

## PENGARUH EKSTRAK RANTING *AGLAIA ODORATA* LOUR. TERHADAP PERKEMBANGAN PARASITOID *ERIBORUS ARGENTEOPILUSUS* (CAMERON) PADA INANG *CROCIDOLOMIA BINOTALIS* ZELLER

Sudarmo<sup>1</sup>, Djoko Prijono<sup>2</sup>, Syafrida Manuwoto<sup>2</sup> dan Damayanti Buchori<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*The effect of Aglaia odorata Lour. twig extract on development of a parasitic wasp Eriborus argenteopilosus (Cameron) in its host Crocidolomia binotalis Zeller.* This laboratory study was conducted to evaluate the effect of ethyl acetate soluble fraction of methanolic twig extract of *Aglaia odorata* Lour. (Meliaceae) on the development of a parasitic wasp *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) (Hymenoptera: Ichneumonidae) in its host larvae *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Extract treatment was given through the host. *C. binotalis* larvae were fed broccoli leaves treated with *A. odorata* extract at LC<sub>25</sub>, LC<sub>50</sub>, and LC<sub>70</sub>, then were exposed to the female adults *E. argenteopilosus*. Mortality of the parasitized host larvae, survival of immature stages of the parasitoid in the host larvae, and longevity and fecundity of the emerging female parasitoids were recorded. The results showed that combinations of extract treatments (at LC<sub>25</sub>, LC<sub>50</sub>, and LC<sub>70</sub>) and parasitization increased the mortality of the parasitized host larvae (38,4 - 42,7%) more than twice that of the parasitized control larvae. Those extract treatments, however, did not exert any negative effects on developmental time of the parasitoid immature stages nor on some morphological characters, longevity and fecundity of the emerging female parasitoids. Thus, *A. odorata* extract showed promise to be integrated with the parasitoid for the control of *C. binotalis*.

Key words: *Aglaia odorata*, botanical insecticide, *Crocidolomia binotalis*, *Eriborus argenteopilosus*

### PENDAHULUAN

Ulat krop kubis *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) merupakan salah satu hama penting pada pertanaman kubis yang dapat mengakibatkan kehilangan hasil sampai 65% (Uhan, 1993). Di lapangan, pengendalian hama *C. binotalis* masih bertumpu pada penggunaan insektisida sintetik akibat ketiadaan musuh alami yang efektif dan keterbatasan cara-cara nonkimia lainnya (Sastrosiswojo & Setiawati, 1992).

Musuh alami hama dari golongan parasitoid merupakan pilar pengendalian hama terpadu (PHT). Salah satu parasitoid larva *C. binotalis* yang sering dijumpai adalah *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) (Hymenoptera: Ichneumonidae), tetapi tingkat keberhasilan parasitasinya pada inang *C. binotalis* di lapang tidak mencapai 10% (Othman, 1982). Rendahnya tingkat keberhasilan parasitasi tersebut disebabkan oleh adanya enkapsulasi telur dan larva parasitoid di dalam tubuh inang (Hadi, 1985). Enkapsulasi merupakan penyelubungan benda asing

yang berukuran relatif besar seperti telur atau larva parasitoid oleh struktur yang dibentuk oleh sel-sel darah tertentu dalam tubuh serangga inang yang dapat mengakibatkan kematian parasitoid (Gupta, 1991). Di laboratorium, enkapsulasi telur dan larva parasitoid *E. argenteopilosus* oleh inang *C. binotalis* mencapai lebih dari 90% (Dono *et al.*, 1998) sehingga hanya sebagian kecil parasitoid pradewasa yang dapat berkembang menjadi imago. Karena itu, upaya pengembangan sarana pengendalian yang secara efektif dapat menekan populasi hama tetapi dapat mempertahankan kelestarian musuh alami atau bahkan dapat meningkatkan kinerja musuh alami tersebut sangat penting untuk menunjang penerapan PHT.

Pada tulisan sebelumnya, Sudarmo *et al.* (2001) melaporkan bahwa ekstrak *A. odorata* memiliki daya bunuh yang baik terhadap larva *C. binotalis* tetapi cukup aman terhadap imago parasitoid *E. argenteopilosus*. Lebih lanjut dilaporkan bahwa perlakuan dengan ekstrak tersebut pada inang *C. binotalis* tidak berpengaruh terhadap parasitasi inang

