

**KEEFEKTIFAN LIMBAH TEMBAKAU SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI UNTUK
MENGENDALIKAN HAMA *HELOPELTIS* SP. PADA KAKAO**

***THE EFFECTIVENESS OF TOBACCO WASTE AS A BOTANICAL INSECTICIDE TO
CONTROL HELOPELTIS SP. PEST ON COCOA***

Soekadar Wiryadiputra

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia

E-mail: sukadarwir@hotmail.com

ABSTRACT

The effectiveness of tobacco waste extract to control Helopeltis sp. on cocoa had been tested in laboratory and field conditions. Side effects of the extract on growth of cocoa flower and predatory insects of Helopeltis sp. had also been observed after field application. The results revealed that tobacco waste extract at 10.0% concentration in water was effective in suppressing the population of Helopeltis sp. both in laboratory and field trials, and it was not significantly different compared to cypermethrin 0.1% formulation and BPMC 0.2% formulation. Application of tobacco extract and insecticides did not result in negative effects on the growth of cocoa flower, nevertheless the treatments affected the population of predatory insects of spiders and Reduviidae.

Keywords: Tobacco waste extract, botanical pesticide, Helopeltis sp.

INTISARI

Penelitian keefektifan ekstrak limbah tembakau untuk mengendalikan serangga hama *Helopeltis* sp. pada tanaman kakao dilakukan pada kondisi laboratorium dan lapangan. Dampak negatif aplikasi ekstrak tembakau terhadap pertumbuhan bunga kakao dan predator hama *Helopeltis* sp. juga diamati pada percobaan di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak limbah tembakau dalam air pada konsentrasi 10,0% (berat/berat) sangat efektif dalam menekan populasi *Helopeltis* sp. baik pada kondisi di laboratorium maupun di lapangan dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan insektisida sipermetrin konsentrasi 0,1% formulasi dan BPMC konsentrasi 0,2% formulasi. Aplikasi ekstrak tembakau juga tidak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan bunga kakao, akan tetapi berpengaruh negatif terhadap populasi serangga predator *Helopeltis* sp. dari golongan laba-laba dan kepik Reduviidae.

Kata kunci: Ekstrak limbah tembakau, pestisida nabati, *Helopeltis* sp.

PENDAHULUAN

Helopeltis sp. (Heteroptera: Miridae) merupakan hama utama pada pertanaman kakao yang menyerang bagian buah dan pucuk kakao (*flush*). Stadium serangga yang aktif menyerang adalah nimfa dan dewasa (imago) dengan cara menusuk dan mengisap pucuk tanaman dan buah kakao sehingga menyebabkan mati pucuk (*die-back*) dan

kematian serta hambatan pertumbuhan buah. Serangan pada buah kakao dengan panjang sampai dengan 12 cm dapat mengakibatkan kematian buah sedang serangan pada buah dengan panjang >15 cm tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan produksi biji kakao (Sudarmadji *et al.*, 1990). Kehilangan hasil kakao akibat serangan *Helopeltis* di Indonesia mencapai 63,45% (Giesberger, 1983), sedang di Malaysia mencapai lebih

dari 50% (Wood & Chung, 1989) dan di Papua New Guinea mencapai 80%.

Penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama *Helopeltis* dan pengisap buah yang lainnya saat ini masih banyak dilakukan, bahkan diduga masih dominan, baik di Indonesia maupun di negara-negara penghasil kakao di dunia (Azhar, 1986). Jenis insektisida gamma-HCH yang merupakan insektisida paling efektif untuk serangga famili Miridae pada tanaman kakao, serangga hama sasaran saat ini telah menunjukkan ketahanannya (Dzolkhifli *et al.*, 1986; Ho, 1994). Hasil pengujian terhadap *Helopeltis theivora* terhadap insektisida gamma-HCH menunjukkan bahwa serangga tersebut telah mengalami ketahanan dengan rasio ketahanan mencapai 5,64. Oleh karena itu perlu dicari jenis insektisida alternatif yang cukup efektif terhadap *Helopeltis* dan belum menimbulkan ketahanan. Untuk itu telah diuji beberapa insektisida golongan karbamat dan piretroid terhadap serangga hama *Helopeltis* dengan hasil jenis insektisida propoksur (karbamat) dan deltametrin (piretroid) cukup efektif dalam mengendalikan *Helopeltis* dan dapat digunakan menggantikan gamma-HCH (Ho, 1987).

Pengendalian hama *Helopeltis* sp. pada perkebunan besar saat ini mayoritas menggunakan insektisida yang dipandu dengan sistem peringatan dini (SPD) atau *Early Warning System (EWS)*. Biaya pengendalian dengan penerapan metode tersebut masih relatif tinggi, meskipun tidak setinggi penggunaan insektisida secara berjadwal dan penyemprotan menyeluruh (*blanket spraying*). Disamping itu, penggunaan insektisida secara terus menerus pada tanaman kakao dikhawatirkan akan berdampak negatif terhadap lingkungan maupun pada produk biji kakao yang diperdagangkan yaitu dengan adanya residu pestisida di dalam biji. Sementara sebagian besar biji kakao yang dihasilkan di Indonesia

