

## Pengaruh Ekstrak Biji *Barringtonia asiatica* L. (Kurz) (Lecythidaceae) Terhadap Mortalitas Larva dan Fekunditas *Crocidolomia pavonana* F. (Lepidoptera: Pyralidae)

Danar Dono, Syarif Hidayat, Ceppy Nasahi, dan Emelda Anggraini  
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung 40600  
Korespondensi: Danardono21@yahoo.com

### ABSTRACT

**Effect of *Barringtonia asiatica* L. (Kurz) (Lecythidaceae) seed extract on larval mortality and fecundity of *Crocidolomia pavonana* F. (Lepidoptera: Pyralidae)**

*Barringtonia asiatica* (Lecythidaceae) seed extract has insecticidal activity, however its effect on *Crocidolomia pavonana* (Lepidoptera: Pyralidae) fecundity has not been observed yet. An experiment to test its toxicity in order to know its LC<sub>50</sub> value of extract was arranged in Completely Randomized Design (CRD). The treatments were *B. asiatica* seed extract at concentration of 0.02%; 0.05%; 0.1%; 0.2%; 0.3%; and control. Each treatment was replicated three times with residual method application of *B. asiatica* seed extract on mustard leaf. The effect of *B. asiatica* seed extract on *C. pavonana* fecundity was made by residual method application of *B. asiatica* seed extract at concentration of 0.09%; 0.15%; 0.22% (equal with LC<sub>30</sub>, LC<sub>50</sub>, LC<sub>70</sub> value); and control on mustard leaf. The adult insect grew from the laryae that was fed with treated food was observed for their fecundity. The result showed that *B. asiatica* seed extract were toxic on *C. pavonana* larvae with LC<sub>50</sub> value of 0.15% and acted as antifeedant. *B. asiatica* seed extract at concentration range of 0.09%-0.22% influenced egg shaping, fecundity, oviposition, and fertility of *C. pavonana* larvae compared to control treatment.

Keywords: *Barringtonia asiatica*, *Crocidolomia pavonana*, antifeedant, fecundity

### ABSTRAK

Ekstrak biji *Barringtonia asiatica* (Lecythidaceae) memiliki aktivitas insektisida, namun pengaruhnya terhadap fekunditas *Crocidolomia pavonana* (Lepidoptera: Pyralidae) belum diketahui. Percobaan uji toksisitas dilakukan untuk mendapatkan nilai LC<sub>50</sub> dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas perlakuan ekstrak biji *B. asiatica* pada konsentrasi 0,02%; 0,05%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan kontrol. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode residu pada daun sawi pakan. Uji pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* terhadap fekunditas *C. pavonana* dilakukan dengan metode residu pada daun sawi pakan ke dalam ekstrak biji *B. asiatica* pada konsentrasi 0,09%; 0,15%; 0,22% (setara dengan LC<sub>30</sub>, LC<sub>50</sub>, LC<sub>70</sub>); dan kontrol. Imago yang berkembang dari larva yang diberi pakan perlakuan diamati fekunditasnya. Hasil percobaan menunjukkan bahwa ekstrak biji *B. asiatica* bersifat toksik terhadap larva *C. pavonana* dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 0,15% dan memiliki pengaruh sebagai penghambat aktivitas makan (antifidan). Ekstrak biji *B. asiatica* pada selang konsentrasi 0,09%-0,22% yang diberikan pada larva *C. pavonana* berpengaruh terhadap waktu pembentukan telur, produksi telur, masa oviposisi, dan fertilitas dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Kata kunci: *Barringtonia asiatica*, *Crocidolomia pavonana*, antifidan, fekunditas

## PENDAHULUAN

Kubis (*Brassica oleracea* var *capitata* L.) (Brassicaceae) merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi sebagai sumber pendapatan petani dan sumber gizi (vitamin A dan C) bagi masyarakat (Sastrosiswojo dkk., 2000). Produksi kubis pernah mencapai 1.292.984 ton pada tahun 2005 (Indonesia Horticulture Statistic, 2005). Oleh karena itu peningkatan produksi kubis senantiasa diupayakan. Namun upaya peningkatan produksi kubis mengalami banyak kendala. Salah satu kendala tersebut yaitu adanya serangan hama dan penyakit yang merupakan faktor pembatas penting pada usaha produksi kubis.

Hama yang sering menyerang di pertanian kubis antara lain *Agrotis ipsilon* Hufn. (ulat tanah), *Plutella xylostella* L. (ulat daun kubis), *Spodoptera litura* F. (ulat grayak), dan *Crocidolomia pavonana* F. (ulat krop) (Sastrosiswojo dkk., 2000). *Crocidolomia pavonana* F. (Lepidoptera: Pyralidae) merupakan salah satu hama penting tanaman famili Brassicaceae di Indonesia, beberapa negara Asia Tenggara, Australia bagian Utara, serta Kepulauan Pasifik (Kalshoven, 1981; Sastrosiswojo & Setiawati, 1993). Serangga ini dapat ditemukan baik dataran rendah maupun dataran tinggi di Pulau Jawa (Kalshoven, 1981). Larva *C. pavonana* dapat memakan daun maupun krop sejak tanaman muda hingga menjelang panen. Kehilangan hasil panen kubis akibat serangan hama ini dapat mencapai 100% (Uhan, 1993; Sastrosiswojo, 1995; Trizelia, 2001).

Berbagai tindakan pengendalian hama tersebut telah dilakukan, di antaranya pengendalian secara kimia, kultur teknis, mekanis, dan hayati. Hingga kini pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida sintetik merupakan cara yang umum diterapkan petani. Penggunaan insektisida sintetik lebih disukai oleh petani dengan alasan mudah didapat, praktis dalam aplikasi, petani tidak perlu membuat sediaan sendiri, tersedia dalam jumlah yang banyak, dan hasil relatif cepat terlihat (Kardinan, 2005).

