

**AKTIVITAS INSEKTISIDA EKSTRAK KULIT BATANG EMPAT FAMILI
TUMBUHAN TERHADAP ULAT KROP KUBIS *Crocidolomia pavonana* (F.)**

***INSECTICIDAL ACTIVITY OF BARK EXTRACTS OF FOUR PLANT FAMILIES
AGAINST CABBAGE HEAD CATERPILLAR
Crocidolomia pavonana (F.)***

Edy Syahputra

Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Djoko Prijono, Dadang, Syafrida Manuwoto

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Latifah K Darusman

Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

*The objective of this study was to evaluate the insecticidal activity of bark extracts of 35 plant species belonging to four families (Clusiaceae, Lecythydaceae, Meliaceae, and Sapindaceae) against the cabbage head caterpillar *Crocidolomia pavonana*. Extraction of the test plant materials were performed with maceration method using ethanol and methanol continued by counter-current distribution separation in ethylacetate and water. Bark extract preparation of each plant species was tested against *C. pavonana* larvae by leaf-feeding method at concentration of 0.25% and 0.5%. Second-instar *C. pavonana* larvae were fed extract-treated broccoli leaves for 48 hours, then were presented with untreated leaves until the surviving larvae reached the fourth-instar larvae. The number of dead larvae was recorded. The phytochemical test of bark extract of *Calophyllum soulattri* was done by qualitative method. The results showed that the bark extracts of *C. soulattri* (Clusiaceae), *Barringtonia sarcostachys* (Lecythydaceae), and *Aglaiia tomentosa* (Meliaceae) exhibited good insecticidal activity. Methanol extract of *C. soulattri* barks possessed strong insecticidal activity against *C. pavonana* larvae with LC_{95} of 0.21%. This extract showed positive response in alkaloid and triterpenoid qualitative tests. Further studies are needed to identify insecticidal compounds in those active extracts.*

*Key words: Bark extracts, botanical insecticides, *Crocidolomia pavonana*.*

INTISARI

Pengujian ditujukan untuk mengetahui aktivitas insektisida ekstrak kulit batang 35 tumbuhan dari famili Clusiaceae, Lecythydaceae, Meliaceae, dan Sapindaceae terhadap ulat krop kubis *Crocidolomia pavonana*. Ekstraksi bahan tumbuhan uji dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol dan metanol yang dilanjutkan dengan partisi ekstrak menggunakan etil asetat dan air. Ekstrak diuji pada konsentrasi 0,25% dan 0,5% dengan metode pengolesan sediaan pada permukaan daun brokoli. Lama pemberian makan daun perlakuan selama 48 jam pada larva instar II. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung mortalitas larva uji. Pengujian fitokimia ekstrak kulit batang *Calophyllum soulattri* dilakukan dengan metode kualitatif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan kulit batang tumbuhan *C. soulattri* (Clusiaceae), *Barringtonia sarcostachys* (Lecythydaceae), dan *Aglaiia tomentosa* (Meliaceae) memiliki aktivitas insektisida. Ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* dengan LC_{95} sebesar 0,21%. Ekstrak tersebut menunjukkan respons yang positif

terhadap uji alkaloid dan triterpenoid. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa insektisida dalam ekstrak yang aktif.

Kata kunci: *Crocidolomia pavonana*, ekstrak kulit batang, insektisida botani

PENGANTAR

Penggunaan insektisida sintetik dalam pengendalian hama memiliki beberapa keunggulan, di antaranya keefektifan yang tinggi terhadap jasad sasaran. Penggunaan insektisida tersebut pada awalnya disambut dengan antusiasme yang tinggi dari berbagai kalangan. Keadaan ini menyebabkan era pra-insektisida botani yang pernah ada secara bertahap tergeser oleh era insektisida sintetik. Sejak itulah penggunaan insektisida menjadi bagian penting dari kegiatan budidaya tanaman hingga kini.

Penggunaan insektisida sintetik selain memiliki keuntungan kini terbukti juga dapat menimbulkan berbagai dampak negatif. Beberapa kelemahan penggunaan insektisida sintetik di antaranya dapat menyebabkan resistensi hama, resurgensi hama, ledakan hama sekunder, pencemaran lingkungan, serta bahaya residu bagi konsumen (Kishi *et al.*, 1995).