merupakan produk ekspor dan saat ini negara-negara pengimpor sangat peduli terhadap aspek lingkungan dan kesehatan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu segera dicari alternatif metode pengendalian *Helopeltis* sp. dan organisme pengganggu lainnya yang lebih efisien, ramah terhadap lingkungan, dan berkesinambungan. Penggunaan pestisida nabati untuk mengendalikan serangga *Helopeltis* sp. belum banyak diteliti dan dikembangkan. Wiryadiputra (1998) telah melakukan pengujian di laboratorium penggunaan minyak biji mimba (*Azadirachta indica*) dan ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) terhadap serangga *Helopeltis* sp. dengan hasil ekstrak biji srikaya cukup efektif dalam membunuh serangga *Helopeltis* sp. Sayangnya ketersediaan bahan tersebut sangat terbatas sehingga belum sempat dilakukan pengujian di lapangan.

Penggunaan tanaman tembakau untuk pestisida untuk pertama kalinya pada tahun 1763. Bahan aktif yang berperan dalam membunuh serangga hama adalah senyawa nikotin dan turunannya, antara lain alkaloid nikotin, nikotin sulfat, dan senyawa nikotin lainnya. Senyawa ini bekerja sebagai racun kontak, racun perut, dan fumigan. Senyawa nikotin terutama efektif untuk membunuh serangga golongan apid dan serangga berbadan lunak lainnya. Senyawa nikotin diketahui sangat toksik terhadap mamalia dengan nilai LD-50 akut oral sebesar 50 – 60 mg/kg dan dapat meresap ke dalam kulit. Pestisida berbahan aktif dari tembakau yang pernah beredar di pasaran memiliki nama dagang Black Leaf[®] (Matsumura, 1975). Kandungan senyawa nikotin paling tinggi terdapat pada bagian tanaman ranting dan tulang daun (Kardiman, 1999). Penggunaan tanaman tembakau untuk mengendalikan hama tanaman pertanian di Indonesia belum banyak diteliti dan khusus pada tanaman kakao tampaknya belum pernah diteliti.

Daerah Kabupaten Jember dikenal sebagai penghasil utama tembakau cerutu. Pada perusahaan penghasil dan pengeksport tembakau banyak dijumpai limbah tembakau berupa sisa-sisa tulang dan tangkai daun yang jumlahnya cukup banyak sehingga perlu dimanfaatkan. Tembakau dikenal sebagai salah satu jenis tanaman penghasil pestisida nabati dengan bahan aktif nikotin. Alkaloid nikotin, nikotin sulfat, dan senyawa ikatan nikotin yang lain telah digunakan sebagai insektisida kontak, fumigan, dan racun perut. Senyawa ini muncul di pasaran dengan nama dagang Black Leaf 40[®], dalam bentuk larutan cair garam nikotin sulfat dibasa dan mengandung 40% nikotin. Nikotin terutama efektif terhadap serangga golongan aphids dan serangga bertubuh lunak lainnya. Namun demikian perlu dikaji tingkat keefektifannya pada jenis serangga yang memiliki struktur tubuh lebih keras dan di luar golongan aphids. Senyawa ini sangat toksik terhadap mamalia dengan nilai LD-50 akut pada tikus 50 - 60 mg/kg. Senyawa ini juga terserap melalui kulit.

Secara komersial, nikotin dapat diperoleh dari tumbuhan *Nicotiana tabacum* dengan kadar 2 - 5% dan *Nicotiana rustica* pada konsentrasi 5 - 14%. Bagian lain dari tumbuhan mengandung nikotin dengan kadar lebih rendah. Nikotin dapat diekstrak dari tanaman dengan cara destilasi alkali dan uap atau dengan ekstraksi menggunakan benzene, trichloroethylene, atau ether. Nikotin umumnya menyusun 97% dari kandungan alkaloid dari tembakau komersial. Anabasin dan normikotin merupakan alkaloid lain yang memiliki sifat insektisida yang dijumpai pada kedua tanaman tersebut (Matsumura, 1975; Metcalf & Flint, 1962).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan ekstrak limbah tembakau untuk pengendalian hama *Helopeltis* sp. Tingkat keefektifan ekstrak tembakau tersebut dibandingkan dengan insektisida yang telah banyak digunakan

dalam pengendalian *Helopeltis* sp., yaitu sipermetrin (Ripcord 5 EC[®]) dan BPMC (Ingrobassa 50 EC[®]). Pada percobaan di lapangan juga diamati toksisitas ekstrak tembakau terhadap pertumbuhan bunga kakao dan musuh alami *Helopeltis* sp. dari golongan predator laba-laba serta kepik Reduviidae.

BAHAN DAN METODE

Percobaan laboratorium. Percobaan laboratorium dilakukan di Laboratorium Hama Tanaman, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI) di Kaliwining, Jember. Bahan limbah tembakau diperoleh dari salah satu perusahaan tembakau cerutu di Jember, berupa tulang dan tangkai daun tembakau yang telah dikeringanginkan. Limbah tembakau ini kemudian dipotong-potong dengan panjang 0,5 - 1.0 cm dan diblender sehingga menjadi potongan-potongan yang cukup kecil. Hancuran limbah tembakau selanjutnya direndam dengan air dengan konsentrasi 10% (berat/berat), yaitu dengan cara merendam sebanyak 1 kg limbah tembakau ke dalam 9 Liter air. Perendaman dilakukan selama 24 jam. Setelah perendaman selesai, selanjutnya limbah tembakau disaring dan diperas sehingga diperoleh larutan ekstrak tembakau dalam air yang digunakan untuk penyemprotan terhadap *Helopeltis* sp. Larutan konsentrasi 10% yang diperoleh digunakan sebagai larutan induk untuk membuat konsentrasi larutan yang lebih rendah.

