

AKTIVITAS DAN KEEFEKTIFAN INSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF MAJEMUK THIODICARB DAN TRIFLUMURON TERHADAP HAMA ULAT KANTONG *Metisa plana* PADA TANAMAN KELAPA SAWIT

Edy Syahputra¹

ABSTRACT

Activity and effectiveness of insecticide mixtures (thiodicarb and triflumuron) against physics caterpillar pests Metisa plana on oil palm plantation. The objectives of this study were to evaluate the joint action of thiodicarb and triflumuron insecticides in the laboratory, and to determine their effectiveness in suppressing population of M. plana in the field. The mortality bioassays were conducted by a spraying method. The results showed that the insecticide mixtures between thiodicarb and triflumuron possessed a synergistic activity against M. plana larvae with insecticide combination index of 0.49%. Insecticide mixtures at a range dose of 250 - 1250 ml/ha spraying on oil palm plantation effectively suppressed population of M. plana larvae..

Key words: insecticide mixtures, *Metisa plana*, oil palm plantation

PENDAHULUAN

Salah satu serangga hama yang umum ditemukan pada perkebunan kelapa sawit adalah *Metisa plana*. Hama ini merupakan salah satu jenis hama ulat kantong dari tiga jenis ulat kantong yang penting. Hama ini termasuk ke dalam ordo serangga Lepidoptera dan family Psychidae (Purba *et al.* 2005; Kalshoven 1981). Tahap perkembangan serangga hama ini yang merusak daun tanaman kelapa sawit adalah fase larva. Larva memakan mesofil daun dari permukaan atas dan meninggalkan gejala gerigitan berbentuk bulat. Pada mulanya bekas gerigitan berwarna hijau, selanjutnya mengering dan berwarna merah kecoklatan (Wood 1968). Pada serangan berat pelepah tanaman tampak seperti terbakar. Larva hama ini mampu mengkonsumsi daun kelapa sawit seluas 170 cm² dengan ambang ekonomi 5-10 larva per pelepah. Kerusakan akibat hama ini dapat menimbulkan penyusutan produksi hingga 40% pada tahun pertama (Pusat Penelitian Perkebunan MARIHAT 1992).

Berbagai jenis bahan aktif insektisida telah diuji untuk mengendalikan ulat kantong yang menyerang tanaman kelapa sawit. Selama ini, pengendalian serangga hama di perkebunan kelapa sawit banyak menggunakan bahan aktif insektisida tunggal. Penggunaan insektisida berbahan aktif tunggal yang diaplikasikan terus-menerus dapat menimbulkan permasalahan resistensi pada

hama (Metcalf 1989). Salah satu cara yang dapat diupayakan untuk menanggulangi resistensi hama terhadap insektisida adalah dengan menggunakan campuran dua jenis atau lebih bahan aktif insektisida (insektisida majemuk) yang cara kerjanya berbeda (Georghiou 1983; Staub 1991). Penggunaan insektisida majemuk dapat meningkatkan efisiensi aplikasi (Stone *et al.* 1988). Penggunaan insektisida majemuk biasanya menggunakan takaran yang lebih rendah dibandingkan dengan takaran dari masing-masing komponennya secara terpisah. Campuran bahan aktif insektisida majemuk dapat memiliki sifat kerta meracun yang sinergisme. Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut di atas maka insektisida majemuk dapat digunakan dalam mengendalikan serangga hama di perkebunan kelapa sawit.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan macam interaksi campuran dua insektisida yang berbahan aktif thiodicarb dengan dengan triflumuron yang tergabung dalam formulasi insektisida majemuk X terhadap ulat kantong *M. plana* di laboratorium dan keefektifannya di lapangan. Selain pengujian insektisida majemuk, dalam percobaan ini juga dilakukan pengujian-pengujian aktivitas insektisida tunggal yang menyusun insektisida campuran tersebut.