Dampak negatif insektisida sintetik menciptakan reaksi balik dari masyarakat yang pada akhirnya memunculkan sikap keraguan terhadap insektisida sintetik. Keraguan tersebut menyebabkan orang mencari cara atau sarana pengendalian alternatif yang lain. Cara/sarana pengendalian alternatif yang dikembangkan diharapkan dapat mengatasi atau setidaknya mengurangi permasalahan penggunaan insektisida sintetik dan dapat diterapkan dengan mudah. Berkaitan dengan persyaratan tersebut, pemanfaatan tumbuhan berkhasiat insektisida merupakan salah satu alternatif yang dapat diupayakan (Isman *et al.*, 1997). Pencarian sumber insektisida botani ini perlu ditekankan pada tumbuhan yang mudah diperoleh dan bahan insektisidanya dapat diramu sendiri oleh petani.

Informasi yang ada menunjukkan bahwa penggunaan insektisida botani memiliki beberapa keunggulan. Insektisida botani mudah terurai di lingkungan, efektif terhadap hama sasaran, dan umumnya cukup aman terhadap musuh alami hama serta makhluk bukan sasaran lainnya (Schmutterer, 1995). Kelebihan tersebut sejalan dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) yang mensyaratkan penggunaan insektisida yang tidak atau sekecil-kecilnya menimbulkan dampak negatif bagi organisme bukan sasaran dan lingkungan.

Berbagai famili tumbuhan telah diketahui memiliki bioaktivitas terhadap serangga, di antaranya Annonaceae, Asteraceae, Clusiaceae, Fabaceae, Lecythydaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Rutaceae, dan Sapindaceae (Grainge & Ahmed, 1988; Schmutterer, 1995; Prakash & Rao, 1997). Hutan Indonesia yang merupakan hutan tropik basah diperkirakan menyimpan banyak jenis tumbuhan yang memiliki aktivitas insektisida. Hingga kini, penggalian dan pemberdayaan tumbuhan lokal sebagai sumber insektisida botani masih sangat terbatas. Dalam kaitan ini, guna menggali potensi kekayaan tersebut perlu dilakukan pengujian aktivitas jenis-jenis tumbuhan yang diduga berkhasiat insektisida.

Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas insektisida ekstrak kulit batang tumbuhan famili Clusiaceae, Lecythydaceae, Meliaceae, dan Sapindaceae yang berasal dari berbagai lokasi di Indonesia terhadap ulat krop kubis *Crocidolomia pavonana* (F.) (Sin. *Crocidolomia binotalis* Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang jenis-jenis tumbuhan lokal yang berkhasiat sebagai

insektisida yang kelak dapat mendukung upaya pengembangan dan pemasyarakatan insektisida botani.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura dan Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi (Fistok), Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT), Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, selama tahun 2002.

Tumbuhan Sumber Ekstrak. Bahan tumbuhan yang digunakan adalah kulit batang anggota famili Clusiaceae (16 spesies), Lecythidaceae (2 spesies), Meliaceae (7 spesies), dan Sapindaceae (10 spesies). Bahan tumbuhan tersebut diperoleh dari Provinsi Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Jawa Barat, Banten, dan Riau. Pemilihan jenis tumbuhan didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa ada anggota famili tumbuhan tersebut yang memiliki aktivitas antiserangga. Contoh bahan tumbuhan dikirimkan ke Puslitbang Biologi-LIPI, Bogor, untuk keperluan identifikasi.

Serangga Uji. Serangga uji yang digunakan, larva *C. pavonana*, diperoleh dari pemeliharaan di Laboratorium Fistok, Jurusan HPT-IPB. Serangga dipelihara menurut cara seperti yang diuraikan oleh Basana & Prijono (1994).

Ekstraksi dan Fraksinasi. Bahan tumbuhan digiling dengan blender hingga menjadi serbuk, kemudian diayak dengan ayakan kawat kasa berjalanan 1 mm. Serbuk ayakan diekstrak dengan pelarut etanol dan metanol secara terpisah dengan perbandingan 1:10 dengan metode perendaman (maserasi) selama 24 jam. Ekstrak yang diperoleh disaring dengan kertas saring lokal. Hasil penyaringan diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu

55-60 °C dan penghampaan pada tekanan 580-600 mmHg vakum. Ekstrak kasar dipartisi dalam corong pemisah menggunakan campuran etil asetat dan air. Fase etil asetat diuapkan pelarutnya dengan rotary evaporator dan fraksi etil asetat yang dihasilkan disimpan dalam lemari es (≤ 4 °C) hingga saat digunakan.

