

Beberapa Aspek Biologi Parasitoid *Apantheles sp* pada Inangnya, *Spodoptera litura*, Fab. setelah Perlakuan Ekstrak Daun dan Ranting *Aglaia odorata* (Lour)

Udi Tarwotjo

Laboratorium Ekologi dan Biosistemik, Jurusan Biologi FSM, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, UNDIP, Tembalang, Semarang. 50275

Abstract

The objectives of this study were to evaluate effect of leaf and branch extract of the *Aglaia odorata* against: emergences of adult *Apantheles sp* emerged from *S. litura* larvae, (2) the extract effect to live cycle and reproduction of *Apantheles sp* (3) and its effect against the morphology character some of parasitoid.

The metode was used by of leaf-dip method. The leaf and branch effectivity bioassay used by of *Ricinus communis* leaf. The leaf disk were dipped in the extract solution on six concentration for 10 s, and air dried. Each leaf disks was placed six bottles glass and ten larvae were placed in each bottle, each concentration was replicated four time. Data collected were subjected an anaysis of variance followed by mean comparation based of Duncan 't New Multiple Range Test. The imago *Apantheles sp*. emerged from host, *S. litura* larvae was recorded of live cycle, its reproduction, and morphology character.

The result showed that the length of pre adult stage of emerging parasitoids from of *S. litura* larvae treated with 85,99 ppm was 45 percent, and with 21,95 ppm was 22,22 percent. The extract toxicity to natural enemies such as parasitoids relatively non toxis. The live cycle of female adult parasitoid was 16,90 and 6,20 days. Reproduction capacity of adult female parasitoids of 85,99 mg/L was 69,4 eggs/adult, which was statistically different from control, whereas of 21,95 treatment, it was 65,40 eggs/adult and its was not significant to control.

Key words: *Aglaia odorata*, Lour, *Spodoptera litura*., morphology character, *Apantheles sp*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) Pengaruh ekstrak daun dan ranting *Aglaia odorata*. terhadap tingkat kemunculan *Apantheles sp* dari inangnya *Spodoptera litura* karena proses parasitasi dan enkepsulasi, (2) dan pengaruh ekstrak tersebut terhadap siklus hidup dan reproduksi rparasitoid *Apantheles sp*., {3} beberapa sifat morfologi parasitoid *Apantheles sp* setelah perlakuan ekstrak

Metode yang digunakan adalah metode celup daun, dimana daun jarak yang digunakan sebagai pakan, dicelupkan ke dalam 6 (enam) seri konsentrasi larutan ekstrak selama 10 detik kemudian dikeringanginkan pada temperatur kamar. Data bioassay disusun berdasarkan RAL, dan dianalisis dengan sidik ragam. Perbedaan nilai tengah antar perlakuan diuji dengan DMRT. Imago parasitoid yang muncul dari *S. litura* sebagai inangnya dicatat siklus hidupnya, reproduksinya, dan beberapa sifat morfologinya

Hasil menunjukkan bahwa lama stadium pra dewasa parasitoid yang muncul dari *S. litura* dengan perlakuan ekstrak konsentrasi 85,99 ppm sekitar 45 persen, dan dengan 21,95 ppm sekitar 22,22 persen. Lama hidup parasitoid dewasa betina sebesar 16,90 dan 6,20 hari. Rerata jumlah telur yang dihasilkan per betina sebesar 69,40 butir. Perlakuan ekstrak pad konsentrasi 85,99 ppm meningkatkan ukuran morfologi imago parasitoid.

Kata kunci: *Aglaia odorata*, Lour, *Spodoptera litura*., sifat morfologi, *Apantheles sp*

PENDAHULUAN

Senyawa insektisida asal tumbuhan pada umumnya tidak memberikan dampak negatif terhadap keseimbangan ekosistem, dibandingkan dengan insektisida sintetik. Insektisida botani lebih

mudah terurai dan sifatnya tersebut, insektisida botani merupakan alternatif terbaik dalam upaya pemecahan masalah hama yang berwawasan lingkungan (Matsumura, 1985).