¹ Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Percobaan dilaksanakan di ruangan yang dikondisikan sebagai laboratorium dan percobaan di lapangan. Percobaan lapangan dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit milik rakyat, di Kecamatan Tebing Syahbandar, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Percobaan dilaksanakan sejak Agustus 2011 dan berakhir pada November 2011.

Pakan uji dan tanaman uji

Sebagai pakan digunakan daun tanaman kelapa sawit varietas Marihat. Tanaman kelapa sawit sumber pakan diperkirakan berumur 6 – 8 tahun. Lokasi kebun sumber pakan dibebaskan dari penggunaan insektisida. Tanaman uji merupakan tanaman kelapa sawit varietas Marihat yang terdapat di lokasi kebun tempat percobaan dilaksanakan. Tanaman kelapa sawit berumur 6 – 8 tahun. Jarak tanam tanaman kelapa sawit adalah 9 x 9 m. Lokasi percobaan dibebaskan dari perlakuan insektisida beberapa waktu sebelum perlakuan insektisida maupun selama perlakuan insektisida.

Serangga uji

Serangga uji yang digunakan pada percobaan ini adalah ulat kantong *Metisa plana* (Lepidoptera: Psychidae) populasi alami. Ulat kantong diperoleh dari kebun kelapa sawit Kebun Dolok Sinumba milik PTPN 4. Ulat kantong dipelihara pada tanaman kelapa sawit hidup di dalam kurungan *plastic screen* berbingkai besi (3 m x 4 m x 2 m). Aklimatisasi dilakukan selama 2 hari dan serangga uji siap digunakan. Selanjutnya untuk percobaan laboratorium diinfestasikan ke dalam kurungan pengujian sebanyak 30 ekor larva per kurungan, sedangkan untuk percobaan lapangan diinfestasikan sebanyak 10 ekor larva pada pelapah daun contoh.

Insektisida uji

Formulasi insektisida yang digunakan dalam pengujian di laboratorium ialah insektisida majemuk X dengan kadar bahan aktif 480 g/l dengan bentuk formulasi SC (b.a. thiodicarb 360 g/l + triflumuron 120 g/l), insektisida tunggal thiodicarb 75 g/l dan triflumuron 480 g/l. Kedua insektisida tunggal

yang diuji ini merupakan insektisida yang cara kerjanya cepat. Bahan aktif insektisida thiodicarb termasuk dalam golongan karbamat yang memiliki cara kerja sebagai racun syaraf yang menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Insektisida uji yang berbahan bahan aktif triflumuron memiliki cara kerja yang berbeda. Di dalam pengolahan data, insektisida berbahan aktif thiodicarb dan triflumuron ini masing-masing dinyatakan sebagai insektisida 1 dan insektisida 2. Kedua bahan insektisida tunggal ini memiliki cara kerja yang berbeda. Untuk percobaan di lapangan hanya diuji insektisida majemuk X.

Metode pengujian percobaan laboratorium

Percobaan dilaksanakan dalam dua tahap pengujian, uji pendahuluan dan uji lanjutan. Uji pendahuluan dilakukan pada saat awal percobaan, sedangkan uji lanjutan dilakukan belakangan setelah uji pendahuluan. Data dari hasil uji pendahuluan dijadikan dasar untuk melakukan uji lanjutan.

Uji pendahuluan

Tujuan uji pendahuluan ialah untuk menentukan kisaran konsentrasi yang diharapkan dapat mengakibatkan kematian serangga uji antara 15% dan 95%. Konsentrasi yang dicobakan untuk semua jenis insektisida yang akan diuji pada pengujian pendahuluan ini adalah dari yang terbesar 2 ml/l (konsentrasi anjuran, x) hingga tidak kurang $x/64$ kali. Untuk mendapatkan batas bawah dan batas atas konsentrasi formulasi insektisida yang akan diuji, pengujian pendahuluan ini dilakukan berulang-ulang. Hasil pengujian ini mendapatkan hasil bahwa batas bawah dan batas atas konsentrasi dari setiap formulasi insektisida yang akan diuji bervariasi. Untuk setiap perlakuan insektisida disertai dengan kontrol.

