

AKTIVITAS INSEKTISIDA BAGIAN TUMBUHAN *CALOPHYLLUM SOULATRI* BURM.F. (CLUSIACEAE) TERHADAP LARVA LEPIDOPTERA

Edy Syahputra¹, Syafrida Manuwoto², Latifah K Darusman³, Dadang², Djoko Prijono²

ABSTRACT

The objective of this test was to evaluate the insecticidal activity of extracts of some parts of *Calophyllum soulattri* (Clusiaceae) against larvae of three species of Lepidoptera, i.e. *Crociodolomia pavonana*, *Plutella xylostella*, and *Pieris* sp.. Extraction of plant materials was done by an infusion method using ethanol. The bioassays were conducted by a leaf-feeding method. Second-instar larvae were fed extract-treated broccoli leaves for 48 hours, then they were presented with untreated leaves until the surviving larvae reached the fourth-instar stage. The number of dead larvae was recorded daily and larval mortality data were analyzed by probit method. The results showed that the gummy bark exudate and bark extracts of old and young *C. soulattri* plants were highly active against *C. pavonana*. The bark extract of old *C. soulattri* plant was also effective against *P. xylostella* and *Pieris* sp. The gummy bark exudate possessed strong insecticidal activity against *C. pavonana* larvae with LC₅₀ of 0.04% and prolonged the developmental time from second to fourth instar of *C. soulattri* 2.03-7.25 days compared with control. The bark exudate gave positive response to alkaloid, flavonoid, and tannin tests. Further studies are needed to identify insecticidal compounds in those active extracts.

Key words: plants extracts, botanical insecticides, Lepidopteran larvae

PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia yang terbentang luas di daerah tropik memiliki sumber alam hayati yang melimpah. Beraneka flora menyusun kekayaan hutan yang terdapat di berbagai daerah. Keanekaragaman tumbuhan tersebut merupakan tandon senyawa bioaktif yang besar yang salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai insektisida. Kekayaan flora tersebut memberi peluang kepada orang untuk menemukan sumber-sumber insektisida baru. Beberapa senyawa aktif asal tumbuhan digunakan sebagai senyawa model insektisida baru atau langsung digunakan sebagai insektisida alami. Eserin (fisostigmin) yang diisolasi dari tanaman *Physostigma venenosum* (Fabaceae) merupakan contoh senyawa asal tanaman yang digunakan sebagai model insektisida karbamat. Azadirachtin yang diisolasi dari tanaman *Azadirachta indica* (Meliaceae) merupakan contoh insektisida alami yang dapat ditemukan di pasaran. Piretrin yang dimodifikasi menjadi berbagai insektisida piretroid merupakan senyawa aktif yang diisolasi dari tanaman *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Asteraceae) (Schmutterer, 1995; Dev & Koul, 1997).

Banyak jenis tumbuhan yang bioaktivitasnya terhadap serangga telah diketahui. Sekarang lebih

dari 1500 spesies tumbuhan dari berbagai belahan dunia telah dilaporkan memiliki sifat anti-serangga (Grainge & Ahmed, 1988). Prakash dan Rao (1997) menyebutkan 866 spesies tumbuhan memiliki aktivitas terhadap serangga pertanian. Jumlah tersebut masih kecil dibandingkan dengan jumlah spesies tumbuhan dunia yang diperkirakan mencapai 250.000-500.000 spesies (Bold & La Clarie, 1987). Di Asia Tenggara termasuk Indonesia terdapat sekitar 9.000 spesies tanaman telah dimanfaatkan sebagai sumber daya nabati. Tidak kurang dari 1.000 spesies dari jumlah tersebut dimanfaatkan sebagai sumber bahan obat dan racun, termasuk di dalamnya tumbuhan dan tanaman yang dimanfaatkan sebagai insektisida botani (Heyne, 1987; de Padna *et al.* 1999). Dengan demikian masih memungkinkan untuk mendapatkan jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber insektisida baru.

Selama lima tahun terakhir terdapat beberapa informasi tentang jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber insektisida botani baru. Di antara famili Meliaceae, ekstrak dan fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum* dilaporkan aktif terhadap *Crociodolomia pavonana* (Prijono *et al.*, 2000). Syahputra *et al.* (2001) melaporkan beberapa sumber baru insektisida botani asal Kalimantan Barat, salah satunya ialah tumbuhan *Calophyllum soulattri*.