Menurut Trizelia (2001), petani sering melakukan penyemprotan dengan insektisida kimia sintetik satu kali dalam 2-3 hari, bahkan petani masih melakukan penyemprotan pada kubis yang siap dipanen tanpa memperhatikan dampaknya terhadap konsumen dan lingkungan.

Ketergantungan tersebut menurut Prijono (1999) dapat disebabkan oleh faktor sosial ekonomi, seperti rendahnya pendapatan petani, ketersediaan insektisida dan keterbatasan metode pengendalian non-kimiawi lainnya seperti yang terjadi pada pengendalian ulat krop kubis *C. pavonana*.

Pemakaian pestisida yang tidak bijaksana dapat berdampak negatif, sehingga perlu adanya usaha dalam mengembangkan insektisida yang berasal dari tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber insektisida botani yaitu *Barringtonia asiatica* (L.) Kurz. (Lecythidaceae) yang di dunia internasional dikenal sebagai *sea poison tree*, sedangkan nama umum Indonesia-nya adalah bitung (Ecology & Evolutionary Biology Greenhouses (EEBG), 2006). Semua bagian dari tanaman ini diketahui mengandung saponin yang dapat menghambat aktivitas makan serangga. Berbagai jenis tanaman yang memiliki kandungan saponin di antaranya adalah *Aglaia odorata* L (pacar Cina) dan *Barringtonia asiatica* (bitung) (Kardinan, 2002).

Ekstrak metanol biji *B. asiatica* memperlihatkan aktivitas insektisida yang paling kuat dibanding ekstrak daun dan kulit batangnya. Nilai LC<sub>50</sub>-nya sebesar 0,75% terhadap kematian larva *C. pavonana* instar 2 sampai instar 4 (Dono & Sujana, 2007). Ekstrak biji bitung dapat menghambat pertumbuhan sebesar 35% serangga *Cricula trifenestrata* (Lepidoptera: Saturniidae) menjadi pupa dan mampu mempengaruhi fekunditas (produksi telur) serangga sekitar 60% (Kardinan, 2005).

Penelusuran literatur menunjukkan bahwa terdapat sedikit informasi yang melaporkan pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* terhadap aspek biologi larva *C. pavonana*. Oleh karena itu ekstrak biji *B. asiatica* perlu diuji di laboratorium untuk mengetahui aktivitasnya terhadap ulat krop kubis *C. pavonana* terutama terhadap mortalitas larva dan fekunditas *C. pavonana*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pestisida dan Teknik Aplikasi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, serta Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Pelaksanaan penelitian mulai bulan Agustus sampai dengan Februari 2008.

### Penyediaan Serangga Uji

Serangga uji yang digunakan adalah larva *C. pavonana* instar II awal. *C. pavonana* diperoleh dari pertanaman kubis di sekitar Jatiningor kemudian diperbanyak di ruang perbanyakkan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Padjadjaran dengan menggunakan prosedur sebagai berikut: Larva yang diperoleh dari lapangan dipelihara dalam kotak plastik berukuran 34 x 28 x 7 cm yang berisi tanah steril. Pupa (kepompong) yang terbentuk dipindahkan ke dalam kurungan tempat pemeliharaan imago berukuran 44,5 x 44,5 x 49,5 cm dan diberi makan cairan madu 10% yang diserapkan pada segumpal kapas. Daun sawi bebas pestisida diberikan dalam kurungan plastik sebagai tempat peletakkan telur. Kelompok telur yang diletakkan imago pada daun sawi tersebut dikumpulkan dan ditempatkan dalam wadah plastik berventilasi berukuran 10 x 9 x 4,5 cm yang dilapisi kertas hisap pada bagian dasarnya. Setelah telur menetas, larva dipindahkan kedalam kotak plastik berukuran 34 x 28 x 7 cm yang dialasi kertas hisap dan diberi makan daun sawi bebas pestisida. Telur yang berhasil menetas kemudian menjadi larva instar II dapat digunakan sebagai bahan uji terhadap mortalitas dan fekunditas, selebihnya dapat digunakan untuk perbanyakkan *C. pavonana*. Larva yang menjadi kepompong dipelihara sampai imago dan seterusnya. Pemeliharaan serangga dilakukan secara berkala agar ketersediaan larva pada saat pengujian tetap terjamin.

### Penyediaan Tanaman Uji

Tanaman sawi (*B. juncea*) digunakan sebagai pakan larva *C. pavonana*. Benih sawi di tanam dalam polybag berkapasitas 0,5 kg yang berisi campuran media berupa tanah dan pupuk kandang (3 : 1). Selama pertumbuhan, tanaman tidak diberi aplikasi pestisida. Bibit yang berumur 4 minggu kemudian dipindahkan ke polybag berukuran 1 kg yang berisi media tanam yang sama dengan media pada polybag berkapasitas 0,5 kg. Tanaman sawi tersebut diberi air setiap hari. Selain digunakan sebagai pakan larva *C. pavonana*, tanaman sawi juga digunakan untuk keperluan uji toksisitas dan uji pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* terhadap fekunditas *C. pavonana*.