Cara perlakuan

Cara perlakuan insektisida disesuaikan dengan sifat serangan ulat kantong di lapangan. Mengingat perilaku ulat kantong ini khas maka cara perlakuan insektisida yang dipilih adalah metode penyemprotan hama dan daun kelapa sawit. Fase perkembangan hama ulat kantong yang menyerang tanaman kelapa sawit adalah fase larva. Larva serangga hama ini termasuk kelompok larva yang tidak aktif bergerak. Pemilihan metode di atas juga

disesuaikan dengan cara petani mengendalikan hama ini di lapangan. Di lapangan, petani kelapa sawit akan melakukan penyemprotan hama ulat kantong bila hama ulat kantong ini tampak. Penyemprotan dilakukan langsung terhadap hama ulat api ini pada daun kelapa sawit yang diserang. Penyemprotan menggunakan sprayer bekas botol parfum 50 ml

Pengenceran formulasi insektisida yang diuji menggunakan air. Dalam pengenceran ini digunakan perekat-perata Biosoft dengan konsentrasi formulasi 0,5 ml/l. Sebagai kontrol digunakan air yang mengandung perekat tersebut dalam konsentrasi yang sama. Pada setiap taraf konsentrasi dan kontrol, digunakan 30 ulat kantong yang dimasukkan ke dalam kurungan pengujian. Untuk menampung ulat kantong sejumlah 30 ekor digunakan kurungan pengujian yang memadai. Sebagai kurungan pengujian digunakan wadah bekas kemasan air mineral (600 ml). Kurungan pengujian diberi lubang ventilasi di seluruh permukaannya dan di dalamnya diberi pakan uji 2 potong daun kelapa sawit masing-masing 15 cm yang digantungkan pada tutup kurungan. Kurungan pengujian di belah sedemikian rupa untuk infestasi ulat kantong dan penyemprotan larutan insektisida.

Pengamatan

Pengamatan mortalitas ulat kantong dilakukan pada 24 dan 48 jam setelah pemaparan (insektisida yang diuji termasuk insektisida yang bekerja cepat). Untuk setiap perlakuan, pada pengamatan terakhir dihitung jumlah larva yang mati secara kumulatif. Selama pengamatan pada pengujian ini tidak ditemukan kematian larva pada perlakuan kontrol.

Analisis data

Data mortalitas kumulatif yang diperoleh dari setiap taraf konsentrasi dari masing-masing insektisida yang diuji digunakan untuk menghitung 5 taraf konsentrasi yang nilainya untuk LC_{15} , LC_{35} , LC_{55} , LC_{75} , dan LC_{95} atau menghitung konsentrasi yang dapat mematikan ulat kantong masing-masing kira-kira 15%, 35%, 55%, 75% dan 95%. Penghitungan dapat dilakukan dengan menggunakan komputer dengan program SAS (SAS Institute 1990). Konsentrasi insektisida

dimaksud disajikan pada Tabel 1. Selanjutnya kelima taraf konsentrasi insektisida ini akan dicobakan pada pengujian lanjutan.

Tabel 1. Taraf konsentrasi formulasi Insektisida yang akan digunakan pada uji lanjutan

Konsentrasi formulasi (ml/l)	Jenis insektisida*		
	Thiodicarb	Triflumuron	Insektisida majemuk X
C1	0,0015	0,0600	0,0009
C2	0,0030	0,2500	0,0037
C3	0,0060	0,5000	0,0075
C4	0,0120	0,7500	0,0150
C5	0,0500	1,0000	0,0300