¹ Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak

² Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor

³ Dosen Jurusan Kimia, Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor

Ekstrak kulit batang tumbuhan tersebut memiliki aktivitas insektisida yang cukup kuat terhadap kumbang *Calosobruchus maculatus* dan ulat krop kubis *C. pavonana*.

Pengujian aktivitas sediaan *C. soulattri* yang telah dilaporkan sebelumnya masih terbatas pada uji pendahuluan atau menggunakan sediaan sederhana (ekstraksi dengan air). Dalam makalah ini dilaporkan hasil pengujian aktivitas ekstrak etanol bagian tumbuhan *C. soulattri* terhadap tiga spesies larva Lepidoptera hama tanaman kubis, khususnya terhadap larva *C. pavonana*.

METODE PENELITIAN

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

Tumbuhan Sumber Ekstrak

Bahan tumbuhan uji yang digunakan ialah daun, ranting, kulit batang tumbuhan tua (diameter 40 cm), kulit batang tumbuhan muda (diameter batang 10 cm), dan getah kulit batang *C. soulattri*. Bahan tumbuhan diambil dari Kecamatan Teluk Melano, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat pada bulan Desember 2001.

Ekstraksi

Bahan yang digunakan diblender hingga menjadi serbuk dan diayak menggunakan pengayak kasa berjalanan 1 mm. Serbuk kulit batang, ranting, dan daun diekstrak dengan etanol secara terpisah dengan perbandingan 1:10 (w/v) dengan metode infusi selama 24 jam. Ekstrak yang diperoleh disaring dengan kertas saring lokal dan hasil penyaringan diuapkan pelarutnya pada *laminar air flow*. Ekstrak yang dihasilkan disimpan dalam lemari es (≤ 4 °C) hingga saat digunakan. Getah kulit batang diperoleh dengan mengumpulkan getah yang keluar dari bekas potongan kulit batang. Getah yang diperoleh diekstrak dengan etanol seperti cara ekstraksi bahan tumbuhan lainnya.

Serangga Uji dan Pakan

Serangga uji yang digunakan ialah larva *C. pavonana* instar II, *P. xylostella* instar III, dan *Pieris*

sp. instar II dan III. Larva dua spesies pertama diperoleh dari koloni serangga tersebut di Laboratorium Fistok, Departemen HPT-IPB, sedangkan *Pieris* sp. diambil dari pertanaman brokoli di halaman gedung ruang kuliah HPT-IPB. Selama pengujian larva diberi pakan daun brokoli.

Uji Hayati

Uji hayati ekstrak dilakukan dengan metode residu pada permukaan daun pakan. Ekstrak uji diencerkan dengan metanol hingga diperoleh larutan ekstrak dengan konsentrasi 0,25%. Daun pakan (brokoli) dipotong berbentuk cakram (diameter 3 cm) dengan pelubang gabus. Kedua sisi permukaan daun diolesi larutan ekstrak sebanyak 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 uji. Larva kontrol diberi pakan daun yang hanya diolesi metanol. Pemberian pakan daun perlakuan dilakukan selama 48 jam, kemudian larva diberi pakan daun segar tanpa perlakuan. Pengamatan mortalitas larva dilakukan setiap hari hingga larva yang bertahan hidup mencapai instar IV.

Uji Hubungan Konsentrasi-Mortalitas

Pengujian hubungan konsentrasi-mortalitas dilakukan terhadap ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* dengan serangga uji *C. pavonana*. Ekstrak tersebut diuji pada lima taraf konsentrasi yang diperkirakan mengakibatkan kematian serangga uji $>0\%$ dan $<100\%$ (ditentukan berdasarkan uji pendahuluan), dengan metode celup daun. Sediaan uji disiapkan dengan mengencerkan ekstrak getah dalam air (akuades) yang mengandung metanol 1% dan pengemulsi alkilaril poligliserol eter 0,077% (Latron 77 L). Untuk setiap perlakuan dan kontrol digunakan 75 larva yang dibagi menjadi lima ulangan. Pemberian pakan daun perlakuan dilakukan selama 48 jam, selanjutnya larva diberi pakan daun tanpa perlakuan hingga larva yang bertahan hidup mencapai instar IV. Jumlah larva yang mati dan lama perkembangan larva yang bertahan hidup dicatat. Penentuan nilai LC_{50} (*lethal concentration*) dilakukan dengan analisis probit menggunakan program komputer SAS melalui PROC PROBIT (SAS Institute, 1990). Data lama perkembangan dinyatakan sebagai nilai rata-rata \pm simpangan baku.