<sup>1</sup> Staf Pengajar pada Fakultas Pertanian, Universitas Darussalam Ambon

<sup>2</sup> Staf Pengajar pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

tersebut oleh parasitoid *E. argenteopilosus*, dan bahkan dapat menekan enkapsulasi parasitoid tersebut oleh inangnya, sehingga dapat meningkatkan peluang parasitoid itu untuk berkembang di dalam tubuh inangnya. Namun, pengaruh yang tepat dari ekstrak *A. odorata* terhadap perkembangan dan kelangsungan hidup parasitoid pradewasa serta karakter morfologi imago belum pernah dilaporkan. Pengaruh negatif insektisida terhadap perkembangan, kelangsungan hidup, dan karakter morfologi dapat mengakibatkan rendahnya kapasitas reproduksi parasitoid (Kuo, 1986; Barbosa *et al.*, 1991; Bentz & Neal, 1995). Karena itu, meskipun insektisida botani *A. odorata* selektif terhadap hama sasaran, pengaruh insektisida botani tersebut terhadap perkembangan parasitoid perlu diteliti untuk menilai keserasiannya dengan parasitoid secara menyeluruh.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh ekstrak *A. odorata* terhadap perkembangan pradewasa *E. argenteopilosus*, serta karakter morfologi, lama hidup dan keperidian imago parasitoid yang muncul dari inang *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak.

## BAHAN DAN METODE

### Pemeliharaan Serangga Uji *Crociodolomia binotalis*

Serangga inang *C. binotalis* diperbanyak di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, IPB. Pemeliharaan serangga dilakukan pada suhu dan kelembaban kamar (25 - 31 °C, RH 65 - 85%). Larva diberi makan daun brokoli bebas pestisida (hasil perbanyak sendiri) dan serangga dewasa diberi makan larutan madu 10% yang diserapkan pada kapas menurut cara yang diuraikan oleh Basana & Prijono (1994). Larva instar 1 awal (6 - 8 jam setelah menetas) digunakan untuk percobaan dan sebagian digunakan sebagai inang untuk pamarasitan oleh parasitoid *E. argenteopilosus*.

### *Eriborus argenteopilosus*

Parasitoid *E. argenteopilosus* diperbanyak di laboratorium dari induk yang berasal dari lahan pertanian kubis di daerah sekitar Cisarua dan Cibodas, Bogor dengan cara seperti yang diuraikan oleh Sudarmo *et al.* (2001). Imago parasitoid diberi makan larutan madu 20% pada kapas dan sebagai inang untuk pamarasitan digunakan larva *C. binotalis*

instar 1 umur 1 hari dan larva instar 1 yang siap berganti kulit ke instar 2.

### Ekstraksi

Ranting *A. odorata* diperoleh dari daerah Parung Banteng, Bogor. Ranting dikeringudarkan kemudian dipotong kecil-kecil dan selanjutnya digiling. Serbuk ranting diekstrak dengan metanol dengan cara perendaman, dan ekstrak yang diperoleh dipisahkan dalam campuran etil asetat – air dengan cara seperti yang telah diuraikan sebelumnya (Sudarmo *et al.*, 2001). Fraksi etil asetat yang diperoleh disimpan dalam lemari es ( $\leq 4$  °C) hingga saat digunakan.

### Metode Uji Hayati

#### Pengaruh Ekstrak *A. odorata* Terhadap Mortalitas Larva Inang yang Terparasit dan Perkembangan *E. argenteopilosus*

Fraksi etil asetat dari ekstrak metanol ranting *A. odorata* diuji pada konsentrasi 0,053%, 0,08% dan 0,10%, yang setara dengan LC<sub>25</sub>, LC<sub>50</sub> dan LC<sub>70</sub> terhadap larva inang *C. binotalis* berdasarkan pengujian dengan metode perlakuan pakan seperti yang telah dilaporkan sebelumnya (Sudarmo *et al.*, 2001). Ekstrak dilarutkan dalam campuran aseton - metanol (3:1), kemudian larutan ekstrak dioleskan secara merata dengan sonde mikro (*microsyringe*) pada kedua sisi potongan daun brokoli (diameter 3 cm) sebanyak 25  $\mu$ l/sisi. Daun kontrol diolesi pelarut dengan volume yang sama. Satu potong daun perlakuan atau daun kontrol diletakkan dalam cawan petri (diameter 9 cm) yang dialasi kertas hisap, kemudian ke dalam setiap cawan petri dimasukkan 20 larva *C. binotalis* instar 1. Jumlah total larva pada setiap perlakuan diatur sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh larva yang bertahan dalam jumlah yang cukup. Dari setiap konsentrasi perlakuan dan kontrol, 30 larva yang bertahan hidup dan siap ganti kulit ke instar 2 dipaparkan satu per satu pada seekor imago betina parasitoid yang telah kawin. Larva *C. binotalis* yang telah diparasit dipelihara dalam kotak plastik (15 cm x 11,5 cm x 6 cm), sebanyak 30 larva per kotak, dan diberi makan daun brokoli bebas pestisida. Jumlah larva inang terparasit, lama perkembangan parasitoid pradewasa, serta jumlah pupa dan imago parasitoid yang terbentuk dicatat.

Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan enam ulangan. Semua data dalam persentase ditransformasi ke arcsin  $\sqrt{\%}$ , kemudian diolah dengan sidik ragam, yang

dilanjutkan dengan uji selang berganda Duncan untuk perbandingan nilai tengah antar perlakuan. Semua analisis statistika dilakukan menggunakan program SAS (SAS Institute, 1990).

### Pengaruh Ekstrak *A. odorata* Terhadap Lama Hidup dan Keperidian *E. argenteopilosus*

Cara perlakuan dan konsentrasi ekstrak yang diuji sama seperti pada percobaan sebelumnya. Larva inang *C. binotalis* yang telah diparasit dipelihara dalam kotak plastik (35 cm x 25 cm x 6 cm) dan diberi makan daun brokoli bebas pestisida. Imago betina parasitoid yang muncul dipelihara berpasangan dalam kurungan plastik - kasa (diameter 10 cm, tinggi 25 cm) dan diberi makan larutan madu 20% yang diserapkan pada kapas. Ke dalam setiap kurungan setiap hari diumpangkan 30 ekor larva *C. binotalis* instar 1 akhir untuk diparasit. Imago parasitoid mulai diberi umpan sejak berumur 1 hari setelah muncul sampai mati. Setelah 24 jam, larva inang *C. binotalis* yang telah diparasit dikeluarkan dari dalam kurungan dan 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 ovarinya. Lama hidup, lebar kapsul kepala, panjang sayap depan, dan panjang tibia tungkai belakang

imago betina parasitoid juga dicatat. Percobaan ini dilakukan sampai diperoleh 15 ekor imago betina untuk setiap perlakuan dan kontrol. Analisis data seperti pada percobaan sebelumnya.

## HASIL

### Pengaruh Ekstrak *A. odorata* terhadap Mortalitas Larva *C. binotalis* Terparasit

Kombinasi perlakuan ekstrak *A. odorata* pada konsentrasi 0,053%, 0,08% dan 0,10% dengan pemaparan dapat meningkatkan mortalitas larva inang lebih dari dua kali dibandingkan mortalitas larva kontrol, tetapi antar perlakuan tidak terdapat perbedaan mortalitas yang nyata (Tabel 1). Tidak adanya perbedaan mortalitas antar perlakuan tersebut disebabkan karena larva yang digunakan adalah larva yang bertahan hidup setelah diberi perlakuan ekstrak selama 2 hari, dan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan mortalitas larva setelah hari ke-2 tidak jauh berbeda antar perlakuan konsentrasi ekstrak (Sudarmo *et al.*, 2001). Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa mortalitas larva *C. binotalis* dapat ditingkatkan dengan kombinasi perlakuan ekstrak *A. odorata* dan pemaparan larva *C. binotalis* dengan parasitoid *E. argenteopilosus*.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan ekstrak *A. odorata* yang diikuti pemaparan oleh *E. argenteopilosus* terhadap mortalitas larva *C. binotalis*

Konsentrasi ekstrak (% v/w)	Jumlah larva inang	Rataan mortalitas larva inang $\pm$ SB (%) <sup>1)</sup>
0 (kontrol) <sup>2)</sup>	178	19,1 $\pm$ 8,3 a
0,053 (LC <sub>25</sub> )	175	38,4 $\pm$ 8,7 b
0,08 (LC <sub>50</sub> )	175	42,7 $\pm$ 6,6 b
0,10 (LC <sub>70</sub> )	175	41,3 $\pm$ 22,3 b

<sup>1)</sup> Rataan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji Duncan,  $\alpha = 0,05$ ).

<sup>2)</sup> Pemaparan saja, tanpa perlakuan ekstrak.

Tabel 2. Lama perkembangan parasitoid *E. argenteopilosus* pada inang *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

Konsentrasi ekstrak (%, v/w)	Rataan lama perkembangan $\pm$ SB (hari) (n) <sup>1)</sup>	
	Jantan	Betina
0 (kontrol)	15,0 $\pm$ 0,7 (43)	16,0 $\pm$ 1,0 (25)
0,053 (LC <sub>25</sub> )	15,7 $\pm$ 0,9 (46)	16,2 $\pm$ 1,1 (11)
0,08 (LC <sub>50</sub> )	15,4 $\pm$ 0,7 (23)	16,0 $\pm$ 0,5 (8)
0,10 (LC <sub>70</sub> )	14,7 $\pm$ 0,6 (25)	15,3 $\pm$ 0,9 (12)

<sup>1)</sup> SB: simpangan baku, n: jumlah imago parasitoid yang muncul.