Pada percobaan laboratorium ini dicoba sebanyak 7 perlakuan yaitu tingkat konsentrasi limbah tembakau 10%; 5,0%; 2,5%; dan 1,0%. Sebagai pembandingan digunakan insektisida piretroid sipermetrin (Ripcord 5 EC[®], bahan aktif 50g/Liter) konsentrasi 0,1% formulasi (1 mL formulasi per Liter air) dan golongan karbamat BPMC (Ingrobassa 50 EC[®], bahan aktif 480 g/Liter)

dengan konsentrasi 0,2% formulasi (2 mL formulasi per Liter air), serta perlakuan kontrol. Setiap perlakuan diulang empat kali. Serangga *Helopeltis* sp. yang digunakan dalam percobaan berupa stadium nimfa instar kelima dan stadium dewasa. Setiap ulangan dalam satu perlakuan berisi 10 ekor serangga *Helopeltis* sp. yang diberi pakan buah kakao edel DR2 panjang 15 cm yang telah dicuci dan bagian pangkalnya ditancapkan pada media pasir basah dalam cawan petri dan diletakkan di dalam stoples plastik ukuran diameter lebih kurang 24,5 cm dan tinggi 26 cm. Larutan insektisida diaplikasikan menggunakan semprotan tangan volume satu Liter, setiap ulangan disemprot sebanyak 6 semprotan.

Pengamatan dilakukan terhadap parameter kematian serangga *Helopeltis* 2 jam, 24 jam, dan 48 jam setelah aplikasi, serta jumlah tusukan atau bercak sebagai gejala serangan *Helopeltis* sp., 48 jam setelah aplikasi. Analisis data dilakukan dengan analisa varian dan untuk menentukan perbedaan antar rata-rata perlakuan digunakan uji beda nyata terkecil atau LSD (*least significant different*) taraf 5,0% dan 1,0%.

Percobaan lapangan. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan (KP) Kaliwining dengan ketinggian 45 m dpl. dan memiliki tipe curah hujan C menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson. Bahan ekstrak limbah tembakau dipersiapkan sebagaimana pada percobaan laboratorium. Jumlah perlakuan yang dicoba juga sama, yaitu ekstrak limbah tembakau konsentrasi 10,0%, 5,0%, 2,5%, 1,0%, insektisida sipermetrin konsentrasi 0,1% formulasi, insektisida BPMC konsentrasi 0,2% formulasi dan kontrol. Sehingga jumlah perlakuan yang dicoba dengan kontrol adalah 7 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Petak percobaan terdiri dari pohon kakao lindak (*bulk*) menghasilkan umur 16 tahun dengan komposisi klon Sca 6,

Sca 12, dan ICS 60 dengan kepadatan populasi pohon sekitar 4000 tanaman per hektar. Jumlah pohon tiap petak adalah 41 pohon. Penyemprotan dilakukan menggunakan alat semprot *knapsack sprayer* dengan volume larutan 400 Liter/hektar. Dengan demikian volume larutan per pohon tergantung dari kepadatan tanaman/jarak tanamnya. Untuk itu dilakukan kalibrasi guna meningkatkan akurasi penerimaan volume semprot per tanaman kakao. Penyemprotan dilakukan 3 kali dengan interval seminggu sekali.

Pengamatan dilakukan terhadap parameter:

- ◆ Populasi serangga hama *Helopeltis* sp. per petak perlakuan, sehari sebelum dan setelah penyemprotan, sampai dengan satu minggu setelah penyemprotan ketiga.
- ◆ Intensitas serangan *Helopeltis* sp. yang dinyatakan dengan persentase jumlah pohon yang ada *Helopeltis*-nya.
- *◆ Jumlah bunga per bantalan bunga pada pohon contoh. Untuk pohon contoh ditetapkan klon ICS 60 dan setiap petak perlakuan diambil sebanyak 5 pohon contoh.
- ◆ Populasi musuh alami serangga *Helopeltis* terutama dari golongan predator laba-laba (Arachnida) dan serangga kepik famili Reduviidae (Hemiptera). Pengamatan serangga predator dilakukan pada akhir percobaan, yaitu satu minggu setelah penyemprotan ketiga dengan cara menetapkan 5 pohon contoh per petak dan pengamatan dilakukan pada batang pokok dan cabang jorket dengan ketinggian sekitar 1,5 m dari permukaan tanah.