Uji Daya Simpan Sediaan Ekstrak Getah

C. soulattri

Penyiapan sediaan dan perlakuan dilakukan seperti cara penyiapan sediaan uji hubungan konsentrasi-mortalitas. Sediaan dibuat pada konsentrasi 0,1% sebanyak 100 ml. Sebagian dari sediaan tersebut digunakan langsung untuk perlakuan (0 hari), sedangkan sebagian yang lain disimpan untuk perlakuan penyimpanan 2 hari dan 10 hari sebelum perlakuan. Sediaan dalam labu takar 100 ml disimpan di tempat gelap (dalam rak lemari) pada suhu ruang. Larva uji yang digunakan untuk perlakuan ialah larva *C. pavonana* instar II. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan mencatat jumlah larva yang mati hingga larva yang bertahan hidup mencapai instar IV

Uji Fitokimia

Kelompok senyawa yang ingin diketahui keberadaannya dalam getah, kulit batang, dan daun *C. soulattri* ialah alkaloid, flavonoid, fenol, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin. Pengujian dilakukan dengan metode tetes (Harborne, 1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Insektisida Ekstrak *C. soulattri*

Tidak semua ekstrak yang diuji memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana*. Ekstrak kulit batang *C. soulattri* dari tumbuhan tua maupun muda serta perlakuan ekstrak getahnya menunjukkan aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana*. Perlakuan ekstrak kulit batang tua dan muda pada konsentrasi 0,25% dan ekstrak getah 0,1% menyebabkan mortalitas 100%, sedangkan ekstrak dua bagian tumbuhan lainnya, yaitu daun dan ranting hanya menyebabkan mortalitas kurang dari 12% (Tabel 1).

Ekstrak kulit batang tumbuhan tua pada konsentrasi 0,25% menunjukkan aktivitas yang beragam terhadap larva Lepidoptera yang diuji (Tabel 2). Perlakuan tersebut menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* dan larva *Pieris* sp. 100%, sedangkan terhadap *P. xylostella* menyebabkan mortalitas 90%.

Tabel 1. Aktivitas ekstrak etanol *C. soulattri* terhadap larva *C. pavonana*

Bagian tumbuhan	N ¹	Mortalitas ² (%)
Daun	60	9,43
Ranting	60	11,54
Kulit batang		
Tumbuhan muda	60	100
Tumbuhan tua	60	100
Getah kulit batang	75	100

¹ Jumlah larva yang digunakan.

² Mortalitas kumulatif instar II + III.

Tabel 2. Aktivitas ekstrak kulit batang tumbuhan *C. soulattri* tua terhadap tiga spesies larva Lepidoptera

Larva uji	N ¹	Mortalitas ² (%)
<i>C. pavonana</i>	75	100
<i>P. xylostella</i>	75	90
<i>Pieris</i> sp.	50	100

¹ Jumlah larva yang digunakan.

² Mortalitas kumulatif instar II + III.

Tabel 3. Aktivitas ekstrak getah *C. soulattri* terhadap larva *C. pavonana*

Konsentrasi (% w/v)	Mortalitas (%) ¹	
	Instar II	Instar II - III
Kontrol	0	0
0,018	0	1,33
0,025	0	8
0,035	42,67	42,67
0,05	52	53,33
0,07	94,67	97,33

¹ Jumlah larva awal yang digunakan = 75 ekor.

Tabel 4. Parameter hubungan konsentrasi-mortalitas ekstrak getah *C. soulattri* terhadap larva *C. pavonana*¹

Instar	$a \pm GB^2$	$b \pm GB^2$	LC ₅₀ (SK 95%) (%) ²	LC ₉₅ (SK 95%) (%) ²
II	7,15 ± 3,68	5,17 ± 2,76	0,04 ⁻³	0,09 ⁻³
II - III	8,35 ± 1,65	6,04 ± 1,17	0,04 (0,03 - 0,06)	0,08 (0,06 - 0,24)

¹ Jumlah larva instar II yang diberi perlakuan 375 ekor dan kontrol 75 ekor

² a = intersep, b = kemiringan garis regresi, GB = galat baku, SK = selang kepercayaan

³ Selang kepercayaan 95% tidak dapat ditentukan secara akurat.

