

Bioaktivitas Campuran Ekstrak Biji *Barringtonia asiatica* L. (Kurz.) (Lecythidaceae) dan Getah *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae) terhadap Larva *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae)

Indah Meutia Arisanti dan Danar Dono*

Departemen Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

*Alamat korespondensi: danardono21@yahoo.com; danardono@unpad.ac.id

ABSTRACT

Bioactivity of mixed seed extract of *Barringtonia asiatica* l. (kurz.) (lecythidaceae) and sap of *Azadirachta indica* A. Juss. (meliaceae) against larvae of *Spodoptera litura* f. (lepidoptera: noctuidae)

Barringtonia asiatica and *Azadirachta indica* are known to have variety of chemical compounds that has potency to be developed as botanical pesticides. The study aimed to determine insecticidal toxicity of *B. asiatica* seed extract and *A. indica* sap and their mixture. The experiment was carried out in the Laboratory of Pesticides and Application Technology, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. The experiments were conducted either on toxicity test of the seed extract of *B. asiatica* and the sap of *A. indica* singly or their mixture based on the comparison of LC₉₅. Toxicity testing was performed using a leaf-residue feeding method on the instar I of *Spodoptera litura* larvae. The results showed that seed extract of *B. asiatica* has a moderate toxicity to *S. litura* with the LC₅₀ value of 0.491% and affected body weight of the larvae. The sap of *A. indica* has had slightly low toxicity with the LC₅₀ value of 1.310%. The mixture of *B. asiatica* seed extract and *A. Indica* sap (based on ratio of 4.1% of *B. asiatica* compare to 4.9% of *A. Indica*) has LC₅₀ value of 0.970% (slightly low toxicity) and the LC₉₅ value of 15.99% that was antagonistic on the LC₉₅ level with Cotoxicity Ratio value of 0.23% on 12 days after treatment.

Keywords: Cotoxicity ratio, independent joint action, *Barringtonia asiatica*, *Azadirachta indica*, *Spodoptera litura*

ABSTRAK

Barringtonia asiatica dan *Azadirachta indica* diketahui memiliki berbagai senyawa kimia yang berpotensi dikembangkan sebagai pestisida nabati. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui toksisitas ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* serta campurannya telah dilakukan di Laboratorium Pestisida dan Teknik Aplikasi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Penelitian meliputi uji toksisitas ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* secara tunggal, dan pengujian campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* berdasarkan pada perbandingan LC₉₅. Pengujian toksisitas dilakukan dengan metode celup pakan pada larva instar I *Spodoptera litura*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji *B. asiatica* bersifat toksik sedang terhadap *S. litura* dengan nilai LC₅₀ sebesar 0,491% dan berpengaruh terhadap bobot basah larva. Getah *A. indica* bersifat toksik ringan dengan nilai LC₅₀ 1,310%. Campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* berdasarkan rasio 4,1% *B. asiatica* berbanding 4,9% *A. indica* memiliki LC₅₀ sebesar 0,970% (toksisitas ringan) dengan LC₉₅ sebesar 15,99% dan dinyatakan bersifat antagonis pada LC₉₅ dengan nilai Nisbah Kotoksisitas 0,23% pada 12 hari setelah aplikasi.

Kata kunci: Nisbah Kotoksisitas, Kerja bersama bebas, *Barringtonia asiatica*, *Azadirachta indica*, *Spodoptera litura*

PENDAHULUAN

Barringtonia asiatica L. (Kurz) (Lecythidaceae), telah banyak diteliti dan

diketahui mengandung senyawa saponin. Saponin merupakan salah satu jenis metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologi diantaranya antimikroba. Selain itu saponin bersifat racun bagi

hewan berdarah dingin termasuk golongan serangga (Prihatman, 2001). Tanaman sumber pestisida nabati lainnya yang juga cukup potensial adalah *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae). *A. indica* diketahui memiliki efek anti serangga dengan kandungan *azadirachtin* sebagai komponen yang paling dominan dan hampir terdapat di seluruh bagian tanaman (Astuti dkk., 2000). Pemanfaatan *A. indica* lebih kepada daun dan buahnya, namun biji buah *A. Indica* tidak tersedia secara berkesinambungan, hal tersebut disebabkan karena buah *A. indica* hanya dapat dipanen setahun sekali (Wowiling, 2010). Oleh karena itu getah *A. indica* dapat menjadi alternatif bahan pestisida nabati yang dapat dikembangkan.

Petani sering mencampurkan beberapa jenis pestisida untuk meningkatkan keefektifan pestisida dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman. Demikian juga penggunaan pestisida dalam bentuk campuran dapat disarankan untuk menunda timbulnya resistensi, mengendalikan beberapa jenis hama dalam waktu yang sama dan dapat meningkatkan efisiensi aplikasi karena pestisida campuran digunakan pada dosis yang lebih rendah dibandingkan dengan dosis masing-masing komponen secara terpisah, serta mengurangi pengaruh samping terhadap organisme bukan sasaran dan lingkungan bila dosis yang digunakan lebih rendah (Priyono, 2002). Toksisitas campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* belum diketahui. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikaji toksisitas campuran kedua jenis ekstrak tumbuhan tersebut terhadap *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae). *S. Litura* digunakan sebagai serangga uji karena merupakan hama utama pada beberapa komoditas diantaranya tanaman kedelai, jagung dan kacang hijau (Prayoga, dkk. 2005). Serangan *S. litura* pada tanaman kedelai menyebabkan kerusakan sekitar 12,5% dan lebih dari 20% pada tanaman yang berumur lebih dari 20 hari setelah tanam, atau bahkan dapat mencapai 80% hingga puso jika tidak dikendalikan (Adisarwanto & Wudianto, 1999; Marwoto & Suharsono, 2008).