Uji Penapisan. Pengujian dilakukan dengan metode oles pada permukaan daun brokoli. Ekstrak diencerkan dengan metanol. Daun brokoli dipotong berbentuk cakram (diameter 3 cm) dengan pelubang gabus. Kedua sisi permukaan daun diolesi larutan ekstrak 50 μ l (setiap permukaan 25 μ l) dengan sonde mikro (*microsyringe*). Setelah pelarutnya menguap, dua potong daun perlakuan diletakkan dalam cawan petri (diameter 9 cm) yang dialasi tisu. Pada setiap cawan petri diletakkan 15 ekor larva instar II *C. pavonana*. Larva kontrol diberi makan daun yang hanya diolesi metanol. Pemberian makan daun perlakuan dilakukan selama 48 jam, kemudian larva diberi makan daun brokoli segar tanpa perlakuan. Pengamatan mortalitas larva dilakukan setiap hari hingga larva yang bertahan hidup mencapai instar IV.

Uji Hubungan Konsentrasi-Mortalitas. Ekstrak aktif diuji lanjut pada lima taraf konsentrasi yang diperkirakan mengakibatkan kematian serangga uji $>0\%$ dan $<100\%$ (ditentukan berdasarkan uji pendahuluan). Untuk setiap perlakuan dan kontrol digunakan >70 larva yang dibagi menjadi lima ulangan. Cara perlakuan dan pengamatan dalam pengujian ini sama seperti pada uji penapisan. Data mortalitas larva diolah dengan metode probit (Finney, 1971).

Uji Fitokimia Ekstrak *C. soulattri*. Kelompok senyawa yang ingin diketahui dari ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* adalah alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin secara kualitatif. Pengujian

dilakukan dengan metode tetes (Harborne, 1987).

Dalam pengujian alkaloid digunakan pereaksi Dragendorff dan Wagner dengan standar ekstrak daun tapak dara (*Catharanthus roseus*). Ekstrak metanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan diberi 2 ml kloroform, 5 tetes amonia, 10 tetes H_2SO_4 2 M dan dikocok menggunakan vorteks. Lapisan asam yang terbentuk diteteskan (3 tetes) pada *spot plate* menggunakan pipet. Keberadaan alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan merah jingga dengan pereaksi Dragendorff dan endapan coklat dengan pereaksi Wagner.

Penentuan adanya senyawa triterpenoid dan steroid dilakukan dengan menambahkan 2 ml eter pada sedikit ekstrak. Lapisan eter yang terbentuk diteteskan pada *spot plate* kemudian ditambahkan 3 tetes asetat anhidrat dan 1 tetes H_2SO_4 pekat. Adanya triterpenoid ditandai terbentuknya larutan merah atau ungu, sedangkan adanya steroid ditandai terbentuknya larutan hijau.

Uji saponin dilakukan dengan menambahkan 3 ml air panas pada sedikit ekstrak, selanjutnya dipanaskan selama 5 menit dan dikocok 10 detik menggunakan vorteks dan dibiarkan selama 10 menit. Terbentuknya busa yang stabil menunjukkan adanya senyawa saponin. Prosedur uji tanin hampir sama dengan uji saponin. Ekstrak dipanaskan hingga mendidih selama 10 menit dan selanjutnya pada larutan yang terbentuk ditambahkan beberapa ml larutan $FeCl_3$ 1%. Terbentuknya larutan biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin.

HASIL

Uji Penapisan. Hasil pengujian aktivitas insektisida 43 sediaan tumbuhan (dari 35 spesies) terhadap larva *C. pavonana* ditampilkan pada tabel 1. Tidak semua sediaan

