

Pengaruh Ekstrak Daun dan Ranting *Aglaia odorata* terhadap Parasitasi dan Enkapsulasi *Eriborus argenteopilosus* pada Inangnya, *Crocidolomia binotalis*

Udi Tarwotjo

Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Jurusan Biologi FMIPA Undip

Abstrak

Pengaruh ekstrak daun dan ranting *A. odorata* terhadap parasitasi dan enkapsulasi *Eriborus argenteopilosus* pada *Crocidolomia binotalis* telah diteliti di laboratorium Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) toksisitas ekstrak daun dan ranting *A. odorata* terhadap *C. binotalis*, (2) mortalitas *Eriborus argenteopilosus*, (3) tingkat parasitasi dan enkapsulasi *E. argenteopilosus* Metode yang dipergunakan disusun berdasarkan RAL dengan 3 kali ulangan data dianalisis dengan sidik ragam (varians) dan perbedaan nilai tengah antar perlakuan diuji dengan DMRT. Toksisitas ekstrak daun dan ranting *A. odorata* terhadap larva *C. binotalis* instar satu menyebabkan kematian yang tinggi dengan meningkatnya konsentrasi dimana nilai LC_{50} sebesar 657,2470 mg/L, sedangkan LC_{90} sebesar 3353,6799 mg/L Tingkat parasitasi *E. argenteopilosus* terhadap *C. binotalis* pada konsentrasi 81,1485 mg/L (LC_5) ataupun 278,7482 mg/L (LC_{25}) tidak berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan perlakuan ekstrak pada konsentrasi 278,7482 mg/L (LC_{25}) mampu menekan tingkat enkapsulasi.

Kata kunci: *Eriborus argenteopilosus*, *Crocidolomia binotalis*, Parasitasi. Encapsulasi

Abstract

Effects of extracted leaves and branches of *Aglaia odorata* (Meliaceae) on parasitisation and encapsulation of *Eriborus argenteopilosus* on *Crocidolomia binotalis* were studied in laboratory. The objectives of the study were to evaluate (1) the insecticidal toxicity of *A. odorata* extract against *C. binotalis* (2) effect of *E. argenteopilosus* female adult mortality and (3) level of extract on *E. argenteopilosus* parasitisation and encapsulation. Experiment was laid out in completely randomized design with three replication. Data collected were subjected to an analysis variance followed by mean comparison based Duncan's Multiple Range Test The result showed that leaf and branch extract of *A. odorata* caused sufficiently high immortality of *C. binotalis* of first instar, and there were tendency of increasing mortality with increasing concentration, as indicated from the probit analysis which had an LC_{50} of 657,2470 mg/L and an LC_{90} of 3353,6799 mg/L. The toxicity of these extracts were applied to *E. argenteopilosus* by topical contact application relatively not toxic. Rate of *E. argenteopilosus* parasitisation when extract application was given at 81,1485 mg/L (LC_5) or 278,7482 mg/L (LC_{25}) was not significantly different from the control. With respect to encapsulation, extract concentration of 278,7482 mg/L (LC_{25}) was able to depress encapsulation rate

Key word: *Eriborus argenteopilosus*, *Crocidolomia binotalis*, Parasitisation. Encapsulation

PENDAHULUAN

Pemakaian insektisida kimia dalam usaha mengendalikan hama tanaman dan vektor penyakit mempunyai harga ekonomi yang relatif tinggi dan secara ekologis mempunyai dampak negatif yang memprihatinkan. Kenyataan ini menyebabkan perhatian para ilmuwan dan praktisi pengendali hama dan vektor penyakit beralih mencari alternatif lain dari insektisida kimiawi yang mempunyai dampak minimum terhadap komponen ekosistem.

Potensi tumbuhan sebagai insektisida botani sudah sejak lama digunakan untuk mengendalikan serangga hama. Senyawa kimia asal tumbuhan umumnya tidak menimbulkan gangguan yang fatal terhadap keseimbangan ekosistem dibandingkan dengan insektisida sintetik. Hal ini disebabkan karena insektisida botani lebih mudah terurai di alam dan relatif aman terhadap musuh alami hama dan organisme bukan sasaran (Priyono dan Triwidodo, 1993)

