

Bionatura

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik
Journal of Life and Physical Sciences

Aplikasi Teknologi Ekstraksi Fasa Padat-GC/MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) pada Preparasi Analisis Senyawa Atsiri dalam Darah Mencit
oleh : Muchtaridi

Upaya Penurunan Kandungan Logam Hg (Merkuri) dan Pb (Timbal) pada Kerang Hijau (*Mytilus viridis* Linn.) dengan Konsentrasi dan Waktu Perendaman Na_2CaEDTA yang Berbeda
oleh : Ibnu Dwi Buwono, Lusi Lestari, dan Heni'en Suherman

Amplifikasi 0,4 Kb daerah D-Loop DNA Mitokondria dari Sel Epitel Rongga Mulut untuk Keperluan Forensik
oleh : Yeni W. Hartati dan Iman P. Maksam

Alkaloid Isoquinolin yang Bersifat Paralitik dari Kulit Batang *Erythrina poeppigiana* (Walpers) O.F. Cook (Leguminosae)
oleh : Tati Herlina, Unang Supratman, Dikdik Kurnia, Anas Subarnas, Supriyatna Sutardjo, dan Hideo Hayashi

Hubungan Pemeriksaan Orofisial dengan Jenis Kariotipe Sindrom Down
oleh : Sjarif Hidajat

Evaluasi Kecernaan Tepung Azola dalam Ransum Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*, CUVIER 1818)
oleh : Kiki Haetami dan Sukaya Sastrawibawa

Pengaruh Ekstrak Biji *Aglaiia harmsiana* Perkins (*Meliaceae*) terhadap Karakter Biologi Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron pada Inang *Crocidolomia binotalis* ZELLER
oleh : Danar Dono, Djoko Prijono, Syafrida Manuwoto dan Damayanti Buchori

Perbedaan Respons dan Keterkaitan pH, Al-dd, serta P-tersedia dari Typic Kanthapludults Akibat Aplikasi P-Alam, Kalsit, dan Dolomit
oleh : Benny Joy

Pengaruh Modifikasi Kimiawi Selektif terhadap Kestabilan α -amilase dari *Saccharomycopsis fibuligera*
oleh : Soetijoso Soemitro

Windell, J.T., Foltz, J.W., and Sarokon, J.A. 1978. Methods of fecal collection and nutrient leaching in digestibility studies. *Progress in Fish Culture*. 40 : 51-55.

Wootton, R.J., J.R.M. Allen, and S.J. Cole. 1980. Effect the body weight and temperature on the maximum daily food consumption of *Gasterosteus aculeatus* L. and *Phoxinus phoxinus* (L). Selecting and appropriate model. *Journal of fish biology* 17,695-705.

PENGARUH EKSTRAK BIJI *Aglaiia harmsiana* PERKINS (MELIACEAE) TERHADAP KARAKTER BIOLOGI PARASITOID *Eriborus argenteopilosus* CAMERON PADA INANG *Crocidolomia binotalis* ZELLER

Danar Dono¹⁾, Djoko Prijono²⁾, Syafrida Manuwoto²⁾ dan Damayanti Buchori²⁾

¹⁾Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Bandung

²⁾Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Senyawa insektisida dapat berpengaruh negatif atau positif terhadap karakter biologi parasitoid yang berkembang dari inang yang terpapar insektisida, misalnya meningkatkan mortalitas pradewasa parasitoid, menurunkan kemunculan imago parasitoid, mempersingkat lama hidup, dan menurunkan imunitas serangga inang terhadap parasitoidnya. Pengaruh senyawa insektisida botani, ekstrak biji *Aglaiia harmsiana*, terhadap sintasan, karakter morfologi, dan reproduksi parasitoid *Eriborus argenteopilosus* yang berkembang dari larva *Crocidolomia binotalis* yang terpapar ekstrak telah diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh subletal ekstrak biji *A. harmsiana* terhadap sintasan, karakter morfologi imago, dan keperidian *E. argenteopilosus* yang berkembang dari larva *C. binotalis* yang mendapat perlakuan ekstrak tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana* pada konsentrasi yang setara dengan LC₂₅ terhadap larva *C. binotalis* cenderung meningkatkan jumlah parasitoid yang keluar dari larva *C. binotalis*, meningkatkan ukuran tubuh imago parasitoid, memperpanjang lama hidup dan meningkatkan kapasitas reproduksi imago betina *E. argenteopilosus*. Dengan demikian ekstrak biji *A. harmsiana* memiliki peluang yang baik untuk dipadukan dengan pengendalian hayati menggunakan parasitoid dalam sistem pengendalian hama terpadu pada pertanaman kubis.

Kata kunci: Ekstrak, *Aglaiia harmsiana*, *Crocidolomia binotalis*, *Eriborus argenteopilosus*, karakter biologi.

THE EFFECT OF EXTRACT OF *Aglaia harmsiana* PERKINS SEEDS ON BIOLOGICAL CHARACTERS OF PARASITOID, *Eriborus argenteopilosus* CAMERON ON HOST, *Crocidolomia binotalis* ZELLER.

ABSTRACT

Insecticides can give either negative or positive effects on biological characters of parasitoid that develop from insecticide-exposed host insects. The effect of botanical insecticide, the extract of *Aglaia harmsiana* seeds, on survival, morphological characters, and reproduction of parasitoid *Eriborus argenteopilosus* which develops from *Crocidolomia binotalis* larvae have been studied. This research was conducted to evaluate the effect of the extract of *A. harmsiana* seeds on survival, morphological characters, and fecundity of *E. argenteopilosus* which develop from *C. binotalis* larvae that was treated with the extract. The results of the research indicated that the treatment of the extract of *A. harmsiana* at a concentration equivalent to LC₂₅ on *C. binotalis* larvae improved the number of emergence of parasitoid from *C. binotalis* larvae, increased body size of adult parasitoid, lengthened live span, and increased reproductive capacity of adult female of *E. argenteopilosus*. Therefore, the extract of *A. harmsiana* seeds has a good opportunity to be combined with biological control using parasitoid in integrated pest management system at cabbage cropping.