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisis varian (anova) dengan terlebih dahulu di transformasi sesuai dengan jenis data yang dikumpulkan. Untuk mengetahui perbedaan antar rata-rata perlakuan dilakukan uji beda nyata terkecil

atau LSD taraf 5% dan 1%. Data yang tidak bisa dianalisis secara statistik dilakukan analisis deskriptif sesuai dengan fakta yang dikumpulkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan laboratorium. Hasil percobaan laboratorium pengaruh ekstrak limbah tembakau terhadap mortalitas serangga *Helopeltis* terlihat pada Tabel 1. Tampak bahwa pada 2 jam setelah penyemprotan kematian serangga *Helopeltis* baik stadium nimfa maupun dewasa cukup tinggi pada perlakuan ekstrak limbah tembakau konsentrasi tinggi, yaitu 10%, dan pada perlakuan insektisida. Tingkat kematian tersebut mencapai lebih dari 80%. Sedang pada konsentrasi ekstrak kurang dari 10%, tingkat mortalitasnya masih rendah.

Pada pengamatan 24 jam dan 48 jam setelah aplikasi, tingkat kematian *Helopeltis* pada ekstrak tembakau konsentrasi 10% tetap tinggi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan insektisida sipermetrin dan BPMC, baik pada stadium serangga nimfa maupun dewasa. Pada serangga nimfa rata-rata mortalitas sedikit lebih rendah dibanding

serangga dewasa. Hal ini kemungkinan disebabkan karena terjadinya pergantian kulit pada serangga tersebut sehingga penetrasi ekstrak tembakau ke dalam tubuh serangga kurang sempurna. Sebagaimana diketahui ekstrak tembakau sebagai insektisida terutama bekerja secara kontak, sehingga penetrasi senyawa melalui kulit sangat mempengaruhi daya kerjanya (Matsumura, 1975; Metcalf & Flint, 1962). Jumlah tusukan atau bercak pada buah kakao yang digunakan sebagai pakan *Helopeltis* sp. pada percobaan laboratorium pada 48 jam setelah aplikasi tampak pada Tabel 2.

Tampak bahwa pada perlakuan ekstrak limbah tembakau konsentrasi 10% pada serangga stadium nimfa jumlah bercaknya paling sedikit dibanding perlakuan konsentrasi ekstrak yang lain. Meskipun secara statistik jumlah bercak tersebut berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak limbah tembakau 5% dan 2.5%. Sedang pada serangga dewasa juga memiliki kecenderungan sama. Untuk perlakuan insektisida, baik jenis insektisida sipermetrin maupun BPMC, serangga *Helopeltis* sp. nimfa dan dewasa tidak sempat makan setelah perlakuan, sehingga jumlah bercaknya nol.

Tabel 1. Pengaruh ekstrak limbah tembakau dan insektisida terhadap mortalitas (%) serangga *Helopeltis* sp. stadium nimfa dan dewasa pada 2 jam, 24 jam, dan 48 jam setelah aplikasi.

Perlakuan	2 jam s.a.p		24 jam s.a.p		48 jam s.a.p	
	Nimfa	Dewasa	Nimfa	Dewasa	Nimfa	Dewasa
Tem. 10%	82,50 b	92,50 a	95,00 a	97,50 ab	97,50 a	97,50 ab
Tem. 5%	25,00 c	22,50 ab	47,50 b	87,50 b	60,00 b	92,50 ab
Tem. 2,5%	10,00 c	7,50 bc	52,50 b	62,50 c	65,00 b	75,00 b
Tem. 1,0%	0 d	5,00 bc	10,00 c	22,50 d	20,00 c	35,00 c
Sip. 0,1%	92,50 a	85,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
BPMC 0,2%	92,50 ab	87,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
Kontrol	0 d	0 c	0 d	5,00 e	10,00 c	27,50 c

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji LSD 5%; s. a. p. = setelah aplikasi perlakuan

Tabel 2. Pengaruh ekstrak limbah tembakau terhadap jumlah bercak yang dihasilkan oleh serangga *Helopeltis* sp. stadium nimfa dan dewasa 48 jam setelah aplikasi pada percobaan di laboratorium

Perlakuan	Rata-rata jumlah bercak, 48 jam setelah aplikasi	
	Nimfa	Dewasa
Eks. Tembakau 10%	50,50 c	26,00 c
Eks. Tembakau 5,0%	160,75 c	28,00 c
Eks. Tembakau 2,5%	113,25 bc	77,00 bc
Eks. Tembakau 1,0%	261,50 ab	166,75 ab
Sipermetrin 0,1% form.	0 d	0 d
BPMC 0.2% form.	0 d	0 d
Kontrol	340,25 a	237,00 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji LSD 5%

Keadaan ini disebabkan serangga segera mengalami kematian setelah aplikasi insektisida, sedang yang masih bertahan hidup aktivitas makan sangat berkurang. Meskipun pada perlakuan insektisida tersebut masih terdapat serangga yang hidup sampai dengan 2 jam setelah aplikasi dan antara 2 jam dan 24 jam setelah aplikasi. Jumlah bercak yang dihasilkan serangga nimfa relatif lebih banyak dibanding pada serangga dewasa. Keadaan ini tampaknya berkaitan dengan tingkat keefektifan abstrak limbah tembakau yang relatif lebih tinggi pada serangga dewasa dibanding serangga nimfa. Sehingga jumlah serangga yang masih hidup juga lebih banyak pada stadium nimfa dibanding stadium dewasa. Di samping itu tampaknya untuk stadium serangga nimfa memang lebih aktif menusuk buah dalam rangka memperoleh makanannya untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhannya yang masih aktif.

