

# Kajian Status Resistensi Tungau Hama *Brevipalpus phoenicis* dan Tungau Predator *Amblyseius deleoni* sebagai Dasar Evaluasi Aplikasi Pestisida

Hery Pratiknyo dan Edi Basuki

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto  
pratiknyohery@yahoo.co.id

## Abstract

The Increasing demand of tea product this decade causes the tea become prospective commodity. In other hand, free residual of pesticide in the tea culture could inhibit the rise of this demand. Therefore the evaluation of pesticide application policy in the field should be conducted, especially in term of the effect of the residual of pesticide on the resistance status of the mite. The research had been done using survey and experimental methods. The aim of the research was to decide the resistance status of the pest mite of tea leaf *Brevipalpus phoenicis* and it main predatory mite *Amblyseius deleoni* on the application of three kind of pesticides (herbicide, fungicide and acaricide), and its effect on predator-prey feeding link. The result shows that both *B. Phoenicis* and *A. deleoni* are still resistant to herbicide (Round Up 486 AS) and fungicide (Kocide 77WP), but they are susceptible on acaricide (Kelthane 200EC). Also pesticide application has no effect significantly on predator-prey link (predation level). The conclusion is pest mite *B. phoenicis* is resistant on fungicide (Kocide 77WP) and Herbicide (Round Up 486 AS) but it is not resistance on Acaricide (Kelthane 200EC). Application of pesticides has no effect significantly on predator-prey link (predation level), so predatory mite *A. deleoni* is still effective in biological control for its prey.

**Key words:** *Brevipalpus phoenicis*, *Amblyseius deleoni*, resistance, predation level

## Pendahuluan

Dalam budidaya teh, pestisida digunakan untuk mengendalikan hama dan gulma pengganggu. Perkebunan Teh PTPN IX Kaligua Brebes sebagai penghasil daun teh telah memanfaatkan jasa pestisida baik berupa herbisida (Round up 486 AS), fungisida (Kocide 77WP) maupun akarisida (Kelthane 200 EC) lebih dari 10 tahun.

Aplikasi pestisida ini berpotensi mencemari produk teh, mengakibatkan resistensi dan resurgensi hama daun teh, terbunuhnya fauna bukan target yang bermanfaat, serta instabilitas hubungan makan-dimakan antara mangsa dan predator.

Salah satu tungau daun yang menyerang daun teh adalah *B. phoenicis*. *B. phoenicis* merupakan hama daun yang telah menjadi masalah sejak lama di Indonesia (Yunianto, 2005). Menurut Omen (1982) *B. phoenicis* merupakan hama daun teh yang sangat dominan merusak perkebunan teh di Jateng, Jabar dan Sumut. Tungau ini menyebabkan klorosis, yaitu daun teh menguning dan rontok lebih dini. Kerugian ini mencapai jutaan rupiah per tahunnya (Sudoj *et al.*, 1991).

Selain tungau daun, pengganggu produksi daun teh adalah gulma dan jamur, sehingga untuk menekan hama tungau, gulma dan jamur secara simultan digunakan jasa pestisida dari kelompok akarisida, herbisida dan fungisida. Penggunaan berbagai pestisida ini ternyata menyebabkan terbunuhnya tungau predator yang justru berperan dalam pengendalian hama daun teh secara alamiah.

Bertitik tolak dari kenyataan bahwa pemanfaatan pestisida tidak selalu memberikan dampak positif maka diperlukan evaluasi dan program pemantauan status resistensi

tungau hama dan predator alaminya untuk digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan penggunaan pestisida kembali.

Program evaluasi dan pemantauan resistensi merupakan salah satu komponen penting dalam program pengelolaan hama resisten dan program pengelolaan secara kimiawi. Pemantauan resistensi secara dini memungkinkan tersedianya waktu cukup untuk merancang program pengelolaan hama resisten (Priyono *dalam* Rumondang, 2003). Menurut Rumondang (2003) Parameter yang diamati adalah nilai  $LC_{50}$ , yaitu konsentrasi pestisida yang diaplikasi yang menyebabkan kematian hewan uji sebanyak 50%.

Aplikasi Herbisida Round up 486 AS melalui penyemprotan terhadap gulma mengakibatkan cairan tubuh gulma mengandung bahan aktif glyfosat. Dengan mengkonsumsi cairan sel tubuh gulma sebagai pakan alternatif, secara perlahan bahan aktif glyfosat akan terakumulasi dalam tubuh tungau hama tersebut. Hal ini akan berakibat tungau hama menjadi resisten. Pada tungau predator, proses akumulasi glyfosat terjadi akibat tungau predator *A. deleoni* menghisap cairan dari tubuh tungau *B. phoenicis* yang mengandung glyfosat, sebagai pakan alaminya.