Tumbuhan famili Meliaceae banyak mendapat perhatian para ahli biologi dan fitokimia, karena senyawa yang dikandungnya bersifat *antifeedant*, repelen, dan bersifat insektisidal (Chiu, 1985). Salah satu anggota Meliaceae yang berpotensi sebagai sumber insektisida botani adalah *Aglaiia* spp. Ishibasi *et al.* (1983) dan Janprasert *et al.* (1993) melaporkan bahwa isolasi dan identifikasi daun dan ranting *A. odorata* Lour menghasilkan senyawa benzofuran, yaitu rokaglamida yang mempunyai aktivitas insektisidal dan IGR (*Insect growth regulator*) terhadap *Peridroma saucia* dan *Spodoptera litura*. Hasil penelitian terakhir menunjukkan bahwa tanaman Meliaceae mengandung senyawa penghambat makanan (*antifeedant*), perkembangan dan berpengaruh terhadap reproduksi serangga, misalnya ekstrak biji *Azadirachta indica*, A. Juss menekan konsumsi makan dan menghambat pertumbuhan *Peridroma saucia* (Hubner). Azadirachtin merupakan senyawa aktif dari *A. indica* yang bersifat insektisidal terhadap 200 spesies serangga hama yang tergolong dalam tujuh ordo dan pada konsentrasi 0,2 % menyebabkan kematian larva larva *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) 100% pada hari ke 13 setelah perlakuan.

Insektisida yang digunakan perlu diuji terhadap musuh alaminya. Insektisida yang berasal dari alam tidak dapat dijamin selalu aman terhadap musuh alaminya. Hasil penelitian yang pernah dilakukan, menunjukkan bahwa pengaruh insektisida terhadap parasitoid tergantung pada jenis bahan aktif, jenis serangganya, stadium perkembangan, umur serangga, dan faktor lingkungan (Matsumura, 1985; Barbossa *et al.* 1991).

Salah satu inang parasitoid yang menarik untuk diteliti adalah sistem interaksi antara *S. litura* (Lepidoptera, Noctuidae) dan *Aapanteles* sp (Hymenoptera, Braconidae). Tingkat parasitasi di lapangan mencapai 15% (Turling *et al.* 1989), tetapi tingkat parasitasi oleh parasitoid ini tidak efektif akibat terjadinya enkapsulasi terhadap telur dan larva parasitoid. (Godfray, 1958).

Ulat grayak, *S. litura* termasuk serangga polifag, hidup pada berbagai jenis tanaman tembakau, pisang, kapas, tomat, ketela rambat, kentang, cabai, dan kedelai (Kalshoven, 1981;

Nayar *et al.*, 1982). Larva aktif pada malam hari, dan pada siang hari bersembunyi di dalam tanah. Serangan pada tanaman muda dapat menghambat pertumbuhan dan mematikan tanaman.

BAHAN DAN METODE

A. Koleksi dan Pembiakan Masal *S. litura* dan Parasitoid *Apanteles* sp

Koleksi *S. litura* dilakukan dengan mengamati tanaman yang terserang hama tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam stoples plastik (diameter 15 cm, tinggi 20 cm) yang bagian atasnya ditutup dengan kasa untuk dikembangkan dengan diberi pakan daun jarak segar.

Parasitoid *Apanteles* sp. dikoleksi dari larva *S. litura* terparasit, dimana warna tubuh larva terparasit adalah kuning kecoklatan dan larva tidak aktif bergerak, serta larva berada dibagian ujung tanaman. Larva terparasit beserta daunnya dimasukkan ke dalam stoples plastik dengan diberi daun jarak untuk pakan larva *S. litura* dan cairan madu 10% untuk pakan parasitoid setelah muncul dari inangnya. Parasitoid yang muncul ddibiakkan lebih lanjut dengan menggunkan larva *S. litura* instar dua dan tiga sebagai inangnya.

B. Cara Ekstraksi Daun dan Ranting *A. odorata*

Daun dan ranting tanaman tersebut dicuci dan dikeringanginkan dan dirajang sebanyak 100 gr. Rajangan tersebut dimasukkan ke dalam mangkok porselin dan dihaluskan dengan menggunakan mortir. Rajangan yang sudah halus dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 600 mL metanol, diaduk dengan batang pengaduk dan diamkan selama 24 jam. Ekstrak kemudian disaring, dan hasil saringan diuapkan pelarutnyadengan roratory evaporator pada t° 45-50°C dan tekanan 15 mmHg sampai volume minimum (F₁). Filtrat dimasukkan ke dalam corong funnel dengan campuran metanol-kloroform-air (1-3-4) NaCl 0,7% dan biarkan selama 24 jam sampai terjadi pemisahan lapisan air dan metanol kloroform (F₂). Selanjutnya metanol kloroform diuapkan dengan rotary. Labu penguap ditimbang terlebih dulu sebelum ekstrak dimasukkan. Ekstrak dimasukkan ke dalam labu. Setelah penguapan selesai, labu dan ekstrak

ditimbang lagi, sehingga berat ekstrak dapat diketahui. Ekstrak disimpan dalam almari es (-4°C) samapi menunggu saat digunakan untuk uji hayati.