### Ekstraksi

Biji *B. asiatica* yang digunakan untuk percobaan ini diperoleh dari tanaman *B. asiatica* yang tumbuh di sekitar Jatiningor, Sumedang pada ketinggian 700 m dpl. Biji dipotong-potong

sepanjang 1-2 cm, dikeringudarkan selama kurang lebih 1 minggu. Biji *B. asiatica* dihaluskan dengan menggunakan *blender* dan diayak dengan alat ayakan. Serbuk hasil ayakan biji diekstraksi dengan pelarut metanol dengan perbandingan bobot bahan dan pelarut 1:10 (w/v). Bahan direndam dengan metanol selama 3 x 24 jam (3 hari), selanjutnya disaring menggunakan corong yang dilengkapi kertas saring. Pembilasan dilakukan sebanyak tiga kali. Hasil penyaringan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 55-60°C dan penghampaan pada tekanan 580-600 mmHg sehingga diperoleh ekstrak metanol biji *B. asiatica*. Ekstrak kasar yang dihasilkan dari rangkaian prosedur kerja di atas disimpan di dalam lemari es pada suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  dan dikeluarkan pada saat dibutuhkan untuk melakukan pengujian toksisitas dan pengaruhnya terhadap fekunditas *C. pavonana*.

### Uji Toksisitas Ekstrak Biji *B. asiatica* Terhadap Mortalitas Larva *C. pavonana*

Percobaan dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen yang meliputi uji toksisitas ekstrak biji *B. asiatica* terhadap larva instar II *C. pavonana*. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi yang dapat menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* sebesar 10% - 90% dan penentuan  $\text{LC}_{50}$ . Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Setiap perlakuan menggunakan 30 ekor larva instar II. Pengujian dilakukan dengan cara pencelupan makanan.

Konsentrasi yang digunakan dalam perlakuan uji toksisitas ekstrak biji *B. asiatica* terhadap mortalitas larva *C. pavonana*, sebagai berikut :

- A. 0,30% = 0,030 gram ekstrak + pelarut + perata + pengemulsi + akuades
- B. 0,20% = 0,020 gram ekstrak + pelarut + perata + pengemulsi + akuades
- C. 0,10% = 0,010 gram ekstrak + pelarut + perata + pengemulsi + akuades
- D. 0,05% = 0,005 gram ekstrak + pelarut + perata + pengemulsi + akuades
- E. 0,02% = 0,002 gram ekstrak + pelarut + perata + pengemulsi + akuades
- F. Kontrol = pelarut + perata + pengemulsi + akuades

Untuk memperoleh larutan dengan konsentrasi yang diinginkan, ekstrak biji *B. asiatica* dilarutkan dalam campuran metanol sebanyak 5% sebagai pelarut, campuran ditambah Tween 80

sebagai pengemulsi dan Alkilaril poliglikoleter (Agrostick) sebagai perekat-perata masing-masing sebanyak 0,025 ml/L air dan ditambah akuades ke dalam labu ukur sampai 10 ml, dipindahkan ke dalam gelas beaker kecil. Sebagai kontrol digunakan campuran tersebut di atas tanpa ekstrak.

Dua potongan daun sawi berukuran 4 x 4 cm dicelupkan ke dalam masing-masing campuran dengan konsentrasi yang telah ditentukan sehingga campuran membasahi kedua sisi permukaan daun secara merata, kemudian dikeringudarkan di atas kertas tisu. Daun sawi yang telah dikeringudarkan dimasukkan ke dalam cawan petri berdiameter 9 cm yang telah dialasi kertas hisap. Selanjutnya, ke dalam setiap cawan petri dimasukkan 10 larva *C. pavonana* instar II awal dengan menggunakan kuas. Larva kontrol diberi pakan daun yang hanya dicelupkan dalam pelarut sesuai dengan pelarut sediaan yang digunakan. Pemberian pakan daun perlakuan dilakukan selama 72 jam (3 X 24 jam), selanjutnya larva diberi pakan daun tanpa perlakuan hingga mencapai instar IV, setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Luas daun yang dikonsumsi larva, dihitung pada hari ketiga setelah aplikasi dengan menggunakan kertas milimeter blok. Setelah diketahui mortalitas larva *C. pavonana* sebesar 10% dan 90%, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai LC<sub>50</sub> dengan menggunakan analisis probit SPSS 13.0 yang selanjutnya digunakan dalam penentuan konsentrasi pada uji fekunditas *C. pavonana*.

Pengamatan dilakukan terhadap mortalitas larva *C. pavonana* sejak hari pertama setelah aplikasi dimulai dari larva instar II awal sampai larva instar IV.

Mortalitas larva dicatat sesuai interval waktu yang ditentukan. Cara menghitung mortalitas larva *C. pavonana* menggunakan rumus:

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah } C. \text{ pavonana} \text{ yang mati}}{\text{Jumlah } C. \text{ pavonana} \text{ yang diuji}} \times 100\%$$

Apabila pada kontrol terdapat *C. pavonana* yang mati kurang dari 20%, maka data dilakukan koreksi dengan menggunakan rumus Abbott (Busvine,1971) :

$$\text{Pt (\%)} = \frac{\text{Po} - \text{Pc}}{100 - \text{Pc}} \times 100\%$$

Keterangan :

Pt = Persentase mortalitas serangga uji yang telah dikoreksi.

Po = Persentase mortalitas serangga uji karena perlakuan ekstrak kasar.

Pc = Persentase mortalitas serangga uji pada kontrol.

Persentase luas daun yang dikonsumsi oleh larva *C. pavonana* pada percobaan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Daun yang dimakan larva (\%)} = \frac{\text{Luas daun yang dimakan}}{\text{Luas daun total}} \times 100\%$$

#### Uji Pengaruh Ekstrak Biji *B. asiatica* Terhadap Fekunditas *C. pavonana*

Uji pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* terhadap fekunditas *C. pavonana* dilakukan dengan cara pencelupan daun sawi pakan ke dalam larutan ekstrak. Pengujian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Setiap perlakuan menggunakan 60 ekor larva instar II. Konsentrasi ekstrak yang diuji setara dengan LC<sub>30</sub>, LC<sub>50</sub> dan LC<sub>70</sub> serta kontrol.