Tumbuhan famili Meliaceae akhir-akhir ini banyak mendapat perhatian dari para ahli biologi dan ahli fitokimia, karena senyawa kimia yang dikandungnya bersifat *antifeedant*, repelen, dan bersifat insektisidal. (Chiu, 1985). Salah satu anggota Meliaceae yang berpotensi sebagai insektisida botani adalah *Aglaia odorata*. Ishibasi *et al.* (1983) dan Janprasert *et al.* (1993) melaporkan bahwa isolasi dan identifikasi daun dan ranting *A. odorata* menghasilkan senyawa benzofuran yaitu rokaglamida yang mempunyai aktivitas insektisida dan IGR (*insecticide growth regulator*) terhadap *Peridroma saucia* dan *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae)

Hama utama perusak daun kubis adalah *Plutella xylostella* L dan *Crociodomia binotalis* Zell (Lepidoptera:Pyralidae) yang pada musim kemarau dapat menyebabkan kerusakan total. Di Negara-negara maju, kehilangan hasil akibat gangguan hama dan penyakit tanaman kubis berkisar antara 25-50%, dan di Negara-negara berkembang diperkirakan dapat mencapai 80 persen (Robert, 1978)

Penggunaan insektisida untuk mengendalikan *C. binotalis* mempunyai dampak negatif, yaitu timbulnya resistensi hama tanaman dan vektor penyakit, timbulnya resurgensi hama, pencemaran lingkungan yang berbahaya bagi jiwa manusia dan biota lain, serta semakin besarnya biaya pengendalian karena dosis serta harga yang semakin meningkat. Disamping itu juga terbunuhnya parasitoid *Diadegma semiclausum* yang merupakan musuh alami *P.xylostella*, karena *C. binotalis* dan *P. xylostella* terdapat dalam satu habitat daun kubis. Oleh karena itu penggunaan insektisida botani sebagai solusi alternatif dalam mengatasi permasalahan hama yang sekaligus permasalahan lingkungan

Pengaruh bahan insektisida botani (*A. odorata*) terhadap parasitoid belum pernah diteliti. Insektisida yang berasal dari tumbuhan tidak dapat dijamin aman terhadap musuh alaminya. Karena itu pengaruh ekstrak daun dan ranting *A. odorata* perlu diuji secara khusus terhadap sistem interaksi inang-parasitoid tertentu. Salah satu sistem interaksi inang-parasitoid yang menarik untuk diteliti, adalah interaksi antara *C. binotalis* dan parasitoid *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) (Hymenoptera : Ichneumonidae). Tingkat

parasitasi *E. argenteopilosus* di lapang hanya 2,23 persen (Othman, 1982), tetapi parasitasi oleh parasitoid ini tidak efektif akibat terjadinya enkapsulasi terhadap telur dan larva parasitoid tersebut. Tingkat enkapsulasi telur dalam skala laboratorium berkisar antara 2,0-7,0 persen (Hadi, 1985).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ekologi dan Biosistematika Jurusan Biologi fak. MIPA Undip. Waktu penelitian 5 bulan mulai April-Agustus 2009

Tahap Penelitian

1. Pengujian Toksisitas Ekstrak Daun dan Ranting *A. odorata* terhadap Larva *C. binotalis* Instar Satu

Daun yang telah diberi perlakuan ekstrak dan kontrol (daun hanya dicelupkan ke dalam larutan metanol tanpa perlakuan ekstrak) dimasukkan kedalam tujuh botol gelas (tinggi 20 cm dan diameter 10 cm) sesuai konsentrasi yang dikehendaki, dan pada setiap botol dimasukkan 10 ekor larva *C. binotalis* instar satu yang sebelumnya telah dilaporkan selama 24 jam. Perlakuan ekstrak terhadap larva hanya dilakukan sekali saja yaitu pada hari pertama, sedangkan pada hari kedua dan selanjutnya hinggá saat larva menjelang kepompong, serangga uji hanya diberi pakan daun kubis segar tanpa perlakuan ekstrak.