METODE PENELITIAN

Pengujian toksisitas dan mortalitas terhadap larva *S. litura* dilaksanakan di Laboratorium Pestisida dan Teknik Aplikasi, Departemen Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Percobaan dilaksanakan dari bulan Maret 2012 sampai

September 2012. Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini antara lain *Petri dish*, spatula, gelas ukur, timbangan elektrik, kertas tisu, gunting, pipet, pinset, kuas halus, stoples plastik untuk pemeliharaan larva *Spodoptera litura*, kurungan serangga, stiker label, kamera dan alat tulis. Serangga uji yang digunakan yaitu larva *S. litura* instar I, ekstrak biji *Barringtonia asiatica* dan getah *Azadirachta indica*, alkilaril poliglikol eter (agristik), aquades steril, madu, tanah steril dan daun talas.

Metode Percobaan Serangga Uji

Serangga uji yang digunakan yaitu larva *S. litura* instar I. Serangga diperoleh dari pertanaman kubis dari lapangan di daerah Lembang, kemudian dipelihara dalam kotak plastik berukuran 45 x 30 x 8 cm berventilasi kasa. Larva diberi makan daun talas hingga berpupa. Pupa dipindahkan ke dalam kurungan plastik – kasa berukuran 40 x 40 x 40 cm dan setelah menjadi imago diberi makan larutan madu 10%. Ke dalam kurungan diberi daun talas yang tangkainya dicelupkan dalam wadah kaca berisi air agar daun tidak mudah layu, sebagai tempat peletakan telur. Telur yang diletakkan oleh imago serangga dipanen setiap hari lalu ditempatkan dalam kotak plastik berukuran 10 x 10 x 6 cm. Larva yang keluar dari telur yang menetas dipindahkan ke kotak plastik pemeliharaan yang sebagian untuk pengujian dan sisanya untuk pemeliharaan selanjutnya.

Bahan Tanaman Sumber Ekstrak dan Ekstraksi

Getah *A. Indica* diperoleh dari tanaman di sekitar Jatinangor yang keluar dari luka alami batang tanaman. Ekstrak biji *B. Asiatica* dibuat dengan cara buah yang telah tua dan berwarna hijau kekuningan dipanen, dikupas, lalu biji dirajang tipis dengan ketebalan 0,5 cm. Biji yang telah dirajang dikeringanginkan selama 7 hari lalu digiling hingga menjadi tepung. Tepung biji direndam dalam metanol dengan perbandingan tepung biji : metanol = 1 : 10. Larutan disaring menggunakan kertas saring. Larutan ekstrak yang diperoleh diuapkan pelarutnya hingga diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak pekat berupa pasta lalu disimpan dalam lemari es hingga saat akan digunakan.

Uji toksisitas ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* terhadap larva *S. litura*

Pengujian terdiri atas uji pendahuluan dan uji lanjutan. Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan konsentrasi batas atas dan juga batas bawah yang mengakibatkan mortalitas larva sebesar 10% sampai 90%. Selanjutnya, uji lanjutan dilakukan menggunakan lima seri konsentrasi ditambah kontrol yang ditentukan berdasarkan uji pendahuluan berdasarkan interval geometris. Data hubungan konsentrasi dan mortalitas dianalisis dengan menggunakan analisis probit program POLO-PC Leora untuk mencari LC₅₀ dan LC₉₅ untuk perbandingan campurannya.

Uji toksisitas campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* terhadap larva *S. litura*

Pengujian campuran dilakukan dengan menggunakan perbandingan LC₉₅ kedua bahan tunggal. Setelah didapatkan perbandingannya, hal pertama yang dilakukan adalah menentukan konsentrasi batas atas dan bawah yang diperkirakan dapat mematikan larva 10%-90%. Setelah didapatkan seri konsentrasinya, dibuat lima taraf konsentrasi berdasarkan interval geometrisnya ditambah kontrol. Data mortalitas yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan probit program PC Leora untuk menentukan LC₅₀ dan LC₉₅. Pada input data probit campuran, data tunggal juga dimasukkan untuk menentukan sifat aktivitas dari pestisida campurannya, yang selanjutnya hasil analisis digunakan untuk menentukan sifat dari campuran pestisida apakah sinergis, antagonis atau netral. *B. Asiatica* dan *A. indica* memiliki kandungan senyawa bioaktif utama yang berbeda yaitu kelompok saponin dan azadirakhtin sehingga dapat diasumsikan kedua jenis ekstrak memiliki cara kerja yang berbeda dengan analisis sebagai berikut:

Campuran insektisida yang memiliki komponen dengan cara kerja yang berbeda, yang biasanya ditandai dengan garis regresi probit yang tidak sejajar digunakan persamaan:

$$PH = P1 + P2 - P1.P2$$

Dimana:

- PH = Proporsi mortalitas harapan (terkoreksi oleh mortalitas kontrol)
- P1 = akibat perlakuan insektisida
- P2 = majemuk dengan konsentrasi c1 + c2
Proporsi mortalitas akibat perlakuan insektisida 1
Proporsi mortalitas akibat perlakuan insektisida 2

Prosedur rinci penghitungan LC₅₀ dan LC₉₅ harapan campuran mengikuti cara yang dikemukakan Priyono (2004). Nisbah ko-toksikitas (NK) pada taraf LC₉₅ dihitung dengan rumus:

$$NK_{95} = \frac{LC_{95} \text{ harapan}}{LC_{95} \text{ percobaan}}$$

Jika $NK > 1$, maka komponen campuran ekstrak bersifat sinergis, jika $NK < 1$, maka komponen campuran ekstrak bersifat antagonis, dan jika $NK = 1$, maka komponen campuran ekstrak bekerja bebas (Finney, 1971; Priyono, 2004).

