



Aktivitas Biologi Enam Jenis Ekstrak Tumbuhan Famili Asteraceae terhadap Larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae)

RATNA SARI DEWI DAN DADANG

Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi serangga
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Faperta, IPB
Jl. Kamper, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

(diterima Mei 2004, disetujui Agustus 2004)

ABSTRACT

Biological Activity of Six Plant Extracts from Asteraceae on *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae) Larvae. Asteraceae is one of plant family that is known to have insecticidal activity to several insect pests, such as *Parthenium argentatum*, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, and *Ageratum houstonianum*. The aim of this study is to explore other asteraceae species in order to search for insecticidal activity to *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). Six species, *Blumea balsamifera* (leaf), *Elephantopus scaber* (leaf), *Gynura procumbens* (leaf) *Artemisia vulgaris* (leaf) *Sonchus arvensis* (leaf) and *Helianthus annuus* (seed) were used in this study. Plant extracts were obtained by maseration method using methanol. The extracts were bioassayed to the second instar larvae of *S. litura* to evaluate the mortality, antifeedant and growth regulation activity. Extracts of *B. balsamifera* and *E. scaber* have high antifeedant activity at 5% by reducing larval feeding 87.7% and 81.8% in no choice test, and 94.1% and 86.1% in choice test method, respectively. Extracts of *H. annuus*, *A. vulgaris*, and *E. scaber* prolonged the development of larvae by 4.9, 4.1, 3.9 days, respectively. While extract of *H. annuus* caused mortality of larvae by 86% at 5%.

KEY WORDS: Antifeedant, asteraceae, growth regulation, mortality, *Spodoptera litura*.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu tanaman pangan utama yang sejak PELITA IV telah dimasukkan dalam program pangan nasional. Tanaman ini sangat berperan penting dalam upaya perbaikan gizi masyarakat karena mempunyai kandungan protein yang tinggi, sumber lemak, vitamin, dan mineral (Amang dan Sawit, 1996).

Peningkatan permintaan kedelai selama beberapa tahun terakhir cukup pesat baik untuk konsumsi manusia maupun untuk pakan ternak. Namun produksi kedelai dalam negeri belum mampu memenuhi permintaan yang ada. Produksi kedelai nyata per hektar di Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan potensi hasilnya.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil kedelai di Indonesia adalah adanya serangan hama. Ulat grayak, *Spodoptera litura* Fabricius

(Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama penting pada tanaman kedelai di Indonesia. Kehilangan hasil akibat serangan hama ini pada tanaman kedelai berumur 30 hari mencapai 28,8% dan pada umur 79 hari mencapai 60,2% (Arifin, 1989).

Berbagai teknik pengendalian terhadap hama ini masih terus dikembangkan misalnya dengan menggunakan musuh alami, salah satunya adalah parasitoid. Namun pengendalian dengan menggunakan parasitoid ini memerlukan pengetahuan dan keahlian yang tidak semua petani memilikinya, di samping itu hasilnya tidak langsung cepat dapat dievaluasi. Hal ini mendorong penggunaan insektisida sintetik sebagai salah satu cara pengendalian yang biasa dan paling dominan dilakukan untuk menyelamatkan hasil atau mengurangi kerugian yang lebih besar. Namun penggunaan yang tidak bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan diantaranya terjadi resistensi dan resurgensi, adanya ledakan hama sekunder, berpengaruh buruk pada organisme bukan sasaran, residu pada produk, membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan (Metcalf, 1982; Tarumingkeng, 1992; Regnault-Roger, 1997).

Bertolak dari permasalahan yang timbul karena penggunaan insektisida sintetik, dan semakin besarnya tuntutan masyarakat (konsumen) tentang keamanan produk pertanian dan masalah residu pestisida, kini banyak dilakukan penelitian untuk mendapatkan senyawa baru

dari tumbuhan yang sering disebut insektisida botani sebagai alternatif pengendalian hama secara kimiawi.