yang diuji memiliki aktivitas insektisida. Dari 20 sediaan tumbuhan famili Clusiaceae yang diuji, hanya ekstrak kulit batang *Calophyllum soulattri* asal Kalimantan Barat yang menunjukkan aktivitas insektisida terhadap larva *C. pavonana*, sedangkan ekstrak kulit batang Clusiaceae lainnya tidak aktif. Ekstrak etanol dan ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* asal Kalimantan Barat pada konsentrasi 0,25% dapat menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* hingga 100%. Di antara perlakuan ekstrak etanol kulit batang tumbuhan famili Lecythidaceae, ekstrak *Barringtonia sarcostachys* menunjukkan aktivitas yang paling tinggi, sedangkan ekstrak spesies tumbuhan Lecythidaceae lainnya tidak menunjukkan aktivitas insektisida. Ekstrak etanol kulit batang *B. sarcostachys* pada konsentrasi 0,5% memiliki aktivitas yang tinggi terhadap larva *C. pavonana* (mortalitas 100%). Dari delapan sediaan tumbuhan famili Meliaceae yang diuji, hanya dua sediaan yang menunjukkan aktivitas insektisida yaitu ekstrak metanol dan fraksi etilasetat *A. tomentosa* serta fraksi etil asetat *A. ignea*. Dibandingkan dua ekstrak tumbuhan yang disebutkan sebelumnya, aktivitas sediaan tumbuhan ini relatif lebih rendah. Perlakuan ekstrak metanol kulit batang *A. tomentosa* menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* sebesar 35%. Perlakuan fase etil asetat pada konsentrasi 0,25% menimbulkan mortalitas sebesar 100% pada larva yang sama, sedangkan perlakuan fase etil asetat *A. ignea* hanya mampu menyebabkan mortalitas sebesar 6,7%. Sementara itu, tidak satupun dari 11 ekstrak etanol kulit batang tumbuhan famili Sapindaceae menunjukkan aktivitas insektisida terhadap larva *C. pavonana* (Tabel 1).

Toksitas Ekstrak *C. soulattri* terhadap Larva *C. pavonana*. Pada pengujian lanjutan, perlakuan ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* pada konsentrasi 0,20-0,26% mengakibatkan mortalitas yang tinggi terhadap larva yakni di atas 95%, sedangkan perlakuan

Tabel 1. Aktivitas sediaan kulit batang 35 spesies tumbuhan terhadap larva *Crocidolomia pavonana*^a

Spesies	Nama daerah	Asal tumbuhan	Sediaan uji	Konsentrasi (%)	N ^b	Mortalitas (%)
Ciusiaceae						
<i>C. soulattri</i>						
<i>Calophyllum</i>						
	Kemusuk	Kal-Bar	Ekstrak metanol	0,25	60	100
		Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,25	60	100
	Sulatri	Jawa Barat	Ekstrak metanol	0,5	30	0
			Ekstrak metanol	0,5	30	0
	Membalung	Belitung	Ekstrak metanol	0,5	30	0
<i>C. rigidum</i>	Pekakal api	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>C. lanigerum</i>	Betor belulang	Belitung, Riau	Ekstrak metanol	0,5	30	0
<i>C. pulcherrimum</i>	Betor padi	Belitung, Riau	Ekstrak metanol	0,5	30	0
<i>C. inophyllum</i>	Nyamplung	PelabuhanRatu, Banten	Ekstrak metanol	0,5	30	0
<i>Calophyllum</i> sp. (1)	Mintangur opak	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Calophyllum</i> sp. (2)	Mintangur bisik	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Calophyllum</i> sp. (3)	Kakal opak	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Calophyllum</i> sp. (4)	Mintangur kuning	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Calophyllum</i> sp. (5)	Betor mimar	Belitung	Ekstrak metanol	0,5	30	0
<i>Calophyllum</i> sp. (6)	Betor batu	Belitung	Ekstrak metanol	0,5	50	0
<i>Garcinia</i>						
<i>G. bancana</i>	Sikup bengkang	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>G. nigro-lineata</i>	Sikup	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>G. mangostana</i>	Manggis hutan	Ketapang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>G. mangostana</i>	Manggis	Pontianak, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>G. penangiana</i>	Puting beliung	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Mesua</i>	<i>Mesua</i> sp.	Asam nepie	Ekstrak etanol	0,5	30	0
Lecythidaceae						
<i>Barringtonia</i>						
<i>B. sarcostachys</i>	Langkung	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	100
<i>B. acutangula</i>	Putat	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>B. acutangula</i>	-	Ketapang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
Meliaceae						
<i>Aglaiia</i>						
<i>A. cordata</i>	-	Sintang, Kal-Bar	Fase etil asetat	0,25	75	0
<i>A. trinervis</i>	-	Sintang, Kal-Bar	Fase etil asetat	0,25	75	0
<i>A. ignea</i>	-	Kal-Tim	Fase etil asetat	0,25	75	6,7
<i>A. cucullata</i>	-	Kal-Tim	Fase etil asetat	0,25	74	0
<i>A. tomentosa</i>	-	Bukit 30, Riau	Ekstrak metanol	0,5	30	35
			Fase etil asetat	0,25	50	100
<i>Aglaiia</i> sp.	Sato	Sanggau, Kal-Bar	Ekstrak metanol	0,5	30	0
<i>Lansium</i>						
<i>L. domesticum</i>	Langsat utan	Sanggau, Kal-Bar	Ekstrak metanol	0,5	30	0
Sapindaceae						
<i>Dimocarpus</i>						
<i>D. longan</i> (1)	Tekarai	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>D. longan</i> (2)	Lengkeng hutan	Sintang, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Lepisanthes</i>	<i>L. maoena</i>	Kelencuak	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Nephelium</i>	<i>N. cuspidatum</i>	Rambutan hutan	Ekstrak etanol	0,5	30	0
	<i>N. cuspidatum</i>	Sanggau, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
	<i>var. eriopetalum</i>					
	<i>N. cf. rubescens</i>	Sanggau, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0
	<i>N. maingayi</i>	Ruwait	Ekstrak etanol	0,5	30	0
	<i>N. ramboutan-ake</i>	Rangkung	Ekstrak etanol	0,5	30	0
	<i>N. uncinatum</i>	-	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Paranephe- lium</i>	<i>P. xestophyllum</i>	Rekiang	Ekstrak etanol	0,5	30	0
<i>Pometia</i>						
<i>P. pinnata</i>	-	Sanggau, Kal-Bar	Ekstrak etanol	0,5	30	0