Hubungan Konsentrasi-Mortalitas Ekstrak Getah *C. soulattri*

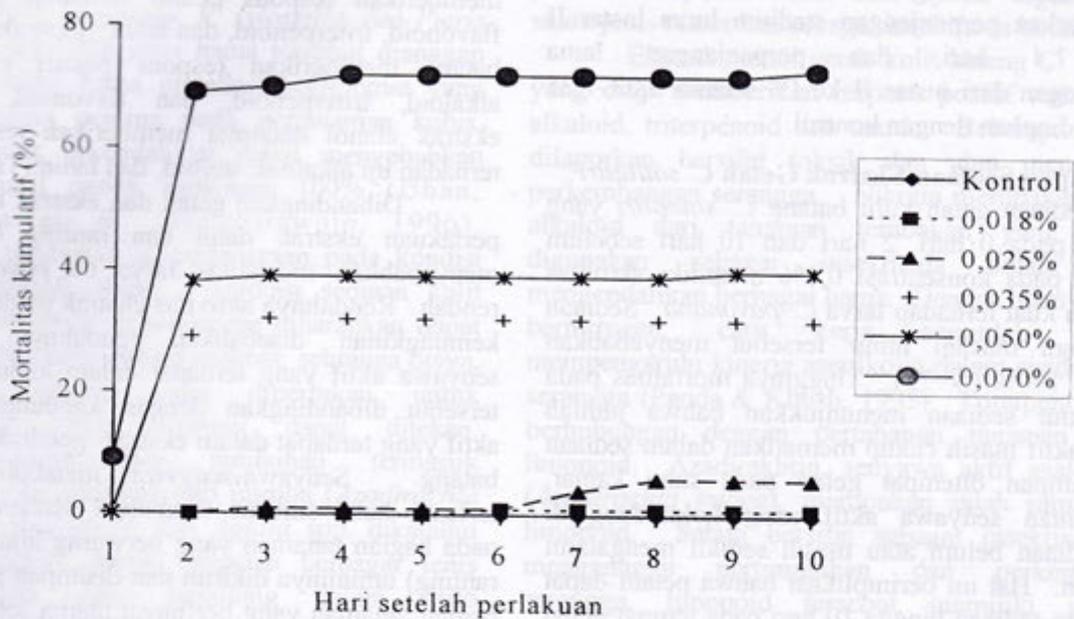
Mortalitas larva uji meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi ekstrak getah *C. soulattri*. Perlakuan ekstrak getah kulit batang *C. soulattri* pada selang konsentrasi 0,018%-0,07% mengakibatkan mortalitas 1,3%-97,3% (Tabel 3). Hasil analisis probit menunjukkan bahwa ekstrak getah kulit batang *C. soulattri* memiliki LC₅₀ yang sama terhadap instar II dan instar II + III, yakni 0,04%, dan LC₉₅ yang hampir sama terhadap kedua fase perkembangan, yakni masing-masing 0,09% dan 0,08% (Tabel 4). Kecilnya nilai LC tersebut menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam getah memiliki aktivitas insektisida yang kuat atau getah tersebut memiliki kandungan senyawa aktif yang tinggi. Nilai LC yang lebih kurang sama terhadap kedua fase perkembangan larva yang diamati menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam sediaan bekerja relatif cepat dalam mematikan serangga, tanpa melalui gangguan hormonal.

Mengingat aktivitas insektisidanya yang kuat, penelitian lanjutan untuk mengembangkan getah tumbuhan *C. soulattri* sebagai sumber insektisida botani baru perlu dilakukan.

Pola perkembangan mortalitas larva uji *C. pavonana* akibat perlakuan ekstrak getah kulit batang *C. soulattri* disajikan pada Gambar 1. Pada 1 hari setelah perlakuan (HSP), sediaan getah kulit batang 0,07% menyebabkan mortalitas larva hampir 70%. Penambahan mortalitas larva uji yang tinggi terjadi antara hari ke-1 dan ke-2 dan relatif tetap pada pengamatan berikutnya. Pola perkembangan mortalitas tersebut memperkuat indikasi bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kulit batang *C. soulattri* memiliki cara kerja yang relatif cepat dalam tubuh serangga.