Keywords: Extract, *Aglaia harmsiana*, *Crocidolomia binotalis*, *Eriborus argenteopilosus*, biological characters.

PENDAHULUAN

Crocidolomia binotalis (F.) (Lepidoptera: Pyralidae) merupakan hama utama tanaman kubis-kubisan yang dapat mengakibatkan kerusakan tanaman hingga 100% jika tidak dilakukan pengendalian (Sastrosiswojo, 1996). Pengendalian terhadap *C. binotalis* ini bertumpu pada penggunaan insektisida sintetik walaupun terdapat musuh alami utamanya yaitu parasitoid *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Namun, kinerja parasitoid tersebut dalam menekan inangnya tidak efektif karena adanya reaksi pertahanan fisiologi/biokimia larva inang *C. binotalis* melalui proses enkapsulasi (Othman, 1982; Hadi, 1985). Enkapsulasi telur dan larva parasitoid tersebut oleh larva *C. binotalis* di laboratorium mencapai lebih dari 90% (Dono *et al.*, 1998). Oleh karena itu perlu dikembangkan teknologi pengendalian hama yang efektif menekan serangga hama tetapi dapat melestarikan dan meningkatkan kinerja musuh alami. Salah satu alternatif pengendalian yang berpeluang untuk dikembangkan ialah ekstrak dari tumbuhan *Aglaia harmsiana* Perkins (Meliaceae).

Beberapa penelitian terhadap ekstrak *A. harmsiana* telah dilaporkan, diantaranya bahwa ekstrak tersebut efektif terhadap larva ulat krop kubis *C.*

Pengaruh Ekstrak Biji *Aglaia harmsiana* Perkins (Meliaceae) terhadap Karakter Biologi Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron pada Inang *Crocidolomia binotalis* ZELLER (Danar Dono, Djoko Prijono, Syafrida Manuwoto dan Damayanti Buchori)

binotalis (Hartati & Prijono, 1994; Dono & Prijono, 1998), relatif aman terhadap parasitoid *E. argenteopilosus*, dan tidak mempengaruhi tingkat parasitisasi larva inang bahkan dapat menekan enkapsulasi pradewasa parasitoid *E. argenteopilosus* yang terdapat di dalam tubuh larva inang *C. binotalis* (Dono *et al.*, 1998). Namun, pengaruh ekstrak biji *A. harmsiana* terhadap karakter morfologi, sintasan dan keperidian parasitoid *E. argenteopilosus* belum pernah dilaporkan. Beberapa laporan mengungkapkan pengaruh negatif insektisida terhadap perkembangan, sintasan, karakter morfologi, dan penekanan terhadap keperidian parasitoid (Kuo, 1986; Barbosa *et al.*, 1991; Bentz & Neal, 1995). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengaruh ekstrak *A. harmsiana* terhadap sintasan, karakter morfologi, dan reproduksi *E. argenteopilosus* yang berkembang dari larva inang *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak tersebut.

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan informasi tentang kompatibilitas antara ekstrak biji *A. harmsiana* dan parasitoid *E. argenteopilosus* dalam penekanan terhadap larva *C. binotalis*.

BAHAN DAN METODE

Ekstrak yang diuji dalam penelitian ini ialah ekstrak biji *A. harmsiana*. Biji diperoleh dari Kebun Raya Bogor. Serangga uji ialah *C. binotalis* yang berasal dari koloni yang dibiakkan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Parasitoid *E. argenteopilosus* dikumpulkan dari pertanaman kubis di lapangan (Cisarua, Kabupaten Bogor) yang kemudian dibiakkan di laboratorium.

Pemeliharaan Serangga

Serangga inang, *C. binotalis*, dipelihara mengikuti prosedur yang dikemukakan oleh Prijono & Hassan (1992). Imago dipelihara dalam kurungan plastik-kasa dan diberi makan cairan madu 10%, sedangkan larvanya dipelihara dengan makanan daun brokoli bebas pestisida.

Imago parasitoid *E. argenteopilosus* dipelihara dalam kurungan plastik-kasa dan diberi makan cairan madu. Imago parasitoid tersebut diberi umpan larva *C. binotalis* instar I akhir. Inang yang telah diparasit diberi makanan daun brokoli sampai imago parasitoid muncul. Imago betina *E. argenteopilosus* berumur 1-3 hari digunakan untuk percobaan.

Persiapan Ekstrak Biji *A. harmsiana*

Ekstrak biji *A. harmsiana* disiapkan sesuai prosedur pada percobaan sebelumnya (Dono & Prijono, 1998). Biji tersebut diblender kemudian diayak dengan ayakan 0,5 mm. Serbuk biji diekstrak dengan aseton (1:6 w/v) dalam erlenmeyer selama 24 jam. Ekstrak disaring dengan kertas saring Whatman No. 41 dalam corong Buchner pada tekanan rendah. Ampas dibilas dengan aseton

hingga 3 kali dan hasil saringan disatukan kemudian pelarutnya diuapkan. Ekstrak pekat yang diperoleh disimpan dalam almari es pada suhu $\leq 4^{\circ}\text{C}$ hingga saat digunakan.