Perlakuan diberikan pada larva instar II *C. pavonana* dengan metode residu pada daun.

Jumlah larva yang digunakan.

Pengamatan dihentikan setelah larva yang bertahan hidup mencapai instar IV.

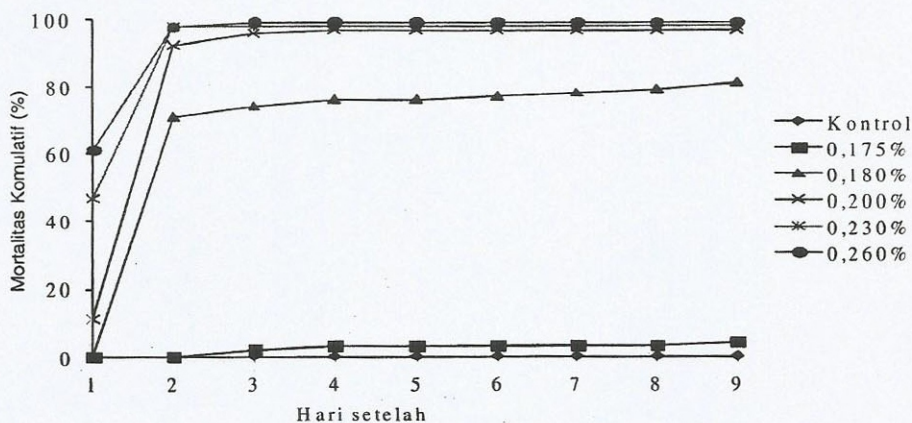
pada konsentrasi 0,18% menyebabkan mortalitas 81% dan pada perlakuan konsentrasi terendah (0,175%) menimbulkan mortalitas 76,3% (Tabel 2).

Pada 1 hari setelah perlakuan (HSP), perlakuan dengan sediaan uji sudah menyebabkan mortalitas larva (Gambar 1). Perlakuan dengan sediaan pada dua taraf tertinggi pada hari ketiga mengakibatkan mortalitas di atas 80%. Mortalitas larva uji sudah cukup tinggi pada awal pengamatan dan relatif konstan pada pengamatan berikutnya. Pola perkembangan mortalitas ini mengindikasikan bahwa senyawa aktif yang

terkandung dalam ekstrak kulit batang *C. soulattri* memiliki cara kerja yang relatif cepat dalam menimbulkan mortalitas larva *C. pavonana*. Hasil analisis probit menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* memiliki LC_{50} yang hampir sama terhadap instar II dan instar II + III, yakni 0,16% dan 0,15%, sedangkan LC_{95} -nya 0,21% (Tabel 3). Hasil ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak memiliki aktivitas insektisida yang kuat. Mengingat potensinya, penelitian lanjutan untuk mengembangkan tumbuhan *C. soulattri*