Salah satu famili tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber insektisida botani adalah famili Asteraceae. Beberapa spesies anggota famili Asteraceae ini memiliki aktivitas biologi seperti ekstrak *Parthenium argentatum* Gray yang dapat menghambat perkembangan larva *Heliothis zea* dan *S. litura* (Isman and Rodriguez, 1983). Selain itu beberapa penelitian juga telah menemukan senyawa dari tumbuhan yang bersifat insektisida, diantaranya senyawa piretrin yang diisolasi dari *Chrysanthemum cinerariaefolium*, senyawa prekosen I dan II dari *Ageratum houstonianum* yang bersifat sebagai anti hormon juvenil pada beberapa spesies serangga (Siebertz *et al.*, 1990)

Dalam upaya mencari tumbuhan-tumbuhan yang dapat mengganggu kehidupan serangga beberapa pendekatan dapat dilakukan seperti (1) penapisan yang didasarkan pada kedekatan spesies terutama dalam satu famili yang telah diketahui memberikan pengaruh negatif pada kehidupan serangga, (2) terhadap tumbuh-tumbuhan yang sering dijadikan obat tradisional, (3) tumbuh-tumbuhan yang secara tradisional telah digunakan sebagai agens pengendalian serangga, dan (4) penapisan secara acak.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemungkinan ditemukannya spesies-spesies baru dari famili Asteraceae yang memiliki aktivitas biologi yang dapat mempengaruhi aktivitas

makan, mortalitas, dan perkembangan larva *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor yang merupakan satu seri penelitian dalam pengembangan insektisida botani.

Sumber Ekstrak

Bahan tumbuhan yang digunakan sebagai sumber ekstrak yaitu daun *Blumea balsamifera*, daun *Elephantopus scaber*, biji *Helianthus annuus*, daun *Gynura procumbens*, daun *Artemisia vulgaris* yang diambil dari daerah sekitar Bogor, dan daun *Sonchus arvensis* yang didapatkan dari Kebun Raya Cibodas.

Perbanyakkan Serangga Uji

Larva *S. litura* diambil dari perantaman talas di daerah Sindang Barang, Bogor, lalu dibiakkan di Laboratorium. Larva diberi makan daun talas. Pada saat akan berpupa, kotak plastik diberi serbuk gergaji steril sebagai media untuk berpupa. Imago yang muncul diberi larutan madu murni (10%) yang diresapkan pada kapas. Larva yang digunakan untuk pengujian yaitu larva instar II.

Pembuatan Ekstrak

Bagian dari tumbuhan uji yang telah dikering-anginkan selama 1 minggu

digunting menjadi potongan-potongan kecil kemudian digiling dengan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk halus. Serbuk masing-masing spesies tumbuhan direndam dalam pelarut metanol dengan perbandingan 1:10 selama 48 jam sambil diaduk dengan menggunakan pengaduk magnetik. Setelah 48 jam rendaman disaring dengan corong Buchner yang dialasi kertas saring. Pelarut metanol dalam filtrat diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dan tekanan 400-700 mmHg hingga dihasilkan ekstrak kasar. Ekstrak kasar kemudian disimpan dalam refrigerator pada suhu 5±1°C hingga akan digunakan dalam pengujian.

Metode Pengujian

Pengujian Mortalitas Larva

Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 5, 3, 1, dan 0,5%, serta kontrol dengan pelarut metanol-aseton dengan perbandingan 1:1 dan ditambah laron 77L 0,1%, kecuali untuk ekstrak *H. annuus* menggunakan pelarut metanol 10% dan air. Setiap konsentrasi uji dilakukan 5 ulangan dengan sepuluh ekor larva untuk setiap ulangannya. Metode yang digunakan yaitu metode residu pada daun.

Sebanyak 30 µl larutan ekstrak disebarkan secara merata pada kedua sisi lempengan daun yang berdiameter 2 cm dengan menggunakan *microsyringe*. Setelah pelarut menguap, 4 lempeng daun dimasukkan ke cawan petri yang dialasi kertas tissue. Kemudian 10 ekor

larva *S. litura* instar II dimasukkan ke dalamnya. Larva diberi daun berperlakuan selama 3 hari kemudian diganti dengan daun segar tanpa perlakuan.

Pengamatan dilakukan hingga larva mencapai instar akhir (instar IV) dengan mengamati kematian larva dan lama perkembangannya. Data kematian dihitung dalam persen kematian, yaitu perbandingan serangga yang mati dengan jumlah serangga perlakuan.