Pengaruh Ekstrak Biji *A. harmsiana* terhadap Mortalitas Larva *C. binotalis* Terparasit, Mortalitas Pupa, Kemunculan Imago, lama Perkembangan, dan Karakter Morfologi *E. Argenteopilosus*

Ekstrak biji *A. harmsiana* diuji pada konsentrasi yang setara dengan LC₅ (0,018%) dan LC₂₅ (0,044%) hasil percobaan sebelumnya (Dono & Prijono, 1998; Dono *et al.*, 1998). Ekstrak dilarutkan dengan campuran aseton-metanol (3 : 1), kemudian diaplikasikan pada ke dua sisi permukaan daun brokoli (diameter 3 cm) sebanyak 17,5 μl /sisi dengan menggunakan *microsyringe*. Daun kontrol diberi perlakuan dengan campuran aseton-metanol (3 : 1) dengan volume yang sama. Daun perlakuan dan kontrol masing-masing sebanyak dua bulatan ditempatkan dalam cawan petri berdiameter 9 cm yang telah dialasi kertas hisap. Ke dalam setiap cawan petri dimasukkan 20 larva *C. binotalis* instar I. Setiap konsentrasi dan kontrol diulang 10 kali. Setelah dua hari pemberian makan dengan daun perlakuan, larva dipindahkan ke dalam enam kurungan plastik-kasa (diameter 10 cm, tinggi 25 cm) sebanyak 15 larva per kurungan, dan diberi makan daun brokoli tanpa perlakuan yang pangkalnya dicelupkan ke dalam tabung filem berisi air. Ke dalam setiap kurungan dimasukkan sepasang imago *E. argenteopilosus* yang dibiarkan memarasit larva inang selama 4 jam. Selanjutnya parasitoid dikeluarkan dari kurungan dan larva *C. binotalis* dipindahkan ke dalam wadah plastik (diameter 10 cm, tinggi 6 cm) yang dialasi kertas hisap dan diberi makan daun brokoli bebas pestisida. Kontrol terdiri dari dua kelompok yaitu larva *C. binotalis* yang diparasitkan saat instar I telah berumur satu hari (KI) dan larva yang diparasitkan saat instar II (KII). Larva dari masing-masing perlakuan tersebut dipelihara hingga imago parasitoid muncul. Keseluruhan percobaan diulang tiga kali.

Data yang dicatat adalah mortalitas larva *C. binotalis* terparasit, stadium parasitoid *E. argenteopilosus* pradewasa dari telur (dihitung sejak hari pertama infestasi parasitoid) sampai menjadi imago, mortalitas pupa dan kemunculan imago, bobot tubuh imago, lebar kapsul kepala, panjang sayap depan, dan panjang tibia tungkai belakang parasitoid. Untuk penentuan bobot tubuh imago, setelah berumur satu hari, imago parasitoid dioven pada suhu 105°C selama 24 jam kemudian ditimbang.

Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL). Data dianalisis dengan sidik ragam dan perbandingan nilai tengah antar perlakuan dilakukan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) (Steel & Torrie, 1993).

Pengaruh Ekstrak Biji *Aglaia harmsiana* Perkins (Meliaceae) terhadap Karakter Biologi Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron pada Inang *Crocidolomia binotalis* ZELLER (Danar Dono, Djoko Prijono, Syafrida Manuwoto dan Damayanti Buchori)

Pengaruh Ekstrak Biji *A. harmsiana* Terhadap Lama Hidup dan Reproduksi Imago Betina *E. Argenteopilosus*

Konsentrasi ekstrak yang diuji dan cara perlakuan sama seperti pada percobaan sebelumnya. Imago parasitoid yang muncul dipelihara berpasangan dalam kurungan plastik-kasa (diameter 10 cm, tinggi 25 cm) dan diberi makan larutan madu 20% yang diserapkan pada segumpal kapas. Ke dalam setiap kurungan setiap hari diumpangkan 25 ekor larva *C. binotalis* instar II sejak parasitoid berumur satu hari sampai parasitoid betina mati. Inang *C. binotalis* yang telah diparasit dibedah di bawah mikroskop binokuler untuk menghitung jumlah telur parasitoid yang diletakkan. Parasitoid betina yang mati kemudian dibedah untuk melihat jumlah telur yang masih tersisa di dalam ovarium. Lama hidup imago parasitoid jantan dan betina juga dicatat.

Percobaan disusun dalam RAL. Data dianalisis dengan sidik ragam dan perbandingan nilai tengah antar perlakuan dilakukan dengan uji BNT (Steel & Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Ekstrak Biji *A. harmsiana* terhadap Mortalitas Larva *C. binotalis* Terparasit, Mortalitas Pupa, Kemunculan Imago, lama Perkembangan, dan Karakter Morfologi *E. argenteopilosus*

Mortalitas Larva *C. binotalis* Terparasit

Pengaruh kombinasi perlakuan ekstrak pada instar I dan parasitisasi terhadap mortalitas *C. binotalis* disajikan pada Tabel 1. Perlakuan (LC₂₅+parasitisasi) mengakibatkan mortalitas tertinggi (60,0%) dan berbeda nyata dengan mortalitas pada perlakuan (KI+parasitisasi) dan (KII+parasitisasi) tetapi tidak berbeda nyata dengan mortalitas pada perlakuan (LC₅+parasitisasi).

Kondisi stres akibat perlakuan ekstrak yang kemudian diikuti oleh pamarasitan mengakibatkan tingginya mortalitas larva *C. binotalis*. Pada perlakuan LC₂₅ pamarasitan mengakibatkan peningkatan mortalitas 35,0% dan pada perlakuan LC₅ 33,2%. Tampak bahwa terdapat pengaruh sinergistik kombinasi perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana* dan pamarasitan terhadap mortalitas larva *C. binotalis*.