Pada pestisida kontak seperti fungisida Kocide 77WP dan akarisisida (Kelthane 200EC) yang digunakan, baik *B. phoenicis* maupun *A. deleoni* akan terkena secara langsung pada saat aplikasi. Adanya kontak ini bahan aktif berupa tembaga oksida dan cloro oksida akan bertindak sebagai stimulan untuk munculnya daya toleransi dan resistensi bagi individu tungau yang tahan. Bagi individu tungau yang tidak tahan, bahan aktif akan menyebabkan kematian karena tembaga oksida dan cloro oksida bertindak sebagai kompetitor gugus SH dalam konfigurasi protein.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui status resistensi tungau hama daun teh *B. Phoenicis* dan tungau predatornya yaitu *A. deleoni* terhadap pestisida Round up 486 AS, Kocide 77WP dan Kethane 200 EC serta pengaruh aplikasi pestisida terhadap hubungan mangsa-predator di Perkebunan Teh PTPN IX Kaligua Brebes.

## **Materi Dan Metode**

Materi penelitian berupa tungau *B. Phoenicis* dan *A. deleoni* yang disampling secara random dari Perkebunan Teh PTPN IX Kaligua Brebes, herbisida Round up 486 AS, akarisisida Kelthane 200 EC dan fungisida Kocide 77 WP. Lokasi penelitian adalah Perkebunan Teh PTPN IX Kaligua Brebes dan Laboratorium Entomologi-Parasitologi Fakultas Biologi Unsoed. Metode yang digunakan survei dan eksperimental dengan random sampling dari seluruh blok di perkebunan teh dan perkebunan milik rakyat. Pengujian status resistensi dilakukan dengan uji toksisitas ( $LC_{50}$ ) yang diatur dalam pola RAL. Sebagai perlakuan adalah konsentrasi pestisida 0; 0,01; 0,1; 1 dan 10 ppm, ulangan 4 kali. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor tungau.

Cara kerja menurut Widayat (1996) meliputi penentuan toksisitas pestisida dan pengaruh aplikasi pestisida terhadap daya predasi tungau predator *A. deleoni*. Penentuan toksisitas pestisida dilakukan dengan tahapan : 1) sampel daun teh hasil sampling diamati dibawah mikroskop binokuler untuk memperoleh tungau *B. phoenicis* dan tungau predator *A. deleoni*; 2) media berupa nampan berisi busa yang direndam air. Di atas busa ditanamkan ranting teh yang pada setiap rantingnya berisi 4 helai daun teh bersih hama; 3) daun teh disemprot pestisida dari setiap konsentrasi pestisida ( 0,01; 0,1, 1 dan 10) dari masing-masing jenis pestisida (Herbisida, fungisida dan akarisisida) dan kontrol. Pestisida kemudian ditunggu sampai kering; 4) pangkal ranting diolesi vaselin *Tangle foot* untuk mencegah tungau lari dari arena percobaan; 5) tungau *B. phoenicis* dan *A. deleoni* yang ditemukan dari daun teh diambil menggunakan ujung kuas kecil ukuran no 1 yang dibasahi air, kemudian diinokulasikan pada setiap daun unit percobaan; 6) percobaan ditunggu sampai 24 jam; dan 7) jumlah tungau *B. Phoenicis* dan *A. deleoni* yang mati dicatat.

Penentuan pengaruh aplikasi pestisida terhadap daya predasi tungau predator *A. deleoni* dilakukan dengan tahapan : 1) perlakuan berupa 20 ekor *A. deleoni* berasal

dari kebun teh PTPN IX serta sudah lolos dari uji toksisitas akarisisida (Kelthane 200 EC) dan 20 ekor *A. Deleoni* berasal dari kebun teh penduduk disekitar PTPN IX; 2) setiap perlakuan dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing berisi 5 ekor tungau sebagai unit perlakuan; 3) setiap unit perlakuan diisi masing-masing 5 individu telur, 5 individu larva, 5 individu nympha atau 5 individu tungau dewasa *B. Phoenicis* bertindak sebagai umpan; 4) setelah 24 jam dicatat jumlah *B. Phoenicis* yang dikonsumsi oleh tungau *A. Deleoni* pada setiap unit perlakuan.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program Probit dan Logit (Polo) dari Le Ora soft ware (1987) untuk mengetahui nilai  $LC_{50}$  dari setiap jenis pestisida (Herbisida, fungisida dan akarisisida), sedangkan untuk menentukan pengaruh aplikasi pestisida terhadap hubungan makan (daya predasi) digunakan uji F. Interpretasi data dilakukan dengan membandingkan uji laboratorium ini dengan konsentrasi riil yang biasa diaplikasikan pada PTPN IX Kaligua Brebes.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil uji toksisitas pestisida terhadap daya tahan tungau tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji  $LC_{50}$  setiap kategori pestisida pada tungau.