Pengujian Aktivitas Makan

Konsentrasi uji yang digunakan sama dengan uji mortalitas larva. Metode yang digunakan yaitu metode pilihan dan tanpa pilihan. Pada metode pilihan, 4 lempeng daun yang terdiri dari 2 lempeng daun berperlakuan dan 2 lempeng daun kontrol diletakkan secara bergiliran pada cawan petri yang dialasi kertas tissue, kemudian ke dalamnya dimasukkan 10 ekor larva. Untuk metode tanpa pilihan, 4 lempeng daun berperlakuan sama dimasukkan ke cawan petri dan ke dalamnya dimasukkan 10 ekor larva. Setelah 24 jam daun perlakuan diambil dan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 48 jam untuk mengetahui berat kering akhir dan dihitung berat/bobot daun yang dimakan.

Untuk menentukan kadar air daun, dua lempeng daun dari masing-masing daun dikering-anginkan dalam oven pada suhu 100°C selama 48 jam.

Aktivitas penghambatan makan dihitung dengan rumus:

$$\text{Penghambatan makan (\%)} = 1 - \frac{\text{Bobot daun perlakuan yang dimakan}}{\text{Bobot daun kontrol yang dimakan}} \times 100\%$$

Data aktivitas makan diolah dengan sidik ragam (ANOVA– *Analysis of Variance*) dan nilai tengah diuji Duncan (Steel and Torrie, 1993) dengan program SAS (*Statistical Analysis System*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Ekstrak Terhadap Mortalitas Larva *S. litura*

Dari hasil pengujian yang dilakukan, empat dari enam ekstrak yang diuji secara umum memiliki sifat insektisida yaitu ekstrak *B. balsamifera*, *E. scaber*, *H. annuus*, dan *A. vulgaris*, yang efek kematiannya relatif cepat. Kematian larva yang tinggi terjadi pada larva instar II dan kebanyakan pada saat larva masih memakan daun perlakuan. Setelah daun diganti dengan daun segar tanpa perlakuan, larva yang bertahan hidup dapat dipastikan dapat mencapai instar akhir (instar VI). Gejala kematian yang terlihat adalah larva yang keracunan tubuhnya mengecil dan mengering.

Secara umum kematian larva cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi. Menurut penggolongan aktivitas ekstrak berdasarkan mortalitas larva (Priyono, 1998), ekstrak *B. balsamifera*, *E. scaber*, *H. annuus*, *A. vulgaris* memiliki aktivitas berturut-turut adalah tidak aktif sampai sedang (4,0-52,1%); sedang sampai cukup kuat (44,0-64,0%); sedang sampai agak kuat (54,0-86,0%); agak lemah sampai agak kuat

(28,0-78,0%) pada larva instar 2 dan tidak aktif pada larva yang telah masuk instar 3 atau dengan kata lain senyawa yang terkandung dalam ekstrak tidak begitu berpengaruh terhadap mortalitas larva pada saat larva sudah mencapai instar III. Sedangkan dua ekstrak yang lain yaitu *G. procumbens* dan *S. arvensis* tidak aktif sama sekali (Tabel 1).

Pengaruh Ekstrak terhadap Penghambatan Aktivitas Makan Larva

Secara umum keenam jenis ekstrak yang diujikan dapat memiliki sifat sebagai penghambat makan (*feeding inhibitor*). Aktivitas penghambatan dari keenam jenis ekstrak ini berkisar antara

lemah sampai agak kuat baik pada metode pilihan maupun non-pilihan (Tabel 2). Pada metode non pilihan ekstrak *B. balsamifera*, *E. Scaber*, *H. annuus*, *G. procumbens*, *A. vulgaris*, dan *S. arvensis* memiliki aktivitas penghambatan secara berturut-turut berkisar antara 31,2-87,8%; 52,0-81,8%; 32,3-70,5%; 10,4-61,8%; 40,7-72,1%; dan 18,9-41,2%. Sedangkan pada metode pilihan yaitu 31,0-94,1%; 58,1-86,1%; 21,5-66,4%; 7,5-14,8%; 30,5-62,6% dan 32,3-47,1% (Tabel 2). Penghambatan ini cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi kecuali pada perlakuan ekstrak *H. annuus* (metode non pilihan) dengan konsentrasi 1% mengalami penurunan,

Tabel 1. Pengaruh beberapa ekstrak tumbuhan terhadap mortalitas larva *S. litura* pada konsentrasi yang berbeda.

