

Efektivitas formulasi insektisida nabati marigold (*Tithonia diversifolia*) terhadap *Empoasca flavescens*, hama utama pada tanaman teh

The effectiveness of the formulation of botanical insecticide marigold (*Tithonia diversifolia*) on *Empoasca flavescens*, a main pest on tea plant

Odih Sucherman

*Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung
Pasirjambu, Kabupaten Bandung; Kotak Pos 1013 Bandung 40010
Telepon 022 5928780, Faks. 022 5928186*

Diajukan: 25 Oktober 2012; diterima 26 November 2012

Abstract

*A research to know the effectiveness of formulation of botanical insecticide marigold (*Tithonia diversifolia*) on *E. flavescens* has been carried out at a green house of Research Institute for Tea and Cinchona (RITC), as well as at Pasir Sarongge Experimental Garden of RITC, Cianjur, West Java, from September up to November 2011. At both experimental sites, the experimentations was designed in a randomized complete block (RCB) with six treatments, replicated four times. Treatments tested were formulation of marigold extract 10% and 15%, each at doses of 0.5 and 1.0 l/ha, standard chemical insecticide, and control. All treatments were applied by spraying, using one litre-hand sprayer at green house, and using knapsack sprayer with spraying volume 300 l/ha in feld. At green house, parameter observed was mortality of *E. flavescens*. Mortality at formulation of marigold extract 15% (92%, in average) was higher than at formulation of marigold extract 10% (76%, in average) while in field were attack intensity of *E. flavescens*, tea shoot production, and phytotoxicity. Results showed that at green house, formulation of marigold extract 10% and 15% at doses of 0.5 dan 1.0 l/ha were effective to result in high mortality of *E. flavescens*. While in field the formulations at both doses were effective to suppress attack intensity of *E. flavescens*. However, the effectiveness of 1.0 l/ha doses was higher than 0.5 l/ha doses, which comparable with standard chemical insecticide treatment. The formulations at both doses indirectly also could increase shoot production, and did not cause phytotoxicity on tea leaves/shoots.*

Keywords: *formulation, botanical insecticide, marigold (*Tithonia diversifolia*), *Empoasca flavescens*, tea*

Abstrak

Penelitian untuk mengetahui efektivitas formulasi insektisida nabati marigold (*Tithonia diversifolia*) terhadap *E. flavescens* telah dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) dan di Kebun Percobaan Pasir Sarongge PPTK, Cianjur, Jawa Barat, dari bulan September sampai dengan November 2011. Baik di rumah kaca maupun di lapangan, percobaan dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diuji meliputi formulasi ekstrak marigold 10% dan 15%, masing-masing dengan dosis 0,5 dan 1,0 l/ha, insektisida kimia pemban-

ding, dan kontrol. Perlakuan diaplikasikan dengan penyemprotan menggunakan hand sprayer satu liter untuk di rumah kaca, sedangkan untuk di lapangan menggunakan knapsack sprayer dengan volume semprot 300 liter/ha. Untuk percobaan di rumah kaca, parameter yang diamati adalah tingkat kematian/mortalitas, sedangkan untuk di lapangan adalah intensitas serangan, produksi pucuk, dan gejala fitotoksitas pada daun/pucuk teh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di rumah kaca formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 0,5 dan 1,0 l/ha efektif mengakibatkan tingkat kematian *E. flavesrens* yang tinggi. Tingkat kematian pada formulasi akstrak marigold 15% (rata-rata 92%) lebih tinggi daripada formulasi ekstrak marigold 10% (rata-rata 76%) sedangkan di lapangan formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 0,5 dan 1,0 l/ha efektif menekan intensitas serangan *E. flavesrens*. Efektivitas pada dosis 1,0 l/ha lebih tinggi dari pada dosis 0,5 l/ha, yang setara dengan perlakuan insektisida kimia pembanding. Formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada kedua dosis secara tidak langsung juga dapat meningkatkan produksi pucuk basah teh, dan tidak menimbulkan gejala fitotoksitas pada daun/pucuk teh.

Kata kunci: formulasi, insektisida nabati, marigold (*Tithonia diversifolia*), *Empoasca flavesrens*, teh

PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang dapat menurunkan produksi pucuk teh dalam rangkaian kegiatan pengusahaan teh adalah kerusakan tanaman akibat serangan hama. Terdapat lebih dari 30 jenis hama yang merugikan pada tanaman teh dari jenis serangga, tungau, dan nematoda. *E. flavesrens* merupakan hama potensial setelah *Helopeltis antonii* (Dharmadi, 1999; Sucherman 2000).