* Untuk setiap perlakuan insektisida disertai kontrol

Uji lanjutan

Tujuan uji lanjutan ialah menentukan LC_{95} dari setiap formulasi insektisida yang diuji (tunggal dan majemuk) serta menetapkan sifat aktivitas formulasi insektisida majemuk yang diuji. Konsentrasi insektisida yang dicobakan pada uji lanjutan ini merupakan konsentrasi bahan aktif (b.a) yang diperoleh dari konversi konsentrasi formulasi. Konsentrasi b.a. = konsentrasi formulasi X kadar b.a. dalam formulasi. 5 taraf konsentrasi bahan aktif yang cobakan disajikan pada Tabel 2. Cara penyiapan larutan insektisida, jumlah serangga uji yang digunakan, dan pengamatan pada uji lanjutan ini sama seperti cara penyiapan uji pendahuluan.

Tabel 2. Taraf konsentrasi bahan aktif insektisida yang akan diuji pada uji lanjutan

Konsentrasi formulasi (ppm)	Jenis insektisida*		
	Thiodicarb	Triflumuron	Insektisida majemuk X
C1	0,54	7,20	0,432
C2	1,08	30	1,776
C3	2,16	60	3,600
C4	4,32	90	7,200
C5	18	120	14,400

Analisis data

Data mortalitas kumulatif dianalisis dengan probit menggunakan komputer dengan program SAS (SAS Institute 1990). Bahan

aktif penyusun insektisida majemuk yang diuji merupakan campuran dua bahan aktif insektisida yang memiliki cara kerja yang berbeda. Karenanya interaksi kedua komponen bahan aktif insektisida majemuk tersebut dalam mempengaruhi serangga uji ditentukan berdasarkan model kerja bersama bebas (Robertson & Smith 1984).

Sifat aktivitas formulasi majemuk dianalisis berdasarkan model kerja bersama berbeda dengan menghitung indeks kombinasi pada taraf LC_{95} menurut Chou & Talalay (1984):

$$IK = \frac{LC_{95}^{1(m)}}{LC_{95}^1} + \frac{LC_{95}^{2(m)}}{LC_{95}^2} + \left(\frac{LC_{95}^{1(m)}}{LC_{95}^1} \times \frac{LC_{95}^{2(m)}}{LC_{95}^2} \right)$$

LC_{95}^1 dan LC_{95}^2 masing-masing LC_{95} bahan aktif 1 dan bahan aktif 2 pada pengujian tunggal; $LC_{95}^{1(m)}$ dan $LC_{95}^{2(m)}$ masing-masing LC_{95} bahan aktif 1 dan bahan aktif 2 dalam formulasi majemuk yang mengakibatkan mortalitas 95%). Nilai $LC_{95}^{1(m)}$ dan $LC_{95}^{2(m)}$ tersebut diperoleh dengan cara mengalikan LC_{95} formulasi majemuk dengan proporsi konsentrasi bahan aktif 1 dan bahan aktif 2 dalam formulasi majemuk. Bila $IK > 1$, komponen formulasi majemuk bersifat antagonis, bila $IK = 1$, komponen formulasi majemuk bersifat tidak antagonis.

Metode pengujian percobaan lapangan

Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan. Pada setiap ulangan terdapat 5 perlakuan insektisida dan satu kontrol. Setiap perlakuan insektisida dan kontrol disemprotkan pada tanaman kelapa sawit contoh.

Cara perlakuan insektisida

Aplikasi insektisida dilakukan dengan menyemprotkan larutan semprot pada dosis yang diuji. Masing-masing dosis insektisida yang diuji disemprotkan pada daun tanaman kelapa sawit secara merata hingga basah menetes. Penyemprotan insektisida dilakukan menggunakan sprayer dengan volume semprot 600 l/ha yang ditentukan berdasarkan perhitungan kalibrasi. Sebagai perlakuan kontrol, daun tanaman kelapa sawit disemprot menggunakan air tanpa insektisida. Perlakuan insektisida majemuk X diuji pada dosis adalah

250, 500, 750, 1000 dan 1250 ml/ha dan kontrol.