Pelaksanaan Percobaan

Pertama menentukan perkiraan konsentrasi yang dapat mematikan 10%-90% atau konsentrasi batas atas batas bawah. Setelah diketahui, lima seri konsentrasi berdasarkan interval geometris ditentukan dan ditambah kontrol. Data mortalitas dari interval geometris kemudian dimasukkan kedalam analisis data probit. Pada aplikasi campuran, larutan yang akan diuji dibuat berdasarkan perbandingan LC₉₅ pestisida secara tunggal, yaitu 4,1% untuk *B. asiatica* dan 4,9% untuk *A. indica*. Masing-masing bahan ditimbang 4,1 g untuk ekstrak biji *B. asiatica* dan 4,9 g getah *A. indica*, selanjutnya keduanya dimasukkan ke dalam satu labu takar dan dicampurkan, selanjutnya ditambahkan aquades steril sampai 100 ml, sehingga diperoleh larutan stock 9%.

Percobaan dilakukan dengan cara pencelupan pakan. Pakan berupa daun talas yang dicelupkan pada larutan ekstrak dengan masing-masing konsentrasi. Selanjutnya stok larutan dibuat dengan cara melarutkan ekstrak ataupun bahan dengan aquades steril yang konsentrasinya lebih tinggi dari konsentrasi yang akan digunakan, selanjutnya dilakukan pengenceran sesuai dengan konsentrasi yang akan digunakan dari yang konsentrasi paling besar sampai konsentrasi terkecil, dan kontrol yang merupakan aquades saja. Semua proses pengenceran dan pembuatan larutan menggunakan labu ukur agar biasanya relatif lebih kecil. Selanjutnya setelah pengenceran selesai pada setiap larutan ditambahkan agristik sebagai perekat perata dengan konsentrasi 0,25 ml/ L. Setelah itu larutan dikocok agar merata dan selanjutnya daun pakan yang berukuran 4 x 4 cm dicelupkan sebanyak 4 buah selama 5-10 detik lalu dikering anginkan. Setelah daun kering, daun perlakuan tersebut diletakkan di dalam *Petri dish* yang telah dialasi

kertas tisu dan telah berisi larva instar I sebanyak 10 larva yang dipindahkan menggunakan kuas halus secara hati-hati. Setiap perlakuan diulang 4 kali.

Pemberian pakan perlakuan dilakukan selama 72 jam (3 x 24 jam). Selanjutnya larva diberi pakan tanpa perlakuan hingga mencapai instar IV. Data mortalitas yang didapatkan dari setiap konsentrasi yang diuji digunakan sebagai dasar dalam penentuan LC₅₀ dan LC₉₅ dengan menggunakan analisis probit program POLO-PC Leora.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap mortalitas larva *S. litura*, dilakukan sejak hari pertama aplikasi sampai dengan larva memasuki instar V. Data hubungan konsentrasi dan mortalitas serangga uji dilakukan dengan analisis probit program POLO-PC Leora.

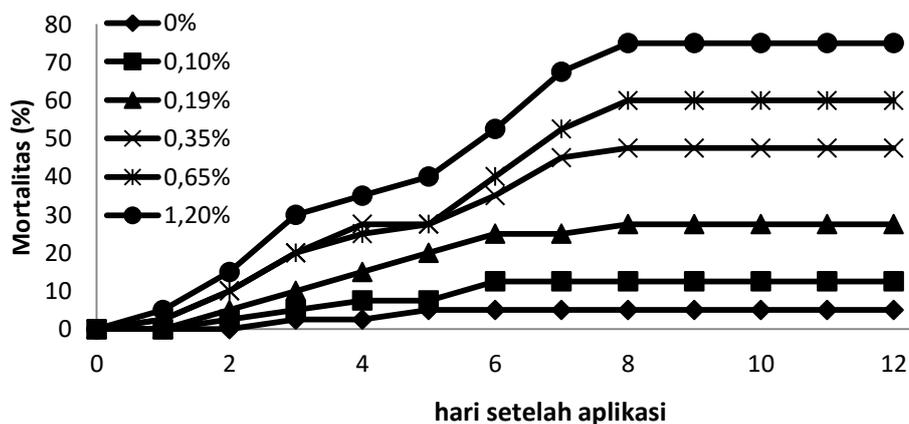
Pengamatan Konsumsi Pakan, pengamatan dilakukan pada 1-3 Hari Setelah Aplikasi atau saat pemberian pakan perlakuan pada setiap penggantian pakan. Daun ditimbang sebelum diberikan kepada larva dan ditimbang kembali sehari setelahnya. Selisih dari bobot basah akhir dan bobot basah awal yang dihitung dan dianalisis.

Pengamatan bobot serangga dilakukan sebelum aplikasi, dan selanjutnya dilakukan rutin sampai instar IV dengan selang waktu dua hari. Pengamatan dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan oleh senyawa pestisida nabati baik secara tunggal maupun pencampuran terhadap pertumbuhan serangga uji.