Serangga hama *E. flavesrens* menyerang pucuk dan daun muda. Gejala yang timbul adalah warna sirip tulang daun berubah menjadi coklat akibat cairan selnya dihisap. Pada serangan berat, semua daun seperti terbakar (fitotoksik) sehingga kebun akan terlihat berwarna hitam. Hama ini meluas sangat cepat dan umumnya menyerang tanaman teh asal biji, terutama klon TRI 2024 dan TRI 2025. Serangan *E. flavesrens* mengakibatkan terganggunya pertumbuhan pucuk sehingga produksi pucuk turun sampai dengan 50% (Dharmadi, 1999).

Sampai saat ini, *E. flavesrens* sangat efektif dikendalikan dengan insektisida kimia berbahan aktif *imidakloprid*. Insektisida ini dapat menekan semua stadia hama dengan cepat dan tuntas dengan ulangan aplikasi yang relatif sedikit sehingga produksi pucuk dapat pulih kembali setelah mengalami serangan berat (Sucherman, 2011). Meskipun demikian, penggunaan insektisida kimia sintetik dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain masalah residu pestisida.

Teh yang dikenal sebagai minuman penyegar yang menyehatkan sudah selayarnya terbebas dari residu pestisida yang dapat membahayakan kesehatan peminumannya. Namun, pada kenyataannya, masih sering ditemukan adanya kandungan residu pestisida yang melebihi BMR (batas maksimum residu/MRL-*maximum residue limit*) pada teh yang akan diekspor yang mengakibatkan ditolaknya teh tersebut untuk masuk ke negara-negara tujuan ekspor tertentu.

Akhir-akhir ini tercatat beberapa kasus penolakan terhadap teh ekspor Indo-

nesia yang diakibatkan adanya kandungan residu pestisida yang melebihi BMR yang dipersyaratkan. Di antaranya, pestisida β -*cyfluthrin*, *cypermethrin*, dan *fenvaleate*. Kasus *fenvaleate* telah mengakibatkan dieluarkannya kebijakan untuk menghentikan penggunaan pestisida *fenvaleate* di perkebunan teh untuk memenuhi standar mutu yang dikehendaki pembeli (Rayati, 2006).

Teh yang memasuki pasar internasional harus memenuhi BMR yang dipersyaratkan negara tujuan ekspor yang bertujuan untuk melindungi konsumennya dari kemungkinan bahaya residu pestisida. Konsumsi makanan yang terkontaminasi residu pestisida dapat merusak sistem syaraf, sistem kekebalan, sistem reproduktif, sistem hormonal, hati, dan ginjal, serta dapat mengakibatkan kanker (Seith *et all.*, dalam Rayati, 2006).

Untuk meminimalisasi masalah residu pestisida di perkebunan teh, penggunaan pestisida kimia sintetik perlu dikurangi dan pengujian cara-cara pengendalian hayati perlu dipacu. Tanaman yang diketahui dapat digunakan sebagai bahan insektisida nabati adalah marigold (*Thitonia diversifolia*) dengan bahan aktif *tagitina*. Sebagai bahan baku insektisida nabati, marigold mudah diperoleh dan ketersediaannya melimpah.

Untuk memperoleh alternatif cara pengendalian *E. flavescent* yang ramah lingkungan, telah dilakukan penelitian untuk

mengetahui efektivitas marigold terhadap *E. flavescent* di perkebunan teh. Hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan upaya meminimalisasi penggunaan pestisida ki-

mia sintetik di perkebunan teh dan masalah residu yang diakibatkannya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri atas 3 tahap, yaitu: (1) pembuatan ekstrak dan formulasi marigold yang berbeda komposisinya, (2) pengujian efektivitas marigold terhadap hama *E. flavescent* di laboratorium, dan (3) pengujian efektivitas marigold terhadap hama *E. flavescent* di lapangan.

Pembuatan ekstrak dan formulasi insektisida nabati marigold

Daun marigold diambil, dikeringangkan, kemudian digiling sebelum diekstrak. Ekstraksi dilakukan dengan cara menggunakan metode ekstraksi sokletasi dengan pelarut organik berupa methanol teknis. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dari ekstraknya melalui proses penguapan menggunakan *rotary evaporator* (rotavapor) pada tekanan 580–600 mm Hg vacuum pada suhu 55–60°C. Ekstrak yang didapat merupakan bahan aktif dari bioinsektisida yang akan formulasi pada tahap selanjutnya.