Pada pengamatan serangga yang mampu bertahan hidup pada perlakuan penyemprotan ekstrak tembakau konsentrasi 10% menunjukkan bahwa untuk serangga *Helopeltis* sp. dewasa mampu bertahan hidup dan aktif menusuk dan mengisap buah sampai dengan hari ketiga setelah aplikasi, sedang untuk serangga nimfa sampai dengan

hari keenam setelah aplikasi. Serangga nimfa mampu berganti kulit menjadi serangga dewasa sebagaimana layaknya serangga normal. Keadaan ini menggambarkan bahwa serangga *Helopeltis* sp. yang bertahan hidup pada perlakuan ekstrak tembakau memiliki perilaku normal dan kemungkinan besar masih mampu berbiak secara normal.

Keefektifan ekstrak tembakau dalam mengendalikan hama tanaman telah lama dilaporkan, bahkan tanaman tembakau termasuk jenis tanaman yang mengandung senyawa insektisida pertama yang digunakan untuk pengendalian hama, yaitu sejak tahun 1763.

Percobaan lapangan. Pada percobaan lapang aplikasi ekstrak tembakau dan insektisida dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu seminggu sekali. Pengamatan populasi dan intensitas serangan *Helopeltis* sp. dilakukan sehari sebelum dan setelah aplikasi. Pada pengamatan pendahuluan yaitu sehari sebelum aplikasi yang pertama, populasi *Helopeltis* sp. pada tiap perlakuan berbeda tidak nyata, dengan rata-rata populasi total pada setiap petak berkisar antara 33,0 ekor dan 76,33 ekor (Tabel 3). Populasi serangga nimfa dan dewasa pada pengamatan pendahuluan tersebut juga tidak

berbeda nyata. Populasi *Helopeltis* sp. pada satu hari setelah aplikasi turun drastis pada perlakuan insektisida sipermetrin dan BPMC, masing-masing dari 76,33 ekor menjadi 3,67 ekor untuk sipermetrin dan 62,33 ekor menjadi 1,33 ekor untuk BPMC. Pada kedua perlakuan ini berbeda secara nyata dibanding petak kontrol yang populasinya justru meningkat dari 61,0 ekor menjadi 77,0 ekor.

Perlakuan ekstrak tembakau konsentrasi 10,0%; 5,0%; dan 2,5% juga berbeda nyata dengan kontrol tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan insektisida sipermetrin. Setelah penyemprotan tiga kali dengan interval satu minggu, insektisida BPMC dan sipermetrin masih tetap paling unggul dalam mengendalikan hama *Helopeltis* sp. Rata-rata tingkat penekanan populasi *Helopeltis* sp. mencapai 97,45% pada perlakuan insektisida sipermetrin sedang pada insektisida BPMC mencapai 98,51%. Untuk ekstrak tembakau, penekanan populasi tertinggi mencapai 91,72%, yaitu pada perlakuan konsentrasi ekstrak 5% pada pengamatan satu hari setelah aplikasi ketiga. Namun perlakuan pada konsentrasi ekstrak tembakau 5% tersebut tampaknya tidak konsisten. Perlakuan yang memberikan konsistensi dengan mortalitas tetap tinggi yaitu pada konsentrasi ekstrak 10 %, rata-rata mencapai 88,74 %.

Pada penelitian selanjutnya insektisida BPMC dan sipermetrin yang masing-masing termasuk ke dalam golongan insektisida karbamat dan piretroid juga menunjukkan kinerja yang cukup efektif untuk mengendalikan serangga *Helopeltis* pada tanaman kakao. Penelitian yang dilakukan di Malaysia menunjukkan bahwa insektisida

sipermetrin dan BPMC sangat efektif dalam mengendalikan *Helopeltis* sp. di lapangan. Insektisida sipermetrin dengan konsentrasi bahan aktif 0,003 – 0,004% mampu menekan populasi *Helopeltis* sampai dengan 24 hari setelah aplikasi dan tidak berbeda nyata dengan insektisida standar gamma BHC konsentrasi 0,05% bahan aktif yang diketahui sangat efektif untuk *Helopeltis*. Demikian pula dengan insektisida karbamat BPMC dengan konsentrasi 0,05% bahan aktif, tingkat keefektifannya tidak berbeda nyata dengan insektisida sipermetrin. Hanya untuk insektisida BPMC efek residunya tidak lama, populasi *Helopeltis* mulai meningkat pada hari ke empat setelah aplikasi (Lee, *et al.*, 1986). Kedua jenis insektisida tersebut telah direkomendasikan untuk mengendalikan hama *Helopeltis* menggantikan gamma BHC yang mulai dilarang karena telah menimbulkan ketahanan dan dikhawatirkan meninggalkan residu senyawa khlor (Cl) dalam biji kakao.

Pada pengamatan intensitas serangan *Helopeltis* sp. diperoleh hasil bahwa ekstrak limbah tembakau konsentrasi 10% cukup efektif dalam menurunkan intensitas serangan dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan insektisida sipermetrin maupun BPMC (Tabel 4). Namun demikian intensitas serangan *Helopeltis* sp. yang ditunjukkan dengan persentase jumlah pohon dengan *Helopeltis* sp. pada perlakuan ekstrak tembakau konsentrasi 10% rata-rata masih di atas 10%. Ini berarti pada pengendalian yang dipandu dengan sistem peringatan dini (SPD) masih dalam kategori serangan berat dan perlu penyemprotan menyeluruh (*blanket spraying*).

