

DAMPAK APLIKASI INSEKTISIDA PERMETRIN TERHADAP HAMA PENGISAP BUAH *HELOPELTIS* SPP. (HEMIPTERA: MIRIDAE) DAN ARTROPODA NON-TARGET PADA PERTANAMAN KAKAO (*THEOBROMA CACAO* L.)

Rosma Hasibuan¹, I Gede Swibawa¹, Lestari Wibowo¹, Sudi Pramono¹, dan Agus M. Hariri¹

ABSTRACT

Impact of Permethrin-Insecticide Application on Mirid Pest of Cocoa *Helopeltis* spp. (Hemiptera: Miridae) and on Non-target Arthropods in Cocoa Plantations (*Theobroma cacao* L.). Cocoa mirid bugs, *Helopeltis* spp., (Hemiptera: Miridae) are the most important pest of cocoa in Indonesia. A field study was conducted to investigate the effect of permethrin on cocoa mirids and non-target arthropods at a cocoa plantation in specific place. A randomized complete block design was used in which each of four blocks consisted of 5 treatments (4 concentrations of permethrin; 50, 100, 200, and 250 ppm and control). The results indicated that the application of permethrin significantly increased the cocoa mirids mortality throughout all sprayed cocoa trees (up to 100% 72 h after application). Even at 1 h after application, the percentage of cocoa mirids mortality (29.2% - 53.9%) on cocoa trees sprayed with permethrin at concentrations of 50 - 250 ppm was significantly higher than that on control plant (3.6%). At 72 h after treatments, application of permethrin at concentrations of 200 and 250 ppm caused a complete kill (mortality of 100%) in the test mirids. Meanwhile, ground cloths caught at least 22 families of above-ground arthropods that were found killed by permethrin applications. Moreover, the number of non-target arthropods killed by permethrin at concentrations of 100 - 250 ppm (27.3 - 85.3 individuals/ground cloth) were significantly higher than that on control trees. These results demonstrated that despite high efficacy of permethrin in controlling of cocoa mirids (*Helopeltis* spp.), its application also had adverse effects on non-target arthropods in cocoa plantations.

Key words: cocoa mirids, *Helopeltis* spp., cocoa tree, permethrin, insecticide

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) yang diduga berasal dari daerah sekitar sungai Amazon telah dibudidayakan secara luas di beberapa negara terutama di Malaysia dan Indonesia. Permintaan yang tinggi akan biji kakao dari luar negeri mengakibatkan tanaman kakao menjadi komoditas primadona ekspor non-migas sebagai penghasil devisa di Indonesia. Oleh karena itu, tanaman kakao telah dibudidayakan secara intensif (Siregar *et al.*, 1999). Khusus di Provinsi Lampung, perkebunan tanaman kakao terus berkembang dan tidak hanya merupakan monopoli perkebunan besar milik negara tetapi juga perkebunan swasta.

Namun dalam upaya peningkatan produktivitas, budidaya tanaman kakao seringkali mengalami kendala, terutama dengan adanya serangan hama dan penyakit. Pengisap buah kakao *Helopeltis* spp. (Hemiptera: Miridae) merupakan salah satu hama penting pada tanaman kakao karena secara langsung dapat menurunkan produksi kakao

(Kalshoven, 1981; Sudarmadji *et al.*, 1990). Serangan hama *Helopeltis* spp. telah tersebar luas dan mencakup wilayah Srilangka, Papua New Guinea, Indonesia, Malaysia, Afrika Barat, dan Afrika Timur (Smith, 1978). Dari 13 spesies *Helopeltis* spp. yang menyerang tanaman kakao, dua spesies terdapat di pulau Jawa yaitu *Helopeltis antonii* Sign. dan *Helopeltis theivora* Watt sedangkan di Malaysia adalah *Helopeltis theobroma* dan Papua New Guinea *Helopeltis clafiver* (Alias *et al.*, 1988). Hama *Helopeltis* spp. (nimfa dan imago) menyerang tanaman kakao dengan cara mengisap buah yang masih muda dan mengakibatkan luka hitam yang dikenal dengan gejala nekrotik buah (Alias *et al.*, 1988; Muhamad & Way, 1995).