Jenis ekstrak	Konsentrasi (%)	Mortalitas Larva (%)	
		Instar II	Instar III
<i>Blumea balsamifera</i>	0,0	0,0	0,0
	0,5	4,0	0,0
	1,0	4,1	0,0
	3,0	28,0	4,0
	5,0	52,1	4,0
<i>Elephantopus scaber</i>	0,0	0,0	0,0
	0,5	46,0	2,0
	1,0	59,2	0,0
	3,0	44,0	4,0
	5,0	64,0	0,0
<i>Helianthus annuus</i>	0,0	0,0	0,0
	0,5	60,0	2,0
	1,0	54,0	2,0
	3,0	58,0	4,0
	5,0	86,0	0,0
<i>Gynura procumbens</i>	0,0	0,0	0,0
	0,5	0,0	0,0
	1,0	0,0	0,0
	3,0	0,0	0,0
	5,0	0,0	0,0
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,0	0,0	0,0
	0,5	56,0	4,0
	1,0	28,0	2,0
	3,0	48,0	0,0
	5,0	78,0	4,0
<i>Sonchus arvensis</i>	0,0	0,0	0,0
	0,5	0,0	0,0
	1,0	0,0	0,0
	3,0	0,0	0,0
	5,0	0,0	0,0

Tabel 2. Pengaruh beberapa ekstrak tumbuhan terhadap penghambatan aktivitas makan larva *S. litura* pada konsentrasi yang berbeda.

Jenis ekstrak	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan \pm sd ^a (%) ^b	
		Non-Pilihan	Pilihan
<i>Blumea balsamifera</i>	0,5	31,2 \pm 9,7 c	31,0 \pm 1,4 d
	1,0	45,9 \pm 11,4 c	47,9 \pm 4,3 c
	3,0	70,5 \pm 17,4 b	74,7 \pm 0,9 b
	5,0	87,7 \pm 8,5 a	94,1 \pm 4,9 a
<i>Elephantopus scaber</i>	0,5	52,0 \pm 28,4 a	58,1 \pm 23,1 b
	1,0	65,4 \pm 13,7 a	67,8 \pm 16,8 ab
	3,0	77,3 \pm 14,9 a	80,2 \pm 7,1 a
	5,0	81,8 \pm 28,1 a	86,1 \pm 6,9 a
<i>Helianthus annuus</i>	0,5	36,8 \pm 19,2 c	21,5 \pm 10,9 b
	1,0	32,3 \pm 13,5 c	24,4 \pm 9,8 b
	3,0	53,1 \pm 9,7 ab	29,3 \pm 10,7 b
	5,0	70,5 \pm 10,7 a	66,4 \pm 19,7 a
<i>Gynura procumbens</i>	0,5	10,4 \pm 10,4 b	7,5 \pm 8,4 a
	1,0	35,0 \pm 34,4 ab	9,2 \pm 9,4 a
	3,0	51,0 \pm 33,2 a	10,5 \pm 12,5 a
	5,0	61,8 \pm 21,1 a	14,8 \pm 12,2 a
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,5	40,7 \pm 10,0 b	30,5 \pm 22,1 a
	1,0	41,0 \pm 15,9 b	31,3 \pm 34,2 a
	3,0	60,0 \pm 7,6 ab	35,2 \pm 12,1 a
	5,0	72,1 \pm 18,9 a	62,6 \pm 25,1 a
<i>Sonchus arvensis</i>	0,5	18,9 \pm 8,7 b	32,3 \pm 23,8 a
	1,0	24,5 \pm 5,5 b	33,6 \pm 9,0 a
	3,0	33,5 \pm 1,3 a	37,4 \pm 26,6 a
	5,0	41,2 \pm 8,1 a	47,1 \pm 32,4 a

^a sd = standar deviasi. ^b Rataan pada lajur yang sama dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan ($\alpha = 0,05$).

namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Persen penghambatan secara umum lebih tinggi pada metode non pilihan dibandingkan dengan metode pilihan, kecuali untuk ekstrak *B. Balsamifera* dan *E. scaber*, persen penghambatan pada metode pilihan lebih tinggi dibandingkan pada metode non pilihan, namun perbedaannya tidak begitu mencolok.

