasar-dasar Ilmu Serangga*. Bandung: ITB.
- Trottle, A. 1993. Biology *Spodoptera litura*. [Online] <http://www.hortnet.co.n2/publication/hortfacts/hf401009.htm> [5 November 2004].
- Varma, J. and N.K. Dubey. 2004. *Prospectives of Botanical and Microbial Products as pesticides of Tomorrow*. [Online] <http://www.iisc.ernet.in/currsci/jan25/artcles22.htm>. [5 November 2004].

LAMPIRAN

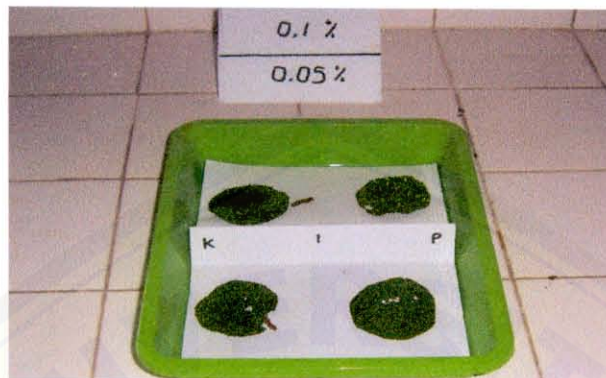
Lampiran 1. Alat dan Bahan dalam Penelitian



- Keterangan :
- a : timbangan
 - b : petridish
 - c : tabung reaksi beserta rak
 - d : Erlenmeyer
 - e : pipet ukur
 - f : pipet tetes
 - g : labu ukur
 - h : gunting
 - i : pinset
 - j : kuas
 - k : alat tulis
 - l : penggaris
 - m : miler
 - n : tisu
 - o : nampan plastic tempat uji antifeedant
 - p : larva instar 3 dalam kandang
 - q : aquadest
 - r : ekstrak sere
 - s : daun kedelai sebagai pakan
 - t : cakram daun dari daun kedelai

Lampiran 2. Gambar Aktifitas Larva Ketika Uji Antifeedant

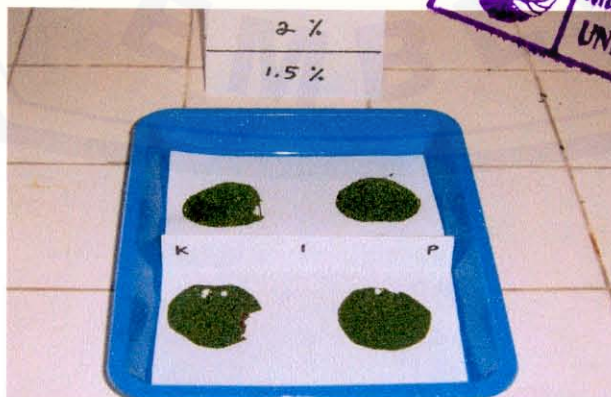
1. Pada Konsentrasi 0,05% dan 0,10%



2. Pada Konsentrasi 0,50% dan 1,00%



3. Pada Konsentrasi 1,50% dan 2,00%



Lampiran 3. Tabel Berat Daun (g) yang Dimakan Larva Uji pada Tiap Konsentrasi Perlakuan

Ulangan	Konsentrasi											
	0,05%		0,10%		0,50%		1,00%		1,50%		2,00%	
	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
1	0,032	0,000	0,094	0,000	0,078	0,000	0,012	0,002	0,094	0,000	0,025	0,000
2	0,077	0,002	0,045	0,002	0,103	0,000	0,086	0,000	0,052	0,003	0,067	0,000
3	0,059	0,016	0,038	0,001	0,063	0,002	0,065	0,000	0,038	0,002	0,100	0,000
4	0,060	0,010	0,057	0,010	0,090	0,015	0,103	0,001	0,057	0,003	0,059	0,000
5	0,073	0,016	0,065	0,000	0,067	0,011	0,099	0,002	0,065	0,000	0,062	0,000
6	0,054	0,010	0,034	0,000	0,075	0,000	0,093	0,003	0,034	0,000	0,100	0,000
7	0,051	0,010	0,062	0,000	0,008	0,002	0,063	0,000	0,062	0,000	0,103	0,000
8	0,079	0,029	0,066	0,010	0,086	0,003	0,080	0,000	0,058	0,001	0,021	0,000
9	0,065	0,003	0,054	0,010	0,078	0,006	0,087	0,001	0,054	0,002	0,110	0,000
10	0,050	0,005	0,050	0,005	0,024	0,000	0,082	0,002	0,024	0,000	0,068	0,001
11	0,045	0,008	0,067	0,002	0,067	0,000	0,087	0,000	0,067	0,000	0,080	0,000
12	0,089	0,028	0,091	0,020	0,068	0,010	0,078	0,007	0,091	0,000	0,073	0,000
13	0,046	0,010	0,085	0,016	0,088	0,002	0,068	0,006	0,085	0,000	0,075	0,000
Rata-rata	0,060	0,011	0,062	0,006	0,069	0,004	0,077	0,002	0,060	0,001	0,073	0,000