Teknik pengendalian yang umum dilakukan untuk mengendalikan hama *Helopeltis* spp. adalah dengan penyemprotan insektisida, salah satunya adalah insektisida permetrin (golongan piretroid sintetis) (Chung & Wood, 1989). Tingginya penggunaan insektisida permetrin disebabkan oleh sifat kimianya yang mirip dengan insektisida nabati

¹ Dosen Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
Jl. Soemantri Brodjonegoro, No. 1 Bandar Lampung

yang dianggap lebih ramah terhadap lingkungan. Penelitian tentang uji efikasi insektisida permetrin terhadap beberapa jenis hama yang menyerang tanaman kakao telah banyak dilakukan, namun informasi tentang dampak buruk insektisida ini terhadap lingkungan dan organisme non-target masih kurang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dampak aplikasi insektisida permetrin terhadap hama pengisap buah kakao *Helopeltis* spp. dan arthropoda non-target pada tanaman kakao.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di perkebunan kakao swasta milik PT Pluit Makmur Lestari, Cabang Lampung Desa Bernung, Kecamatan Gedung Tataan, Lampung Selatan. Luas perkebunan kakao yang dimiliki oleh perusahaan ini adalah 63,7 ha. yang dibagi menjadi dua wilayah yaitu Afdeling I dan Afdeling II. Lokasi percobaan dipilih pada areal tanaman kakao yang telah berproduksi (berbuah) dengan luas kurang lebih 1,0 ha. Percobaan dilakukan mulai dari bulan Januari hingga bulan April 2002.

Sebelum percobaan dimulai, survei lokasi ke beberapa perkebunan kakao di Provinsi Lampung telah dilakukan. Dari setiap lokasi survei, sejumlah hama pengisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) telah dikumpulkan. Langkah selanjutnya adalah memelihara hama *Helopeltis* spp. dan mengembangbiakkannya di dalam kurungan kasa nylon berbentuk kubus (40 x 40 x 50 cm) di rumah kaca. Pada awalnya, perkembangan koloni hama pengisap buah kakao di rumah kaca mengalami masalah karena tingkat kematian *Helopeltis* spp. sangat tinggi (dimangsa oleh semut) dan tingkat reproduksi yang rendah. Namun dengan memperbaiki struktur kurungan dan cara pemberian pakan (buah kakao) secara tepat masalah tersebut dapat diatasi.

Percobaan dilaksanakan pada tanaman kakao varietas Upper dari klon Malaysia Barat yang sudah berbuah. Satuan percobaan yang digunakan adalah satu pohon kakao dengan jarak antartetak adalah dua baris pohon kakao. Sedangkan jarak antarkelompok (ulangan) adalah empat baris pohon kakao. Setiap kelompok ditandai dengan tiang/papan label. Selanjutnya setiap pohon percobaan diberi tanda (dicat dengan fylox berwarna merah) dan label seng berbentuk empat persegi (10 x 15 cm) yang digantungkan dekat buah yang telah ditentukan.

Perlakuan dalam percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas lima perlakuan konsentrasi permetrin (50; 100; 200; 250 ppm = nama dagang Protect 100 EC) dan satu kontrol (tanpa aplikasi insektisida). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali (ulangan sebagai kelompok). Pengelompokan dilakukan berdasarkan arah pergerakan matahari sehingga seluruh perlakuan pada setiap kelompok mendapatkan cahaya/sinar matahari yang sama.

Sebelum insektisida diaplikasikan, kain hampar (*ground cloth*) berwarna putih berukuran 1 m x 1 m telah dibentangkan di bawah pohon terok dengan cara mengikatkan ke empat tali kain hampar (yang terdapat pada setiap sudut kain) ke pohon kakao di sekitarnya. Penggunaan kain hampar dimaksudkan untuk dapat menduga kepadatan populasi arthropoda non-target yang mati terkena insektisida permetrin.

Aplikasi insektisida (sesuai dengan jenis perlakuan) dilakukan dengan menggunakan alat semprot punggung (*knap sack sprayer*) berkapasitas 10 liter. Setiap pohon kakao yang telah ditentukan disemprot dengan mengarahkan *nozzle* ke cabang dan batang dengan arah gerakan berbentuk huruf T. Banyaknya larutan (volume semprot) yang digunakan adalah 500 l/ha atau 500 ml/pohon. Penyemprotan dilakukan secara merata dan membasahi buah yang akan disungkup. Setelah insektisida kering (kurang lebih 10 menit), buah kakao yang telah ditandai dibungkus dengan kurungan kasa nylon berbentuk silinder dan ke dalam kurungan tersebut dimasukkan sebanyak 20 ekor *Helopeltis* spp. imago.