Waktu aplikasi insektisida

Aplikasi insektisida perlakuan dilakukan sekali selama percobaan. Aplikasi dilakukan setelah infestasi ulat kantong *M. plana* di lapangan. Banyaknya populasi ialah 10 ekor per pelepah yang disebarkan merata di seluruh contoh pelepah pada tanaman contoh di lokasi percobaan.

Pengamatan

Pengamatan hasil perlakuan dilakukan terhadap jumlah ulat kantong *M. plana* yang bertahan hidup setelah perlakuan yang terdapat pada sampel pelepah daun contoh setiap tanaman contoh. Pengamatan ulat kantong yang bertahan hidup pada pelepah daun contoh dilakukan pada 3, 7, 10 dan 15 hari setelah aplikasi. Sebagai data penunjang dilakukan pengamatan gejala fitotoksitas tanaman kelapa sawit setelah mendapat perlakuan insektisida majemuk X dengan cara menghitung jumlah pelepah daun kelapa sawit yang mengalami kelayuan dan kering.

Analisis data

Data populasi ulat yang bertahan hidup ditransformasi ke $\arcsin \sqrt{\%}$, kemudian dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji selang berganda Duncan pada taraf nyata 5% menggunakan paket program SAS (SAS Institute 1990). Berdasarkan pengamatan populasi hama sebelum aplikasi insektisida perlakuan diketahui bahwa populasi hama *M. plana* antarpetak perlakuan tidak berbeda nyata. Perlakuan insektisida dikatakan efektif bila pada sekurang-kurangnya $(1/2 n + 1)$ kali pengamatan ($n =$ jumlah total pengamatan), tingkat efikasi insektisida ($EI \geq 70\%$) dengan syarat populasi hama pada petak perlakuan insektisida yang diuji nyata lebih rendah dibandingkan dengan populasi hama pada petak kontrol (taraf nyata 5%).

Tingkat efikasi insektisida dihitung dengan rumus

$$EI = \frac{Ca - Ta}{Ca} \times 100\%$$

- EI = efikasi insektisida yang diuji (%)
 Ca = populasi hama sasaran pada petak kontrol setelah aplikasi insektisida
 Ta = populasi hama sasaran pada petak perlakuan setelah aplikasi insektisida

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan laboratorium

Hasil perhitungan kisaran konsentrasi insektisida uji pada uji lanjutan yang diperoleh dari uji pendahuluan menunjukkan bahwa masing-masing konsentrasi dari kedua jenis insektisida tunggal yang diuji lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi insektisida majemuk (Tabel 3).

Tabel 3. Mortalitas ulat kantong setelah diberi perlakuan insektisida bahan aktif tunggal dan campuran pada setiap taraf konsentrasi yang diuji pada uji lanjutan

Perlakuan	Konsentrasi (ml/l)	Konsentrasi (ppm)	Mortalitas	
			n ^a	%
Larvin 75 WP	Kontrol			
	0,0015	0,54	4	13,33
	0,0030	1,08	6	20,00
	0,0060	2,16	11	36,67
	0,0120	4,32	21	70,00
Alsytin 480 SC	0,0500	18	25	83,33
	Kontrol			
	0,0600	7,2	10	33,33
	0,2500	30	12	40,00
	0,5000	60	15	50,00
X ^b	0,7500	90	20	66,67
	1,0000	120	24	80,00
	Kontrol			
	0,0009	0,432	1	3,33
	0,0037	1,776	9	30,00
	0,0075	3,6	11	36,67
	0,0150	7,2	20	66,67
	0,0300	14,4	28	93,33

^a n: jumlah ulat kantong mati, jumlah ulat kantong awal pada tiap konsentrasi 30 ekor

^b insektisida campuran thiodicarb + triflumuron, semua taraf dengan perbandingan 3:1 (proporsi konsentrasi thiodicarb dan triflumuron dalam campuran masing-masing 3/4 dan 1/4).