Pengaruh Ekstrak Uji terhadap Lama Perkembangan Larva *C. pavonana*

Secara umum, lama perkembangan larva uji yang bertahan hidup makin panjang setelah memakan daun yang diberi perlakuan sediaan getah kulit batang



Gambar 1. Pola perkembangan mortalitas larva *C. pavonana* instar II yang diberi perlakuan ekstrak getah *C. soulattri* selama 48 jam pada berbagai konsentrasi dengan metode residu pada daun (celup daun)

Tabel 5. Aktivitas ekstrak getah *C. soulattri* terhadap lama perkembangan larva *C. pavonana*

Konsentrasi (% w/v)	Rata-rata lama perkembangan \pm SB (hari) (N) ¹	
	Instar II	Instar II – IV
Kontrol	2 \pm 0 (75)	4,25 \pm 0,44 (75)
0,018	2,07 \pm 0,25 (75)	4,57 \pm 0,50 (75)
0,025	2,12 \pm 0,46 (75)	4,62 \pm 0,79 (69)
0,035	3,49 \pm 0,96 (43)	6,28 \pm 1,32 (43)
0,050	3,44 \pm 0,88 (36)	5,74 \pm 0,89 (35)
0,070	3,50 \pm 0,58 (4)	11,5 \pm 0,71 (1)

¹ SB: Simpangan baku.

N: jumlah larva yang bertahan hidup pada periode perkembangan yang ditunjukkan

C. soulattri (Tabel 5). Sediaan getah kulit batang *C. soulattri* pada selang konsentrasi 0,035%-0,07% mengakibatkan perpanjangan stadium larva instar II selama 1,4 hari, dan perpanjangan lama perkembangan dari instar II ke IV selama 2,03-7,25 hari dibandingkan dengan kontrol.

Daya Simpan Sediaan Ekstrak Getah *C. soulattri*

Sediaan getah kulit batang *C. soulattri* yang disiapkan pada 0 hari, 2 hari dan 10 hari sebelum perlakuan pada konsentrasi 0,1% memiliki aktivitas yang sama kuat terhadap larva *C. pavonana*. Sediaan pada ketiga macam umur tersebut menyebabkan mortalitas 100% (N=75). Tingginya mortalitas pada ketiga umur sediaan menunjukkan bahwa jumlah senyawa aktif masih cukup mematikan dalam sediaan yang disimpan ditempat gelap pada suhu kamar. Kemungkinan senyawa aktif yang terkandung di dalam sediaan belum atau masih sedikit mengalami penguraian. Hal ini berimplikasi bahwa petani dapat menyimpan sediaan hingga 10 hari pada tempat gelap pada suhu ruang bila suatu waktu petani membatalkan aplikasi. Selain itu petani juga dapat menyimpan sisa sediaan yang tersisa setelah aplikasi dilakukan.

Uji Fitokimia

Ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* memberikan respons positif terhadap uji alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan tanin. Ekstrak etanol kulit batang memberikan respons positif terhadap uji alkaloid, triterpenoid, dan flavonoid, sedangkan ekstrak etanol daunnya memberikan respon positif terhadap uji alkaloid, steroid, dan tanin (Tabel 6).

Dibandingkan getah dan ekstrak kulit batang, perlakuan ekstrak daun dan ranting *C. soulattri* menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* lebih rendah. Rendahnya aktivitas ekstrak daun dan ranting kemungkinan disebabkan rendahnya kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam kedua bahan uji tersebut dibandingkan dengan kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak getah dan atau kulit batang. Senyawa-senyawa metabolit sekunder tertentu hasil sintesis tumbuhan setelah diproduksi pada bagian tanaman yang berwarna hijau (daun dan ranting) umumnya dikirim dan disimpan pada bagian-bagian tanaman yang berfungsi utama sebagai tempat penyimpanan seperti pada biji dan kulit batang (Taiz & Zeiger, 1991).