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah serangga uji (hama *Helopeltis* spp.) yang mati pada kurungan silinder pada 1, 2, 4, 24, 48, dan 72 jam setelah aplikasi (jsa). Khusus arthropoda non-target, pengamatan dilakukan hanya satu kali yaitu 24 jsa dengan cara memeriksa kain hampar dan menghitung jumlah arthropoda yang terbunuh. Untuk menentukan jenis arthropoda non-target yang terbunuh karena aplikasi permetrin, maka semua arthropoda tersebut dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam botol koleksi yang berisi alkohol 70% untuk diawetkan. Kemudian spesimen arthropoda non-target tersebut dipisahkan menurut ciri dan bentuk morfologinya dan diletakkan pada botol koleksi yang berbeda. Spesimen tersebut kemudian diidentifikasi di Laboratorium Arthropoda Hama Fakultas Pertanian. Jumlah hama kakao yang terbunuh diamati pada setiap jam pengamatan,

kemudian persentase kematian (P_s) dihitung sebagai berikut:

$$P_s = (N_t/N_0) \times 100$$

Keterangan: P_s = persentase kematian; N_t = jumlah serangga uji yang mati setelah perlakuan; dan N_0 = jumlah total serangga uji sebelum perlakuan (20 ekor).

Kemudian persentase kematian serangga uji dan jumlah artropoda non-target yang terbunuh dianalisis dengan sidik ragam, dilanjutkan dengan uji perbandingan nilai tengah (Duncan's Multiple Range Test, = Duncan's MRT dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$) dengan menggunakan perangkat pengolahan data SAS (SAS Institute Inc., 1988).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efikasi insektisida permetrin terhadap hama *Helopeltis* spp.

Hasil percobaan lapang menunjukkan bahwa perlakuan insektisida permetrin pada pertanaman kakao secara konsisten berpengaruh nyata terhadap mortalitas hama pengisap buah kakao, *Helopeltis* spp., pada setiap jam pengamatan (Nilai Uji F berkisar antara 8,67 hingga 431,92; Nilai $Pr > F$ berkisar antara 0,0001 hingga 0,0002; Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa semua konsentrasi insektisida permetrin yang diaplikasikan dengan cara penyemprotan pada tanaman kakao dapat menurunkan populasi hama

Helopeltis spp. secara nyata dibandingkan dengan kontrol (tanpa aplikasi insektisida).

Secara rinci, hasil pengamatan pada 1 jsa telah menunjukkan adanya kematian serangga uji (*Helopeltis* spp.) pada semua perlakuan insektisida permetrin (konsentrasi 50 - 250 ppm) yang berkisar antara 29,2% hingga 53,9% dan kematian hama kakao ini nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kematian pada kontrol sebesar 3,6% (Nilai $F = 8,67$ dan $Pr > F = 0,0002$; Tabel 1). Hasil yang sama juga terjadi pada setiap pengamatan selanjutnya, yaitu 2 jsa - 72 jsa yang menunjukkan persentase kematian yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kematian pada kontrol (Tabel 1). Dengan demikian, persentase kematian hama pengisap buah kakao pada perlakuan konsentrasi terendahpun (50 ppm) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1).

Hasil percobaan di akhir pengamatan (72 jsa) menunjukkan bahwa dua perlakuan insektisida permetrin (konsentrasi 200 dan 250 ppm) telah membunuh semua hama *Helopeltis* spp. yang diuji (kematian 100%; Tabel 1). Sedangkan besarnya kematian pada konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm adalah 97,5% dan 98,8% dan persentase kematian ini nyata lebih tinggi dibandingkan kematian serangga uji pada tanaman kontrol (Nilai $F = 431,92$ dan $Pr > F = 0,0001$; Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa insektisida permetrin dalam kondisi lapang dapat efektif membunuh hama pengisap buah kakao.