Tabel 1. Mortalitas larva *C. binotalis* terparasit sejak instar I hingga saat berkepompong dengan perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana*

Perlakuan	Mortalitas ($\bar{x} \pm SD$) ¹⁾ (%)	
Kontrol instar I	17,4 \pm 3,9	a
Kontrol instar II	17,0 \pm 11,2	a
LC ₅ (0,018%)	38,2 \pm 22,1	ab
LC ₂₅ (0,044%)	60,0 \pm 10,6	b

¹⁾ x: rata-rata, SD: standar deviasi

Sidik ragam dilakukan setelah data ditransformasi ke arcsin V x, n: 3 ulangan (@ 90)

Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji BNT, $\alpha = 0,05$)

Mortalitas Pupa dan Kemunculan Imago *E. argenteopilosus*

Mortalitas pupa pada perlakuan LC₂₅ cenderung lebih rendah daripada mortalitas pupa pada perlakuan LC₅ dan KI, tetapi sebanding dengan mortalitas pupa pada KII (Tabel 2). Rendahnya mortalitas pupa ini mengakibatkan kemunculan imago pada perlakuan LC₂₅ lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan lainnya. Pada KII, kemunculan imago rendah, walaupun mortalitas pupa juga rendah, karena enkapsulasi telur dan larva parasitoid pada inang instar II cukup tinggi (Tabel 2). Pada perlakuan LC₂₅, sebagian besar larva uji masih berada pada instar I dan sistem pertahanan dalam darah larva inang belum berkembang sebaik instar yang lebih lanjut sehingga larva parasitoid mampu berkembang dengan lebih baik (mortalitas pupa rendah dan kemunculan imago lebih tinggi). Berbeda halnya dengan ekstrak biji *A. harmsiana*, hasil percobaan pencampuran azadirachtin 0,1 ppm dan 0,3 ppm dalam makanan buatan dari larva instar II *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lepidoptera: Pyralidae) cenderung tidak mempengaruhi persentase parasitisasi oleh parasitoid *Diadegma (Eriborus) terebrans* (Cameron) (Hymenoptera: Ichneumonidae), tetapi mortalitas parasitoid tinggi terjadi pada perlakuan azadirachtin setelah kemunculannya dari larva inang, fase larva parasitoid lebih lama, dan bobot pupa serta imago parasitoid lebih rendah daripada kontrol (Schmutterer, 1997). Demikian pula α -tomatin berpengaruh negatif terhadap parasitoid *Hyposoter exigua* (Viereck) (Hymenoptera: Braconidae) yang berkembang dalam larva inang *Heliothis zea* (Bodd.) (Lepidoptera: Noctuidae) berupa periode perkembangannya lebih lama, kelangsungan hidup lebih rendah, ukuran tubuh dan lama hidup imagonya lebih pendek (Campbell & Duffey, 1979).

Tabel 2. Mortalitas pupa dan kemunculan imago *E. argenteopilosus* yang berkembang pada larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana*

Perlakuan	Mortalitas pupa (x ± SD) ¹⁾		Kemunculan imago (x ± SD) ²⁾		
	(n)	(%)	(n)	(%)	
Kontrol instar I	15,2 ± 15,6	(49)	a	15,2 ± 4,2	bc
Kontrol instar II	5,6 ± 9,6	(11)	a	3,7 ± 1,7	a
LC ₅ (0,018%)	27,5 ± 10,1	(37)	a	10,4 ± 6,8	ab
LC ₂₅ (0,044%)	9,7 ± 16,8	(62)	a	19,6 ± 4,2	c

Sidik ragam dilakukan setelah data ditransformasi ke:

¹⁾ V (x + 0,5), n: jumlah contoh,

²⁾ Vx, n: 3 ulangan (@ 90), x: rataan, SD: standar deviasi

Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata (uji BNT, $\alpha = 0,05$)

Lama Perkembangan Pradewasa *E. argenteopilosus*

Lama perkembangan *E. argenteopilosus* jantan dari telur sampai menjadi imago pada larva *C. binotalis* yang diberi makan daun brokoli diperlakukan ekstrak pada konsentrasi 0,044% (LC₂₅) cenderung lebih lama walaupun secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan KII. Lama perkembangan telur-imago *E. argenteopilosus* betina tidak berbeda nyata antar perlakuan. Waktu perkembangan yang paling singkat terjadi pada KII baik untuk parasitoid jantan maupun yang betina (Tabel 3). Lama perkembangan pradewasa parasitoid ini tampaknya dipengaruhi oleh fase perkembangan larva *C. binotalis* saat diparasitkan dan sifat dari ekstrak sebagai penghambat perkembangan pada larva *C. binotalis*.

Tabel 3. Lama perkembangan *E. argenteopilosus* dari telur sampai imago dalam larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana*

Perlakuan	Lama perkembangan (x ± SD) (hari) (n) ¹⁾					
	Jantan		Betina			
Kontrol I	15,9 ± 0,8	(24)	ab	18,0 ± 2,7	(17)	a
Kontrol II	14,9 ± 1,0	(5)	a	16,2 ± 1,2	(5)	a
LC ₅ (0,018%)	16,6 ± 0,5	(13)	b	18,8 ± 1,6	(15)	a
LC ₂₅ (0,044%)	16,7 ± 0,7	(25)	b	17,6 ± 0,5	(28)	a

¹⁾ x: rataan, SD : standar deviasi, n: jumlah contoh

Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata (uji BNT, $\alpha = 0,05$)

Karakter Morfologi Imago Parasitoid *E. argenteopilosus*

Perlakuan dengan ekstrak pada konsentrasi 0,044% (LC₂₅) cenderung meningkatkan bobot tubuh imago betina parasitoid dan panjang sayap belakang, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap lebar kapsul kepala (Tabel 4). Tibia tungkai belakang pada perlakuan LC₂₅ sedikit lebih panjang dibandingkan pada perlakuan lainnya, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Kecenderungan tersebut kemungkinan disebabkan oleh penekanan terhadap sistem pertahanan dan penghambatan perkembangan pada larva *C. binotalis* yang makan pada daun brokoli diperlakukan ekstrak sehingga pertumbuhan dan perkembangan larva parasitoid menjadi lebih baik.