Dari data antara penghambatan makan dan mortalitas larva, tampaknya terdapat korelasi yang positif, yang mana persen penghambatan yang tinggi memberikan kematian yang tinggi. Tetapi jika dilihat per ekstrak terdapat hubungan yang berbanding terbalik dimana secara

umum dari persen penghambatan yang tinggi diperoleh kematian larva yang lebih rendah antar ekstrak. Untuk ekstrak *B. balsamifera* dari persen penghambatan tertinggi 87,7% (non pilihan) diperoleh kematian total sebesar 56,1%, *E. scaber* penghambatan 81,8%, kematian 64%, *H. annuus* penghambatan 70,5%, kematian 86,0%, dan *A. vulgaris* penghambatan 72,1 kematian 78,0%.

Pengaruh Ekstrak terhadap Perkembangan Larva *S. litura*

Pengaruh ekstrak terhadap lama perkembangan larva disajikan pada Tabel 3. Secara umum ekstrak dapat memperpanjang perkembangan larva yang bertahan hidup lebih lama diban-

Tabel 3. Pengaruh ekstrak terhadap perkembangan larva *S. litura*.

Jenis ekstrak	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan ± sd ^a (%) ^b			
<i>Blumea balsamifera</i>	0,0	1,9 ± 0,3 (50) e	3,3 ± 0,5 (50) e	5,0 ± 0,2 (50) d	7,2 ± 0,4 (50) d
	0,5	2,6 ± 0,5 (48) d	4,0 ± 0,7 (48) d	5,7 ± 0,5 (48) c	7,9 ± 0,8 (48) c
	1,0	3,0 ± 0,9 (45) c	4,9 ± 0,5 (44) c	6,9 ± 0,8 (44) b	9,3 ± 1,3 (44) b
	3,0	3,3 ± 0,6 (34) b	5,4 ± 0,6 (32) b	7,5 ± 0,8 (31) a	9,8 ± 0,9 (31) a
	5,0	3,6 ± 0,8 (23) a	5,6 ± 0,7 (23) a	7,8 ± 0,8 (23) a	10,0 ± 1,0 (23) a
<i>Elephantopus scaber</i>	0,0	2,1 ± 0,2 (50) c	4,4 ± 0,5 (50) c	6,2 ± 0,4 (50) c	9,0 ± 0,7 (50) c
	0,5	2,7 ± 0,9 (28) a	5,0 ± 1,1 (27) bc	8,3 ± 1,3 (27) b	12,0 ± 1,1 (27) b
	1,0	2,7 ± 0,7 (21) a	5,5 ± 1,6 (21) b	8,9 ± 1,0 (21) a	12,0 ± 1,0 (21) b
	3,0	2,5 ± 0,7 (29) a	5,1 ± 1,3 (27) b	9,3 ± 1,0 (27) a	12,7 ± 1,2 (27) b
	5,0	2,5 ± 0,9 (18) a	6,2 ± 1,1 (18) a	9,4 ± 1,0 (18) a	12,9 ± 1,3 (18) a
<i>Helianthus annuus</i>	0,0	2,1 ± 0,3 (50) c	4,3 ± 0,5 (50) c	6,2 ± 0,4 (50) c	8,8 ± 0,6 (50) c
	0,5	2,9 ± 0,6 (20) a	4,9 ± 0,4 (16) b	8,1 ± 1,5 (16) b	11,9 ± 1,3 (16) b
	1,0	2,7 ± 0,6 (23) ab	5,0 ± 0,8 (22) b	8,3 ± 1,4 (22) b	12,3 ± 1,4 (22) b
	3,0	2,6 ± 0,6 (21) ab	4,8 ± 1,1 (19) bc	8,7 ± 1,4 (19) b	13,4 ± 1,5 (19) b
	5,0	2,4 ± 0,5 (7) bc	6,9 ± 1,5 (7) a	9,9 ± 1,3 (7) a	13,7 ± 1,0 (7) a
<i>Gynura procumbens</i>	0,0	2,1 ± 0,3 (50) b	4,3 ± 0,5 (50) b	6,1 ± 0,4 (50) b	8,5 ± 0,5 (50) d
	0,5	2,3 ± 0,6 (50) a	4,6 ± 0,7 (50) a	6,3 ± 0,6 (50) b	8,8 ± 0,6 (50) c
	1,0	2,4 ± 0,6 (49) a	4,5 ± 0,7 (49) ab	6,3 ± 0,6 (49) b	9,0 ± 0,8 (49) bc
	3,0	2,4 ± 0,6 (50) a	4,5 ± 0,5 (49) ab	7,3 ± 0,5 (49) a	9,2 ± 0,8 (49) b
	5,0	2,4 ± 0,6 (49) a	4,5 ± 0,5 (49) ab	7,4 ± 0,6 (49) a	9,8 ± 0,9 (49) a
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,0	2,1 ± 0,5 (50) c	4,4 ± 0,5 (50) c	6,2 ± 0,4 (50) c	9,0 ± 0,7 (50) c
	0,5	2,9 ± 0,9 (20) ab	5,1 ± 0,6 (18) b	8,0 ± 1,0 (18) b	11,6 ± 1,2 (18) b
	1,0	3,0 ± 0,8 (36) a	5,1 ± 0,6 (35) b	8,3 ± 1,0 (35) b	11,8 ± 1,3 (35) b
	3,0	2,8 ± 0,7 (26) ab	5,0 ± 0,6 (24) b	9,0 ± 1,6 (24) b	11,7 ± 1,7 (24) b
	5,0	2,5 ± 0,8 (13) b	5,7 ± 2,0 (9) a	9,3 ± 0,7 (9) a	13,1 ± 1,4 (9) a
<i>Sonchus arvensis</i>	0,0	2,0 ± 0,1 (50) c	4,1 ± 0,2 (50) c	5,7 ± 0,5 (50) c	8,5 ± 0,6 (50) d
	0,5	2,5 ± 0,8 (50) b	4,9 ± 0,5 (50) b	6,7 ± 0,7 (50) b	9,8 ± 0,8 (50) c
	1,0	2,7 ± 0,9 (49) ab	5,1 ± 0,4 (49) b	7,0 ± 0,8 (49) a	10,8 ± 1,1 (49) a
	3,0	2,8 ± 0,9 (50) a	5,0 ± 0,6 (50) b	7,1 ± 0,9 (50) a	10,2 ± 1,1 (50) bc
	5,0	2,9 ± 1,0 (50) a	5,6 ± 0,8 (50) a	7,2 ± 0,7 (50) a	10,3 ± 1,1 (50) b