Dari perhitungan konsentrasi uji lanjutan ini telah tampak adanya kecenderungan bahwa insektisida majemuk X yang diuji lebih aktif dibandingkan dengan

kedua jenis insektisida tunggal penyusunnya masing-masing thiodicarb dan triflumuron. Pada 48 jam setelah aplikasi, perlakuan insektisida majemuk X pada selang konsentrasi 0,432 – 14,4 ppm mengakibatkan mortalitas ulat kantong pada kisaran 3,33% - 93,33%. Pada jam pengamatan yang sama, perlakuan insektisida tunggal Larvin 75 WP pada selang konsentrasi 0,54-18 ppm mengakibatkan mortalitas ulat kantong sebesar 13,33% – 83,33%, sedangkan perlakuan insektisida tunggal triflumuron pada kisaran konsentrasi 7,2-120 ppm mengakibatkan mortalitas sekitar 33,33% - 80%.

Hasil analisis probit menunjukkan bahwa aktivitas insektisida-insektisida yang diuji pada 48 jam setelah aplikasi memiliki toksisitas yang berbeda (Tabel 4). Insektisida majemuk X yang diuji menunjukkan nilai LC₉₅ yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai LC₉₅ kedua jenis insektisida tunggal penyusunnya masing-masing thiodicarb dan triflumuron. Nilai LC₉₅ insektisida majemuk X sebesar 3,92 ppm. sedangkan nilai LC₉₅ insektisida tunggal thiodicarb dan triflumuron masing-masing sebesar 38,89 ppm dan 2011 ppm. Nilai b (kemiringan garis regresi) antara insektisida tunggal penyusun insektisida majemuk secara statistik juga menunjukkan perbedaan. Hal ini semakin meyakinkan bahwa analisis data selanjutnya digunakan analisis berdasarkan model kerja bersama berbeda.

Nilai LC₉₅^{1(m)} dan LC₉₅^{2(m)} untuk masing-masing insektisida 1 dan insektisida 2 dalam formulasi majemuk ialah sebesar 18,91 dan 6,30 (Tabel 5). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai IK lebih kecil dari satu yakni sebesar 0,49. Dengan IK < 1 maka komponen formulasi insektisida majemuk X (b.a. thiodicarb 360 g/l + triflumuron 120 g/l) bersifat tidak antagonis atau dapat dikatakan bersifat sinergistik. Sifat interaksi insektisida majemuk yang bersifat sinergistik dapat disebabkan dari gabungan toksisitas intrinsik dari kedua bahan aktif yang setiap bahan aktif memiliki cara kerja berbeda dan tidak saling mempengaruhi. Kepekaan terhadap salah satu bahan aktif dapat terpaut atau tidak terpaut dengan kepekaan terhadap bahan aktif lainnya. Melalui hasil penelitiannya di laboratorium sejumlah peneliti melaporkan bahwa beberapa insektisida majemuk menunjukkan interaksi

antarbahan aktif tunggalnya bersifat sinergistik. All *et al.* (1977) melaporkan bahwa insektisida campuran antara permetrin dan metilparation pada perbandingan 1:10 lebih beracun 5,1 kali dibandingkan permetrin dan 22,1 kali dibandingkan metilparation

secara terpisah terhadap ulat *Heliothis virescens*. Sifat sinergistik hasil pengujian di laboratorium ini dapat berkorelasi dengan keefektifan pengendalian di lapangan.