Hasil percobaan ini memberikan indikasi bahwa ekstrak biji *A. harmsiana* mempunyai pengaruh positif terhadap beberapa karakter morfologi parasitoid *E. argenteopilosus*. Bai *et al.* (1995) dan Bigler (1994) mengemukakan bahwa

ukuran tubuh merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mencirikan kualitas parasitoid, diantaranya adalah panjang tibia tungkai belakang dan panjang sayap. Mereka mengemukakan bahwa keperidian, lama hidup, kemampuan mencari inang dan daya pincar mempunyai korelasi positif dengan panjang sayap dan panjang tibia tungkai belakang.

Tabel 4. Karakter morfologi imago *E. argenteopilosus* yang berkembang pada larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana*

Karakter Morfologi	Perlakuan	Jantan		Betina	
Bobot Tubuh (x ± SD) (n) ¹⁾ (mg)	Kontrol I	2,8 ± 0,4 (24)	a	3,8 ± 0,2 (17)	ab
	Kontrol II	3,3 ± 0,5 (5)	a	3,3 ± 0,1 (5)	a
	LC ₅ (0,018%)	2,9 ± 0,6 (13)	a	3,8 ± 0,7 (15)	ab
	LC ₂₅ (0,044%)	3,0 ± 0,2 (25)	a	4,1 ± 0,4 (28)	b
Lebar kapsul kepala (x ± SD) (n) ¹⁾ (mm)	Kontrol I	1,5 ± 0,1 (24)	a	1,6 ± 0,1 (17)	a
	Kontrol II	1,5 ± 0,1 (5)	a	1,5 ± 0,1 (5)	a
	LC ₅ (0,018%)	1,5 ± 0,1 (13)	a	1,6 ± 0,1 (15)	a
	LC ₂₅ (0,044%)	1,5 ± 0,1 (25)	a	1,6 ± 0,1 (28)	a
Panjang sayap depan (x ± SD) (n) ¹⁾ (mm)	Kontrol I	4,9 ± 0,2 (24)	a	5,3 ± 0,2 (17)	a
	Kontrol II	4,9 ± 0,1 (4)	ab	5,1 ± 0,1 (6)	ab
	LC ₅ (0,018%)	4,8 ± 0,0 (10)	ab	5,4 ± 0,2 (19)	ab
	LC ₂₅ (0,044%)	5,1 ± 0,1 (17)	b	5,5 ± 0,0 (21)	b
Panjang tibia tungkai belakang (x ± SD) (n) ¹⁾ (mm)	Kontrol I	1,9 ± 0,1 (24)	a	1,9 ± 0,1 (17)	a
	Kontrol II	2,0 ± 0,1 (4)	a	2,0 ± 0,2 (6)	a
	LC ₅ (0,018%)	2,0 ± 0,1 (10)	a	2,0 ± 0,1 (19)	a
	LC ₂₅ (0,044%)	2,1 ± 0,2 (17)	a	2,0 ± 0,1 (21)	a

¹⁾ x: rata-rata, SD: standar deviasi, n: jumlah contoh

Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata untuk setiap karakter morfologi (uji BNT, α = 0,05)

Pengaruh Ekstrak Biji *A. harmsiana* terhadap Lama Hidup dan Reproduksi Imago Betina *E. argenteopilosus*

Lama hidup imago jantan *E. argenteopilosus* yang berkembang pada larva *C. binotalis* yang diberi pakan daun brokoli diperlakukan ekstrak pada konsentrasi 0,044% (LC₂₅) cenderung lebih singkat dibandingkan dengan perlakuan LC₅ dan KI walaupun secara statistik tidak berbeda nyata (Tabel 5). Di lain pihak, perlakuan LC₂₅ mengakibatkan lama hidup imago betina parasitoid cenderung lebih panjang dan berbeda nyata dengan KI.

Ekstrak biji *A. harmsiana* cenderung meningkatkan kapasitas reproduksi imago betina *E. argenteopilosus* yang muncul dari larva *C. binotalis* yang diberi pakan daun diperlakukan ekstrak sejalan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak tersebut. Keperidian imago betina parasitoid dan jumlah telur per imago betina per hari cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi perlakuan ekstrak walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Fenomena yang hampir sama terlihat pada jumlah telur yang diproduksi (termasuk telur yang tersisa di

Pengaruh Ekstrak Biji *Aglala harmsiana* Perkins (Meliaceae) terhadap Karakter Biologi Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron pada Inang *Crociodolomia binotalis* ZELLER (Dananar, Djoko Prijono, Syafrida Manuwoto dan Damayanti Buchori)

dalam ovarium) oleh imago betina parasitoid, tetapi perlakuan LC₂₅ berbeda nyata dengan KI (Tabel 6).

Tabel 5. Lama hidup imago *E. argenteopilosus* yang berkembang dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana*

Perlakuan	Lama hidup (x ± SD) ¹⁾ (hari)			
	Jantan		Betina	
Kontrol instar I	3,9 ± 4,4	a	3,9 ± 2,2	a
LC ₅ (0,018%)	4,1 ± 5,4	a	6,6 ± 5,5	ab
LC ₂₅ (0,044%)	2,9 ± 0,5	a	8,4 ± 5,4	b

¹⁾ x: rata-rata, SD: standar deviasi, n: jumlah contoh 11

Sidak ragam dilakukan setelah data ditransformasi ke V (x + 0,5)

Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata (uji BNT, α = 0,05)

Tabel 6. Kapasitas reproduksi imago betina *E. argenteopilosus* yang berkembang dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana*

Perlakuan	jumlah telur/betina (x ± SD) ¹⁾ (butir)	Jumlah telur/betina/hari (x ± SD) ¹⁾ (butir)	Jumlah telur/betina (x ± SD) ²⁾ (butir)
Kontrol I	84,6 ± 110,8	a	21,9 ± 17,6
LC ₅ (0,018%)	194,7 ± 273,4	a	27,5 ± 14,9
LC ₂₅ (0,044%)	257,7 ± 209,9	a	29,9 ± 15,2

Sidak ragam dilakukan setelah data ditransformasi ke nilai ¹⁾ log (x + 1), ²⁾ log x (jumlah telur termasuk yang tersisa di dalam ovarium). x: rata-rata, SD: standar deviasi, n: 11 ulangan.

Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji BNT, α = 0,05)

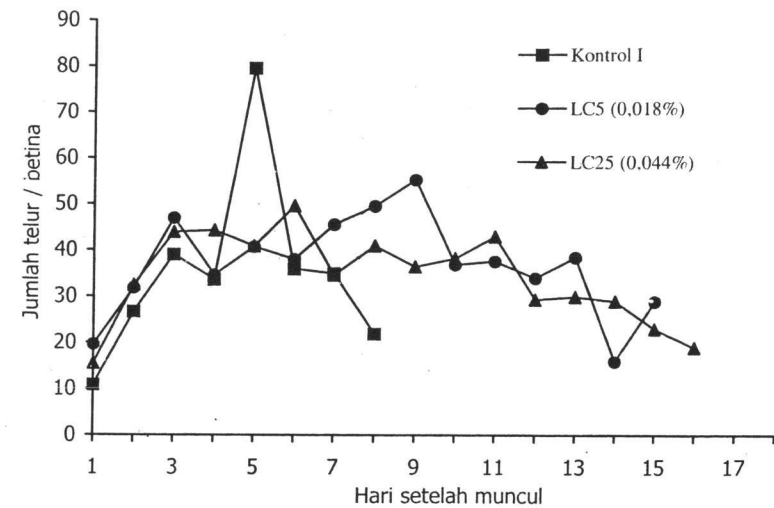
Kecenderungan tingginya kapasitas reproduksi imago betina parasitoid pada perlakuan ekstrak ini berkaitan dengan lama hidupnya (Tabel 5). Semakin panjang umur parasitoid betina maka semakin banyak pula jumlah telur yang dapat diproduksi. Doult (1973) menyebut parasitoid yang memproduksi telur sepanjang hidupnya sebagai *synovigenic* dan produksi telurnya sangat dipengaruhi oleh kualitas makanan imago parasitoid. Fenomena kapasitas reproduksi yang tinggi dari parasitoid betina, selain berkaitan dengan lama hidup, juga diakibatkan pengaruh ekstrak terhadap penekanan sistem pertahanan larva *C. binotalis* yang makan pada daun diperlakukan ekstrak sehingga larva parasitoid tersebut berkembang lebih baik dan imago parasitoid yang muncul mempunyai karakter biologi yang lebih baik. Hasil percobaan Stark

et al. (1992) menunjukkan bahwa perlakuan azadirachtin pada selang konsentrasi 20-200 ppm tidak mempengaruhi reproduksi parasitoid *Diachasmimorpha triyoni* dan *Diachasmimorpha longicaudata*, tetapi mengakibatkan penurunan reproduksi parasitoid *Psytallia incisi* yang berkembang pada inang *Dacus dorsalis* dan *Ceratitis capitata*. Perlakuan senyawa furanokumarin (psoralen, bergapten dan santotoksin) relatif tidak mempengaruhi keturunan poliembrioni parasitoid *Copidosoma floridanum* (Ash.) (Hymenoptera: Encyrtidae) yang berkembang pada inang *Trichoplusia ni* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) (Reitz & Trumble, 1996).

Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina parasitoid setiap hari berfluktuasi. Pada perlakuan LC₅ dan KI jumlah telur yang diletakkan cenderung meningkat mulai hari pertama sejak imago betina parasitoid muncul dari pupa sampai hari ke-3, sedangkan pada perlakuan LC₂₅ jumlah telur yang diletakkan masih meningkat sampai hari ke-4 dan pada hari selanjutnya peletakan telur berfluktuasi dengan kecenderungan menurun. Puncak peletakan telur tertinggiditemukan pada hari ke-5 untuk KI, hari ke-9 untuk perlakuan LC₅ dan hari ke-6 untuk perlakuan LC₂₅ (Gambar 1). Keperidian imago betina parasitoid sejak hari 1-5 cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi perlakuan ekstrak walaupun secara statistik tidak berbeda nyata (Tabel 7). Tampak bahwa ketersediaan inang yang sesuai untuk peletakan telur parasitoid sangat penting sejak awal kemunculan imago betina parasitoid.

Karakter biologi dari imago *E. argenteopilosus* yang keluar dari larva *C. binotalis* yang diberi pakan daun brokoli berperlakuan ekstrak biji *A. harmsiana* menunjukkan sifat-sifat positif imago parasitoid. Smith (1996) mengemukakan bahwa parasitoid yang berkualitas baik adalah yang mempunyai keperidian tinggi, umur imago panjang, keturunan betina lebih banyak, preferensi tinggi, kemampuan mencari inang baik dan toleran terhadap cuaca.