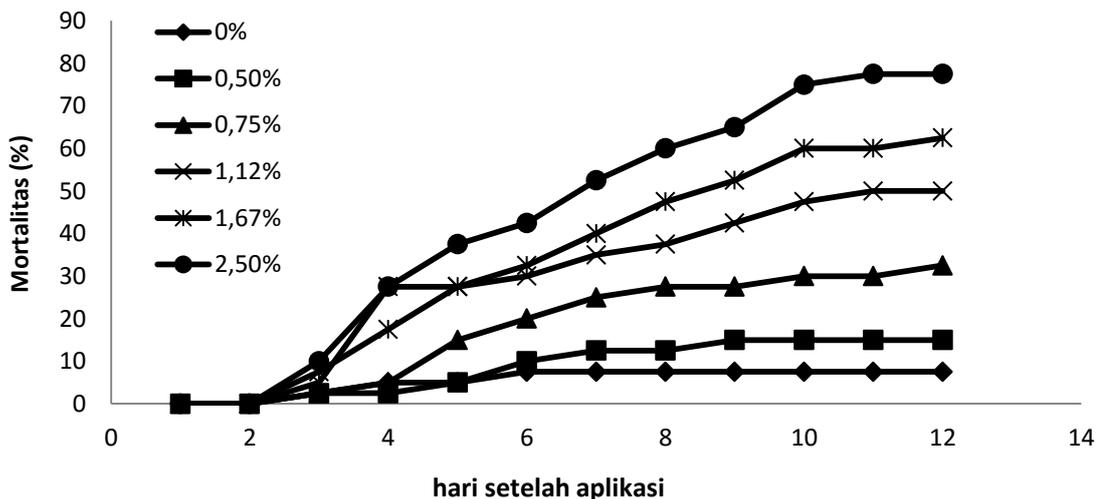
HASIL DAN PEMBAHASAN

Toksistas Ekstrak Biji *Barringtonia asiatica*, Getah *Azadirachta indica* dan Campurannya terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura*

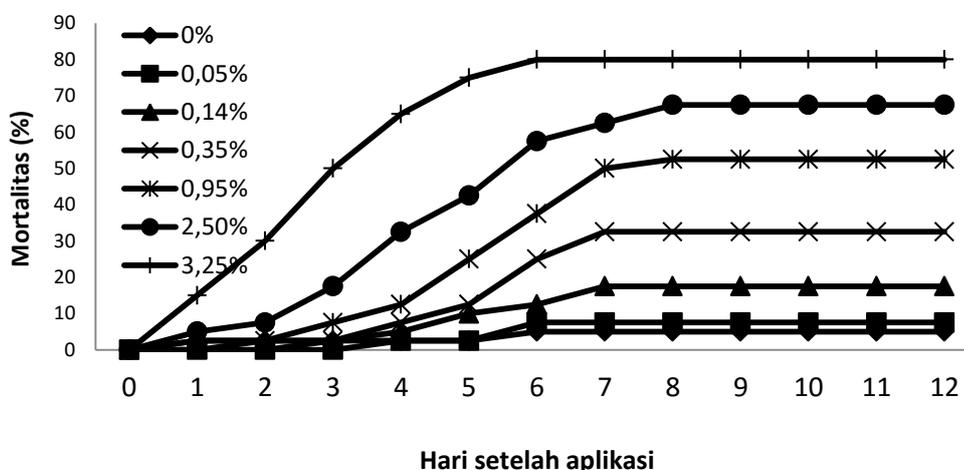
Hasil pengujian menunjukkan mortalitas larva pada perlakuan tunggal ekstrak biji *B. asiatica* dan *A. indica* serta campurannya mengalami peningkatan sesuai dengan kenaikan konsentrasi yang diaplikasikan. Pada aplikasi ekstrak biji *B. asiatica* kematian larva terjadi mulai 1 Hari Setelah Aplikasi (HSA) dan terus meningkat sampai 8 HSA. Peningkatan tertinggi kematian terjadi mulai 4 HSA sampai 8 HSA dimana saat larva instar II-III (Gambar 1). Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak biji *B. asiatica* bekerja secara lambat dengan mortalitas tertinggi 75% pada 8 HSA dengan konsentrasi 1,20%. Hal ini diduga akibat cara kerja senyawa saponin yang lebih bersifat sebagai racun perut sistemik, sehingga kematian larva tidak terjadi secara langsung. Tren grafik pada aplikasi getah *A. indica* lebih lambat dibandingkan ekstrak biji *B. asiatica* dengan kematian larva yang dimulai pada 3 HSA sampai 11 HSA. Kematian tertinggi terjadi pada saat instar awal perlakuan yaitu I-II (Gambar 2). Mortalitas tertinggi getah *A. indica* terjadi pada konsentrasi 2,50% dengan mortalitas 77,5% saat 11 HSA. Aplikasi campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* menunjukkan kematian larva mulai 1 HSA dan terus meningkat sampai 8 HSA dengan mortalitas 82,5% pada konsentrasi 3,25% (8 HSA) (Gambar 3).



Gambar 1. Mortalitas larva *S. litura* perlakuan ekstrak biji *B. asiatica*



Gambar 2. Mortalitas larva *S. litura* perlakuan getah *A.indica*.



Gambar 3. Mortalitas larva *S. litura* perlakuan campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. Indica*

Kematian larva ditandai dengan tubuh yang mengering, warnanya menjadi kehitaman dan ukurannya yang lebih kecil dibandingkan larva lain. Gershenzon & Croteu (1991) melaporkan bahwa senyawa aktif berupa saponin yang terkandung dalam ekstrak metanol biji *B. asiatica* dapat menurunkan aktifitas enzim protease dalam saluran pencernaan serangga, sehingga memengaruhi proses penyerapan makanan, akibatnya makanan yang masuk tidak dapat diserap dan langsung dikeluarkan dalam bentuk feses. Terganggunya aktivitas makan inilah yang menyebabkan pasokan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh serangga menjadi menurun dan dapat menyebabkan kematian pada

serangga tersebut. Efek primer azadirachtin, menurut Kardinan (2006) adalah sebagai antifidan, dimana berfungsi menurunkan nafsu makan yang berakibat pada menurunnya kemampuan merusak dari serangga yang terpapar, walaupun serangganya sendiri belum mati. Efek dari penggunaan ekstrak *A.indica* seringkali tidak mematikan hama pada saat setelah diaplikasi (*knock down*), namun memerlukan beberapa hari untuk mati, biasanya 4-5 hari.