Pada prinsipnya, formulasi EC insektisida nabati marigold dibuat dengan cara mencampur bahan aktif berupa ekstrak daun marigold dengan *emulsifier alkilglikol ptalat* serta *carrier/filler*. Dalam penelitian ini, dibuat 2 formulasi (EC) yaitu formulasi ekstrak marigold 10% dan 15%.



GAMBAR 1
Tanaman marigold (*Tithonia diversifolia*)



GAMBAR 2
Hasil penggilingan daun kering angin marigold (*Tithonia diversifolia*)

Pengujian efektivitas marigold terhadap *E. flavescentis* di rumah kaca

Pengujian dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang diuji meliputi:

1. Formulasi ekstrak marigold 10% 0,50 l/ha
2. Formulasi ekstrak marigold 10% 1,00 l/ha
3. Formulasi ekstrak marigold 15% 0,50 l/ha

4. Formulasi ekstrak marigold 15% 1,00 l/ha
5. Insektisida pembanding *Crown 113 EC* 2,00 l/ha
6. Kontrol

Semua perlakuan diaplikasikan dengan cara penyemprotan menggunakan *hand sprayer* 1 liter. Baik marigold maupun insektisida pembanding disemprotkan pada daun-daun teh yang telah diinokulasi dengan 10 ekor *E. flavescentis* dewasa, yang dipelihara di dalam kotak mika berukuran 30 x 40 cm.

Parameter yang diamati adalah persentase mortalitas/kematian *E. flavescentis*, yang dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah } E. flavescentis \text{ yang mati}}{\text{Jumlah total sampel } E. flavescentis} \times 100$$



GAMBAR 3
Pengujian efektivitas marigold terhadap hama *E. flavescentis* di rumah kaca

Pengujian efektivitas marigold terhadap *E. flavescentis* di lapangan

Pengujian dilakukan di Kebun Perco-baan Pasir Sarongge 1.100 m dpl PPTK, Kabupaten Cianjur menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), dengan 6 per-

lakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diuji meliputi:

1. Marigold formulasi A 500 ml/ha
2. Marigold formulasi A 1.000 ml/ha
3. Marigold formulasi B 500 ml/ha
4. Marigold formulasi B 1.000 ml/ha
5. Insektisida Pembanding
6. Kontrol

Aplikasi dilakukan dengan penyemprotan pada sore hari sehari setelah pemotongan dengan interval penyemprotan satu minggu dengan menggunakan alat semprot punggung dengan volume semprot 300 liter per ha. Pengamatan meliputi pengamatan intensitas serangan *E. flavesiensis* parameter utama. Sebagai data penunjang diamati pula produksi pucuk basah dan fitotoksitas..

Pengamatan intensitas serangan hama *E. flavesiensis* dilakukan dengan cara menghitung jumlah pucuk p+3 yang sehat dan yang terserang dari 100 pucuk basah yang diambil secara acak, kemudian intensitas serangan *E. flavesiensis* dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{a}{a+b} \times 100$$

I = Intensitas serangan *E. flavesiensis* (%)

a = Jumlah pucuk p + 3 terserang

b = Jumlah pucuk p + 3 sehat

Pengamatan keracunan tanaman atau fitotoksitas akibat penyemprotan insekti-

tisida ditentukan dengan nilai skala yang didasarkan atas prosentase daun yang menunjukkan gejala keracunan pada tiap petak percobaan. Penilaian fitotoksitas ditentukan sebagai berikut:

1. Tidak fitotoksik (tida ada daun yang menunjukkan gejala keracunan).
2. Fitotoksik rendah (daun yang menunjukkan gejala keracunan 1-10% dari jumlah daun setiap unit contoh).
3. Fitotoksik sedang (daun yang menunjukkan gejala keracunan 11-25% dari jumlah daun setiap unit contoh).
4. Fitotoksik tinggi (daun yang menunjukkan gejala keracunan 26-100% dari jumlah daun setiap unit contoh).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian efektivitas marigold terhadap *E. flavesiensis* di rumah kaca

Hasil pengujian efektivitas marigold terhadap *E. flavesiensis* di rumah kaca menunjukkan bahwa formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 0,5 l/ha dan 1,0 l/ha dapat menghasilkan tingkat mortalitas *E. flavesiensis* yang tinggi. Formulasi ekstrak marigold 15% lebih efektif dibandingkan dengan formulasi ekstrak marigold 10%. Tingkat mortalitas pada formulasi ekstrak marigold 15% rata-rata 92%. Sedangkan pada formulasi ekstrak marigold 10% rata-rata 76% (Tabel 1).