Tabel 3. Kemunculan pupa dan imago parasitoid *E. argenteopilosus* pada inang *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

Konsentrasi ekstrak (%, v/w)	Jumlah larva inang	Rataan pembentukan pupa parasitoid $\pm$ SB (%)	Rataan kemunculan imago $\pm$ SB (%) <sup>1)</sup>		Rataan nisbah imago betina $\pm$ SB (%)
			Jantan	Betina	
0 (kontrol)	178	75,1 $\pm$ 27,2	44,7 $\pm$ 10,5	23,0 $\pm$ 13,1	30,8 $\pm$ 16,0
0,053 (LC <sub>25</sub> )	175	80,5 $\pm$ 19,5	51,9 $\pm$ 15,9	14,2 $\pm$ 13,6	18,4 $\pm$ 14,9
0,08 (LC <sub>50</sub> )	175	75,2 $\pm$ 21,4	36,1 $\pm$ 33,5	9,9 $\pm$ 13,9	20,3 $\pm$ 28,1
0,10 (LC <sub>70</sub> )	175	79,1 $\pm$ 22,8	24,1 $\pm$ 15,6	10,7 $\pm$ 10,0	33,1 $\pm$ 36,8

<sup>1)</sup> Perbandingan jumlah imago yang muncul dengan jumlah pupa terbentuk. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata pembentukan pupa dan kemunculan imago tidak berbeda nyata antar perlakuan (uji F,  $\alpha = 0,05$ ).

#### Pengaruh Ekstrak *A. odorata* Terhadap Lama Perkembangan *E. argenteopilosus*

Perlakuan ekstrak *A. odorata* pada konsentrasi 0,053%, 0,08% dan 0,10% tidak berpengaruh nyata terhadap lama perkembangan parasitoid *E. argenteopilosus* menjadi imago jantan maupun betina (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut tidak berpengaruh negatif terhadap parasitoid selama berkembang di dalam tubuh inangnya.

#### Pengaruh Ekstrak *A. odorata* Terhadap Kemunculan Pupa dan Imago Parasitoid

Pembentukan pupa parasitoid *E. argenteopilosus* tidak terhambat oleh perlakuan ekstrak *A. odorata* pada konsentrasi 0,053%, 0,08% dan 0,10%. Sementara itu persentase kemunculan imago pada perlakuan ekstrak dengan konsentrasi 0,08% (LC<sub>50</sub>) dan 0,10% (LC<sub>70</sub>) tampak menurun meskipun secara statistika tidak berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 3). Hal ini mungkin disebabkan oleh

adanya residu senyawa aktif yang bersifat sitotoksik dalam tubuh inang atau parasitoid sehingga mempengaruhi pembentukan sel-sel serangga dewasa. Penurunan kemunculan imago parasitoid dapat berkaitan dengan nisbah kelaminnya sebab kemunculan imago jantan lebih tinggi dibandingkan kemunculan imago betina. Meskipun terjadi penurunan kemunculan imago, pada  $LC_{70}$  proporsi imago betina yang muncul tidak berbeda dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tersebut imago jantan lebih banyak mengalami kematian dibandingkan yang betina. Untuk memastikan penyebabnya, perlu dilakukan penelitian khusus yang terkait dengan hal tersebut.

### Pengaruh Ekstrak *A. odorata* terhadap Lama Hidup, Keperidian, dan Karakter Morfologi Imago Betina *E. argenteopilosus*

Perlakuan ekstrak *A. odorata* pada konsentrasi 0,053, 0,08 dan 0,10% tidak berpengaruh negatif terhadap lama hidup dan keperidian imago betina parasitoid, bahkan pada perlakuan konsentrasi 0,10% parasitoid tersebut cenderung memiliki lama hidup yang lebih panjang dan produksi telur yang lebih tinggi (Tabel 4).

Tabel 4. Lama hidup dan keperidian imago betina *E. argenteopilosus* yang muncul dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

Konsentrasi ekstrak (%, v/w)	n	Lama hidup $\pm$ SB (hari)	Rataan keperidian per betina $\pm$ SB (butir)
0 (Kontrol)	15	5,4 $\pm$ 4,0	118,3 $\pm$ 148,4
0,053 ( $LC_{25}$ )	15	6,1 $\pm$ 3,7	145,9 $\pm$ 138,1
0,08 ( $LC_{50}$ )	8	4,6 $\pm$ 4,8	116,5 $\pm$ 180,5
0,10 ( $LC_{70}$ )	14	7,7 $\pm$ 5,6	188,2 $\pm$ 155,5

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rataan lama hidup dan keperidian tidak berbeda nyata antar perlakuan (uji F,  $\alpha = 0,05$ ).