Kematian pada aplikasi campuran memiliki ciri-ciri yang sama dengan aplikasi tunggal, larva yang mati pada aplikasi campuran kondisi fisik larva kering dan berwarna kehitaman. Dugaan sama seperti saat aplikasi

tunggal, kemungkinan yang terjadi adalah larva mati karena tidak mengonsumsi pakan perlakuan yang diberikan disebabkan efek antifidan dari ekstrak campuran. Namun jika dibandingkan dengan perlakuan tunggal, kematian larva *S. litura* aplikasi campuran lebih rendah, diduga karena berkurangnya sifat racun salah satu ekstrak akibat dari pencampuran beberapa senyawa dari dua tanaman yang diaplikasikan.

Hasil mortalitas larva setiap perlakuan baik tunggal maupun campuran mengalami tren yang cenderung sama, dimana tingkat konsentrasi yang sama antar perlakuan menyebabkan kematian yang relatif sama besarnya. Kematian tertinggi adalah pada perlakuan dengan konsentrasi tertinggi, dan kematian terendah pada konsentrasi terendah setiap perlakuannya. Toksisitas tertinggi dimiliki oleh ekstrak *B. asiatica*.

Analisis probit ekstrak biji *B. asiatica* dilakukan pada data pengamatan 3 HSA sampai 12 HSA. Nilai LC_{50} maupun LC_{95} pada 3 HSA sampai 5 HSA masih belum stabil dikarenakan kematian larva yang masih sedikit sehingga nilai yang dihasilkan sangat besar untuk masing-masing nilai tersebut. Sedangkan, Nilai LC_{50} pada 12 HSA setara dengan konsentrasi 0,49% (Tabel 1). Nilai LC_{50} ekstrak metanol biji *B. asiatica* ini lebih besar dari pada nilai LC_{50} hasil penelitian Dwijakartika (2011) yaitu 0,256%. Hal ini dimungkinkan adanya perbedaan larva uji *S. litura* yang digunakan yaitu larva standar asal Balai Penelitian Tanaman Sayuran, sehingga respon yang ditimbulkan berbeda. Nilai LC_{50} maupun LC_{95} pada aplikasi getah *A. indica* menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan aplikasi ekstrak biji *B. asiatica*, ditunjukkan dengan nilai LC_{50} pada 12 HSA setara dengan konsentrasi 1,31% (Tabel 2).

Dari nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak biji *B. asiatica* lebih toksik dari pada getah *A. indica*.

Hasil analisis probit campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* menunjukkan nilai LC_{50} 8 HSA setara dengan konsentrasi 0,97% dan LC_{95} sebesar 15,98 pada 8 HSA (Tabel 3). Hasil analisis probit LC_{95} ekstrak campuran terhadap larva *S. litura* lebih tinggi dari pada LC_{95} ekstrak secara terpisah. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak secara tunggal lebih efisien dibandingkan penggunaan campuran, karena pada campuran ekstrak menggunakan konsentrasi yang jauh lebih tinggi. Campuran ekstrak *B. asiatica* dan getah *A. indica* bersifat antagonis terhadap larva *S. litura* dikarenakan nilai NK yang lebih kecil dari 1, yaitu sebesar 0,23.

Berdasarkan hasil analisis LC_{50} ekstrak metanol biji *B. asiatica* bersifat toksik sedang dengan LC_{50} sebesar 0,49% dan getah *A. indicabersifat* toksik ringan dengan LC_{50} sebesar 1,31%, sedangkan campuran kedua jenis ekstrak bersifat toksik ringan dengan LC_{50} 0,97% (klasifikasi toksisitas menurut Lu, 1995).

Kematian serangga uji dapat diakibatkan sifat toksik dan sifat antifidan dari senyawa yang terkandung dalam ekstrak. Senyawa yang bersifat antifidan merupakan suatu zat yang apabila diujikan terhadap serangga akan menghentikan aktivitas makan secara sementara atau permanen tergantung potensi zat tersebut (Miles *et al*, 1985). Dalam hal ini ekstrak biji *B. asiatica* mengakibatkan penghambatan makan pada larva *S. litura*. Demikian juga getah *A. indica* mengandung senyawa yang bersifat toksik dan antifidan yang dapat menghambat proses makan dari *S. litura*.

Tabel 1. Hasil probit pengujian ekstrak biji *B. asiatica* terhadap larva *S. litura*

WP HSA	a ± SE	b±SE	Nilai LC ₅₀ %	Batas Kepercayaan (95%)	Nilai LC ₉₅ %	Batas Kepercayaan (95%)
3	-1,078 ±0,177	0,770±0,361	25,206	-	3456,875	-
5	-0,466±0,154	0,936±0,307	3,152	1,315-118,296	180,469	16,627-92430
7	-0,674±0,149	1,144±0,295	1,145	0,706-3,591	15,100	4,383-591,045
9	0,552±0,154	1,784±0,300	0,491	0,376-0,666	4,100	2,224-13.194
12	0,552±0,154	1,784±0,300	0,491	0,376-0,666	4,100	2,224-13.194

Tabel 2. Hasil probit pengujian getah *A. indica* terhadap larva *S. litura*

WP HSA	a ± SE	b±SE	Nilai LC ₅₀ %	Batas Kepercayaan (95%)	Nilai LC ₉₅ %	Batas Kepercayaan (95%)
3	-2,139±0,447	1,901±1,401	13,350	-	97,927	-
5	-1,106±0,153	1,904±0,555	3,809	2,485-14,944	27,849	9,295-1479,30
7	-0,748±0,130	1,867±0,493	2,515	1,833-5,442	19,125	7,536-337,626
9	-0,527±0,122	2,354±0,478	1,674	1,360-2,261	8,367	4,795-29.335
12	-0,333±0,117	2,851±0,480	1,310	1,099-1,579	4,944	3,407-10,046

Tabel 3. Hasil probit pengujian campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* terhadap larva *S. litura*