Tabel 3. Pengaruh aplikasi ekstrak limbah tembakau dan insektisida terhadap populasi serangga *Helopeltis* spp. pada tanaman kakao di lapangan

No.	Per laku an	Aplikasi I		Aplikasi II		Aplikasi III		Satu minggu setelah aplikasi III
		Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	
1.	A	66,33 a	8,67 bc	13,67 bc	7,00 bcd	30,00ab	19,00 b	84,00ab
2.	B	49,00 a	17,33 bc	22,00ab	13,67abc	29,67ab	13,00 b	64,00ab
3.	C	33,00 a	15,00 b	11,00 bc	24,00ab	45,00a	28,00 b	73,00ab
4.	D	35,67 a	11,67 bc	22,67ab	38,00a	49,67a	35,00 b	43,67 bc
5.	E	76,33 a	3,67 cd	11,00 bc	3,67 cd	10,33 b	4,00 c	19,00 cd
6.	F	62,33 a	1,33 d	4,33 c	4,67 d	16,00 b	2,33 c	10,67 d
7.	K	61,00 a	77,00a	40,00a	58,67a	47,33a	157,00a	130,33a

Keterangan: - Perlakuan A= Ekstrak limbah tembakau 10%; B= Ekstrak limbah tembakau 5%; C= Ekstrak limbah tembakau 2,5%; D= Ekstrak limbah tembakau 1,0%; E= Insektisida sipermetrin (Ripcord 5 EC) 0,1% formulasi; F= Insektisida BPMC (Ingrobassa 50 EC) 0,2% formulasi; dan K= Kontrol
 -Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji LSD taraf 5%

Tabel 4. Pengaruh aplikasi ekstrak limbah tembakau dan insektisida sintetik terhadap intensitas serangan *Helopeltis* spp. (%)

No.	Per laku an	Aplikasi I		Aplikasi II		Aplikasi III		Satu minggu setelah aplikasi III
		Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	
1.	A	26,50 a	10,48 bcd	12,71 b	6,74 cde	23,39 ab	21,16 ab	35,83 ab
2.	B	23,44 a	13,64 bcd	20,67 ab	17,11 bcd	30,24 ab	18,72 bc	35,16 ab
3.	C	27,13 a	21,21 b	15,94 b	21,09 abc	36,38 a	22,04 ab	38,23 ab
4.	D	34,85 a	14,67 bc	16,57 b	28,07 ab	36,08 a	22,41 ab	37,33 ab
5.	E	38,07 a	6,82 cd	14,19 b	5,89 de	16,34 b	6,98 c	25,26 bc
6.	F	42,56 a	3,04 d	10,01 b	5,38 e	19,32 b	5,12 c	14,00 c
7.	K	38,99 a	42,92 a	31,77 a	39,86 a	30,66 b	40,75 a	49,62 a

Keterangan: -Perlakuan A= Ekstrak limbah tembakau 10%; B= Ekstrak limbah tembakau 5%; C= Ekstrak limbah tembakau 2,5%; D= Ekstrak limbah tembakau 1,0%; E= Insektisida sipermetrin (Ripcord 5 EC) 0,1% formulasi; F= Insektisida BPMC (Ingrobassa 50 EC) 0,2% formulasi ; dan K= Kontrol
 -Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji LSD taraf 5%

Pengaruh ekstrak tembakau terhadap bunga kakao. Pengaruh penyemprotan ekstrak tembakau terhadap pentil bunga, bunga, dan pentil kakao sebagaimana terlihat pada Gambar 1. Dengan frekuensi penyemprotan setiap minggu selama tiga kali penyemprotan terlihat bahwa jumlah bunga kakao per bantalan bunga tidak terpengaruh

oleh penyemprotan ekstrak tembakau. Pada pengamatan selama tiga minggu tampak bahwa jumlah bunga pada petak perlakuan tidak berbeda nyata dengan petak kontrol. Memang ada kecenderungan bahwa hasil pengamatan jumlah bunga pada satu minggu setelah penyemprotan ketiga lebih rendah dibanding pada pengamatan pendahuluan

(pertama), namun ini tampaknya lebih disebabkan faktor lingkungan dibanding faktor perlakuan, karena pada petak kontrol juga mengalami penurunan. Penurunan lebih drastis memang terjadi pada ekstrak tembakau konsentrasi 5% (perlakuan B), tetapi pada konsentrasi ekstrak tembakau 1% justru mengalami peningkatan.