Tabel 6. Hasil uji fitokimia ekstrak getah, kulit batang, dan daun *C. soulattri*

Kelompok senyawa sekunder	Respons pada		
	Ekstrak getah	Ekstrak kulit batang	Ekstrak daun
Alkaloid			
Pereaksi Dragondorf	(+)	(+)	(+)
Pereaksi Wagner	(+)	(+)	(+)
Flavonoid	(+)	(+)	TD
Fenol	TD	TD	TD
Triterpenoid	(+)	(+)	TD
Steroid	TD	TD	(+)
Saponin	TD	*	TD
Tanin	(+)	TD	+

TD: Tidak terdeteksi, * : Tidak diuji

Ekstrak kulit batang *C. soulattri* aktif terhadap larva *C. pavonana*, *P. xylostella*, dan *Pieris* sp. Di Indonesia dua jenis hama tersebut dianggap sebagai kompleks hama *plutella-crocidolomia* yang merupakan hama penting pada pertanaman kubis, yang jika tidak dikendalikan dapat menyebabkan kehilangan hasil panen mencapai 100% (Uhan, 1993; Setiawati & Sastrosiswojo, 1996). *Pieris* sp. terdapat di pertanaman pada kondisi lingkungan banyak hujan. Aplikasi sediaan kulit batang di pertanaman *Brassicaceae* diharapkan dapat membunuh ketiga jenis hama tersebut, sehingga biaya, waktu, dan tenaga yang diperlukan untuk mengendalikan hama tersebut dapat ditekan. Berbagai sediaan asal tumbuhan termasuk azadirakhtin yang diisolasi dari mimba (*Azadirachta indica*) dan rokaglamida dari *Aglaia* spp. diketahui memiliki pengaruh buruk terhadap berbagai jenis serangga hama yang tergolong dalam ordo *Lepidoptera* (Dreyer, 1987 Proksch *et al.*, 2001).

Ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* selain menunjukkan aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* juga dapat memperpanjang masa perkembangan larva uji yang bertahan hidup. Aktivitas insektisida ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* tersebut belum pernah diteliti sebelumnya. Syahputra dan Prijono (2003a) melaporkan bahwa ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* selain memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* juga dapat mengganggu perkembangan larva tersebut dengan LC_{50} 0,15%. Pada penelitian lain, sediaan kulit batang tumbuhan yang sama pada konsentrasi 100 g/l yang disiapkan dengan pelarut air yang mengandung metanol 0,75% dan diterjen 0,1% dapat mematikan larva *C. pavonana* di atas 60% (Syahputra & Prijono, 2003b).

Ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* dapat tersuspensi dengan baik dalam air yang mengandung metanol dan pengemulsi. Sifat ini berimplikasi dengan kemudahan aplikasi sediaan di lapangan dengan menggunakan air sebagai pelarut. Gabungan kemudahan dalam memperoleh getah dengan sifat sediaan di atas memungkinkan petani untuk menerapkan penggunaan getah kulit batang *C. soulattri* dalam mengendalikan hama *C. pavonana*. Kemudahan memperoleh dan kemudahan meramu dalam menyiapkan sediaan insektisida botani oleh

petani merupakan salah satu syarat digunakannya suatu jenis tumbuhan sebagai insektisida botani.

Ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* yang diuji memberikan respons positif terhadap uji alkaloid, triterpenoid dan tannin. 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. 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. Azadirakhtin, 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). Tannin memainkan peranan penting dalam sistem pertahanan tanaman menghadapi serangan herbivora. Keberadaan tanin dalam tanaman dapat mempengaruhi makan dan pencernaan serangga yang memakannya (Harborne, 1988).

Mengingat aktivitasnya, sediaan getah *C. soulattri* perlu diteliti lebih lanjut. Penelitian tentang berbagai aspek lainnya perlu dilakukan untuk menunjang data potensi sediaan tumbuhan *C. soulattri* sebagai sumber insektisida botani baru. Identifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak yang aktif juga perlu dilakukan.

SIMPULAN

Ekstrak kulit batang tumbuhan tua dan tumbuhan muda serta getah kulit batang *C. soulattri* memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana*. Selain itu ekstrak kulit batang tumbuhan tua juga aktif terhadap larva *P. xylostella* dan *Pieris* sp. Sediaan getah kulit batang *C. soulattri* memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* dengan LC_{50} 0,04%. Sediaan tersebut juga dapat memperpanjang masa perkembangan larva *C. pavonana* hingga 2,03–7,25 hari. Sediaan kulit batang *C. soulattri* mengandung senyawa golongan alkaloid, triterpenoid dan tanin berdasarkan uji kualitatif. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif dalam sediaan tersebut perlu dilakukan.