Tabel 2. Pengaruh ekstrak metanol kulit batang *Calophyllum soulattri* terhadap mortalitas larva *Crocidolomia pavonana*

Konsentrasi (% w/v)	Jumlah larva uji	Mortalitas (%)	
		Instar II	Instar II + III
Kontrol	100	0	0
0,175	80	67,5	76,3
0,18	100	75,0	81,0
0,20	90	96,7	96,7
0,23	90	97,8	97,8
0,26	90	98,9	98,9



Gambar 1. Pola perkembangan mortalitas *C. pavonana* yang diberi perlakuan ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* selama 48 jam pada berbagai konsentrasi dengan metode residu pada daun.

sebagai sumber insektisida botani layak dilakukan.

Pengujian Fitokimia Ekstrak . Hasil pengujian fitokimia ekstrak kulit batang *C. soulattri* menunjukkan bahwa kelompok senyawa sekunder yang diuji tidak semuanya memberikan respon positif. Ekstrak yang diuji memberikan respon positif terhadap uji alkaloid dan triterpenoid (Tabel 4).

PEMBAHASAN

Di antara tiga spesies tumbuhan yang ekstraknya aktif, aktivitas insektisidanya belum dikenal luas. Ekstrak etanol dan metanol kulit batang *C. soulattri* asal Kalimantan Barat memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap

larva *C. pavonana*. Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak tampaknya larut dalam etanol dan metanol. Syahputra *et al.* (2001) melaporkan bahwa ekstrak aseton kulit batang *C. soulattri* yang diberikan secara kontak memiliki aktivitas insektisida yang cukup kuat terhadap kumbang *Calosobruchus maculatus* dengan LC_{50} 1,27%, sedangkan ekstrak campuran air-aseton-metanol yang diberikan melalui makanan aktif terhadap larva *C. pavonana* dengan LC_{50} 4,29%. Hingga kini senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak tumbuhan tersebut belum pernah dilaporkan.

Empat genus famili Clusiaceae, yaitu *Calophyllum*, *Garcinia*, *Mammea*, dan *Mesua* dilaporkan memiliki anggota yang bersifat insektisida (Banerji *et al.*, 1985; Boeke *et al.*, 2001; Syahputra *et al.*, 2001). Informasi

Tabel 3. Parameter hubungan konsentrasi-mortalitas ekstrak metanol kulit batang *Calophyllum soulattri* terhadap larva *Crocidolomia pavonana*^a

Instar	$a \pm GB^b$	$b \pm GB^b$	LC_{50} (SK 95%) (%) ^b	LC_{95} (SK 95%) (%) ^b
II	10,15 \pm 2,61	12,55 \pm 3,58	0,16 (0,03–0,17)	0,21 (0,19–0,69)
II + III	9,07 \pm 1,53	10,94 \pm 2,11	0,15 (0,13–0,16)	0,21 (0,20–0,23)

^a Jumlah larva instar II yang diberi perlakuan 450 ekor dan kontrol 100 ekor.

^b a = intersep, b = kemiringan garis regresi, GB=galat baku, SK = selang kepercayaan

Tabel 4. Hasil pengujian fitokimia ekstrak metanol kulit batang *Calophyllum soulattri*

Kelompok senyawa sekunder	Respons
Alkaloid	
Pereaksi Dragendorf	(+)
Pereaksi Wagner	(+)
Triterpenoid	(+)
Steroid	TD
Saponin	TD
Tanin	TD

Keterangan: TD: Tidak terdeteksi

tentang aktivitas insektisida genus *Calophyllum* lebih banyak dibandingkan dengan genus lainnya. Paling tidak terdapat lima spesies *Calophyllum* yang telah dilaporkan memiliki aktivitas insektisida, yakni *C. inophyllum*, *C. tomentosum*, *C. apetalum*, *C. macrocarpum*, dan *C. soulattri*. Selain sebagai pestisida, beberapa jenis tumbuhan *Calophyllum* dapat dimanfaatkan sebagai obat, racun ikan, dan racun tikus. (Heyne, 1987; PT Eisai Indonesia, 1995).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang *C. soulattri* yang menunjukkan aktivitas insektisida adalah bahan yang berasal dari Kalimantan Barat, sedangkan bahan yang berasal dari Jawa Barat dan Riau tidak aktif. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan galur atau tempat tumbuh tanaman yang dapat mempengaruhi sintesis metabolit sekunder di dalam tumbuhan tersebut.