Pengaruh ekstrak limbah tembakau terhadap predator *Helopeltis* sp. Pengaruh penyemprotan limbah tembakau dan insektisida terhadap serangga berguna dari golongan predator hama *Helopeltis* sp. tersaji pada Tabel 5. Tampak adanya kecenderungan bahwa penyemprotan insektisida dan ekstrak tembakau berpengaruh buruk terhadap serangga predator *Helopeltis* sp. dari golongan laba-laba (Arachnida) dan kepik pemangsa (Reduviidae). Sebagaimana diketahui jenis serangga kepik pemangsa dari famili Reduviidae berperan penting dalam mengatur populasi hama *Helopeltis* sp. Beberapa spesies yang telah diketahui bertindak sebagai pemangsa serangga *Helopeltis* sp. antara lain: *Sycanus*

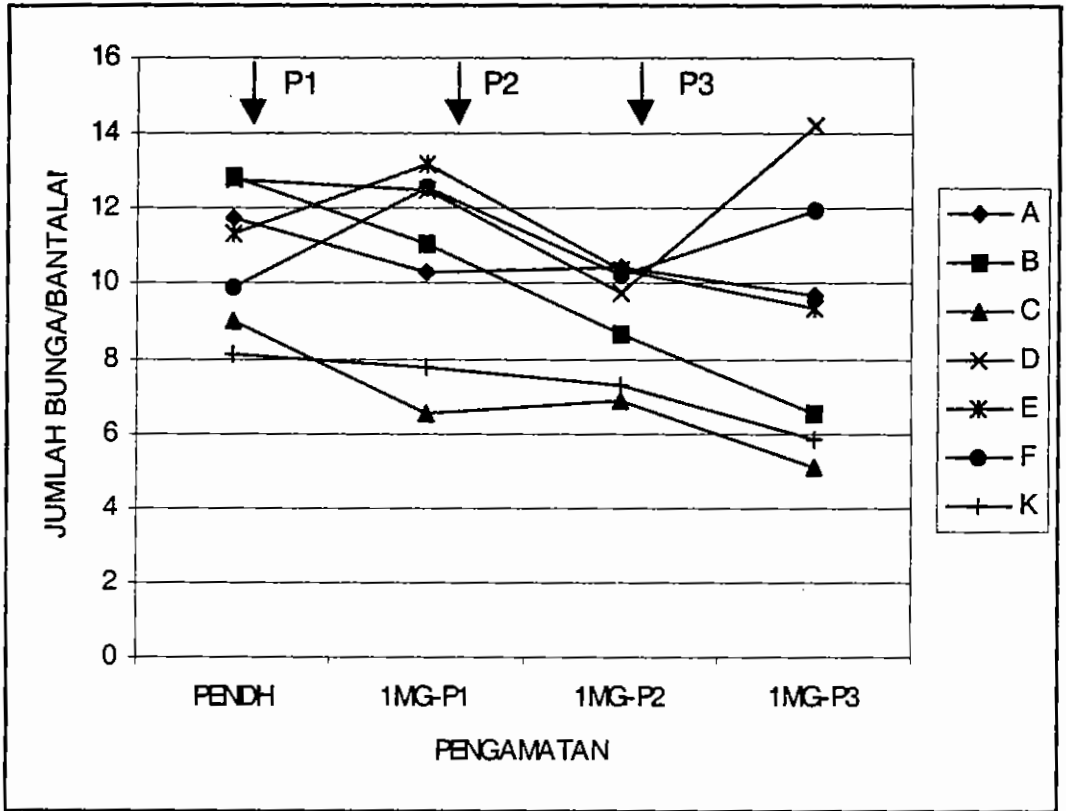
annulicornis, *Euagorus* sp., *Oncocephalus subspinosus*, *Polytoxus walbergi*, *Sastrapoda vicina*, *Sphedanolestes cincicipes*, dan *Sphedanolestes picturellus* (Kalshoven, 1981; Wiryadiputra, 1997). *S. annulicornis* banyak dijumpai di Indonesia dan terdapat pada lokasi percobaan.

Untuk jenis laba-laba, ekstrak tembakau dan insektisida berpengaruh mematikan jenis pemangsa ini meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan kontrol. Namun dalam penerapan jangka panjang tampaknya perlu mendapat perhatian. Serangga pemangsa dari golongan kepik juga terpengaruh oleh aplikasi ekstrak tembakau dan insektisida. Bahkan pengaruhnya nyata pada aplikasi insektisida sipermetrin (piretroid), ekstrak tembakau 10,0%; 5,0%; dan 1,0%. Untuk ekstrak tembakau hasil yang diperoleh belum konsisten, karena pada ekstrak tembakau konsentrasi 2,5% populasi serangga kepik predator justru paling tinggi dan lebih tinggi dibanding kontrol, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Pengaruh penyemprotan ekstrak limbah tembakau dan insektisida terhadap populasi serangga predator *Helopeltis* pada tanaman kakao

Perlakuan	Rata-rata populasi predator/ lima pohon kakao	
	Laba-laba	Kepik Reduviidae
Eks. Tembakau 10 %	2,67 a	0 b
Eks. Tembakau 5,0 %	5,33 a	0 b
Eks. Tembakau 2,5 %	4,00 a	1,00 a
Eks. Tembakau 1,0 %	2,33 a	0 b
Sipermetrin 0,1 % form.	3,67 a	0 b
BPMC 0,2 % form.	4,00 a	0,67 ab
Kontrol	7,33 a	0,33 ab

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji LSD 5%.