Tabel 5. Karakter morfologi imago betina *E. argenteopilosus* yang muncul dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

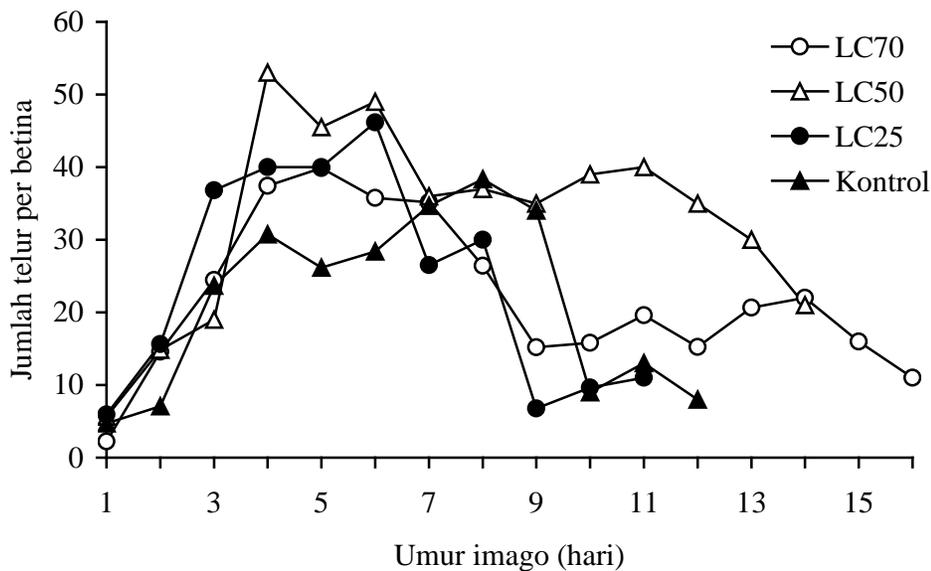
Konsentrasi (%, v/w)	n	Karakter morfologi $\pm$ SB (mm)		
		Lebar kapsul kepala	Panjang sayap	Panjang tibia tungkai belakang
0 (Kontrol)	15	1,78 $\pm$ 0,07	6,02 $\pm$ 0,11	2,04 $\pm$ 0,06
0,053 ( $LC_{25}$ )	15	1,81 $\pm$ 0,03	6,08 $\pm$ 0,12	2,06 $\pm$ 0,08
0,08 ( $LC_{50}$ )	8	1,77 $\pm$ 0,10	6,02 $\pm$ 0,24	2,09 $\pm$ 0,17
0,10 ( $LC_{70}$ )	14	1,75 $\pm$ 0,08	6,06 $\pm$ 0,17	2,10 $\pm$ 0,09

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semua karakter morfologi yang diamati tidak berbeda nyata antar perlakuan (uji F,  $\alpha = 0,05$ ).

Secara umum peletakan telur oleh imago betina parasitoid dalam tubuh inang mulai meningkat pada 2 hari setelah parasitoid muncul dari pupa. Peletakan telur pada hari pertama masih rendah, kemudian pada hari berikutnya mengalami peningkatan dan akhirnya menurun setelah hari ke-8, kecuali pada perlakuan konsentrasi 0,10% peletakan telur baru menurun setelah hari ke-11 (Gambar 1). Kebugaran parasitoid yang lebih baik pada perlakuan konsentrasi 0,10% (LC<sub>70</sub>) mungkin disebabkan karena senyawa aktif dalam ekstrak *A. odorata* dapat menekan reaksi pertahanan inang terhadap parasitoid, yaitu menurunkan enkapsulasi parasitoid oleh larva inang

(Sudarmo *et al.*, 2001), sehingga memberi peluang yang lebih besar bagi parasitoid untuk berkembang di dalam tubuh inangnya.

Perlakuan ekstrak *A. odorata* pada konsentrasi 0,053, 0,08 dan 0,10% juga tidak berpengaruh negatif terhadap karakter morfologi imago parasitoid yang mencerminkan bahwa parasitoid yang muncul dari inang yang diberi perlakuan ekstrak tidak mengalami gangguan morfologi. Imago yang muncul memiliki lebar kapsul kepala, panjang sayap, dan panjang tibia tungkai belakang yang tidak berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 5).



Gambar 1. Produksi telur harian *E. argenteopilosus* yang berkembang dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

## PEMBAHASAN

Kombinasi perlakuan ekstrak *A. odorata* dengan pamarasitan oleh parasitoid *E. argenteopilosus* dapat meningkatkan mortalitas larva *C. binotalis* yang bertahan hidup dibandingkan perlakuan dengan ekstrak saja. Parasitoid pradewasa yang berkembang di dalam tubuh inang mengakibatkan kematian inang karena parasitoid pradewasa *E. argenteopilosus* memperoleh seluruh kebutuhan nutrisi dari inangnya. Selain itu, kondisi fisiologi larva inang yang sudah lemah akibat perlakuan ekstrak akan meningkatkan kematian larva inang.