C. Pengujian Toksisitas Ekstrak Daun dan Ranting *A. odorta* terhadap *S. litura*

Pengujian Pendahuluan dilakukan terhadap larva instar ketiga dengan 6 (enam) serial konsentrasi yang diujikan, yaitu 200, 400, 600, dan 800 ppm yang dapat mengakibatkan mortalitas 20%-80%. Pengujian dilakukan dengan metode celup daun. Daun jarak yang dibentuk lingkaran berdiameter 5 cm untuk masing-masing konsentrasi sebanyak 3 lembar dicelupkan kedalamnya selama 10 detik, kemudian dikeringanginkan dan dimasukkan ke dalam botol pengujian yang telah berlabel konsentrasi. Setiap botol pengujian, dimasukkan 10 ekor larva *S. litura* instar ketiga yang sebelumnya telah dilaparkan. Pengujian dilakukan untuk menentukan serial konsentrasi yang dapat mengakibatkan kematian antara 20-80%. (Finney, 1971). Pengamatan mortalitas larva diamati 24 jam setelah perlakuan.

Pada uji utama, konsentrasi yang digunakan didasarkan pada hasil uji pendahuluan yang dapat mengakibatkan mortalitas serangga sebesar 20-80% (Finney, 1971). Metode pengujian ini sama seperti uji pendahuluan. Berdasarkan hasil uji pendahuluan tersebut dapat ditentukan enam taraf konsentrasi ekstrak, yaitu 100, 200, 300, 400, 500, dan 600 ppm yang dapat membunuh larva antara 5-95%.

D. Pengujian Toksisitas Ekstrak terhadap Imago Betina *Apanteles sp*

Toksisitas ekstrak yang diujikan terhadap imago betina *Apanteles sp.* dilakukan dengan metode kontak topikal (*topical application*). Konsentrasi yang digunakan setingkat dengan nilai LC_{50} dan LC_{90} dan kontrol. Larutan ekstrak sebanyak 5 μL dialirkan ke dalam tabung reaksi (diameter 5cm, panjang 20cm) ke dalam dinding tabung sebelah dalam Larutan ekstrak yang

dialirkan agar bisa merata pada permukaan dalam tabung, maka tabung reaksi dimiringkan dan diputas. Perlakuan diulang 3-4 kali agar ekstrak merata. Setiap konsentrasi diulang 3 kali. Parameter yang diamat adalah jumlah serangga parasitoid yang mati.

E. Pengaruh Ekstrak terhadap Kemunculan Imago, Lama Hidup, dan Reproduksi *Apanteles sp.*

Daun jarak yang sudah diberi ekstrak dengan konsentrasi yang setara dengan $LC_5(21,95\text{ppm})$ dan $LC_{25}(85,99\text{ppm})$ diperlakukan pada *S. litura* instar tiga yang ditempatkan pada botol pengujian, dan kemudian diinfestasikan dengan sepasang parasitoid betina dan jantan *Apanteles sp.* Daun perlakuan dan kontrol dimasukkan dalam botol pengujian dan jumlah larva pada setiap perlakuan ada 10 ekor larva instar ketiga. morfologi dalam tubuh inang, ataupun jumlah telur yang tertinggal dalam ovarium.

F. Pengaruh Ekstrak terhadap Ukuran Morfologi Imago Parasitoid

Parasitoid yang sudah yang sudah mati dari percobaan F kemudian dilakukan pengukuran secara morfologi imago parasitoid di bawah mikroskop binokuler, meliputi ukuran bobot tubuh, panjang sayap depan, panjang tibia kaki belakang imago parasitoid.

Percobaan disusun dalam RAL, dan dianalisis dengan sidik ragam, dan perbandingan nilai tengah antar perlakuan diuji dengan DMRT (Steel and Torrie, 1993)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan ekstrak pada konsentrasi 85,99 ppm mampu menekan tingkat enkapsulasi, dan jumlah imago yang muncul sebesar 45% lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan ekstrak 21,95ppm, dimana jumlah imago yang muncul sebesar 22,22 (Tabel 1)

Tabel 1. Tingkat kemunculan imago parasitoid *Apanteles sp.* setelah perlakuan ekstrak daun dan ranting *A. odorata*

Jenis perlakuan ekstrak (ppm)	Rerata kemunculan imago (x±sd) ekor	Rerata kemunculan imago (x±sd)%
85,99 ppm (LC ₂₅)	3,75 ± 0,96 b	45,00 ± 0,55
21,95 ppm (LC ₅)	2,00 ± 0,00 a	22,22 ± 0,00
Kontrol	3,00 ± 1,41 ab	38,15 ± 0,49

Data yang diikuti dengan huruf yang sam dalam kolom yang sama menunjukkan data yang tidak berbeda nyata (Uji DMRT pada $\alpha = 0,05$)

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kedua perlakuan ekstrak tersebut tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini berarti bahwa perlakuan ekstrak tidak berpengaruh terhadap kemunculan imago.