Jumlah larva yang mati dicatat setiap hari dan seterusnya sampai tidak ada larva yang mati. Jumlah larva yang mati dihitung pada setiap konsentrasi, kemudian dianalisis dengan Probit Analisis (Finney, 1971) untuk mengetahui LC₅₀ dan LC₉₀. Parameter yang diamati adalah jumlah kematian serangga uji

2. Pembiakan Masal Parasitoid *E. argenteopilosus*

Parasitoid diperoleh dengan cara mengayunkan jaring serangga pada area perkebunan kubis, kemudian dipelihara ditempat pembiakan parasitoid yang di dalamnya diberi kapas yang dicelupkan pada cairan gula 10%, juga diberikan umpan larva sebanyak 10 ekor larva instar pertama dan kedua. Parasitoid yang muncul

dibiakkan lebih lanjut sampai jumlah parasitoid mencukupi untuk pengujian toksisitas ekstrak

3. Cara Ekstraksi Daun dan Ranting *A. odorata* dan Cara Membuat Larutan Uji

Daun dan ranting *A. odorata* yang diperoleh dibersihkan dan dikering anginkan serta digerus dengan menggunakan mortir ke dalam mangkok porselin sampai halus sebanyak 100 g. Hasil gerusan ditampung kedalam satu mangkok porselin, dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 400 ml metanol. Campuran tersebut diaduk dengan menggunakan corong Buchner yang dialasi kertas saring Whatman no 1. Cairan ekstrak hasil saringan diuapkan pelarutnya dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 45°-50° dan tekanan 15 mm Hg sampai volume minimum (F:1). Kemudian filtrat dimasukkan ke dalam corong funnel dengan campuran metanol-kloroform-air (1:3:4) dan 0,7% NaCl, dibiarkan 24 jam sampai terjadi pemisahan menjadi lapisan air dan metanol kloroform (F:2). Selanjutnya metanol kloroform diuapkan kembali dengan menggunakan rotary evaporator. Labu penguap ditimbang lebih dahulu sebelum ekstrak dimasukkan, kemudian labu dan ekstrak dimasukkan ke dalam labu penguap. Setelah penguapan selesai, labu dan ekstrak ditimbang kembali sehingga berat ekstrak dapat diketahui. Ekstrak disimpan dalam lemari ($t^{\circ} < 4^{\circ} C$) sampai menunggu saat digunakan untuk uji hayati.

Cara membuat larutan uji dengan metode residu pada daun. Serial konsentrasi yang digunakan adalah 50, 75, 100, 125, 150, dan 175 mg/L. Ekstrak daun dan ranting *A. odorata* dilarutkan dalam 400 mL metanol untuk dibuat larutan induk dengan konsentrasi 1000mg/L. Kemudian dari larutan induk diambil 0,5mL yang dilarutkan dengan metanol sampai 10 mL untuk membuat larutan uji 50 mg/L, demikian untuk konsentrasi yang lain. Larutan induk disimpan dalam lemari es ($<4^{\circ}C$) selama tidak digunakan.

4. Pengujian Ekstrak Daun dan Ranting *A. odorata* terhadap Parasitasi dan Enkapsulasi

Daun kubis yang mengandung residu ekstrak diujikan terhadap larva instar satu *C. binotalis*, dan diinfestasikan dengan imago *E. argenteopilosus* yang sudah kawin. Konsentrasi yang diujikan

adalah konsentrasi yang setingkat dengan LC₅ dan LC₂₅. Daun perlakuan dan kontrol ditempatkan dalam botol gelas. Setiap perlakuan diulang 3 kali.

Pengamatan dilakukan pada hari ke dua setelah perlakuan dan larva diberi pakan daun kubis segar tanpa perlakuan ekstrak, demikian juga pada hari-hari berikutnya. Sedangkan pada parasitoid diberi pakan larutan gula 10% pada bola-bola kapas. Ada tidaknya telur parasitoid di dalam tubuh larva *C. binotalis* dapat diamati dengan keluarnya parasitoid, dan proses enkapsulasi pada telur ataupun larva dilakukan pembedahan larva di bawah mikroskop binokuler. Pembedahan dilakukan terhadap larva instar empat setelah dipastikan tidak ada parasitoid yang keluar dari larva tersebut.

Parameter yang diamati adalah menghitung jumlah telur parasitoid yang diletakkan dan yang terenkapsulasi. Parameter parasitasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P(\%) = \frac{\sum lp}{\sum ln} \times 100\%$$

Keterangan :

P = parasitasi

lp = jumlah larva *C. binotalis* yang terparasit

ln = jumlah total larva *C. binotalis* yang diujikan

Sedangkan persentase telur dan larva yang terenkapsulasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$E(\%) = \frac{\sum te}{\sum tn}$$

Keterangan :

E = enkapsulasi

lp = jumlah telur *E. argenteopilosus* yang terenkapsulasi

ln = jumlah total *E. argenteopilosus* yang diletakan

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data dianalisis dengan sidik ragam dan perbandingan nilai tengah antar perlakuan diuji dengan DMRT (Stell and Torrie, 1980)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Toksisitas Ekstrak Daun dan Ranting *A. odorata* terhadap Larva *C. binotalis* Instar Satu