Tabel 4. Parameter hubungan konsentrasi insektisida uji - mortalitas ulat kantong *M. plana* pada 48 jam setelah aplikasi

Insektisida uji	a ± GB		b ± GB		LC ₉₅ (SK 95%) (ppm)	
Larvin 75 WP	-0,75	± 0,15	1,51	± 0,24	38,89	(18,99 - 143,58)
Triflumuron	-1,40	± 0,42	0,92	± 0,23	2011	(498,5 - 155842)
X	-1,21	± 0,22	2,04	± 0,31	25,21	(15,52 - 58,27)

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

Tabel 5. Indeks kombinasi dan sifat interaksi insektisida majemuk

LC ₉₅ (ppm)	LC ₉₅ x proporsi insektisida 1	LC ₉₅ x proporsi insektisida 2	Indeks kombinasi	Sifat interaksi
2521	18,91	6,30	0,49	Sinergistik

Tabel 6. Rata-rata persentase populasi ulat kantong *M. plana* bertahan hidup per contoh daun kelapa sawit setelah aplikasi insektisida majemuk x^a

Dosis	Pengamatan ke (HSA)			
	3	7	10	15
Kontrol	100 a	100 a	100 a	100 a
250 ml/ha	0 b	0 b	0 b	0 b
500 ml/ha	0 b	0 b	0 b	0 b
750 ml/ha	0 b	0 b	0 b	0 b
1000 ml/ha	0 b	0 b	0 b	0 b
1250 ml/ha	0 b	0 b	0 b	0 b

^a Perhitungan persentase berdasarkan populasi awal sebelum aplikasi insektisida

Angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji selang berganda Duncan pada $\alpha=5\%$

Tabel 7. Rata-rata tingkat efikasi insektisida majemuk X (%) terhadap ulat kantong *M. plana*

Dosis	Pengamatan ke (HSA)			
	3	7	10	15
Kontrol	-	-	-	-
250 ml/ha	100	100	100	100
500 ml/ha	100	100	100	100
750 ml/ha	100	100	100	100
1000 ml/ha	100	100	100	100
1250 ml/ha	100	100	100	100

Semua perlakuan taraf dosis insektisida X yang diuji pada pengamatan 3 HSA telah menunjukkan penekanan populasi ulat kantong yang nyata dibandingkan kontrol. Hal ini tampak dari tidak adanya populasi ulat kantong *M. plana* yang bertahan hidup setelah diberi perlakuan insektisida. Sebaliknya pada perlakuan kontrol semua ulat kantong pada pelepah daun contoh masih bertahan. Mortalitas ulat kantong pada semua perlakuan taraf dosis insektisida telah mencapai nilai yang tertinggi yakni 100%. Tingginya dan cepatnya mortalitas ulat kantong *M. plana* setelah disemprot insektisida X mengindikasikan bahwa cara kerja insektisida yang diuji tersebut selain kuat aktivitasnya juga cepat dalam menimbulkan aktivitas kematian. Dengan kematian 100% ulat kantong *M. plana* yang ditunjukkan oleh aktivitas insektisida X pada pengamatan ini menyebabkan tidak adanya ulat kantong *M. plana* yang bertahan hidup yang dapat diamati pada pengamatan berikutnya.

Pada perlakuan kontrol untuk seluruh hari pengamatan yang dilakukan (3, 7, 10 dan 15 HSA), tidak ditemukan ulat kantong *M. plana* yang mati. Populasi ulat kantong masih tetap seperti populasi semula, dengan kata lain ulat kantong masih bertahan hidup hingga 100%. Tetapnya populasi ulat kantong pada semua pengamatan pada perlakuan kontrol tersebut disebabkan belum adanya ulat kantong yang mengalami kematian secara alami.

Efikasi insektisida dari semua taraf dosis perlakuan insektisida X yang dicobakan pada pengamatan 3 HSA sudah menunjukkan efikasi insektisida yang tinggi yakni 100% (Tabel 7). Efikasi insektisida untuk setiap pengamatan memiliki pola yang sama. Nilai efikasi dari masing-masing taraf dosis insektisida yang dicobakan tetap pada 3 pengamatan berikutnya tetap 100%.

Berdasarkan nilai-nilai efikasi insektisida dari setiap taraf dosis insektisida X yang dicobakan pada setiap kali pengamatan yang dilakukan dapat dikatakan bahwa insektisida X efektif dalam mengendalikan ulat kantong *M. plana*. Semua efikasi insektisida dari setiap dosis yang dicobakan pada pengamatan tersebut bernilai 100%.