Ekstrak kulit batang *C. soulattri* aktif terhadap larva *C. pavonana*, *P. xylostella*, dan *Pieris* sp. Di Indonesia dua jenis hama tersebut dianggap sebagai kompleks hama *plutella-crocidolomia* yang merupakan hama penting pada pertanaman kubis, yang jika tidak dikendalikan dapat menyebabkan kehilangan hasil panen mencapai 100% (Uhan, 1993; Setiawati & Sastrosiswojo, 1996). *Pieris* sp. terdapat di pertanaman pada kondisi lingkungan banyak hujan. Aplikasi sediaan kulit batang di pertanaman Brassicaceae diharapkan dapat membunuh ketiga jenis hama tersebut, sehingga biaya, waktu, dan tenaga yang diperlukan untuk mengendalikan hama tersebut dapat ditekan. Berbagai sediaan asal tumbuhan termasuk azadirakhtin yang diisolasi dari mimba (*Azadirachta indica*) dan rokaglamida dari *Aglaia* spp. diketahui memiliki pengaruh buruk terhadap berbagai jenis serangga hama yang tergolong dalam ordo *Lepidoptera* (Dreyer, 1987 Proksch *et al.*, 2001).

Ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* selain menunjukkan aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* juga dapat memperpanjang masa perkembangan larva uji yang bertahan hidup. Aktivitas insektisida ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* tersebut belum pernah diteliti sebelumnya. Syahputra dan Prijono (2003a) melaporkan bahwa ekstrak metanol kulit batang *C. soulattri* selain memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* juga dapat mengganggu perkembangan larva tersebut dengan LC_{50} 0,15%. Pada penelitian lain, sediaan kulit batang tumbuhan yang sama pada konsentrasi 100 g/l yang disiapkan dengan pelarut air yang mengandung metanol 0,75% dan diterjen 0,1% dapat mematikan larva *C. pavonana* di atas 60% (Syahputra & Prijono, 2003b).

Ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* dapat tersuspensi dengan baik dalam air yang mengandung metanol dan pengemulsi. Sifat ini berimplikasi dengan kemudahan aplikasi sediaan di lapangan dengan menggunakan air sebagai pelarut. Gabungan kemudahan dalam memperoleh getah dengan sifat sediaan di atas memungkinkan petani untuk menerapkan penggunaan getah kulit batang *C. soulattri* dalam mengendalikan hama *C. pavonana*. Kemudahan memperoleh dan kemudahan meramu dalam menyiapkan sediaan insektisida botani oleh

petani merupakan salah satu syarat digunakannya suatu jenis tumbuhan sebagai insektisida botani.

Ekstrak etanol getah kulit batang *C. soulattri* yang diuji memberikan respons positif terhadap uji alkaloid, triterpenoid dan tannin. 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. Dengan adanya gugus berrnitrogen, cara kerja sejumlah alkaloid mempengaruhi kinerja asetilkolin dalam sistem saraf serangga (Panda & Khush, 1995). Triterpenoid yang berhubungan dengan pertahanan tanaman adalah limonoid. Azadirakhtin, 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). Tannin memainkan peranan penting dalam sistem pertahanan tanaman menghadapi serangan herbivora. Keberadaan tanin dalam tanaman dapat mempengaruhi makan dan pencernaan serangga yang memakannya (Harborne, 1988).

Mengingat aktivitasnya, sediaan getah *C. soulattri* perlu diteliti lebih lanjut. Penelitian tentang berbagai aspek lainnya perlu dilakukan untuk menunjang data potensi sediaan tumbuhan *C. soulattri* sebagai sumber insektisida botani baru. Identifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak yang aktif juga perlu dilakukan.

SIMPULAN

Ekstrak kulit batang tumbuhan tua dan tumbuhan muda serta getah kulit batang *C. soulattri* memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana*. Selain itu ekstrak kulit batang tumbuhan tua juga aktif terhadap larva *P. xylostella* dan *Pieris* sp. Sediaan getah kulit batang *C. soulattri* memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* dengan LC_{50} 0,04%. Sediaan tersebut juga dapat memperpanjang masa perkembangan larva *C. pavonana* hingga 2,03–7,25 hari. Sediaan kulit batang *C. soulattri* mengandung senyawa golongan alkaloid, triterpenoid dan tanin berdasarkan uji kualitatif. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif dalam sediaan tersebut perlu dilakukan.