Perlakuan uji pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* terhadap fekunditas *C. pavonana* dengan 9 pasang imago jantan dan betina adalah sebagai berikut :

- A. 0,09% = 0,009 gram ekstrak + pelarut - perata - pengemulsi + akuades
- B. 0,15% = 0,015 gram ekstrak + pelarut - perata - pengemulsi + akuades
- C. 0,22% = 0,022 gram ekstrak + pelarut - perata - pengemulsi + akuades
- D. Kontrol = pelarut + perata + pengemulsi + akuades

Larva uji yang digunakan adalah larva *C. pavonana* instar II awal. Daun sawi berukuran 4 x 4 cm dicelupkan sampai rata pada campuran dengan konsentrasi yang telah ditentukan, kemudian dikeringudarkan di atas kertas tisu. Setelah pelarut menguap, dua potong daun perlakuan diletakkan dalam cawan petri berdiameter 9 cm yang dialasi kertas hisap. Selanjutnya, ke dalam setiap cawan petri dimasukkan 10 ekor larva *C. pavonana* instar II awal dengan menggunakan kuas. Larva kontrol diberi pakan daun yang hanya dicelupkan dalam pelarut sesuai dengan pelarut sediaan yang digunakan. Pemberian pakan daun perlakuan dilakukan selama 72 jam, selanjutnya larva diberi pakan daun tanpa perlakuan hingga mencapai imago.

Jumlah keseluruhan larva yang diberi perlakuan untuk setiap taraf konsentrasi uji dan kontrol diperhitungkan agar saat pengujian tersedia tidak kurang dari sembilan pasang imago normal dan sehat. Larva uji yang berhasil hidup pada jenjang

perkembangan berikutnya dipelihara hingga membentuk pupa dan menjadi imago. Cara pemeliharaan dilakukan seperti pemeliharaan *C. pavonana* untuk perbanyakkan. Imago sehat yang keluar dari kepompong pada setiap perlakuan dan kontrol dipasangkan menjadi sembilan pasang. Setiap pasang dimasukkan kedalam kurungan plastik berbentuk selinder berventilasi kasa (diameter 6,5 cm, tinggi 30 cm). Di dalam kurungan diberi madu 10% yang diserapkan pada kapas dan potongan daun sawi bertangkai sebagai perangkap telur yang diletakkan dalam gelas plastik berisi air, imago dipelihara hingga semua imago mati.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah telur yang diletakkan per hari, jumlah telur total yang diletakkan per betina, jumlah telur selama imago betina hidup, jumlah telur selama masa oviposisi, jumlah telur yang menetas, jumlah telur yang tersisa, waktu perkembangan instar IV sampai imago, dan lama hidup imago jantan dan betina. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji selang berganda Duncan pada taraf nyata 5% menggunakan paket program SPSS versi 13.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Toksisitas

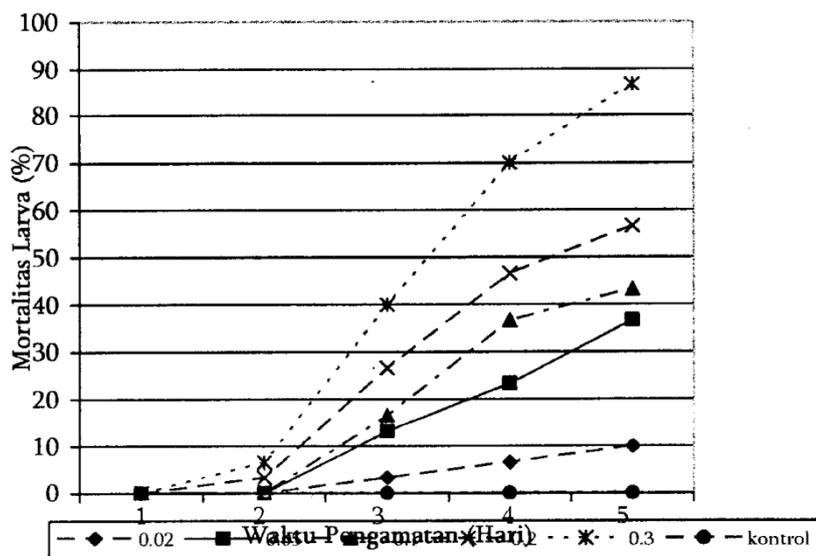
Ekstrak biji *B. asiatica* pada setiap konsentrasi uji dengan menggunakan metode pencelupan makanan dapat menyebabkan mortalitas terhadap larva *C. pavonana*. Konsentrasi ekstrak yang menyebabkan mortalitas sebesar 86,6%

diperoleh pada konsentrasi ekstrak 0,3%, sedangkan konsentrasi yang menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* sebesar 10% diperoleh pada konsentrasi ekstrak 0,02% pada lima hari setelah aplikasi (HSA) (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase mortalitas larva *C. pavonana* pada uji toksisitas dengan metode pencelupan makanan 5 hari setelah aplikasi (HSA).

Konsentrasi ekstrak (%)	Mortalitas larva (%)
0,3	86,6
0,2	56,6
0,1	43,3
0,05	36,6
0,02	10,0
Kontrol	0

Dari hasil analisis probit antara hubungan konsentrasi ekstrak dengan mortalitas larva *C. pavonana* diperoleh nilai yaitu LC<sub>30</sub> (0,09%), LC<sub>50</sub> (0,15%) dan LC<sub>70</sub> (0,22%), yang selanjutnya digunakan sebagai perlakuan dalam uji fekunditas *C. pavonana*. Mortalitas serangga uji mengalami peningkatan sesuai dengan tingkat konsentrasi yang diujikan. Semakin tinggi tingkat konsentrasi yang diujikan, angka mortalitas terus mengalami peningkatan, dalam kata lain, persentase mortalitas larva meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak (Gambar 1).