Konsentrasi yang digunakan selama pengujian toksisitas ekstrak daun dan ranting *A. odorata* terhadap tingkat mortalitas larva *C. binotalis*, adalah konsentrasi yang didasarkan dari hasil uji pendahuluan. Konsentrasi yang digunakan selama pengujian toksisitas ekstrak ini diawali dari 250, 500, 750, 1000, 1250, dan 1500 mg/L Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel I

Tabel 1: Tingkat kematian larva *C. binotalis* instar satu.pada berbagai konsentrasi ekstrak daun dan ranting *A. odorata* pada hari ke 10 setelah perlakuan

Perlakuan (mg/L)	Tingkat kematian larva <i>C. binotalis</i> pada berbagai konsentrasi			Total	Rerata
	Jumlah Ulangan				
	I	II	III		
250	40	60	20	120	40
500	90	40	30	160	50,33
750	40	60	20	120	40
1000	40	80	50	170	50,66
1250	70	80	70	220	70,33
1500	90	80	80	250	80,33
Kontrol	0	0	0	0	0

Hasil menunjukkan adanya kecenderungan, bahwa pada konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi menyebabkan tingkat kematian yang semakin meningkat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin tinggi pula daya toksisitasnya terhadap larva instar satu *C. binotalis* Hasil analisis probit taksisitas ekstrak daun dan ranting *A. odorata* terhadap larva *C. binotalis* instar satu menunjukkan bahwa nilai LC₅₀ ekstrak tersebut sebesar 657,2470 mg/L, sedangkan LC₉₀ sebesar 3353,6799 mg/L

2. Pengaruh Ekstrak Daun dan Ranting *A. odorata* terhadap Mortalitas Parasitoid *E. argenteopilosus* imago betina

Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pengujian ini adalah 3353,6799 mg/L(LC₉₀). Pengaruh ekstrak terhadap tingkat mortalitas parasitoid *E. argenteopilosus* imago betina ditunjukkan pada tabel 2:

Tabel 2: Tingkat kematian *E. argenteopilosus* imago betina setelah perlakuan ekstrak daun dan ranting *A. odorata* dengan aplikasi topikal kontak

Perlakuan ekstrak daun dan ranting <i>A. odorata</i>	Tingkat kematian parasitoid <i>E. argenteopilosus</i> imago betina pada hari ketiga setelah perlakuan (%)			
	Pengamatan pada hari ke:			Kematian (%)
	1	2	3	
657,2470 mg/L (LC ₅₀)	0	20	0	6,67
3353,6799 mg/L (LC ₉₀)	0	0	20	6,67
Kontrol	0	0	20	6,67

Keterangan: 0: tidak ada parasitoid yang mati; N= 5

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 657,2470 mg/L (LC₅₀), kematian terjadi pada hari ke-2, rerata kematian sebesar 6,67 %. Presentase kematian tidak meningkat meskipun konsentrasi ditinggikan sampai 3353,6799 m/L (LC₉₀), dan hasil tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini menunjukkan , bahwa pengaruh ekstrak daun dan ranting *A. odorata* relatif tidak beracun terhadap parasitoid *E. argenteopilosus* imago betina. Pada umumnya senyawa metabolit sekunder pada tanaman akan bersifat toksis apabila diaplikasikan secara oral dibandingkan aplikasinya melalui topikal kontak epidermis (Matsumura, 1985)

3. Pengaruh Ekstrak Daun dan Ranting *A. odorata* terhadap Tingkat Parasitasi dan Enkapsulasi *E. argenteopilosus*

Parasitoid yang digunakan sebagai serangga uji adalah *E. argenteopilosus* dewasa betina yang telah berkopulasi. Sedangkan konsentrasi ekstrak daun dan ranting *A. odorata* yang diujikan terhadap tingkat parasitasi dan enkapsulasi *E. argenteopilosus* adalah LC₅ dan LC₂₅ hasil analisis probit uji toksisitas ekstrak terhadap mortalitas *C. binotalis* instar satu. Perlakuan parasitasi terhadap larva instar satu *C. binotalis*, setelah larva diberi pakan dengan konsentrasi ekstrak 81,1485 mg/L yang setara dengan LC₅ dan konsentrasi ekstrak 278,7482 mg/L yang setara dengan LC₂₅ . Hasil uji ekstrak terhadap parasitasi dan enkapsulasi ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3: Tingkat parasitasi *E. argenteopilosus* dewasa betina dan enkapsulasi larva *C. binotalis* terhadap telur dan larva *E. argenteopilosus*