Keterangan: ^a sd = Standar deviasi, n = jumlah larva yang bertahan hidup pada periode perkembangan yang ditunjukkan. Rataan yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan ($\alpha = 0,05$).

ding dengan kontrol. Perlakuan ekstrak pada semua tingkat konsentrasi uji mengakibatkan penghambatan perkembangan pada setiap instar larva. Pengaruh ekstrak meningkat dengan bertambahnya konsentrasi.

Dari keenam ekstrak yang diuji, empat diantaranya menunjukkan penghambatan perkembangan larva *S. litura* dari instar II ke instar VI yang cukup berarti dibandingkan dengan kontrol yaitu *B. balsamifera* memperpanjang perkembangan larva antara 0,7-2,8 hari, *E. scaber* antara 3,0-3,9 hari, *H. annuus* antara 3,1-4,9 hari, dan *A. vulgaris* antara 2,6-4,1 hari, sedangkan untuk ekstrak *G.*

procumbens dan *S. arvensis* tidak begitu mencolok dibandingkan ekstrak yang lain yaitu berturut-turut antara 0,3-1,3 hari dan 1,0-1,5 hari.

Dari perendaman bahan dalam metanol dengan perbandingan 1:10 (w/v) dihasilkan ekstrak kasar *B. balsamifera* sebanyak 11,6 g dari 100 g bahan kering, *E. scaber* sebanyak 11,9 g dari 100 g bahan, *H. annuus* sebanyak 8,7 gr dari 70 g bahan, *G. procumbens* sebanyak 2,8 g dari 100 gr bahan segar, *A. vulgaris* sebanyak 7,8 g dari 100 g bahan, dan *S. arvensis* sebanyak 13,7 g dari 100 g bahan.

Senyawa-senyawa yang terdapat dalam masing-masing ekstrak ada kemungkinan adalah alkaloid, terpenoid, glikosida, atau diterpenoid. Menurut Robinson (1991) senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa yang rasanya pahit, dan sebagian besar jenis bahan tumbuhan sumber ekstrak memiliki rasa yang pahit.

Sebagian besar ekstrak bersifat fitotoksik terutama pada konsentrasi >1%. Menurut Prijono (1999), ekstrak kasar cenderung fitotoksik pada konsentrasi >0,5% karena biasanya mengandung komponen non polar yang berwujud minyak atau cairan pekat yang dapat merusak lapisan lilin.