Gambar 1. Perkembangan mortalitas larva *C. pavonana* setelah perlakuan ekstrak biji *B. asiatica*

Perkembangan mortalitas larva secara umum terjadi pada pengamatan dua hari setelah aplikasi dan terus terjadi penambahan mortalitas pada hari kelima setelah aplikasi. Pertambahan mortalitas larva sejalan dengan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Mortalitas larva *C. pavonana* dengan nilai terendah ditunjukkan oleh konsentrasi ekstrak 0,02% dan nilai tertinggi ditunjukkan oleh konsentrasi ekstrak 0,3% dibandingkan dengan konsentrasi lainnya dan kontrol.

Berdasarkan pengamatan visual, larva *C. pavonana* yang diberi perlakuan ekstrak biji *B. asiatica* menunjukkan gejala larva mati dengan ukuran tubuh terlihat lebih kecil kemudian tubuh larva berangsur-angsur mengering, berwarna hitam dan akhirnya mati. Hal ini diduga disebabkan oleh karena senyawa saponin dan alkaloid yang merupakan komponen toksik dari ekstrak yang diaplikasikan, menyebabkan keracunan dan terganggunya metabolisme tubuh, sehingga aktivitas hidup serangga menjadi terhambat sehingga akhirnya menyebabkan kematian secara perlahan-lahan. Menurut Harborne (1987), saponin merupakan glikosida triterpena dan sterol yang merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun yang dapat menimbulkan keracunan pada berbagai serangga, sedangkan menurut Vincent (1995) saponin juga dapat menghambat pernafasan serangga. Menurut Robinson (1995), senyawa alkaloid yang dihasilkan dari ekstrak tumbuhan merupakan salah satu jenis saponin yang mengandung nitrogen.

Dilihat dari gejala visual yang ditunjukkan, ekstrak biji *B. asiatica* bekerja lambat dalam mematikan serangga uji dalam hal ini ekstrak bersifat racun perut. Menurut Tjahyono dkk., (2005), insektisida perut merupakan insektisida yang merusak bagian tubuh serangga setelah masuk melalui mulut dan saluran makanannya, sehingga serangga tersebut mati. Oleh karena itu ekstrak biji *B. asiatica* tidak langsung mematikan larva *C. pavonana* tetapi mati secara perlahan-lahan.

Hasil pengamatan pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* terhadap aktivitas makan larva ditunjukkan dengan persentase luas daun yang dikonsumsi larva setelah hari ke tiga aplikasi. Luas daun yang dikonsumsi larva *C. pavonana* pada perlakuan lebih sedikit dibandingkan dengan luas daun yang dikonsumsi pada kontrol. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak yang diaplikasikan memiliki sifat antifidan (penghambat aktivitas makan) terhadap

larva *C. pavonana*. Seperti halnya pengujian Dono & Sujana (2007), respon larva *C. pavonana* terhadap ekstrak metanol biji *B. asiatica* mengindikasikan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak mempunyai aktivitas biologi sebagai antifidan. Gangguan pada penerimaan rangsangan pada saat proses makan menyebabkan serangga uji tidak dapat melakukan aktivitas makan secara normal, sehingga sebagian atau seluruh nutrisi yang diperlukan serangga tidak dapat terpenuhi. Menurut Meyer (2006), senyawa antifidan hanya akan berpengaruh jika mengganggu sistem penerimaan rangsangan yang salah satunya dengan menghalangi pengiriman sinyal ke reseptor perasa.

Perlakuan ekstrak biji *B. asiatica* pada konsentrasi 0,02% mengakibatkan larva *C. pavonana* instar II masih dapat mengkonsumsi daun sebesar 76,62% pada tiga hari setelah aplikasi (HSA), sedangkan pada perlakuan 0,3% hanya memakan daun sebesar 33,73% (Tabel 2). Dalam hal ini, jumlah pakan pada perlakuan ekstrak biji *B. asiatica* yang dikonsumsi larva jauh lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Penghambatan aktivitas makan ini dapat diduga merupakan salah satu faktor penyebab mortalitas larva *C. pavonana*.

Tabel 2. Persentase luas daun sawi yang dikonsumsi larva *C. pavonana* pada uji toksisitas dengan metode pencelupan makanan pada 3 HSA.

Konsentrasi Ekstrak (%)	Luas daun yang dikonsumsi larva (%) ( $\bar{x} \pm SB$ )
0,3	33,73a $\pm$ 2,05
0,2	54,88b $\pm$ 5,92
0,1	68,48c $\pm$ 2,03
0,05	70,12cd $\pm$ 2,79
0,02	76,62d $\pm$ 7,16
Kontrol	99,25e $\pm$ 1,29

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.  $\bar{x}$  = rata-rata luas daun yang dikonsumsi larva (%). SB = Simpangan Baku.

Hasil pengamatan terhadap pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* terhadap lama perkembangan larva *C. pavonana* instar II sampai instar IV, menunjukkan bahwa semakin meningkatnya

konsentrasi ekstrak akan memperpanjang lama perkembangan larva *C. pavonana* dari instar II sampai instar IV dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3).