Meskipun ekstrak *A. odorata* mempengaruhi lama perkembangan inang (Sudarmo *et al.*, 2001), ekstrak tersebut tidak mempengaruhi lama perkembangan parasitoid dalam inang yang diberi perlakuan ekstrak. Hal ini mencerminkan bahwa parasitoid pradewasa dapat berkembang secara normal dalam tubuh inang. Perkembangan yang normal tersebut dapat terjadi mungkin karena reaksi pertahanan inang (berupa enkapsulasi parasitoid pradewasa oleh inang) dapat ditekan oleh perlakuan ekstrak (Sudarmo *et al.*, 2001). Penekanan enkapsulasi memungkinkan telur dan larva parasitoid tumbuh dan berkembang dengan baik dalam tubuh

inang. Hasil penelitian ini agak berbeda dengan hasil penelitian Campbell & Duffey (1979) dan Barbosa *et al.* (1991) yang menunjukkan bahwa  $\alpha$ -tomatine dan nikotin yang ditambahkan dalam makanan inang masing-masing dapat memperpanjang lama perkembangan parasitoid *Hyposoter exigua* (Viereck) dan *Cotesia congregata* (Say) (Hymenoptera: Braconidae). Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan cara kerja senyawa yang digunakan. Nikotin dan  $\alpha$ -tomatine merupakan alkaloid yang dapat mempengaruhi sistem syaraf bukan hanya inang tetapi juga parasitoid yang terdapat di dalam tubuh inang tersebut, sedangkan senyawa aktif dalam ekstrak *A. odorata* — yaitu rokaglamida dan turunannya (Nugroho & Proksch, 1999) — bukan racun syaraf dan tampaknya lebih menghambat fungsi sel-sel darah inang, misalnya dalam proses pembentukan kapsul (Sudarmo *et al.*, 2001).

Perlakuan dengan ekstrak *A. odorata* tidak berpengaruh negatif terhadap pembentukan pupa parasitoid, mungkin karena residu senyawa aktif ekstrak di dalam tubuh inang tidak mencapai konsentrasi yang dapat mempengaruhi perkembangan parasitoid pradewasa selama di dalam tubuh inangnya. Selain itu, parasitoid pradewasa terhindar dari enkapsulasi oleh larva inang (Sudarmo *et al.*, 2001) sehingga memungkinkan parasitoid terus berkembang sampai mencapai fase pupa.

Meskipun tidak berpengaruh negatif terhadap pembentukan pupa parasitoid, ada indikasi bahwa perlakuan dengan ekstrak *A. odorata* pada konsentrasi yang semakin tinggi cenderung menurunkan kemunculan imago parasitoid. Penurunan kemunculan imago yang terjadi mungkin disebabkan karena residu bahan aktif ekstrak yang terbawa pupa parasitoid cukup untuk menghambat pembentukan sel-sel imago. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa senyawa turunan rokaglamida bersifat toksik terhadap sel-sel kanker tertentu (King *et al.* 1982; Dumontet *et al.* 1996; Cui *et al.* 1997) dan secara spesifik dapat menghambat sintesis protein (Ohse *et al.*, 1996).

Ekstrak *A. odorata* tidak berpengaruh negatif terhadap kebugaran imago parasitoid *E. argenteopilosus* yang muncul dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan dengan ekstrak *A. odorata*, dalam hal karakter morfologi, lama hidup dan keperidian imago betina. Hal ini terjadi kemungkinan karena imago parasitoid yang muncul adalah individu yang dapat mengatasi pengaruh residu ekstrak yang terdapat dalam tubuh pupa, sementara individu yang

rentan sudah mati pada fase pupa. Dengan demikian, ekstrak *A. odorata* memiliki potensi yang baik untuk digunakan sebagai salah satu sarana pengendali hama, khususnya *C. binotalis*, yang dapat dikombinasikan dengan penggunaan parasitoid.

## KESIMPULAN

Perlakuan dengan ekstrak *A. odorata* yang diikuti dengan pemasaran oleh parasitoid *E. argenteopilosus* dapat meningkatkan mortalitas larva *C. binotalis* yang bertahan hidup dibandingkan mortalitas akibat perlakuan dengan ekstrak saja, tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap perkembangan dan kebugaran parasitoid tersebut, sehingga ekstrak *A. odorata* berpotensi untuk dipadukan dengan parasitoid *E. argenteopilosus* dalam pengendalian terhadap hama *C. binotalis*.