WP HSA	a ± SE	b±SE	Nilai LC ₅₀ %	Batas Kepercayaan (95%)	Nilai LC ₉₅ %	Batas Kepercayaan (95%)
3	-1,841±0,562	2,846±-1,314	4,433	-	16,776	-
5	-0,582±0,119	1,387±0,275	2,628	1,411-13,394	40,328	9,581-15026,3
7	-0,662±0,108	1,234±0,200	1,130	0,770-1,807	23,781	9,764-124,078
9	0,177±0,109	1,352±0,207	0,970	0,678-1,454	15,988	7,421-62,709
12	0,177±0,109	1,352±0,207	0,970	0,678-1,454	15,988	7,421-62,709

Keterangan : WP = waktu pengamatan g = batas potensi indeks signifikan HSA = hari setelah aplikasi

Pengaruh Ekstrak Biji *B. asiatica*, Getah *A. indica* dan Campurannya terhadap Bobot Larva *S. Litura*

Pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* terhadap bobot larva *S. litura* pada 5 HSA menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang diaplikasikan semakin

menghambat (mengurangi bobot) larva *S. litura*. Bobot rata-rata larva pada 5 HSA tertinggi pada kontrol 0,004 g dan yang terendah 0,002 g pada perlakuan 1,20%. Hasil pengamatan pada 12 HSA menunjukkan bobot larva terendah pada kontrol 0,413 g dan tertinggi 0,477 g pada 1,20% (Tabel 4).

Tabel 4. Bobot larva *S. litura* pada 5 HSA dan 12 HSA pada uji toksisitas ekstrak biji *B. asiatica*

Konsentrasi	Bobot rata-rata larva <i>S. litura</i> (n) (gram) (x±SB)	
	5 HSA	12 HSA
Kontrol 0%	0,0036 ± 0,0004 c	0,4125 ± 0,0127 a
0,10	0,0032 ± 0,0005 bc	0,4216 ± 0,0290 a
0,19	0,0029 ± 0,0005 bc	0,4399 ± 0,0390 a
0,35	0,0027 ± 0,0007 abc	0,4431 ± 0,0293 a
0,65	0,0023 ± 0,0005 ab	0,4625 ± 0,0124 a
1,20	0,0019 ± 0,0006 a	0,4771 ± 0,0525 a

Keterangan: x = rata-rata bobot larva SB = Simpangan Baku
n = ∑ serangga yang bertahan hidup

Tabel 5. Bobot larva *S. litura* pada 5 HSA dan 12 HSA pada uji toksisitas getah *A. indica*

Konsentrasi	Bobot larva rata-rata <i>S. litura</i> (n) (gram) (x±SB)	
	5 HSA	12 HSA
Kontrol 0%	0,0039 ± 0,0004 a	0,3930 ± 0,0136 a
0,50	0,0034 ± 0,0006 a	0,3713 ± 0,0347 a
0,75	0,0035 ± 0,0007 a	0,4219 ± 0,0125 a
1,12	0,0032 ± 0,0003 a	0,3670 ± 0,0338 a
1,67	0,0034 ± 0,0002 a	0,3517 ± 0,0273 a
2,50	0,0036 ± 0,0008 a	0,4388 ± 0,0442 a

Keterangan: x = rata-rata bobot larva SB = Simpangan Baku
n = ∑ serangga yang bertahan hidup

Tabel 6. Bobot larva *S. litura* pada uji toksisitas campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* 5 HSA dan 12 HSA

Konsentrasi	Bobot rata-rata larva <i>S. litura</i> (n) (gram) (x±SB)	
	5 HSA	12 HSA
Kontrol	0,0079 ± 0,0023 ab	0,3411 ± 0,1217 ab
0,05	0,0115 ± 0,0015 bc	0,3992 ± 0,0791 b
0,14	0,0129 ± 0,0039 abc	0,4900 ± 0,0445 b
0,35	0,0067 ± 0,0029 a	0,4312 ± 0,1014 b
0,95	0,0085 ± 0,0032 abc	0,5454 ± 0,1121 b
2,50	0,0123 ± 0,0023 bc	0,5446 ± 0,2232 b
3,25	0,0042 ± 0,0045 abc	0,0813 ± 0,0822 a

Keterangan: x = rata-rata bobot larva SB = Simpangan Baku
n = ∑ serangga yang bertahan hidup

Aplikasi getah *A. indica* menunjukkan perbedaan dimana pada 5 HSA dan 12 HSA tidak

terjadi perbedaan nyata dari setiap perlakuan. Bobot rata-rata larva tertinggi 5 HSA adalah 0,0039 g pada kontrol dan terendah pada konsentrasi 1,12% yaitu 0,003 g. Pada 12 HSA bobot rata-rata larva terendah pada kontrol 0,413 g dan tertinggi 0,4771 g pada konsentrasi 1,20% (Tabel 5). Campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* cenderung tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap penurunan bobot larva, ini diduga akibat dari efek antagonis yang ditimbulkan campuran senyawa keduanya. Bobot rata-rata terendah pada saat 5 HSA yaitu sebesar 0,004 g pada konsentrasi 3,25% dan pada saat 12 HSA sebesar 0,081 g pada perlakuan kontrol (Tabel 6).

Pengaruh ekstrak *B. asiatica* terlihat jelas terhadap bobot rata-rata larva *S. litura*. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, semakin kecil bobot larva rata-ratanya, hal ini menunjukkan bahwa senyawa toksik yang terkandung dalam ekstrak *B. asiaticasecara* tidak langsung mengurangi bobot larva *S. litura*. Pengamatan bobot larva 12 HSA menunjukkan tidak terjadi perbedaan nyata dari setiap konsentrasi diduga akibat adanya persaingan dalam proses konsumsi pakan, pada konsentrasi yang rendah jumlah larva cenderung lebih banyak sehingga terjadi persaingan dalam mendapatkan makan akan semakin tinggi. Konsentrasi yang tinggi memiliki jumlah larva yang lebih sedikit dibandingkan dengan konsentrasi rendah karena pada konsentrasi tinggi mortalitas juga tinggi, sehingga persaingan dalam konsumsi pakan tidak terjadi.