TABEL 1Efektivitas marigold terhadap mortalitas *E. flavescent* di rumah kaca

Perlakuan	% mortalitas <i>E. flavescent</i>				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Rata-rata
Formulasi ekstrak marigold 10% 0,5 l/ha	80	70	80	70	75,00 a
Formulasi ekstrak marigold 10% 1,0 l/ha	70	90	80	70	77,50 a
Formulasi ekstrak marigold 15% 0,5 l/ha	90	90	100	80	90,00 b
Formulasi ekstrak marigold 15% B 1,0 l/ha	100	90	90	100	95,00 b
Insektisida pembanding <i>Amida 200SL</i> 0,2 l/ha	100	100	100	100	100,00 c
Kontrol	10	0	10	0	5,00 d

Keterangan:

*Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pengujian efektivitas marigold terhadap *E. flavescent* di lapangan

a. Intensitas serangan *E. flavescent*

Hasil pengamatan pendahuluan atau sebelum aplikasi menunjukkan bahwa formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 0,5 l/ha dan 1,0 l/ha tidak berbeda nyata dengan insektisida pembanding *Amida 200SL* dosis 0,2 l/ha maupun kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat serangan *E. flavescent* pada semua petak percobaan keadaannya seragam dengan tingkat serangan terendah 71,56% dan serangan tertinggi 75,46%. Data hasil pengamatan efektivitas marigold terhadap intensitas serangan empoasca dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada pengamatan kesatu dan kedua setelah aplikasi, secara umum semua perlakuan marigold belum menunjukkan pengaruhnya terhadap intensitas serangan *E. flavescent*. Hal ini sebagai akibat dari sangat tingginya intensitas serangan *E. flavescent* (di atas 70%) pada awal percobaan.

Pengaruh formulasi ekstrak marigold terhadap intensitas serangan *E. flavescent* mulai terlihat setelah aplikasi ketiga. Mulai

dari pengamatan ketiga sampai dengan keenam setelah aplikasi, semua perlakuan formulasi ekstrak marigold efektif dapat menekan intensitas serangan *E. flavescent*. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa efektivitas formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 1.0 l/ha efektivitas formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% setara dengan perlakuan insektisida kimia pembanding.

b. Produksi pucuk

Data produksi pucuk hasil pemotongan pendahuluan (PP) atau pada saat sebelum dilakukan penyemprotan menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini memperlihatkan bahwa seluruh petak percobaan sebelum dilakukan perlakuan keadaannya homogen. Pengamatan produksi pucuk dilakukan pada setiap dua minggu sekali dan data produksi pucuk teh selama percobaan berlangsung disajikan pada Tabel 3.

Pengaruh perlakuan ekstrak marigold terhadap produksi pucuk basah teh mulai terlihat setelah empat kali aplikasi. Secara umum dapat dikemukakan bahwa pada pengamatan keempat dan enam setelah aplikasi, produksi pucuk pada semua

perlakuan formulasi ekstrak marigold lebih tinggi daripada kontrol, walaupun sedikit masih di bawah produksi pada perlakuan insektisida kimia pembanding. Dengan demikian, perlakuan formulasi ekstrak marigold dapat meningkatkan produksi pucuk basah teh. Formulasi ekstrak marigold 15% secara umum menghasilkan peningkatan produksi pucuk basah teh yang lebih tinggi dari formulasi ekstrak marigold 10%.

TABEL 2
Efektivitas marigold terhadap intensitas serangan *E. flavesrens* di lapangan

Perlakuan	Pengamatan ke-						
	PP (22-9-11)	SA 1 (30-9-11)	SA 2 (6-10-11)	SA 3 (13-10-11)	SA 4 (20-10-11)	SA 5 (27-10-11)	SA 6 (3-11-11)
Formulasi ekstrak marigold 10% 0,5 l/ha	72,74 a	65,96 a	56,85 ab	51,18 b	39,82 ab	33,07 d	34,27 b
Formulasi ekstrak marigold 10% 1,0 l/ha	71,56 a	64,30 a	55,49 b	48,16 ab	39,23 ab	35,06 cd	23,58 ab
Formulasi ekstrak marigold 15% 0,5 l/ha	71,56 a	68,28 a	57,10 ab	45,11 ab	42,13 b	34,39 bcd	27,63 ab
Formulasi ekstrak marigold 15% 1,0 l/ha	74,32 a	68,28 a	57,10 ab	42,25 ab	36,99 ab	32,14 abcd	26,92 ab
Insektisida pembanding Amida 200 SL 0,2 l/ha	75,46 a	67,13 a	52,24 b	39,35 a	31,63 a	24,95 a	22,38 a
Kontrol	71,56 a	67,45 a	66,50 a	71,09 c	65,80 c	64,16 e	66,42 c

Keterangan:

Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

PP = pengamatan pendahuluan

SA I-VI = setelah aplikasi 1 s.d. 6.