**Hubungan Antara Konsentrasi Ekstrak Biji *B. asiatica* Dengan Mortalitas Larva *C. pavonana***

Hasil analisis probit terhadap data mortalitas larva *C. pavonana* menunjukkan adanya penurunan nilai LC<sub>50</sub> pada dua HSA sampai lima HSA, nilai LC<sub>50</sub> sebesar 0,15% pada hari ke lima setelah aplikasi (Tabel 4). Hal ini disebabkan oleh penambahan mortalitas larva yang besar pada dua sampai lima HSA sehingga mempengaruhi nilai LC<sub>50</sub> yang diperoleh. Dengan memperhatikan nilai LC<sub>50</sub> pada lima HSA, dapat dijelaskan bahwa ekstrak biji *B.*

*asiatica* memiliki aktivitas insektisida yang efektif dalam mengakibatkan kematian larva *C. pavonana*.

Tabel 3. Lama perkembangan larva *C. pavonana* Instar II – IV pada uji toksisitas dengan metode pencelupan makanan.

Konsentrasi Ekstrak (%)	Lama Perkembangan larva (Hari) (x ± SB)
0,3	5 ± 0
0,2	4,3 ± 0,47
0,1	4,59 ± 0,49
0,05	4,42 ± 0,49
0,02	4,29 ± 0,46
Kontrol	4 ± 0

Keterangan: x = rata-rata luas daun yang dikonsumsi larva (%). SB = Simpangan Baku.

Tabel 4. Hasil analisis probit pengujian ekstrak biji *B. asiatica* terhadap larva *C. pavonana*.

Waktu pengamatan (Hari)	a ± SE	b ± SE	Nilai LC <sub>50</sub>	Batas kepercayaan (%)
1	-	-	-	-
2	-3,34 ± 0,88	6,35 ± 3,42	0,53	-
3	-1,66 ± 0,21	5,01 ± 1,09	0,33	0,27 – 0,48
4	-1,36 ± 0,18	6,66 ± 1,03	0,20	0,14 – 0,34
5	-1,21 ± 0,17	7,84 ± 1,09	0,15	0,09 – 0,27

Keterangan: a = Intersep, b = Kemiringan garis regresi, SE = Standar Error.

**Uji Pengaruh Ekstrak Biji *B. asiatica* Terhadap Fekunditas *C. pavonana***

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak biji *B. asiatica* dapat menunda waktu pembentukkan telur imago betina *C. pavonana*. Waktu pembentukkan telur pada semua perlakuan, lebih lama dibanding kontrol. Waktu pembentukkan telur pada perlakuan kontrol terjadi pada hari ketiga, sedangkan pada konsentrasi 0,09% terjadi pada hari keempat, pada konsentrasi 0,15% dan 0,22% mulai terjadi pembentukkan telur pada hari keenam, dengan kata lain ekstrak biji *B. asiatica* pada selang konsentrasi 0,09%-0,22% yang diberikan pada larva *C. pavonana* dapat menunda waktu pembentukkan telur 1-3 hari dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Gambar 2). Penundaan waktu produksi telur dapat juga digambarkan oleh penundaan periode waktu puncak produksi telur.

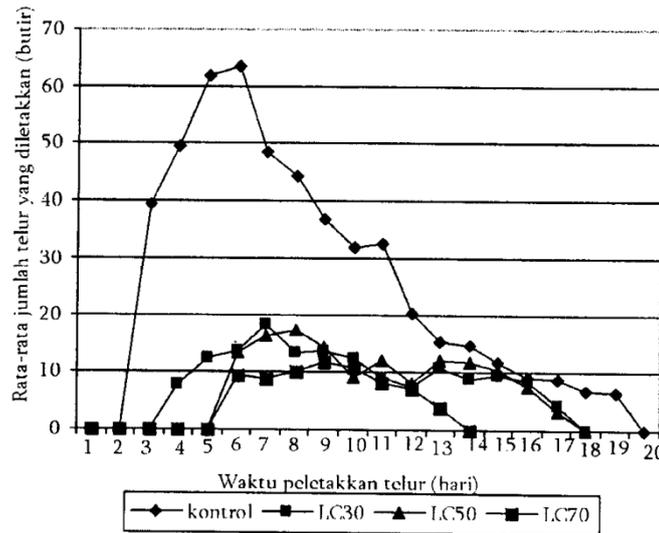
Semua perlakuan pada konsentrasi yang diuji menunjukkan periode waktu puncak peletakkan telur yang lebih lama dibanding kontrol. Pada perlakuan kontrol, puncak produksi telur terjadi pada hari keenam dengan total telur sekitar

570 butir, sedangkan pada konsentrasi 0,09%, 0,15%, dan 0,22% terjadi masing-masing pada hari ke-7, 8, 9 dengan total telur 163 butir, 154 butir, dan 106 butir (Gambar 2). Seperti halnya hasil pengujian Syahputra (2007), fraksi aktif diklorometana kulit batang *C. soulattri* terhadap reproduksi imago betina *C. pavonana* pada selang LC<sub>50</sub>-LC<sub>99</sub>, sediaan menunjukkan waktu peletakkan telur yang lebih lama dibandingkan kontrol. Puncak produksi telur terjadi pada hari kelima dengan total telur 205 butir pada perlakuan kontrol, sedangkan pada perlakuan fraksi diklorometana dengan konsentrasi 0,03%, 0,05%, dan 0,075% terjadi masing-masing pada hari ke 6,7, 8 dengan total telur 63 butir, 145 butir, dan 98 butir.