Selain *C. soulattri*, ekstrak etanol kulit batang *B. sarcostachys* juga memiliki aktivitas insektisida yang kuat. Makalah ini merupakan laporan pertama mengenai sifat insektisida *B. sarcostachys*. Sementara itu, ekstrak etanol kulit batang *B. acutangula* tidak aktif. Pada pustaka lain disebutkan bahwa kulit batang *B. acutangula* dapat digunakan sebagai racun ikan (Heyne, 1987). Ekstrak campuran air-aseton-metanol kulit batang *B. lanceolata* menunjukkan aktivitas insektisida yang cukup kuat terhadap larva *C. pavonana* (Syahputra *et al.*, 2001). Sediaan buah spesies *Barringtonia* lain, yaitu *B. asiatica* bersifat menghambat makan kumbang *Attagenus piceus*, sedangkan sediaan kulit batang *B. racemosa* selain bersifat menghambat makan pada kumbang *A. piceus* juga bersifat insektisida terhadap kutu daun *Toxoptera aurantii* (Grainge & Ahmed, 1988).

Pada penelitian ini diketahui bahwa ekstrak metanol dan fraksi etil asetat kulit batang *A. tomentosa* menunjukkan aktivitas insektisida terhadap larva *C. pavonana*. Sebanyak 27

spesies dari kurang lebih 130 spesies *Aglaia* yang terdapat di Indo-Malaysia, Cina Selatan, dan Kepulauan Pasifik telah diuji sifat insektisidanya (Satasook *et al.* 1994). Dari daun, ranting, dan biji berbagai tumbuhan *Aglaia* telah diidentifikasi rokaglamida (golongan benzofuran) sebagai senyawa insektisida utama yang aktif terhadap hama Lepidoptera (Satasook *et al.*, 1994; Ishibashi *et al.*, 1993). Aktivitas lebih lanjut tentang fraksi etil asetat dan fraksi aktif lainnya dari kulit batang *A. tomentosa* akan diterbitkan dalam makalah lain.

Di antara ekstrak etanol kulit batang tumbuhan anggota famili Sapindaceae asal Serawai Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat, tidak satupun (termasuk *N. cuspidatum*) yang aktif. Pada penelitian sebelumnya, Syahputra *et al.* (2001) melaporkan bahwa perlakuan ekstrak campuran air-aseton-metanol kulit batang *N. cuspidatum* asal Desa Juoi Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat pada konsentrasi 5% menyebabkan kematian larva *C. pavonana* hingga 100%. Perbedaan aktivitas ini kemungkinan juga disebabkan oleh perbedaan lokasi tumbuh sehingga cekaman lingkungan dari kedua tumbuhan tersebut berbeda. Anggota famili Sapindaceae yang telah dilaporkan sifat insektisidanya adalah lerak (*Sapindus rarak*). Buah lerak selain dimanfaatkan sebagai obat rematik juga dapat digunakan sebagai insektisida, racun ikan, dan nematisida (Heyne, 1987; PT Eisai Indonesia, 1995).

Ekstrak yang diuji memberikan respons positif terhadap uji alkaloid dan triterpenoid. Beberapa alkaloid dilaporkan bersifat toksik dan atau menghambat perkembangan serangga. Nikotin merupakan contoh alkaloid dari tanaman tembakau yang banyak digunakan sebagai insektisida botani dalam mengendalikan berbagai hama. Alkaloid eserin, senyawa aktif yang diperoleh dari tanaman *Physostigma venenosum* (Fabaceae) merupakan senyawa model insektisida karbamat yang umum

digunakan saat ini. Dengan adanya gugus bernitrogen, cara kerja sejumlah alkaloid mempengaruhi kinerja asetilkolin dalam sistem syaraf serangga (Panda & Khush, 1995).

Triterpenoid yang berhubungan dengan pertahanan tanaman adalah limonoid. Azadirachtin, senyawa aktif asal mimba (*Azadirachta indica*), merupakan salah satu contoh limonoid. Selain bersifat sebagai insektisida dan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan serangga, limonoid tersebut memiliki aktivitas antifidan (Hassanali & Bentley, 1987).