TABEL 3
Efektivitas marigold terhadap produksi pucuk (gram)

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	PP (22-9-11)	SA-2 (6-10-11)	SA-4 (21-10-11)	SA-6 (4-11-11)
Formulasi marigold 10% 0,5 l/ha	275,25 a	350,00 a	525,00 b	737,50 d
Formulasi marigold 10% 1,0 l/ha	300,50 a	325,00 a	462,50 c	687,50 c
Formulasi marigold 15% 0,5 l/ha	275,75 a	375,00 a	475,00 c	850,00 b
Formulasi marigold 15% 1,0 l/ha	311,00 a	337,50 a	525,00 b	862,50 b
Insektisida imidakloprid 0,2 l/ha	326,50 a	425,00 a	575,00 a	975,00 a
Kontrol	226,50 a	237,50 a	250,00 d	412,50 e

Keterangan:

Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

PP = Pengamatan Pendahuluan

SA 2, 4, 6 = Setelah aplikasi 2, 4, 6

C. Fitotoksisitas

Semua perlakuan formulasi ekstrak marigold yang diuji (10% dan 15% pada dosis 0,5 l/ha dan 1,0 l/ha) tidak menimbulkan gejala fitotoksisitas pada daun/pucuk teh di lapangan. Dengan demikian, formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada kedua dosis aman untuk digunakan pada tanaman teh dalam pengendalian *E. flavesrens*.

KESIMPULAN

1. Formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 0,5 l/ha dan 1,0 l/ha efektif dapat mengakibatkan kematian *E. flavesrens* di laboratorium dengan tingkat mortalitas yang tinggi. Rata-rata 76% untuk formulasi ekstrak marigold 10% dan 92% untuk formulasi ekstrak marigold 15%).
2. Formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 0,5 l/ha dan 1,0 l/ha efektif dapat menekan intensitas serangan *E. flavesrens* di lapangan. Efektivitas kedua formulasi (10% dan 15%) pada dosis 1,0 l/ha lebih tinggi dari pada dosis 0,5 l/ha dan sebanding dengan insektisida kimia dengan tingkat efektivitas (efikasi) rata-rata 63%.
3. Formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 0,5 l/ha dan 1,0 l/ha secara tidak langsung berpengaruh meningkatkan produksi pucuk basah teh. Formulasi ekstrak marigold 15% menghasilkan peningkatan produksi pucuk basah teh yang lebih tinggi dari formulasi ekstrak marigold 10%.
4. Formulasi ekstrak marigold 10% dan 15% pada dosis 0,5 l/ha dan 1,0 l/ha tidak menimbulkan fitotoksitas pada daun atau pucuk teh sehingga aman digunakan pada tanaman teh.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharmadi, 1999. *Empoasca sp.* Hama baru di Perkebunan teh Indonesia (*Empoasca* a new pest in Indonesian tea plantation). Prosiding Pertemuan Teknis Teh Nasional 1999. Hal. 237-242.

- Muraleedharan, N. 1995. Advances in tea pest management. *Planter's Chronicle*. August 1995: Hlm. 351-357.
- Muraleedharan, N. dan R. Selasundaram. 2002. An IPM package for tea in India. *Planter's Chronicle*. April 2002: 107-122.
- Margino, S. dan S. Mangoendihardjo. 2002. Pemanfaatan keanekaragaman hayati untuk biopestisida di Indonesia. *Lokakarya Keanekaragaman Hayati untuk Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta, 7 Agustus 2002. 21h.
- Rayati, D.J. 2002. Studi Komunitas Mikroflora Saprofit Filosfer Teh, dan Potensinya sebagai Antagonis *Exobasidium vexans* Penyebab Penyakit Cacar. *Laporan Penelitian Proyek PHT PR Tahun 2002*. 23p.
- Sucherman, O. 2000. Perubahan status hama serangga *Empoasca* sp. Menjadi hama utama pada tanaman teh. Pusat penelitian Teh dan Kina. Pertemuan Perkebunan Swasta Daerah Sukabumi, di Perkebunan Surangga. PT. Perkasa Nusaguna (PT. Sinar Mas Group). 11 pp.
- , 2011. Pembuatan program Afdeling dan Kepala Blok Berdasarkan Potensi produksi, Kaitannya dengan Program Kontrol, Pengendalian OPT dan Program lain. Pertemuan Bualanan September 2011 di Perkebunan Tambi. 11 hal.