Selama pengamatan fitotoksisitas berlangsung setelah penyemprotan insektisida perlakuan yang dicobakan tidak ditemukan

adanya gejala fitotoksisitas pada daun tanaman kelapa sawit.

SIMPULAN

Campuran bahan aktif insektisida thiodikarb dan triflumuron dengan perbandingan masing-masing 360 g/l dan 120 g/l dalam satu formulasi insektisida majemuk X 480 dengan formulasi SC pada pengujian ini menunjukkan sifat toksisitas yang sinergistik terhadap ulat kantong *M. plana* dengan indeks kombinasi sebesar 0,48. Penyemprotan insektisida majemuk X tersebut pada ulat kantong *M. plana* di tanaman kelapa sawit di lapangan pada dosis 250 - 1250 ml/ha efektif dalam menekan populasi ulat kantong *M. plana*.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Biro Pusat Statistik. 2000. Statistik Perkebunan Indonesia. Jakarta: Biro Pusat Statistik.
- All JN, Ali M, Hornyak EP, Weaver JB. 1977. Joint action of two pyrethroids with methyl-parathion, methomyl, and chlorpyrifos on *Heliothis zea* and *H. virescens* in the laboratory and in cotton and sweetcorn. *J Econ Entomol* 70: 813-817.
- Chou TC, Talalay P. 1984. Quantitative analysis of dose-effect relationships: the combined effects of multiple drugs or enzyme inhibitors. *Adv Enzyme Regl* 22: 27-55.
- Finney DJ. 1971. Probit Analysis. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Georghiou GP. 1983. Management of resistance in arthropods. Dalam: Georghiou GP, Saito T, editor. Pest Resistance to Pesticides. *New York: Plenum Press*. hlm 769-792.
- Kalshoven LGE. 1981. The Pests of Crop in Indonesia. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta: Ichtiar Baru-van Hoeve.

- Terjemahan dari: De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesia.
- Lubis AU. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Indonesia. Pematang Siantar (Sumatera Utara): Pusat Penelitian Perkebunan Marihat.
- Metcalf RL. 1989. Insect resistance to insecticides. *Pestic Sci* 26: 333-358.
- Purba ALJ. 1963. Metoda pemberantasan hama kelapa sawit (khususnya PPN SUMUT III). *Menara Perkebunan* 32(8/9/10):165-170
- Purba RY, Sipayung A, de Chenon RD. 1989. Kemungkinan pengendalian serangga hama pada tanaman kelapa sawit secara hayati. Di dalam: Djamin A, Majnu M. editor. *Prosiding Temu Ilmiah Entomologi Perkebunan Indonesia*, Medan 22-24 April 1986. Medan: P3TM.
- Purba RY, Susanto A, Prawirosukarto S. 2005. Hama-Hama pada Kelapa Sawit. Buku I, Serangga Hama pada Kelapa Sawit. Seri Buku Saku 12. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit..
- Robertson JL, Preisler HK. 1992. Pesticide Bioassays with Arthropods. Boca Raton: CRC Press.
- Robertson JL, Smith KC. 1984. Joint action of pyrethroids with organophosphorus and carbamate insecticides applied to western spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae). *J Econ Entomol* 77: 16-22.
- SAS Institut. 1990. SAS/STAT User's Guide, Version 6, fourth edition, Volume 2. North Carolina: SAS Institut Inc.
- Staub T. 1991. Fungicide resistance: practical experience with antiresistance strategies and the role of integrated use. *Annu Rev Phytopathol* 29: 421-442.
- Stone ND, Makela ME, Plapp FW. 1988. Nonlinear optimization analysis of insecticide mixtures for the control of the tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae). *J Econ Entomol* 81: 989-994.
- Wood BJ. 1968. Pest of oil palms in Malaysia and their control. Kuala Lumpur: *Incorporated Society of Planters*. 204 p.