Pengaruh getah *A. indica* terhadap bobot larva *S. litura* pada 5 HSA maupun 12 HSA tidak menunjukkan perbedaan nyata, tinggi rendahnya konsentrasi yang diberikan tidak memengaruhi bobot larva, ini diduga bahwa tingkat konsentrasi

(kandungan racun) tidak berpengaruh, dimungkinkan dari sifat getah yang langsung menghambat makan larva, sehingga dalam konsentrasi tinggi maupun rendah karena sudah terlarut air akan sama. Ambarningrum dkk. (2009) menyatakan jika senyawa toksik dikonsumsi oleh larva maka akan memengaruhi jumlah dan laju konsumsinya sesuai dengan banyak atau tidaknya kandungan racun yang dikandungnya sehingga memengaruhi juga laju pertumbuhan dan bobot larva. Diduga kandungan racun yang dimiliki getah *A. indica* tidak terlalu besar sehingga efek yang ditimbulkan terhadap bobot larva juga kecil, begitu juga dengan aplikasi campuran, efek antagonis menurunkan kandungan racun yang memberikan pengaruh kecil pada setiap konsentrasi yang diberikannya. Menurut Brown (2006) senyawa antifidan berefek pada gangguan sistem pengiriman sinyal perangsang makan serangga, sehingga dalam hal ini larva tidak memiliki rangsangan untuk memakan pakan yang diberikan.

Pengaruh Ekstrak Biji *B. Asiatica*, Getah *A. indica* dan Campurannya terhadap Konsumsi Pakan *S. litura*

Pemberian ekstrak pada pakan perlakuan diduga akan berpengaruh pada konsumsi pakan larva. Konsumsi pakan larva *S. litura* perlakuan ekstrak biji *B. asiatica* menunjukkan hasil yang relatif sama. Selisih bobot daun awal dan akhir rata-rata 0,2-0,4 g. Selisih bobot daun terbesar atau penghambatan makan terbesar terjadi pada 3 HSA yaitu pada konsentrasi 1,20% (0,460 g). Penghambatan terkecil terjadi saat 1 HSA pada konsentrasi 1,19% dan 2 HSA perlakuan kontrol sebesar 0,212 g (Tabel 7).

Tabel 7. Konsumsi pakan *S. litura* terhadap daun perlakuan pada 1 HSA, 2 HSA dan 3 HSA pada uji toksisitas ekstrak biji *B. Asiatica*

Konsentrasi	Konsumsi daun perlakuan (gram) (x±SB)		
	1 HSA	2 HSA	3 HSA
Kontrol	0,2425 ± 0,0148 a	0,2125 ± 0,0311 a	0,3350 ± 0,0296 a
0,10	0,2900 ± 0,0001 b	0,2200 ± 0,0495 a	0,4175 ± 0,0558 ab
0,19	0,2125 ± 0,0109 a	0,2525 ± 0,0164 a	0,4150 ± 0,0654 ab
0,35	0,2200 ± 0,0212 a	0,2450 ± 0,0218 a	0,3700 ± 0,0892 ab
0,65	0,2300 ± 0,0235 a	0,2500 ± 0,0274 a	0,4250 ± 0,0650 ab
1,20	0,2425 ± 0,0396 a	0,2400 ± 0,0122 a	0,4600 ± 0,0667 b

Keterangan: x = rata-rata selisih bobot daun akhir-awal
SB = Simpangan Baku

Tabel 8. Konsumsi pakan *S. litura* terhadap daun perlakuan pada 1 HSA, 2 HSA dan 3 HSA pada uji toksisitas ekstrak biji *A. Indica*

Konsentrasi	Konsumsi daun perlakuan (gram) (x±SB)		
	1 HSA	2 HSA	3 HSA
Kontrol	0,2075 ± 0,0268 ab	0,2175 ± 0,0363 a	0,3600 ± 0,0442 a
0,50	0,1850 ± 0,0427 a	0,2050 ± 0,0087 a	0,4675 ± 0,0554 a
0,75	0,1950 ± 0,0269 ab	0,1925 ± 0,0228 a	0,4275 ± 0,0421 ab
1,12	0,2275 ± 0,0303 ab	0,2475 ± 0,0567 a	0,3725 ± 0,0444 ab
1,67	0,2450 ± 0,0112 b	0,2525 ± 0,0148 a	0,4075 ± 0,0083 ab
2,50	0,2250 ± 0,0150 ab	0,2250 ± 0,0150 a	0,4075 ± 0,0319 ab

Keterangan: x = rata-rata selisih bobot daun akhir-awal
SB = Simpangan Baku

Tabel 9. Konsumsi pakan *S. litura* terhadap daun perlakuan pada 1 HSA, 2 HSA dan 3 HSA pada uji toksisitas campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. Indica*

Konsentrasi	Konsumsi daun perlakuan (gram) (x±SB)		
	1 HSA	2 HSA	3 HSA
Kontrol (0%)	0,2375 ± 0,0369 a	0,2650 ± 0,0687 a	0,6175 ± 0,0002 a
0,05	0,2425 ± 0,0217 a	0,2600 ± 0,0212 a	0,6575 ± 0,0002 a
0,14	0,2550 ± 0,0050 a	0,2600 ± 0,0141 a	0,6625 ± 0,0002 a
0,35	0,2575 ± 0,0148 a	0,2700 ± 0,0292 a	0,6525 ± 0,0002 a
0,95	0,2725 ± 0,0043 a	0,2625 ± 0,0043 a	0,7050 ± 0,0002 a
2,50	0,2650 ± 0,0180 a	0,2375 ± 0,0249 a	0,6025 ± 0,0002 a
3,25	0,1350 ± 0,1350 a	0,1300 ± 0,1300 a	0,3475 ± 0,0001 a