## SANWACANA

Tulisan ini merupakan sebagian hasil penelitian yang dibiayai oleh RUT VI (1998/1999 – 1999/2000) kepada Djoko Prijono dkk. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Agus Sudrajat atas bantuan pemeliharaan tanaman pakan serangga, serta M. Yusuf dan Endang Mustari atas bantuan pencarian parasitoid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barbosa, P., P. Gross & J. Kemper. 1991. Influence of plant allelochemicals on the tobacco hornworm and its parasitoid, *Cotesia congregata*. *Ecology* 72: 1567-1575.
- Basana, I.R. & D. Prijono. 1994. Insecticidal activity of aqueous seed extracts of four species of *Annona* (Annonaceae) against cabbage head caterpillar, *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *Bul. HPT* 7: 50-60.
- Bentz, J. & G. J. Neal. 1995. Effect of a natural insecticide from *Nicotiana glauca* on the whitefly parasitoid *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae). *J. Econ. Entomol.* 88: 1611-1615.
- Campbell, B.C. & S.S. Duffey. 1979. Tomatine and parasitic wasps: potential incompatibility of plant antibiosis with biological control. *Science* 205: 700-702.

- Cui, B., H. Chai, T. Santisuk, V. Reutrakul, N.R. Farnsworth, G.A. Cordell, J.M. Pezzuto & A.D. Kinghorn. 1997. Novel cytotoxic 1*H*-cyclopenta[*b*]benzofuran lignans from *Aglaia elliptica*. *Tetrahedron* 35: 17625-17632
- Dono, D., D. Prijono, S. Manuwoto & D. Buchori. 1998. Pengaruh ekstrak biji *Aglaia harmsiana* Perkins terhadap interaksi antara larva *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) dan parasitoidnya, *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Bul. HPT* 10: 38-46.
- Dumontet, V., O. Thoison, O.R. Omobuwajo, M.T. Martin, G. Perromat, A. Chiaroni, C. Riche, M. Pais & T. Sevenet. 1996. New nitrogenous and aromatic derivatives from *Aglaia argentea* and *A. forbesii*. *Tetrahedron* 52: 6931– 6942.
- Gupta, A.P. 1991. Insect immunocytes and other hemocytes: roles in cellular and humoral immunity. Pages 19-118 *in*: Gupta A.P. ed. *Immunology of Insects and Other Arthropods*: CRC Press, Boca Raton (Florida).
- Hadi, S. 1985. Biologi dan perilaku *Inareolata* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasitoid larva pada hama kubis *Crocidolomia binotalis* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) (Tesis). Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- King, M.L., C.C. Chiang, H.C. Ling, O. Fujita & A.T. McPhail. 1982. X-ray crystal structure of rocaglamide, a novel antileukemic 1*H*-cyclopenta[*b*]benzofuran from *Aglaia elliptifolia*. *JCS Chem. Commun*: 1150-1151.
- Kuo, H.L. 1986. Resistance of oats to cereals aphids: effect on parasitism by *Aphelinus asychis* Walker). Pages 126-137 *in*: Boethel D.J. and R.D. Eikenbary RD eds. *Interactions of Plant Resistance and Parasitoids and Predators of Insects*. Ellis Harwood, London. pp. 126-137.
- Nugroho, B.W. & P. Proksch. 1999. Insektisida botani dari tanaman *Aglaia odorata* (Meliaceae). *Dalam*: Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati, Bogor, 9 –10 November 1999.
- Ohse, T., S. Ohba, T. Yamamoto, T. Koyano & K. Umezawa. 1996. Cyclopenta-benzofuran lignan protein synthesis inhibitors from *Aglaia odorata*. *J. Nat. Prod.* 59: 650-652.
- Othman, N. 1982. Biology of *Crocidolomia binotalis* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) and Its Parasites from Cipanas Area, West Java (a report of a training course research). SEAMEO Regional Centre for Tropical Biology, Bogor.
- SAS Institute. 1990. SAS User's Guide, version 6, 4th ed., vol. 2. SAS Institute Inc., Cary (North Carolina).
- Sastrosiswojo, S. & W. Setiawati. 1992. Biology and control of *Crocidolomia binotalis* in Indonesia. Pages 81-87 *in*: Talekar N.S. ed. *Diamondback Moth and Other Crucifer Pests*, Proc. Second Int. Workshop, Tainan, Taiwan, AVRDC, Taipei (Taiwan). 10-14 Dec. 1990.
- Sudarmo, D. Prijono, S. Manuwoto & D. Buchori. 2001. Selektivitas ekstrak ranting *Aglaia odorata* Lour. (Meliaceae) terhadap *Crocidolomia binotalis* Zeller dan parasitoidnya, *Eriborus argenteopilosus* (Cameron). Hayati (*in press*).
- Uhan, T.S. 1993. Kehilangan hasil panen kubis karena ulat krop kubis (*Crocidolomia binotalis*) dan cara pengendaliannya. *J. Hort.* 3: 22-26.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan ekstrak *A. odorata* yang diikuti pemasitan oleh *E. argenteopilosus* terhadap mortalitas larva *C. binotalis*

Konsentrasi ekstrak (% , v/w)	Jumlah larva inang	Rataan mortalitas larva inang $\pm$ SB (%) <sup>1)</sup>
0 (kontrol) <sup>2)</sup>	178	19,1 $\pm$ 8,3 a
0,053 (LC <sub>25</sub> )	175	38,4 $\pm$ 8,7 b
0,08 (LC <sub>50</sub> )	175	42,7 $\pm$ 6,6 b
0,10 (LC <sub>70</sub> )	175	41,3 $\pm$ 22,3 b

<sup>1)</sup> Rataan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji Duncan,  $\alpha = 0,05$ ).