Konsentrasi ekstrak (mg/L)	Proses yang berlangsung (%)			
	Parasi tasi	Enkaps ulasi	Enkapsulasi telur	Enkapsulasi larva
81,1485 (LC ₅)	4,44 a	60 ab	25 a	50 a
278,7482 (LC ₂₅)	5,55 a	40 a	20 a	20 a
Kontrol	5,55 a	80 b	40 a	40 a

Data dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji DMRT pada α 0,05)

Hasil menunjukkan, bahwa tingkat parasitasi *E. argenteopilosus* terhadap inangnya, *C. binotalis* pada perlakuan konsentrasi ekstrak 81,1485 mg/L(LC₅) ataupun 278,7482 mg/L (LC₂₅) tidak berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan perlakuan ekstrak pada konsentrasi 278,7482 (LC₂₅) mampu menekan tingkat enkapsulasi. Rendahnya tingkat enkapsulasi baik pada stadium telur ataupun larva pada perlakuan 278,7482 (LC₂₅) disebabkan karena ekstrak mempunyai sifat racun yang menghambat perkembangan melalui ketidak keseimbangan hormon, terutama yang berkaitan dengan proses deferensiasi dan perkembangan sel-sel darah. Chapman (1982) mengatakan, bahwa sel-sel darah berperan dalam proses enkapsulasi dan fagositosis terhadap benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Disamping itu, rendahnya tingkat enkapsulasi disebabkan karena larva parasitoid yang ada di dalam tubuh inangnya aktif bergerak untuk melawan enkapsulasi. Cara tersebut merupakan salah satu strategi perlawanan untuk menghindari proses enkapsulasi

KESIMPULAN

Tingkat parasitasi *E. argenteopilosus* terhadap inangnya, *C. binotalis* dengan perlakuan ekstrak daun dan ranting *A. odorata* pada konsentrasi 81,1485 mg/L(LC₅) ataupun 278,7482 mg/L (LC₂₅) tidak berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan perlakuan ekstrak pada konsentrasi

278,7482 (LC₂₅) mampu menekan tingkat enkapsulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiu, S.F., 1985. Recent research finding on Meliaceae and other promising botanical insecticides in China 92: 310-319
- Chapmann, R.F., 1982. *The Insects. Structure and Function*. 3rd ed. Harvard University Press. Cambridge Massachusetts
- Finney, D.J.. 1971 *Probit Analysis*, 3 rd ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge, England
- Hadi, S., 1985 Biologi dan Perilaku *Inareolata* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae). Parasitoid larva pada hama kubis *Crociodolomia binotalis* Zell (Lepidoptera:Pyralida) Tesis S2 Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 50 hal.
- Ishibashi, F., C. Satasook, M.B. Ishman, and G.H. Neil Towers, 1983. Insecticidal 1 H-Cyclopenta tetra hidro (b) benzofuran from *Aglaia odorata*, *Phytochemistry*, 32, pp. 307
- Janprasert, J., C. Satasook, P. Sukamalanand, D.E. Champagne, M.B. Ishman, P. Wiriacitra and G.H.N. Towers, 1993.. Insecticidal 1 H-Cyclopenta tetra hidro (b) benzofuran from *Aglaia odorata*, *Phytochemistry*, 32: pp.. 307
- Matsumura,. 1985 Toxicology of Insecticide, 3rd ed Plenum Press, New York. p. 218-312
- Othman, N., 1982. Biology of *Crociodolomia binotalis* Zell (Lepidoptera: Pyralidae) and its parasites from Cipanas area (West Java), Biotrop, Bogor, Indonesia, 52 p.
- Prijono, D., H. Triwidodo, 1993. Pemanfaatan Insektisida Nabati di Tingkat Petani.Hal 76-85. Prosiding Seminar hasil Penelitian dalam rangka Pemanfaatan Insektisida Nabati. Bogor, 1-2 Desember 1993
- Steel., R.G.D., and J.H. Torrie, 1980. *Principle and Prosedures of Statistics: Biometrical and Approach*, 2nd ed. McGraw-Hill, NewYork