Lama perkembangan parasitoid stadium pradewasa ditentukan berdasarkan saat peletakan telur pertama kali sampai imago muncul dari pupa. Perlakuan ekstrak dengan konsentrasi 85,99 mg/L ataupun 21,95 mg/L lama stadium pradewasa berdasarkan uji statistik berbeda nyata

dengan kontrol. Pada kontrol, lama stadium pradewasa lebih lama dibanding dengan perlakuan ekstrak. Hal ini mungkin berkaitan dengan banyaknya nutrisi yang tersedia dalam tubuh inang. Lama hidup imago parasitoid jantan lebih pendek daripada parasitoid betina. Hal ini menunjukkan adanya adaptasi, dimana saat imago betina keluar dari pupa, imago jantan sudah matang secara seksual sehingga proses kopulasi segera berlangsung (Tabel 2)

Tabel 2. Lama hidup *Apantholeles sp.* yang berkembang dari larva *S. litura* instar tiga yang telah diberi perlakuan ekstrak daun dan ranting *A. odorata*

Jenis perlakuan ekstrak (ppm)	Lama hidup <i>Apantheles sp.</i> (x±sd) hari		
	Pra dewasa	Dewasa jantan	Dewasa betina
85,99 ppm (LC ₂₅)	14,50 ± 0,71 c	4,33 ± 0,58 a	6,20 ± 1,30 ab
21,95 ppm (LC ₅)	15,30 ± 0,71 b	4,60 ± 0,55 a	6,90 ± 0,74 a
Kontrol	17,30 ± 0,71 a	5,00 ± 1,00 a	5,43 ± 0,76 b

Imago parasitoid betina yang baru muncul dari pupa biasanya langsung berkopulasi dan pada saat meletakkan telur, imago tersebut berputar mengelilingi inangnya sambil mengetuk-ngetukan antenanya pada tubuh inang. Segera setelah itu, ujung abdomennya disentuh pada tubuh inangnya untuk memasukkan ovipositorinya. Banyaknya telur yang diletakkan dan yang terdapat di dalam ovarium parasitoid betina yang

inangnya diperlakukan dengan ekstrak pada konsentrasi 85,99 mg/L berkisar antara 55-86 butir dengan rerata 69,40 butir/ betina, dan jumlah telur yang diletakkan 9,50 butir/hr. Perlakuan ekstrak pada konsentrasi tersebut berdasarkan uji statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan 21,95 mg/L ataupun pada kontrol (Tabel 3)

Tabel 3: Kepridian *Apantheles sp* yang berkembang dari larva *S. litura* instar tiga yang telah diberi perlakuan ekstrak daun dan ranting *A. odorata*

Jenis perlakuan ekstrak (ppm)	Rerata jumlah telur / betina (x±sd) ekor	Rerata jumlah telur / betina / hari (x±sd) ekor
LC ₂₅ 21,95 ppm (LC ₅)	65,40 ± 14,88 ab	10,0 ± 1,79 a
(LC ₅) 85,99 ppm (LC ₂₅)	69,40 ± 9,58 a	9,50 ± 1,08 a
Kontrol	55,86 ± 6,18 b	9,57 ± 0,79 a

Ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak pada konsentrasi 85,99 mg/L cenderung meningkatkan kapasitas reproduksi parasitoid *Apantheles sp.* Hal ini kemungkinan disebabkan karena ada pengaruh ekstrak terhadap penekanan kemampuan larva *Spodoptera litura* dalam mengenkapsulasi telur dan larva *Apantheles sp.* Danar *et.al.*, (1998) menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak *Aglaia harmsiana* cenderung meningkatkan kapasitas

reproduksi parasitoid imago betina *Eriboriborus argentopilosus* yang muncul dari larva *Crocidolomia binotalis*.