Tabel 1. Rata-rata persentase kematian pengisap buah (*Helopeltis* spp.) pada tanaman kakao yang telah disemprot dengan beberapa konsentrasi insektisida permetrin

Perlakuan	Persentase kematian pada ¹⁾					
	1 jsa	2 jsa	4 jsa	24 jsa	48 jsa	72 jsa
Kontrol	3,6 d	3,6 c	11,0 c	11,0 d	11,0 c	11,0 b
50 ppm	29,2 c	50,5 b	65,1 b	89,9 c	93,8 b	97,5 a
100 ppm	45,0 abc	63,2 ab	86,3 a	93,8 bc	96,3 ab	98,8 a
200 ppm	49,2 ab	71,3 a	98,8 a	98,8 ab	100,0 a	100,0 a
250 ppm	53,9 a	73,2 a	98,8 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Nilai F	8,67**	11,07**	32,61**	241,09**	333,73**	431,92**
Pr > F	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Duncan's MRT	15,21	18,76	14,51	5,41	4,65	4,12

Keterangan: jsa = jam setelah aplikasi; ¹⁾Nilai tengah pada satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Duncan's

Multiple Range Test dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$;

** pengaruh perlakuan berbeda sangat nyata

Tabel 2. Daftar jenis artropoda non-target yang terbunuh akibat penyemprotan insektisida permetrin pada pertanaman kakao yang tertangkap kain hampar (*ground cloth*)

No	Famili artropoda non-target	No	Famili artropoda non-target
1	Formicidae	12	Culicidae
2	Blattidae	13	Braconidae
3	Acrididae	14	Tetragnathidae
4	Salticidae	15	Chrysomelidae
5	Nitidulidae	16	Coccinellidae
6	Curculionidae	17	Dryinidae
7	Carabidae	18	Hispidae
8	Cryptorrhynchinae	19	Thorisidae
9	Drosophilidae	20	Lepidoptera (larva)*
10	Elateridae	21	Oxyopidae
11	Staphylinidae	22	Lycosidae

Keterangan: Famili No. 1 s.d. 20 adalah serangga (90,91%) sedangkan No. 21 dan 22 adalah laba-laba (9,09%); * Larva yang tertangkap tidak diketahui nama familinya tetapi dipastikan dari Ordo Lepidoptera

Dampak Aplikasi Permetrin terhadap Artropoda Nontarget

Hasil pemeriksaan pada kain hampar (*ground cloth*) yang dibentangkan di bawah pohon kakao dan hasil identifikasi di laboratorium menunjukkan adanya 22 famili artropoda non-target yang terbunuh akibat penyemprotan insektisida permetrin yang terdiri atas kelas serangga dan laba-laba (Tabel 2). Di antara jenis yang terbunuh di atas, kelas yang lebih banyak terbunuh adalah serangga (90,9%; Tabel 2). Menurut Bigger (1993) dan Khoo & Mohamad (1986), dalam agroekosistem kakao diduga banyak artropoda non-target yang bermanfaat secara langsung maupun tidak langsung dalam menjaga kestabilan agroekosistem tanaman kakao. Banyaknya jenis artropoda yang terbunuh pada kain hampar menunjukkan bahwa aplikasi insektisida permetrin pada pertanaman kakao di lapang dapat membahayakan keberadaan organisme lain (terutama artropoda).

Jumlah artropoda non-target yang terbunuh akibat perlakuan insektisida permetrin (27,3; 47,0; dan 85,3 ekor/kain hampar pada konsentrasi 100; 200; dan 250 ppm) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (4,333 ekor/kain hampar) kecuali konsentrasi terendah (50 ppm = 16,7 ekor/kain hampar). Selanjutnya, pada konsentrasi tertinggi (250 ppm), insektisida permetrin membunuh artropoda non-

target sebanyak 85,3 ekor/kain hampar dan jumlah ini nyata lebih besar dibandingkan dengan perlakuan permetrin lain termasuk kontrol (Nilai $F = 25,13$; $Pr > F = 0,0001$; Tabel 2).

Tabel 3. Jumlah artropoda non-target yang terbunuh akibat penyemprotan insektisida permetrin pada pertanaman kakao

Perlakuan (konsentrasi permetrin)	Jumlah artropoda Non-target yg terbunuh ¹⁾ (ekor/kain hampar)
Kontrol	4,3 d ²
50 ppm	16,7cd
100 ppm	27,3 bc
200 ppm	47,0 b
250 ppm	85,3 a
Nilai F	25,13**
Pr > F	0,0001
Duncan's MRT	20,59

Keterangan:

¹⁾ Jumlah artropoda non-target yang terbunuh = jumlah artropoda non-target yang mati dan tertangkap pada kain hampar berukuran 1 m x 1 m.