Gambar 1. Pengaruh penyemprotan ekstrak tembakau dan insektisida terhadap jumlah bunga kakao. Perlakuan A, B, C, dan D = Masing-masing ekstrak tembakau konsentrasi 10%, 5%, 2,5%, dan 1%; E = Insektisida sipermetrin (Ripcord 5 EC) 0,1% formulasi; F = Insektisida BPMC (Ingrobassa 50 EC) 0,2% formulasi; dan K = Kontrol. Tanda panah menunjukkan waktu penyemprotan I, II, dan III.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Ekstrak limbah tembakau dengan air konsentrasi 10% cukup efektif dalam membunuh serangga hama *Helopeltis* sp. baik di laboratorium maupun di lapangan dan tidak berbeda nyata dengan insektisida sipermetrin konsentrasi 0,1% formulasi maupun BPMC konsentrasi 0,2% formulasi.
2. Aplikasi ekstrak limbah tembakau maupun insektisida sipermetrin dan BPMC untuk pengendalian *Helopeltis* sp.

di lapangan tidak berdampak negatif terhadap bunga kakao, namun untuk jangka panjang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

3. Aplikasi ekstrak tembakau konsentrasi 5 - 10% maupun insektisida pada konsentrasi rekomendasi berdampak negatif terhadap musuh alami hama *Helopeltis* sp. dari golongan predator laba-laba (Arachnida) dan kepik (Reduviidae).
4. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang tingkat keefektifan ekstrak tembakau untuk hama *Helopeltis* sp. perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang

penggunaan ekstrak tembakau yang dicampur dengan senyawa lain seperti senyawa sabun, dsb.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. A. Adi Prawoto, SU. atas pemberian bahan limbah tembakau serta kepada Ir. Slamet Haryono, M. Ngadimin, dan Rosyidi atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini. Kepada Sdr. Wowok Harkiyanto, Kepala Kebun Percobaan Kaliwining juga diucapkan terima kasih atas ijin penggunaan lokasi percobaan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, I. (1986). Seasonal and Daily Activity Patterns of *Helopeltis theobromae* Mill. (Hemiptera: Miridae) and Their Implications in Field Control. In: Pushparajah, E. & Chew Poh Soon (Eds.), *Cocoa and Coconuts: Progress and Outlook*. p. 305 - 316. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur.
- Dzolkhifli, O., K. C. Khoo, M. Rita, & C. T. Ho (1986). Preliminary Study of Resistance in 4 Populations of *Helopeltis theobromae* Miller (Hemiptera: Miridae) to Gamma-HCH, Propoxur and Dioxacarb. In: Pushparajah, E. & Chew Poh Soon (Eds.), *Cocoa and Coconuts: Progress and Outlook*. p. 317 - 323. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur.
- Giesberger, G. (1983). Biological Control of *Helopeltis* Pest of Cocoa in Java. p. 91 - 180. In: H. Toxopeus, P. C. Wessel & R. E. Larson (Eds.), *Cocoa Research in Indonesia 1900 - 1950*. Volume Two. ACRI and IOCC.
- Ho, C. T. (1987). Experiments on The Chemical Control of Some Insect Pests of Cocoa in Peninsular Malaysia with Particular Emphasis on *Helopeltis theobromae*. *The Planter*, Kuala Lumpur, 63(731): 66 - 74.
- Ho, C. T. (1994). Further Investigations on the Development of Insecticide Resistance in *Helopeltis theivora* (Heteroptera: Miridae) from Cocoa Estates of Paninsular Malaysia. *The Planter*, Kuala Lumpur, 70(818): 207 - 217.
- Kalshoven, L. G. E. (1981). *Pests of Crops in Indonesia*. Revised and Translated by P. A. van der Laan with the Assistance of G. H. L. Rothschild. PT. Ichtiar Baru - van Hoeve, Jakarta. 700p.
- Kardiman, A. (1999). *Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 80p.
- Lee, C. S., Y. K., Woo & C. E. Hoo (1986). Field Evaluation of Cypermethrin (RIPCORDER[®]) on The Control of Some Major Cocoa Insect Pests. In: Pushparajah, E. & Chew Poh Soon (Eds.), *Cocoa and Coconuts: Progress and Outlook*. p. 247 - 352. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur.
- Matsumura, F. (1975). *Toxicology of Insecticides*. Plenum Press. New York and London. 503p.
- Metcalf, C. L. & W. P. Flint (1962). *Destructive and Useful Insects: Their Habits and Control*. Revised by R. L. Metcalf. Fourth Edition. Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi. 1087p.
- Sudarmadji, D., S. Sosromarsono, S. Wardojo, & A. A. Mattiji (1990). Pengaruh Serangan *Helopeltis antonii* Terhadap Tingkat Layu Pentil dan Berat Kering Biji Kakao. *Menara Perkebunan* 58(2): 51 - 55.
- Wiryadiputra, S. (1997). Pengelolaan Hama *Helopeltis* pada Tanaman Kakao. *Warta Puslit Kopi dan Kakao*. 13(1): 1 - 12.
- Wiryadiputra, S. (1998). Percobaan Pendahuluan Pengaruh Minyak Mimba dan Ekstrak Biji Srikaya terhadap Mortalitas *Helopeltis* sp. (Heteroptera: Miridae). *J. Perlin. Tan. Indon.* 4(2): 97 - 105.
- Wood, B. J. & G. F. Chung (1989). Integrated Management of Insect Pests of Cocoa in Malaysia. *The Planter*, Kuala Lumpur, 65(762): 389 - 418.