Pengaruh perlakuan ekstrak terhadap beberapa sifat morfologi parasitoid *Apantheles sp.*, ditunjukkan dengan ukuran bobot tubuh imago, panjang sayap depan, dan panjang tibia kaki belakang (Tabel 4)

Tabel 4. Ukuran beberapa sifat morfologi *Apantheles sp* setelah perlakuan ekstrak daun dan ranting *A. odorata*

Perlakuan (mg/L)	Beberapa aspek morfologi <i>Apantheles sp</i>					
	Bobot tubuh (x ± sd) mg		Panjang sayap depan (x ± sd) mm		Panjang tibia kaki belakang (x ± sd) mm(x ± sd)	
	jantan	betina	jantan	betina	jantan	Betina
21,95	0,33 ± 0,06 b	0,76 ± 0,13 b	1,77 ± 0,06 a	2,00 ± 0,10ab	0,75 ± 0,01 a	0,83 ± 0,05ab
85,99	0,54 ± 0,11 a	1,13 ± 0,34 a	1,82 ± 0,08 a	2,15 ± 0,17 a	0,76 ± 0,03 a	0,90 ± 0,07 a
K	0,44 ± 0,11ab	0,76 ± 0,14 b	1,74 ± 0,11 a	1,90 ± 0,13 b	0,71 ± 0,03 a	0,79 ± 0,05 b

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak dengan konsentrasi 85,99 mg/L terhadap beberapa sifat morfologi parasitoid tersebut berbeda nyata dengan kontrol terutama pada parasitoid imago betina, sedang pada imago jantan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun dan ranting *A. odorata* pada konsentrasi tersebut berpengaruh terhadap beberapa ukuran morfologi parasitoid betina, baik ukuran bobot tubuh imago, panjang sayap depan dan panjang tibia kaki belakang

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ekstrak daun dan ranting *A. odorata* bersifat lethal terhadap inangnya, *S. litura* dengan LC₅₀ sebesar 222,19 mg/L dan LC₉₀ sebesar 1349 mg/L, sedangkan terhadap parasitoid imago betina bersifat non toksik.
2. Perlakuan dengan konsentrasi 85,99 mg/L meningkatkan jumlah imago betina yang muncul dari inangnya *S. litura* dengan siklus hidup yang lebih lama, kapasitas reproduksi yang tinggi, dan berpengaruh terhadap ukuran morfologi.

Saran

1. Perlu isolasi dan identifikasi bahan aktif dari ekstrak daun dan ranting *A. odorata* sehingga didapatkan fraksi yang lebih toksik
2. Perlu dilakukan pengujian biologis terhadap toksik ekstrak, terutama terhadap sifat fisiologis dan biokimis dengan sistem pertahanan seluler dan humoral

DAFTAR PUSTAKA

- Barbosa, P., Gross, P., and Kemper, J., 1991. *Influence of Plant Allelochemicals on the Tobacco hornworm and its Parasitoid Cotesia congregata*, Ecology 72: 1567-1575.
- Godfray, H.C.J., 1994. *Parasitoids. Behavior and Evolutionary Ecology* Peter and Process in Host Parasitoid Interactions. Cambridge University Press p. 288-290.
- Chiu, S.F., 1985, *Recent Research Findings on Melliaceae and other Promising Botanical Insecticides in China* 92:310-319.
- Finney, D.J., 1971. *Probit Analysis*. 3rd ed. Cambridge University Press. Cambridge England. 17 pp.
- Ishibashi, F.C. Satasook. Ishman, MB, and Neil Towers, G .H., 1983. Insectisidal IH-Cyclopenta tetra hydro (b) benzofuran from *Aglaia odorata* *Phytochemistry* 32 :pp307

- Janprasert, J., Satasook, C., Sukumalanand, P., Champagne., DF., Ishman, MB., Wiriyachtra, P., and Towers HN., 1993. Insectisidal IH- cyclopentatetrahydro (b) benzofuran from *Aglaia odorata* *Phytochemistry* 32: pp 307
- Kalshoven, L.G.E., 1981. The Pest of Crop in Indonesia Revised ad Translated by P.A. Vanderlaan. P.T. Ichtiar Bru- Van Hoove. Jakarta. 585p.
- Matsumura, F., 1985. *Toxicology of Insecticides*, 2nd ed Plenum Press New York. p. 218-312
- Nayar, K.K. Krisnan, A., and David, BV., 1981. General and Aplied Entomology. Tata Mc Graw, Hill Publishing Company Limited New Delhi. 203 pp
- Steel, R.G.D., and Torrie, J.H. 1980. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik*. Alih Bahasa Bambang Sumantri. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Turling, TCJ., Tumlison, JH., Lewis, WJ., and Vet, LEM., 1989, Beneficial Arthropod Behavior Mediated by Airbone Semiochemicaal VIII. Learning of Host Related Odors Induced by a Brief Contact Experience with Host by Product *Cotesia marginifentris* (Cresson) a generalist Larvaal Parasitoid. *J. of Insect behar* 2: 217-225.