KESIMPULAN

Ekstrak kulit batang 3 spesies tumbuhan dari 35 spesies yang diuji memiliki aktivitas insektisida terhadap larva *C. pavonana*, yakni *Calophyllum soulattri* (Clusiaceae), *Barringtonia sarcostachys* (Lecythidaceae), dan *Aglaiia tomentosa* (Meliaceae). Ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* dengan LC_{95} 0,21%. Ekstrak kulit batang *C. soulattri* memberikan respons positif terhadap uji alkaloid dan triterpenoid. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa aktifnya.

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian penelitian yang berjudul "Kajian Pengembangan Formulasi Insektisida Botani dari Tumbuhan *Aglaiia* sp. (Meliaceae) dan *Calophyllum* sp. (Clusiaceae) yang Tumbuh di Kalimantan Barat", yang didanai Penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2002. Tim penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Puslitbang Biologi-LIPI, Bogor atas jasa identifikasi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Banerji, R., G. Misra & S.K. Nigam. 1985. *Role of Indigenous Plant Material in Pest Control*. Pesticides 19:32-38.
- Basana, I.R., & D. Priyono. 1994. Insecticidal Activity of Aqueous Extracts of Four Species of *Annona* (Annonaceae) against Cabbage Head Caterpillar, *Crociodolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *Bul. HPT* 7:50-60.
- Boeke, S.J., J.J.A. van Loon, A. van Huis, D.K. Kossou, & M. Dicke. 2001. *The Use of Plant Material to Protect Stored Leguminous Seeds against Seed Beetles: A Review*. Backhuys Publishers. Netherlands.
- Finney, D.J. 1971. *Probit Analysis*, 3rd ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Grainge, M. & S. Ahmed. 1988. *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. John Wiley & Sons, New York.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia; Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (Terjemahan, Terbitan Kedua)*. Penerbit ITB Bandung, Indonesia.
- Hassanali, A., & M.D. Bentley. 1987. Comparison of Insect Antifeedant Activities of Some Limonoids. In: Natural Pesticides from The Neem Tree (*Azadirachta indica* A. Juss) and Other Tropical Plants. *Proceeding of The Third International Neem Conference* 10-15 July 1986. Nairobi, Kenya.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia, Jilid III*. Diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan Jakarta. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Ishibashi, F., C. Satasook, M.B. Isman, & G.H.N. Towers. 1993. Insecticidal 1H-Cyclopentatetrahydro[b]benzofurans from *Aglaiia odorata*. *Phytochemistry* 32:307-310.
- Isman, M.B., P.J. Gunning, & K.M. Spollen. 1997. Tropical Timber Species as Sources of Botanical Insecticide, p. 27-37. In: P.A. Heidin, R.M. Hollingworth, J. Miyamoto, & D.G. Thompson (eds). *Phytochemicals for Pest Control*. ACS, Washington DC.

- Kishi, M., N. Hirschhorn, M. Djajadisastra, L.N. Satterlee, S. Strowman, & R. Dilt. 1995. Relationship of Pesticide Spraying to Signs and Symptoms in Indonesian Farmer. *Scand. J. Work Environ. Health*. 21:124-133.
- Panda, N & G.S. Khush. 1995. *Host Plant Resistance to Insects*. CAB International. International Rice Research Institute.
- Prakash, A., & J. Rao. 1997. *Botanical Pesticides in Agriculture*. Lewis Publishers, Boca Raton.
- PT Eisai Indonesia. 1995. *Medicinal Herb Index in Indonesia (second edition)*. Eisai Indonesia, Jakarta.
- Satasook, C., M.B. Isman, F. Ishibasi, S. Medbury, P. Wiriyachitra, & G.H.N. Towers. 1994. Insecticidal Bioactivity of Crude Extracts of *Aglaia species* (Meliaceae). *Biochem. System. Ecol.* 22:121-127.
- Schmutterer, H. (Ed.). 1995. *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*. VCH, Weinheim.
- Syahputra, E., F. Rianto & D. Prijono. 2001. Aktivitas Insektisida Ekstrak Tumbuhan Asal Kalimantan Barat terhadap Kumbang Kacang *Callosobruchus maculatus* (F.) dan ulat kubis *Crociodolomia binotalis* Zeller. *J. Ilmu. Pert. Indon.* 10:8-13.