Pengaruh Ekstrak Biji *Aglaiia harmsiana* Perkins (Meliaceae) terhadap Karakter Biologi Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron pada Inang *Crociodolomia binotalis* ZELLER (Danar Dono, Djoko Prijono, Syafrida Manuwoto dan Damayanti Buchori)



Gambar 1. Perkembangan jumlah telur yang diletakkan imago betina *E. argenteopilosus* yang muncul dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana*

Tabel 7. Kapasitas reproduksi imago betina *E. argenteopilosus* pada hari 1-5 yang berkembang dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak biji *A. harmsiana*

Perlakuan	Jumlah telur/betina (x ± SD) (butir)
Kontrol I	72,8 ± 94,5 a
LC ₅ (0,018%)	97,6 ± 78,5 a
LC ₂₅ (0,044%)	139,1 ± 85,9 a

Sidik ragam dilakukan setelah data ditransformasi kenilai log (x + 1), x: rata-rata, SD: standar deviasi, n: 11 ulangan. Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji BNT, α = 0,05)

Hasil penelitian Dono et al.(1998a, 1998b) mengungkapkan bahwa sifat toksik dan sifat penghambat perkembangan ekstrak biji *A. harmsiana* dan fraksi E berperan menekan mekanisme pertahanan seluler atau humoral larva *C. binotalis* baik secara langsung ataupun tidak langsung. Chapman (1981) dan Gupta (1985) mengemukakan bahwa perubahan jumlah dan tipe sel-sel darah dikontrol secara hormonal. Lebih lanjut dikemukakan bahwa produksi dan diferensiasi sel darah dipengaruhi oleh kadar hormon juvenil (JH). Penekanan terhadap mekanisme pertahanan seluler dan humoral ini memperbesar peluang

keberhasilan parasitoid *E. argenteopilosus* berkembang dalam tubuh larva *C. binotalis* sehingga imago yang muncul dari larva inang tersebut cenderung mempunyai karakter biologi (bobot tubuh, panjang sayap, panjang tibia tungkai belakang, lama hidup dan kapasitas reproduksi) lebih baik daripada imago parasitoid yang keluar dari larva inang yang diberi makan daun brokoli tanpa perlakuan ekstrak. Karakter biologi seperti panjang sayap, panjang tibia tungkai belakang dan lama hidup imago parasitoid mempunyai korelasi positif dengan daya pencah, kemampuan mencari inang dan keperidian parasitoid (Bigler 1994; Bai *et al.*, 1995). Smith (1996) mengemukakan bahwa parasitoid yang berkualitas baik adalah yang memiliki sifat-sifat: 1) keperidian tinggi, 2) lama hidup imago panjang, 3) keturunan betina lebih banyak, 4) kemampuan mencari inang baik, 5) preferensi tinggi dan 6) toleransi tinggi terhadap cuaca.

Hasil-hasil percobaan tersebut mengungkapkan bahwa ekstrak biji *A. harmsiana* pada konsentrasi subletal (LC₂₅) cenderung memiliki pengaruh yang menguntungkan terhadap parasitoid. Kenyataan ini memberikan harapan yang baik bagi penggunaan ekstrak biji *A. harmsiana* untuk pengendalian ulat krop kubis *C. binotalis* yang dipadukan dengan pengendalian hayati menggunakan parasitoid *E. argenteopilosus*. Untung (1993) mengemukakan sifat-sifat insektisida yang sesuai dengan prinsip pengendalian hama terpadu, yaitu efektif menurunkan populasi hama sasaran, tidak menurunkan fungsi musuh alami (predator dan parasitoid) sebagai pengendali hama, dan cara kerjanya lebih lunak serta spesifik sasaran.

KESIMPULAN

Ekstrak biji *Aglaiia harmsiana* pada konsentrasi yang setara dengan LC₂₅ terhadap larva *C. binotalis* cenderung meningkatkan jumlah parasitoid yang keluar dari larva *Crociodolomia binotalis*, meningkatkan ukuran tubuh imago parasitoid, memperpanjang lama hidup dan meningkatkan kapasitas reproduksi imago betina *Eriborus argenteopilosus*. Dengan demikian ekstrak biji *A. harmsiana* memiliki peluang yang baik untuk dipadukan dengan pengendalian hayati menggunakan parasitoid dalam sistem pengendalian hama terpadu pada pertanaman kubis-kubisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bai, S., Cobanoglu, S. & Smith, S. M. 1995. Assessment of *Trichogramma* species for biological control of forest lepidopteran defoliators. Ent. Exp. Appl. 75: 135-143.
- Barbosa, P., Gross, P. & Kemper, J. 1991. Influence of plant allelochemicals on the tobacco hornworm and its parasitoid, *Cotesia congregata*. Ecology 72: 1567-1575.

Pengaruh Ekstrak Biji *Aglaiia harmsiana* Perkins (Meliaceae) terhadap Karakter Biologi Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron pada Inang *Crociodolomia binotalis* ZELLER (Dinar Dono, Djoko Prijono, Syafrida Manuwoto dan Damayanti Buchori)

- Bentz, J. & Neal, J. W. 1995. Effect of a natural insecticide from *Nicotiana glauca* on the whitefly parasitoid *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae). J. Econ. Entomol. 88: 1611-1615.
- Bigler, F. 1994. Quality control in *Trichogramma* production, pp. 93-112. In Wajnberg, E. & Hassan, S. A. (eds.), Biological Control with Egg Parasitoids. Oxon, UK: CAB.
- Bilapate, G. G., Mokate, R. B., Lovekar, R. C. & Bagade, D. N.. 1988. Population ecology of *Heliothis armigera* (Hubner) and its parasites on pulses. J. Maharashtra Agric. Univ. 13: 299-302 (Abstract).
- Campbell, B. C. & Duffey, S. S. 1979. Tomatine and parasitic wasps: potential incompatibility of plant antibiosis with biological control. Science 205: 700-702.
- Chapman, R. F. 1981. The Insects, Structure and Function, 3rd ed. Massachusetts: Harvard University Press.
- Dono D. & Prijono, D. 1998. Aktivitas insektisida ekstrak biji *Aglaiia harmsiana* Perkins dan fraksinya terhadap larva *Crociodolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Bul. HPT 10: 22-23.
- Dono D., Prijono, D., Manuwoto, S. & Buchori, D. 1998. Pengaruh ekstrak Biji *Aglaiia harmsiana* Perkins terhadap interaksi antara *Crociodolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) dan parasitoidnya, *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Bul. HPT 10: 38-46.
- Doutt, R. L. 1973. Biological characteristics of entomophagous adults, pp. 145-167. In DeBach, P. (ed.), Biological Control of Insect Pests and Weeds. Chapman and Hall LTD, London.
- Gupta, A. P. 1985. Cellular elements in the hemolymph, pp. 401- 451. In Kerkut, G. A. & Gilbert, L. I (eds.), Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology. England: Pergamon Press.
- Gupta, A. P. 1991. Insect immunocytes and other hemocytes: roles in cellular and humoral immunity, pp. 19-118. In Gupta, A. P. (ed.), Immunology of Insects and Other Arthropods. Boca Raton: CRC Press.
- Gussregen, B., Fuhr, M., Nugroho, B. W., Wray, V., Witte, L. & Proksch, P. 1997. New insecticidal rocaglamide derivatives from flower of *Aglaiia odorata*. Z. Naturforsch. 52C: 339-344.
- Hadi, S. 1985. Biologi dan Perilaku *Inareolata* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), Parasitoid Larva pada Hama Kubis *Crociodolomia binotalis* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae). Tesis S₂. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