²⁾ Nilai tengah pada satu lajur yang diikuti oleh huruf yang sama, artinya tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan's MRT ($\alpha = 0,05$).

** Pengaruh perlakuan berbeda sangat nyata.

Hal ini memberi indikasi bahwa penyemprotan permetrin pada tanaman kakao mempunyai dampak buruk terhadap berbagai jenis artropoda non-target yang dapat bermanfaat secara langsung maupun tidak langsung dalam menjaga kestabilan agroekosistem tanaman kakao.

SIMPULAN

Hasil percobaan di lapangan menunjukkan bahwa aplikasi insektisida permetrin pada tanaman kakao membunuh hama pengisap buah (*Helopeltis* spp.) secara nyata apabila dibandingkan dengan kontrol. Selanjutnya hasil percobaan di akhir pengamatan (72 jsa) menunjukkan bahwa aplikasi insektisida permetrin pada konsentrasi 200 dan 250 ppm membunuh semua serangga uji (*Helopeltis* spp.). Namun selain efektif membunuh serangga hama, insektisida permetrin juga berdampak buruk pada artropoda non-target. Sebanyak 22 famili kelompok artropoda yang ditemukan terbunuh akibat perlakuan insektisida permetrin. Selain itu jumlah artropoda yang terbunuh akibat perlakuan insektisida permetrin (27,3; 47,0; dan 85,3 ekor/kain hampar pada konsentrasi 100; 200; dan 250 ppm) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (4,3 ekor/kain hampar) kecuali konsentrasi terendah (50 ppm = 16,7 ekor/kain hampar).

SANWACANA

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Staf dan Karyawan perkebunan kakao PT Pluit Makmur Lestari, Cabang Lampung di Desa Bernung, Kecamatan Gedongtataan Lampung Selatan, yang telah memberikan izin dan bantuan teknis dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Saudara Nurafiah Karmike atas bantuan pelaksanaan penelitian ini dan PT Probio atas dukungan dana.

DAFTAR PUSTAKA

- Alias, A., M. Rita, & K.C. Khoo. 1988. Comparative merits of cocoa pod and shoot as food sources of the mirid *Helopeltis theobromae*. *The Planter*. Kuala Lumpur 64:100-104.
- Bigger, M. 1993. Ant Homopteran interactions in a tropical ecosystem - description of an experiment on cocoa in Ghana. *Bull. Entomol. Res.* 83(4): 475-505.
- Chung, G.F. & B.J. Wood. 1989. Chemical control of *Helopeltis theobromae* Mill. And crop loss assessment in cocoa. *J. Plant Prot. Trop.* Kuala Lumpur: The Malaysian Plant Prot. Soc. 6(1): 35-48.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Revised and translated by P.A. Van der Laan. PT Ichtiar Baru - Van Hoeve. Jakarta.
- Khoo, K.C. & R. Mohamad. 1986. Ecology of cocoa (*Theobroma cacao*) mirids (Peninsular Malaysia). *2nd International Conference on Plant Protection in the Tropics* 3 : 38-40.
- Muhamad, R & M.J. Way. 1995. Damage and crop loss relationships of *Helopeltis theivora*, Hemiptera: Miridae and cocoa in Malaysia. *Crop Protection* 14: 117-121.
- Smith, E.S.C. 1978. Host plant and distribution records *Helopeltis claciver* (Walker) (Heteroptera: Miridae) pest of *Theobroma cacao* and *Camelia sinensis* in Papua Guinea, *Papua New Guinea Agric. J.* Port Moesby, Dept. of Agric, Stock and Fisheries. 29(1/4): 1-4.
- SAS Institute Inc. 1988. SAS/STAT User's Guide. Release 6.03 Edition. Cary, NC.
- Siregar, T., Riyadi, & Nuraeni. 1999. *Budidaya, Pengelohan dan Pemasaran Coklat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji, D., S. Sosromasono, S. Wardoyo, & H. Suseno. 1990. Development of *Helopeltis antonii* on pod of fine flavour cocoa and bulk cocoa. *Menara Perkebunan* 58(3): 84-87.