Terjadinya gangguan reproduksi imago betina *C. pavonana* tersebut kemungkinan disebabkan oleh senyawa aktif dari ekstrak biji *B. asiatica* terhadap proses pembentukkan organ reproduksi serangga *C. pavonana*. Pada penelitian Syahputra (2007) dilaporkan bahwa penurunan produksi telur dan tertundanya waktu pembentukkan telur imago betina *C. pavonana* yang larvanya diberi

makan daun perlakuan fraksi aktif diklorometana kulit batang *C. soulatiri* kemungkinan secara langsung disebabkan oleh pengaruh senyawa aktif terhadap proses pembentukan organ reproduksi serangga *C. pavonana*. Gangguan juga dapat disebabkan oleh kerja tunggal atau kombinasi dari

sifat penghambat makan dan atau toksisitas instrintik senyawa aktif dari fraksi dalam proses perkembangan serangga. Hal tersebut senada dengan Sudarmo (2005) yang menemukan bahwa cara kerja pestisida nabati dapat menghambat reproduksi serangga.



Gambar 2. Pengaruh ekstrak biji *B. asiatica* yang diberikan pada larv *C. pavonana* terhadap jumlah dan kecepatan peletakkan telur yang terbentuk.

Tanaman yang diberi perlakuan ekstrak biji *B. asiatica* pada semua konsentrasi menyebabkan oviposisi imago betina *C. pavonana* menjadi terhambat, ditandai dengan singkatnya masa oviposisi dibanding dengan kontrol. Pada perlakuan kontrol masa oviposisi terjadi selama 17 hari, sedangkan pada konsentrasi 0,09%, 0,15%, dan 0,22% terjadi masing-masing selama 14 hari, 12 hari, dan 8 hari (Gambar 9). Hal ini diduga disebabkan oleh senyawa yang terkandung dalam ekstrak biji *B. asiatica* dapat mengganggu fungsi fisiologis serangga, sehingga imago *C. pavonana* yang terbentuk dari larva yang diberi perlakuan mengalami penundaan waktu peletakkan telur, puncak peletakkan telur, dan lamanya waktu peletakkan telur. Hal tersebut senada dengan Sudarmo (2005) yang melaporkan bahwa cara kerja pestisida nabati dapat menghambat aktivitas peletakkan telur.

Serangga mengandalkan kemampuan enzim pendegradasi untuk menetralkan zat alelokimia dari tanaman yang dicerna. Salah satu enzim yang efektif, seperti Polysubstrate monooxygenases (PSMOs),

terbagi menjadi tiga tingkat sistem yang terletak di bagian retikulum endoplasma sel pada jaringan organisme eukariotik. PSMOs mengubah zat alelokimia supaya menjadi lebih bersifat polar, berupa komponen reaktif, yang akan di metabolisme selanjutnya oleh enzim sekunder (Schoonhoven *et al.*, 1998). Secara umum peletakkan telur oleh imago betina ditentukan oleh metabolit sekunder tanaman (Honda, 1995).

Ekstrak biji *B. asiatica* dapat berpengaruh terhadap tingkat keperidian. Penurunan keperidian imago betina *C. pavonana* disebabkan oleh kombinasi singkatnya lama hidup imago betina dan rendahnya produksi telur. Penurunan keperidian sejalan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang diuji. Pada perlakuan LC<sub>30</sub>, LC<sub>50</sub> dan LC<sub>70</sub> keperidian menurun menurut tingkat konsentrasi masing-masing sebesar 149,89 butir, 135,11 butir dan 67,67 butir. Dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu sebesar 501,11 butir (Tabel 5). Hal ini dapat diikuti dengan jumlah telur pada masing-masing betina dengan lamanya hidup imago betina *C. pavonana*

dan jumlah telur pada masing-masing betina dengan masa oviposisi. Jumlah telur pada setiap perlakuan dari masing-masing betina lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Selain dapat mempengaruhi produksi telur imago betina *C. pavonana*, ekstrak biji *B. asiatica* dapat berpengaruh terhadap fertilitas (telur yang menetas) dan jumlah telur yang tersisa dalam abdomen imago betina *C. pavonana* yang sudah mati (Tabel 5). Persentase telur yang menetas pada perlakuan kontrol lebih besar dibanding dengan perlakuan ekstrak biji *B. Asiatica*. Hal ini senada dengan jumlah telur yang tersisa setelah imago betina *C. pavonana* mati. Pada perlakuan ekstrak sisa imago lebih sedikit dibandingkan kontrol. Gangguan reproduksi imago betina *C. pavonana* oleh ekstrak biji *B. asiatica* tersebut kemungkinan disebabkan oleh pengaruh senyawa aktif yang terkandung dalam *B. asiatica* terhadap proses pembentukan organ reproduksi serangga *C. pavonana*. Kemunculan imago pada perlakuan ekstrak lebih lama dibandingkan dengan perlakuan kontrol sama halnya dengan lama hidup imago jantan dan betina, berbeda dengan kontrol pada perlakuan ekstrak lama hidup imago jantan dan betina lebih singkat dibanding control (Tabel 5).

Gangguan tersebut dapat disebabkan oleh aktivitas penghambat makan yang dapat berpengaruh dalam proses perkembangan serangga. Akibat dari senyawa toksin yang ada dalam tubuh serangga, akan menurunkan pemanfaatan nutrisi untuk aktivitas pertumbuhan dan reproduksi sehingga secara keseluruhan dapat mengganggu proses pembentukan telur, produksi telur, masa oviposisi, dan perkembangan serangga. Menurut Chapman (1998) proses pergantian kulit dan metamorfosis serangga melibatkan sedikitnya tujuh jenis hormon, yaitu hormon juvenile, hormon protorasikotropik (PTTH), ekdison, hormon pemicu ekdisis (ETH), hormon eklosi (EH), bursikon, dan *crustacean cardioactive peptide* (CCAP). Terganggunya produksi satu jenis hormon akibat terhambatnya respirasi sel pada organ penghasil hormone akan berdampak terhadap fungsi sistem hormon secara keseluruhan, sehingga serangga akan terhambat perkembangannya.