- Hartati, S. & Prijono, D. 1994. *Aglaia harmsiana* Perkin (Meliaceae): a potential source of insect antifeedant and growth regulator. *Bul. HPT* 7: 75-76.
- Kasno & Pudjianto. 1986. The constraints in developing a progame for biological control of cabbage moths in Indonesia, pp. 255-260. *In* Hussein, M. Y. & Ibrahim, A. G. (eds.), *Biological Control in The Tropics*. Universiti Pertanian Malaysia, Serdang.
- Kuo, H. L. 1986. Resistance of oats to cereals aphids: effect on parasitism by *Aphelinus asychis* Walker), pp. 126-137. *In* Boethel, D. J. & Eikenbary, R. D. (eds.), *Interactions of Plant Resistance and Parasitoids and Predators of Insects*. Ellis Harwood, Chichester, West Sussex, England.
- La Daha. 1997. Ekologi *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pertanaman Tomat. Disertasi S₃. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Mikolajczak, K. L. & Weisleder, D. 1988. A limonoid antifeedant from seed of *Carapa procera*. *J. Nat. Prod.* 51: 606-610.
- Mikolajczak, K. L., Zilkowski, B. W. & Bartelt, R. J. 1989. Effect of meliaceous seed extracts on growth and survival of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). *J. Chem. Ecol.* 15: 121-128.
- Nugroho, B. W., Gussregen, B., Wry, V., Witte, L., Bringmann, G. & Proksch, P. 1997. New insecticidal rocaglamide derivatives from *Aglaia elliptica* and *Aglaia harmsiana* (Meliaceae). *Phytochemistry* 45: 1579-1585.
- Othman, N. 1982. Biology of *Crociodolomia binotalis* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) and Its Parasites from Cipanas Area, West Java (a report of a training course research). Bogor: SEAMEO Regional Centre for Tropical Biology.
- Prijono, D. & Hassan, E. 1992. Life cycle and demography of *Crociodolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) on broccoli in Laboratory. *Indon. J. Trop. Agric.* 4: 18-24.
- Reitz, S. R. & Trumble, J. T. 1996. Tritrophic interactions among linier furanocoumarins the herbivore *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae), and the polyembryonic parasitoid *Copidosoma floridanum* (Hymenoptera: Encyrtidae). *Environ. Entomol.* 25: 1391-1397.
- Sastrosiswojo, S. 1996. Sistem pengendalian hama terpadu dalam menunjang angribisnis sayuran, hal. 69-81. *Dalam* Duriat, A. S., Basuki, R. S., Sinaga, R. M., Hilman, Y. & Abidin, Z. (eds.), *Prosiding Seminar Ilmian Nasional Komoditas Sayuran*, Lembang, 24 Oktober 1995. Lembang: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Sathe, T. V. 1987. *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) – a new parasite of *Leucinodes orbonalis* (Guen.). *Entomology* 12: 227-228 (Abstract).

- Schmutterer, H. 1997. Side-effects of neem (*Azadirachta indica*) products on insect pathogens and natural enemies of spider mites and insects. *J. Appl. Ent.* 121: 121-128.
- Schmutterer, H. & Singh, R. P. 1995. List of insect pests susceptible to neem products, pp. 326-365. *In* Schmutterer, H. (ed.). *The Neem Tree *Azadirachta indica* A. Juss. and Other Meliaceous Plants: Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes*. Germany: VCH.
- Smith, S. M. 1996. Biological control with *Trichogramma*: advances, successes, and potential of their use. *Annu. Rev. Entomol.* 41: 375-406.
- Stark, J. D., Wong, T. T. Y., Vargas, R. I., & Thalman, R. K. 1992. Survival, longevity, and reproduction of tephritid fruit fly parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) reared from fruit flies exposed to azadirachtin. *J. Econ. Entomol.* 85: 1125-1129.
- Steel, R. G. D. & Torrie, J. H. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik: Suatu Pendekatan Biometrik*. Alihbahasa Sumantri, B. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Takabayashi, J., Sato, Y., Horikoshi, M., Yamaoka, R., Yano, S., Oshaki, N. & Dicke, M. 1998. Plant effects on parasitoid foraging: Differences between two tritrophic systems. *Biol. Control* 11: 97-103.
- Turlings, C. J., Bernasconi, M., Bertossa, R., Bigler, F., Calos, G. & Dorn, S. 1998. The induction of volatile emission in maize by three herbivore species with different feeding habits: possible consequences for their natural enemies. *Biol. Control* 11: 122-129.
- Untung, K. 1993. *Konsep Pengendalian Hama Terpadu*. Yogyakarta: Andi Offset.