Secara umum empat dari enam ekstrak yang diujikan memiliki aktivitas kematian yang cukup baik, dan pengaruh atau cara kerjanya terhadap kematian relatif cepat dan pada umumnya cenderung aktif pada larva instar II. Setelah larva mencapai instar III, kematiannya sangat rendah atau sama sekali tidak ada meskipun larva masih memakan daun perlakuan (Tabel 1) dan dapat dipastikan dapat bertahan hidup hingga instar akhir (instar VI).

Menurut Frank (1995) sifat toksik atau efek racun suatu zat tergantung pada dosis dan lamanya pemaparan, jenis spesies, jenis kelamin, umur, gizi, dan hormon. Gejala kematian pada larva *S. litura* yang disebabkan oleh perlakuan ekstrak yaitu tubuh larva yang keracunan mengecil dan mengering. Kematian cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi.

Empat jenis ekstrak yaitu *B. balsamifera*, *E. scaber*, *H. annuus* dan *A. vulgaris* pada umumnya memberikan pengaruh kematian terhadap *S. litura* yang cukup baik pada konsentrasi $\geq 0,5\%$ kecuali untuk ekstrak *B. balsamifera*, pada konsentrasi 0,5%, kematian larva rendah atau dapat dikatakan aktivitas ekstrak terhadap kematian tidak aktif. Pengaruh kematian cukup tinggi mulai terjadi pada konsentrasi $\geq 3\%$. Menurut Prijono (1999), ekstrak yang tidak aktif pada konsentrasi 0,5% disebabkan karena senyawa yang terkandung di dalamnya kurang aktif, tetapi kandungannya rendah.

Peningkatan konsentrasi ekstrak yang diuji tidak selalu diikuti oleh peningkatan kematian ini tergantung dari senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Ekstrak kasar diketahui memiliki beragam senyawa, yang masing-masing senyawa tersebut memberikan pengaruh terhadap aktivitas yang dihasilkan senyawa-senyawa tersebut masing-masing dapat bersifat toksik, penolak (*repellent*), *antifeedant*, atraktan (penarik) atau bias bersifat sebagai IGR (*Insect Growth Regulator*).

Secara umum dapat dinyatakan bahwa keenam jenis ekstrak memiliki aktivitas penghambatan makan. Penghambatan makan cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi dan pada umumnya mempunyai korelasi positif dengan mortalitas larva yang mana pada persen penghambatan yang tinggi (jumlah bahan yang dimakan

sedikit) larva mengalami kelaparan yang kemudian diikuti oleh kematian. Korelasi negatif antara penghambatan makan dengan mortalitas mungkin disebabkan larva tersebut lebih tahan untuk tetap hidup dengan mengkonsumsi makanan dalam jumlah sedikit atau senyawa yang menyebabkan kematian tersebut dalam jumlah sedikit karena larva mengkonsumsi makanan yang mengandung senyawa tersebut sedikit, sehingga larva tidak mati.

Penghambatan makan baik pada metode pilihan dan non pilihan tidak terlalu menunjukkan perbedaan yang mencolok, namun secara umum pengujian dengan metode non pilihan memberikan persen penghambatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pilihan. Selain bersifat sebagai *antifeedant* dan insektisida, empat dari enam ekstrak yaitu *B. balsamifera*, *E. scaber*, *H. annuus*, dan *A. vulgaris* juga menunjukkan adanya efek penghambatan perkembangan larva dari instar II ke instar VI yang cukup baik yaitu dapat memperpanjang perkembangan rata-rata 2 hingga 3 hari lebih lama dibandingkan dengan kontrol, sedangkan 2 ekstrak lainnya, *G. procumbens* dan *S. arvensis* hanya dapat memperpanjang antara 1 hingga 1,5 hari lebih lama dibanding kontrol.

Efek penghambatan ini mungkin disebabkan oleh adanya efek penghambatan aktivitas makan. Menurut Frazier dan Chyb (1995) beberapa senyawa penghambat makan dapat bersifat sebagai penolak atau bersifat toksik pada

serangga hama. Penghambatan makan akan berpengaruh terhadap fisiologi serangga dan ini akan mempengaruhi perkembangannya atau mungkin berhubungan dengan mortalitas. Menurut Dadang (1999) pertumbuhan dan perkembangan serangga dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi.