SANWACANA

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ditjen Dikti atas bantuan dananya dan kepada Agus Sudrajat atas bantuan teknisnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bold, H.C. & J.W. La Clarie. 1987. *The Plant Kingdom*. Prentice-Hall, Englewood.
- de Pada LS., N. Bunyaphatsara & R.H.M.J. Lemmens, editors. 1999. *Plant Resources of South-East Asia No 12 (1)*. Medicinal and Poisonous Plants 1. Prosea, Bogor.
- Dev, S. & O. Koul. 1997. *Insecticides of Natural Origin*. Harwood Academic Publisher, Amsterdam.
- Dreyer, M. 1987. Field and laboratory trials with simple neem products as protectants against pests of vegetables and field crops in Togo. Pages 431-447 In Schumetterer H & KRS Ascher, editors. *Natural Pesticides from The Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) and Other Tropical Plants. Proceeding of The Third International Neem Conference; Nairobi, 25-28 May 1986*. GTZ, Eschborn.
- Grainge, M. & S. Ahmed. 1988. *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. John Wiley and Sons, New York.
- Harborne, J.B. 1988. *Introduction to Ecological Biochemistry* (Third edition). Academic Press, London.
- Harborne, J.B. 1998. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* (Third edition). Chapman and Hall, London.
- Hassanali, A. & M.D. Bentley. 1987. Comparison of Insect Antifeedant Activities of Some Limonoids. Pages 683-689 In Schumetterer H & KRS Ascher, editors. *Natural Pesticides from The Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) and Other Tropical Plants. Proceeding of The Third International Neem Conference; Nairobi, 25-28 May 1986*. GTZ, Eschborn.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid II. Diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan Jakarta. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Panda, N. & G.S. Khush. 1995. *Host Plant Resistance to Insects*. CAB International, Wallingford (UK).
- Prakash, A. & J. Rao. 1997. *Botanical Pesticides in Agriculture*. Lewis Publishers, Boca Raton.
- Prijono, D., E.C. Lina & P. Simanjuntak. 2000. Development derangement in *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) as affected by the treatment with extractions of three species of *Aglaia* (Meliaceae). *J. Hayati* Vol. 7 (2): 45 - 49.
- Proksch, P., R.A. Edrada, R. Ebel, F.I. Bohnenstengel & B.W. Nugrooho. 2001. Chemistry and biological activity of rocaglamide derivatives and related compounds in *Aglaia* species (Meliaceae). *Current Organic Chemistry* 5: 923-938.
- SAS Institute. 1990. *SAS/STAT User's Guide*, Version 6. Fourth Edition, Volume 2. SAS Institute, North Carolina.
- Schmutterer, H., editor. 1995. *The Neem Tree Azadirachta indica A. Juss. and Other Meliaceae Plants: Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes*. VCH, Germany.
- Setiawati, W. & S. Sastrosiswojo. 1996. Penerapan komponen teknologi PHT pada tanaman kubis di dataran tinggi dan dataran medium. Hlm. 347-353 dalam: Duriat A.S., R.S. Basuki, R.M. Sinaga, Y. Hilman, Z. Abidin, (eds.). *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran*, Lembang, 24 Oktober 1995. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.

- Syahputra, E. & D. Prijono. 2003a. Aktivitas insektisida ekstrak kulit batang *Calophyllum soulattri* (Clusiaceae) dan *Barringtonia sarcostachys* (Lecythidaceae) terhadap ulat krop kubis *Crociodolomia pavonana*. Makalah disajikan pada Semiloka Jeruk Nasional dan Seminar Hasil Riset Bidang Pertanian, Pontianak, 9-12 Juni, 2003.
- Syahputra, E. & D. Prijono. 2003b. Ekstrak *Calophyllum soulattri* (Clusiaceae) untuk penggunaan di tingkat petani: keefektifan terhadap ulat krop kubis *Crociodolomia pavonana* [abstrak]. Hlm. A48 No B4-17 dalam: Panduan dan Kumpulan Intisari Kongres VI Perhimpunan Entomologi Indonesia dan Simposium Entomologi 2003, Bogor, 5-7 Maret 2003.
- 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(1):8-13.
- Syahputra, E. 2001. Bioaktivitas sediaan *Dysoxylum acutangulum* Miq. (Meliaceae) terhadap *Crociodolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana, Program Studi Entomologi-Fitopatologi.
- Taiz, L. & E. Zeiger. 1991. *Plant Physiology*. The Benjamin/cummings Publishing Company, California.
- Uhan, T.S. 1993. Kehilangan hasil panen karena ulat krop kubis (*Crociodolomia binotalis* Zell) dan cara pengendaliannya. *J. Hort.* 3:22-26.