Keterangan: x = rata-rata selisih bobot daun akhir-awal
SB = Simpangan Baku

Konsumsi pakan pada perlakuan aplikasi getah *A. indica* tidak berbeda nyata dengan aplikasi *B. asiatica* namun lebih kecil dengan kisaran penghambatan pakan sebesar 0,1 - 0,4 g pada setiap harinya. Penghambatan makan terbesar 0,467 g yaitu pada 3 HSA konsentrasi 0,50% dan terkecil 0,185 g pada 1 HSA konsentrasi (Tabel 8). Campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan tunggal dalam hal pengurangan bobot daun pakan perlakuan, dimana dari semua konsentrasi dan hari aplikasi tidak menunjukkan nilai perbedaan nyata (Tabel 9).

Setiap perlakuan menyebabkan perbedaan selisih bobot daun yang dimakan oleh larva *S. litura*. Namun perbedaan setiap konsentrasi maupun perlakuan antara *B. asiatica*, *A. indica* dan campurannya tidak menunjukkan perbedaan nyata, hal ini diduga karena pakan perlakuan diberikan saat larva masih dalam instar I, dimana pakan yang dikonsumsi larvanya tidak terlalu besar sehingga tidak terdapat pengaruh yang besar antara bobot pakan awal dan akhir yang menyebabkan tidak terjadinya juga perbedaan

signifikan antara konsentrasi dan daya pakan. Hal ini didukung dengan pernyataan Budiana (1995) bahwa larva ordo Lepidoptera instar awal (instar I) makan dengan meninggalkan epidermis permukaan daun, instar II mulai aktif bergerak dan berpencar, dan aktivitas makan larva meningkat setelah mencapai instar III. Larva instar IV makan dengan rakus dan menghabiskan sampai ke tulang daun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Ekstrak biji *B. asiatica* bersifat toksik sedang terhadap larva *S. litura* dengan nilai LC₅₀ 0,49% pada 12 HSA (Hari Setelah Aplikasi). Getah *A. indica* bersifat toksik ringan dengan nilai LC₅₀ 1,31%. Toksisitas campuran *B. asiatica* dan *A. indica* bersifat toksik ringan terhadap larva *S. litura* yang ditunjukkan dengan nilai LC₅₀ sebesar 0,97%. Sifat aktivitas campuran ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. indica* pada LC_{95%} adalah antagonis dengan nilai Nisbah Ko-toksisitas sebesar 0,23%. Oleh karena itu, pencampuran

ekstrak biji *B. asiatica* dan getah *A. Indica* untuk pengendalian *S. litura* tidak dianjurkan karena aktivitas campurannya bersifat antagonis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto & Wudianto, R. 1999. Meningkatkan hasil panen Kedelai di lahan sawah – kering – pasang surut. Swadaya. Jakarta
- Ambarningrum, T.B., Pratikyo, H & Priyanto, S. 2009. Indeks nutrisi dan kesintasan larva *Spodoptera litura* F. yang diberi pakan mengandung ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.). Jurnal HPT Tropika. Volume 9, No. 2: 109-114. Tahun 2009.
- Astuti, I. P; Hidayat, S & Arinasa. 2000. Traditional plant usage in four villages of Bali Aga Tenganan, Sepang, Tigawasa and Sembiran, Bali, Indonesia. MacArthur Foundation-LIPI. Bogor
- Brown, A. E. 2006. Mode of action of landscape insecticides and miticides. Department of Entomology, Maryland Coopertave Extension. University of Maryland.
- Budiana, I. M. 1995. Biologi dan preferensi *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) pada kubis (*Brassica oleraceae* L. Var captata) dan Brassicaceae liar (*Nasturtium indicum* L. Dan *Cardamin hirsuta* L.) Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Finney, D.I. 1971. Statistical method in biological assay. London. Griffin.
- Gershenzon, J. & Croteau, R. 1991. Terpenoid, dalam Resentha G.A. & M.R. Barembaun (Eds), Herbivores their interaction with secondary plant metabolies, 2nd Edition, Academmic Press, London.
- Kardinan, A. 2006. Mimba (*Azadirachta indica*) bisa merubah perilaku hama. Sinar Tani Edisi 29 Maret – 4 April 2006.
- Lu, F. C. 1995. Toksikologi dasar : Asas, Organ, Sasaran, dan Penilaian resiko. Edisi 2. Jakarta. UI Press.
- Marwoto & Suharsono. 2008. Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada tanaman Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. Jurnal Litbang Pertanian, 27(4), 2008
- Miles, D. H., Hankinson, B. L & Randle, S. A. 1985. Insect antifeedant from the peruvian plant *Alchornea triplinerva*, dalam Paul Hedin (Editor): Bioregulator for pest control, Washington DC: American Chemical Society.
- Prayoga, Y., Tengkano, W & Marwoto. 2005. Prospek cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* pada kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Jurnal Litbang Pertanian, 24(1), 2005.
- Prihatman, K. 2001. Saponin untuk pembasmi hama Udang. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian Perkebunan Gambung, Bandung.
- Prijono, D. 2002. Pengujian keefektifan campuran insektisida: Pedoman bagi pelaksanaan pengujian efikasi untuk pendaftaran pestisida. Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Prijono, D. 2004. Pengujian insektisida berbahan aktif majemuk : Pelatihan Pengujian Pestisida Berbahan Aktif Majemuk. Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Wowiling, J. 2010. Pestisida nabati Mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) dalam pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Sulawesi.