<sup>2)</sup> Pemasitan saja, tanpa perlakuan ekstrak.

Tabel 2. Lama perkembangan parasitoid *E. argenteopilosus* pada inang *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

Konsentrasi ekstrak (% , v/w)	Rataan lama perkembangan $\pm$ SB (hari) (n) <sup>1)</sup>	
	Jantan	Betina
0 (kontrol)	15,0 $\pm$ 0,7 (43)	16,0 $\pm$ 1,0 (25)
0,053 (LC <sub>25</sub> )	15,7 $\pm$ 0,9 (46)	16,2 $\pm$ 1,1 (11)
0,08 (LC <sub>50</sub> )	15,4 $\pm$ 0,7 (23)	16,0 $\pm$ 0,5 (8)
0,10 (LC <sub>70</sub> )	14,7 $\pm$ 0,6 (25)	15,3 $\pm$ 0,9 (12)

<sup>1)</sup> SB: simpangan baku, n: jumlah imago parasitoid yang muncul.

Tabel 3. Kemunculan pupa dan imago parasitoid *E. argenteopilosus* pada inang *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

Konsentrasi ekstrak (% , v/w)	Jumlah larva inang	Rataan pembentukan pupa parasitoid $\pm$ SB (%)	Rataan kemunculan imago $\pm$ SB (%) <sup>1)</sup>		Rataan nisbah imago betina $\pm$ SB (%)
			Jantan	Betina	
0 (kontrol)	178	75,1 $\pm$ 27,2	44,7 $\pm$ 10,5	23,0 $\pm$ 13,1	30,8 $\pm$ 16,0
0,053 (LC <sub>25</sub> )	175	80,5 $\pm$ 19,5	51,9 $\pm$ 15,9	14,2 $\pm$ 13,6	18,4 $\pm$ 14,9
0,08 (LC <sub>50</sub> )	175	75,2 $\pm$ 21,4	36,1 $\pm$ 33,5	9,9 $\pm$ 13,9	20,3 $\pm$ 28,1
0,10 (LC <sub>70</sub> )	175	79,1 $\pm$ 22,8	24,1 $\pm$ 15,6	10,7 $\pm$ 10,0	33,1 $\pm$ 36,8

<sup>1)</sup> Perbandingan jumlah imago yang muncul dengan jumlah pupa terbentuk. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata pembentukan pupa dan kemunculan imago tidak berbeda nyata antar perlakuan (taraf nyata 5%).

Tabel 4. Lama hidup dan keperidian imago betina *E. argenteopilosus* yang muncul dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

Konsentrasi ekstrak (% , v/w)	n	Lama hidup $\pm$ SB (hari)	Rataan keperidian per betina $\pm$ SB (butir)
0 (Kontrol)	15	5,4 $\pm$ 4,0	118,3 $\pm$ 148,4
0,053 (LC <sub>25</sub> )	15	6,1 $\pm$ 3,7	145,9 $\pm$ 138,1
0,08 (LC <sub>50</sub> )	8	4,6 $\pm$ 4,8	116,5 $\pm$ 180,5
0,10 (LC <sub>70</sub> )	14	7,7 $\pm$ 5,6	188,2 $\pm$ 155,5

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata lama hidup dan keperidian tidak berbeda nyata antar perlakuan (taraf nyata 5%).

Tabel 5. Karakter morfologi imago betina *E. argenteopilosus* yang muncul dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

Konsentrasi (%, v/w)	n	Karakter morfologi ± SB (mm)		
		Lebar kapsul kepala	Panjang sayap	Panjang tibia tungkai belakang
0 (Kontrol)	15	1,78 ± 0,07	6,02 ± 0,11	2,04 ± 0,06
0,053 (LC <sub>25</sub> )	15	1,81 ± 0,03	6,08 ± 0,12	2,06 ± 0,08
0,08 (LC <sub>50</sub> )	8	1,77 ± 0,10	6,02 ± 0,24	2,09 ± 0,17
0,10 (LC <sub>70</sub> )	14	1,75 ± 0,08	6,06 ± 0,17	2,10 ± 0,09

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semua karakter morfologi yang diamati tidak berbeda nyata antar perlakuan (taraf nyata 5%).

Gambar 1. Produksi telur harian *E. argenteopilosus* yang berkembang dari larva *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. odorata*