KESIMPULAN

Empat jenis ekstrak yaitu *B. balsamifera*, *E. scaber*, *H. annuus* dan *A. vulgaris* memberikan pengaruh kematian (mortalitas), penghambatan aktivitas makan, dan dapat memperpanjang lama perkembangan larva *S. litura*. Secara umum semua aktivitas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi. Pengaruh kematian tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak *H. annuus* dengan aktivitas sedang sampai agak kuat, kemudian diikuti oleh *A. vulgaris* (agak lemah) sampai agak kuat), *E. scaber* (sedang sampai cukup kuat) dan *B. balsamifera* (tidak aktif sampai sedang).

Penghambatan aktivitas makan tertinggi hingga terendah berturut-turut adalah *B. balsamifera*, *E. scaber*, *A. vulgaris*, *H. annuus*, *G. procumbens*, dan *S. arvensis*.

Pengaruh penghambatan perkembangan larva dari instar II ke VI tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak *H. annuus* yaitu sekitar 3,1-4,9 hari, kemudian diikuti oleh *A. vulgaris* (2,6-4,1 hari), *E. scaber* (3,0-3,9 hari), dan *B. balsamifera* (0,7-2,8 hari).

Gejala kematian *S. litura* yang diberi perlakuan ekstrak secara umum sama untuk semua jenis ekstrak, yaitu tubuh larva yang keracunan mengecil dan mengering.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin M. 1989. Ambang Ekonomi Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada Tanaman Kedelai Varietas Orba. *Jurnal Penelitian Pertanian* 9:71-77.
- Amang, B. dan M.H. Sawit. 1996. Ekonomi kedelai. *Dalam*: Amang, B., M.H. Sawit, A. Rachman, penyunting. *Ekonomi Kedelai di Indonesia*. Kerjasama Badan Urusan Logistik dengan Penerbit IPB Press, anggota IKAPL. Bogor: IPB Press. p. 1-28.
- Dadang. 1999. Sumber Insektisida Alami *Dalam*: Nugroho, BW., Dadang, dan D. Priyono. (Penyunting). *Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu, IPB, Bogor, 9-13 Agustus 1999.
- Frazier, J.L. and S. Chyb. 1995. Use of Feeding Inhibitor in Insect Control. *In* Gerrit de Boer RCF. (Eds.). *Regulatory Mechanism in Insect Feeding*. New York: Chapman and Hall. p. 364-377.
- Frank, CLU. 1995. Toksikologi Dasar: Asas Organ Sasaran dan Penilaian Resiko. 2nded. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Isman, M.B. and E. Rodriguez. 1983. Larval Growth Inhibitors from Species of *Parthenium* (Asteraceae). *Pytochemistry* 22:2709-2713.
- Kardianan, A. 2000. *Pestisida Nabati*. Depok: PT Penebar Swadaya. 80 p.
- Metcalf, R.L. 1982. Insecticide in Pest Management. *In* Luckmann, W.H., and Metcalf R.L. (Eds.). *Introduction to Insect Pest Management*, 2nd. New York: John Wiley and Sons. p. 217-253.
- Priyono, D. 1998. Insecticidal of Meliaceous Seed Extract Against *Crocidolomia Binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *Bull HPT* 10:1-7.
- _____. 1999. Prospek dan Strategi Pemanfaatan Insektisida Alami Dalam: Nugroho, BW., Dadang, dan D. Priyono, (Penyunting). *Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu, IPB, Bogor, 9-13 Agustus 1999.
- Robinson, T. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi* 6th. (Editor). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Regnault-Roger, C. 1997. The Potential of Botanical Essential Oils for Insect Pest control. *Integrated Pest Management Rev.* 2:25-34.
- Siebertz, R., P. Proksch, and L. Witte. 1990. Accumulation and Biosynthesis of The Chromenes Precocin I and II in *Ageratum haustonianum*. *Phytochemistry* 29:2135-2138.
- Tarumingkeng, R.C. 1992. *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta: PT Sinar Surya Megah Perkasa. 250 p.
- SAS Institute. 1990. *SAS/STA User's guide, version 6, volume 2, 4th*. (Eds.). Cary (North California): SAS Institute.
- Steel, R.G.D. dan JH. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Sumantri, B., Penerjemah. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari: *Principle and Procedures of Statistical: Biometrical Approach*.