C : berat daun kontrol yang dimakan larva uji

T : berat daun perlakuan yang dimakan larva uji

Lampiran 4. Hasil Penghitungan Daya *Antifeedant* Beserta Transformasinya ke dalam Persamaan $(y + \frac{1}{2})^{N/2}$

Ulangan	Konsentrasi											
	0,05%		0,10%		0,50%		1,00%		1,50%		2,00%	
	% Antifeedant	$(y + \frac{1}{2})^{N/2}$	% Antifeedant	$(y + \frac{1}{2})^{N/2}$	% Antifeedant	$(y + \frac{1}{2})^{N/2}$	% Antifeedant	$(y + \frac{1}{2})^{N/2}$	% Antifeedant	$(y + \frac{1}{2})^{N/2}$	% Antifeedant	$(y + \frac{1}{2})^{N/2}$
1	100%	1,225	100%	1,225	100%	1,225	71%	1,102	100%	1,225	100%	1,225
2	95%	1,204	91%	1,189	100%	1,225	100%	1,225	89%	1,179	100%	1,225
3	57%	1,036	95%	1,204	94%	1,199	100%	1,225	90%	1,183	100%	1,225
4	71%	1,102	70%	1,096	71%	1,102	98%	1,217	90%	1,183	100%	1,225
5	64%	1,068	100%	1,225	72%	1,104	96%	1,208	100%	1,225	100%	1,225
6	69%	1,090	100%	1,225	100%	1,225	94%	1,199	100%	1,225	100%	1,225
7	67%	1,083	100%	1,225	60%	1,049	100%	1,225	100%	1,225	100%	1,225
8	46%	0,981	74%	1,112	93%	1,197	100%	1,225	97%	1,211	100%	1,225
9	91%	1,188	69%	1,090	86%	1,165	98%	1,215	93%	1,195	100%	1,225
10	82%	1,148	82%	1,148	100%	1,225	95%	1,205	100%	1,225	97%	1,225
11	70%	1,095	94%	1,201	100%	1,225	100%	1,225	100%	1,225	100%	1,225
12	52%	1,011	64%	1,068	74%	1,115	84%	1,156	100%	1,225	100%	1,225
13	64%	1,069	68%	1,088	96%	1,206	84%	1,157	100%	1,225	100%	1,225
Rata-rata	71,48%		85,17%		88,15%		93,81%		96,81%		99,78%	

Gambar 5. Hasil Uji Anova dilanjutkan Uji Duncan pada Daya Antifeedant Ekstrak Sere Terhadap Larva *Spodoptera litura* F.

Daya Transformasi Daya Antifeedant

Perlakuan	Konsentrasi						Total
	0,05%	0,10%	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	
1	1,225	1,225	1,225	1,102	1,225	1,225	
2	1,204	1,189	1,225	1,225	1,179	1,225	
3	1,036	1,204	1,199	1,225	1,183	1,225	
4	1,102	1,096	1,102	1,217	1,183	1,225	
5	1,068	1,225	1,104	1,208	1,225	1,225	
6	1,090	1,225	1,225	1,199	1,225	1,225	
7	1,083	1,225	1,049	1,225	1,225	1,225	
8	0,981	1,112	1,197	1,225	1,211	1,225	
9	1,188	1,090	1,165	1,215	1,195	1,225	
10	1,148	1,148	1,225	1,205	1,225	1,213	
11	1,095	1,201	1,225	1,225	1,225	1,225	
12	1,011	1,068	1,115	1,156	1,225	1,225	
13	1,069	1,088	1,206	1,157	1,225	1,225	
Jumlah	14,299	15,094	15,261	15,583	15,750	15,910	91,896
Rata-rata	1,100	1,161	1,174	1,199	1,212	1,224	



Uji Anova							
F	= 108,269						
Sumber Ragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	5	0,131	0,026	10,603	**	2,330	3,250
Galat	72	0,177	0,002				
Total	77	0,308					
Sangat Berbeda Nyata						kk=	4,215%

Jarak Berganda Duncan 5%
0,014

Perlakuan	Rata-rata	rp	SSR	Notasi
0,05%	1,100	2,88	0,040	e
0,10%	1,161	2,98	0,041	cd
0,50%	1,174	3,08	0,042	bcd
1,00%	1,199	3,14	0,043	abc
1,50%	1,212	3,20	0,044	ab
2,00%	1,224	3,24	0,045	a

Perlakuan yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji duncan taraf 5%