Pemilihan inang yang cocok dilakukan oleh imago betina untuk meletakkan telur. Keberhasilan meletakkan telur ditentukan oleh perilaku imago betina. Pengenalan inang oleh serangga betina untuk meletakkan telur sebagian besar dipandu atau diperintah oleh metabolit sekunder tanaman

termasuk profil nutrisi dan kandungan air. Peletakkan telur merupakan suatu dasar yang menentukan apakah tanaman itu resisten atau tidak. Karena jika tanaman itu resisten, maka tidak terjadi peletakkan telur pada tanaman tersebut dan sebaliknya telur akan diletakkan apabila tanaman itu tidak resisten (Honda, 1995).

## SIMPULAN

Ekstrak biji *B. asiatica* bersifat toksik terhadap *C. pavonana* dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 0,15% pada 5 hari setelah aplikasi (HSA). Kandungan ekstrak biji *B. asiatica* bersifat antifidan (penghambat aktivitas makan) terhadap larva *C. pavonana* pada semua konsentrasi yang diujikan. Ekstrak biji *B. asiatica* pada selang konsentrasi 0,09%-0,22% yang diberikan pada larva *C. pavonana* dapat menunda waktu pembentukan telur, menurunkan produksi telur, mempersingkat masa oviposisi, menurunkan fertilitas, mempengaruhi kemunculan imago; dan mempersingkat lama hidup imago jantan dan betina.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan sebagian dari penelitian yang didanai oleh Program Hibah Kompetensi A3, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Faperta Unpad.

## DAFTAR PUSTAKA

- Busvine, JR. 1971. A Critical Review of The Techniques for Testing Insecticides. Commonwealth Agricultural Bureaux. London.
- Chapman, RF. 1998. The Insects: Structure and Function. Forth Edition. Cambridge University Press. Camberidge.
- Dono, D dan N Sujana . 2007. Aktivitas insektisida ekstrak daun, kulit batang, dan biji *Barringtonia asiatica* (Lecythidaceae) terhadap larva *Crociodomia pavonana* (Lepidoptera: Pyralidae). Disampaikan pada Simposium Nasional PEI. Revitalisasi Penerapan PHT Dalam Praktek Pertanian Yang Baik Menuju Sistem Pertanian Berkelanjutan. Sukamandi 10-11 April 2007.
- Ecology and Evolutionary Biology Greenhouses. 2006. *Barringtonia asiatica* Kurz. University of Connecticut. Available online at:

- <http://florawww.eeb.uconn.edu> (diakses April 2007).
- Harborne, JH. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. ITB. Bandung.
- Honda, K. 1995. Chemical Basis of Differential Oviposition by Lepidopterous Insect. Archives of Insect Biochemistry and Physiology. 30:1-23.
- Indonesia Horticulture Statistics. 2005. Harvest area, production and yield of cabbages year 2005. Available online at: <http://www.bps.go.id/sector/agri/horti/table/s/html> (diakses April 2007).
- Kalshoven, LGE. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Translated and revised by PA van der Laan. penerjemah. Ichtar Baru-van Hoeve. Jakarta.
- Kardinan, A. 2002. Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kardinan, A. 2005. Pestisida Nabati dan Teknik Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 87.
- Meyer, JR. 2006. Chemoreceptors. NC State University. Available online at <http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/tutorial/mechano.html> (diakses Maret 2008).
- Prijono, D. 1999. Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT. Hal. 1-7 dalam Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. (BW Nugroho, Dadang, dan D Prijono, eds.). Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi. Diterjemahkan oleh K Padmawinata. ITB. Bandung.
- Sastrosiswojo, S dan W Setiawati. 1993. Hama-Hama Tanaman Kubis dan Pengendalian *dalam* Kubis (AH Permadi dan S Sastrosiswojo, editor). Balittan. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. Jakarta.
- Sastrosiswojo, S. 1995. Sistem pengendalian hama terpadu dalam menunjang agribisnis sayuran dalam Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. Balitsa. 24 Oktober 1995. Hlm 69-81.
- Sastrosiswojo, S, TS Uhan, dan R Sutarya. 2000. Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kubis. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Monografi No. 21. Hlm 78.
- Schoonhoven, LM, T Jermy, and JJA Van Loon. 1998. Insect Plant Biology, From physiology to Evolution. Chapman and Hall Ltd. London.
- Sudarmo. 2001. Pengaruh ekstrak *Aglaia odorata* Lour. (Meliaceae) dan senyawa aktifnya terhadap *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) dan parasitoidnya *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Tesis Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Sudarmo. 2005. Pestisida Nabati Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 58.
- Syahputra, E. 2007. Aktivitas sediaan insektisida *Calophyllum soulattri* terhadap reproduksi dan oviposisi *Crocidolomia pavonana*. Jurnal Agrikultura Vol. 18, No. 2. Hlm 105-110.
- Tjahyono, B, R Poerwanto, dan Sudarsono. 2005. Kamus Pertanian Umum. Penebar Swadaya. Jakarta. hlm 533.
- Trizelia. 2001. Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* untuk pengendalian hama *Crocidolomia binotalis*, Zell (Lepidoptera : Pyralidae). Available online at: [http://tumoutou.net/3sem1\\_072/Trizelia.html](http://tumoutou.net/3sem1_072/Trizelia.html) (diakses April 2007).
- Uhan, TS. 1993. Kehilangan hasil panen karena ulat krop kubis (*Crocidolomia binotalis* Zell.) dan cara pengendaliannya. Jurnal Hortikultura Vol. 3 No. 2. Hlm. 22-26.
- Vincent. E. 1995. Sayuran Dunia I: Prinsip Produksi dan Gizi. Edisi II. ITB. Bandung.