Table 1.  $LC_{50}$  test at each pesticide category on mite

	Herbisida Round up 486 AS	Fungisida Kocide 77 WP	Akarisisida
<i>B. phoenicis</i>	164,84 %	169,12%	0,160 %.
<i>A. deleoni</i>	102,83 %,	118,20%	0,062 %

Atas dasar analisis POLO menggunakan software Le Ora (1987), nilai  $LC_{50}$  Round up 486 AS adalah pada konsentrasi 164,84%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tungau hama *B. Phoenicis* sangat tahan (resisten) terhadap herbisida Round Up 486 AS. Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Bakker and Jacas (1995) bahwa serangga dan tungau bukan target mempunyai resiko kematian yang sangat kecil terhadap glyfosat. Pernyataan senada juga dikatakan oleh Tjonger (2002) bahwa toksisitas Round up berbahan aktif glyfosat terhadap tungau tergolong rendah, sehingga dapat dimanfaatkan untuk optimalisasi pengendalian herba pengganggu inang. Glyfosat tergolong organopospat yang terdiri atas Carbon dan Fosfor, meskipun termasuk racun syaraf namun efektifitas kontrolnya pada beberapa organisme tidak menunjukkan racun syaraf. Pada konsentrasi rendah, protein reseptor pada membran masih mampu mengikat dan mendetoksifikasinya tanpa terjadi konformasi struktur protein reseptor tersebut sehingga dikatakan membran impermeabel.

$LC_{50}$  Kocide 77 WP sebesar 169,12% menunjukkan bahwa fungisida tidak efektif membunuh tungau hama *B. phoenicis*., meskipun fungisida Kocide 77 WP mempunyai bahan aktif tembaga hidroksida ( $Cu(OH)_2$ ). Dengan bahan aktif dominan Cu, fungisida ini bersifat toksik (Tjonger, 2002). Rendahnya toksisitas fungisida Kocide 77 WP terhadap tungau *B. Phoenicis* ini diduga disebabkan sifat dari logam berat yang lamban memasuki sel tubuh tungau *B. Phoenicis*, akibat dihambat oleh sifat integumen tungau yang bersifat semipermeabel. Menurut Abel (1989) logam berat Cu akan bersifat toksik bila mampu menembus sel tubuh hewan uji dalam jumlah dan konsentrasi tinggi. Dengan demikian toksisitas rendah fungisida ini dapat dipahami. Dalam konsentrasi rendah, daya resistensi tungau muncul dengan mekanisme detoksifikasi yang dilakukan oleh organisme dengan cara mengikat Cu dalam sel. Tingginya konsentrasi Cu akan mengakibatkan sintesis protein meningkat sehingga mempermudah transport Cu menuju sitoplasma. Cu berperan sebagai oksidan asam organik tRNA dan aminoasil tRNA sintetase.

$LC_{50}$  Akarisisida Kelthane 200 EC sebesar 0,160 %. Angka ini menunjukkan bahwa untuk membunuh 50 % dari seluruh tungau uji diperlukan konsentrasi akarisisida yang jauh lebih kecil dibandingkan pada uji toksisitas Herbisida (164,83%) dan Fungisida

(169,12%). Seperti telah diutarakan sebelumnya hasil ini dapat dipahami disebabkan formulasi akarisida memang diperuntukkan bagi tungau, sehingga bekerja efektif.

Dilihat bahan aktif yang digunakan, Kelthane 200 EC mengandung Dicofol dengan sifat kimiawi yang tidak jauh berbeda dengan Dichloro Difenil Trichloretan (DDT). Perbedaan dikofol dengan DDT hanya pada rumus bangun dengan tambahan 1 atom O di setiap molekulnya (Klshort, 1996).

Berdasarkan cara kerjanya senyawa dikofol termasuk racun syaraf karena menghambat kerja enzim Kholinesterase dengan cara mengikatnya. Menurut Tarumengkeng (1992) enzim kholinesterase dalam kondisi normal dalam sel berfungsi sebagai katalisator hidrolisa Asetilkolin menjadi Kolin dan asam Asetat. Dengan adanya dikofol maka Asetilkolin bersaing dengan dikofol tersebut untuk memperoleh sisi aktif kolinesterase. Pengikatan terhadap enzim Kolinesterase menyebabkan Asetilkolin tidak terhidrolisa lagi akibatnya Asetilkolin terakumulasi dibagian sinaps syaraf dan mengganggu proses penghantaran impuls (Foye, 1995)

Pada uji toksisitas ketiga kategori pestisida terhadap tungau predator *A. deleoni* diperoleh hasil seluruh  $LC_{50}$ nya lebih rendah dari pada *B. phoenicis*. Hal ini mengindikasikan bahwa daya tahan tungau predator *A. deleoni* lebih rendah dari pada tungau hama *B. phoenicis*. Indikasi ini didasarkan pendapat dari Mc Murty & Croft, (1977), bahwa pada umumnya kemampuan mentolerir pestisida pada tungau hama, termasuk *B. phoenicis* sangat tinggi. Sebaliknya, pada *A. deleoni* sangat rentan (Chouinard dan Brodeur, 1996).

Pengaruh aplikasi pestisida terhadap kemampuan makan tungau menunjukkan bahwa aplikasi pestisida diatas memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kemampuan makan (Tabel 2).

Tabel 2. Anova kemampuan memangsa *A. deleoni* terhadap tungau *B. phoenicis*  
Table 2. Anova predation ability of *A. deleoni* on *B. phoenicis* mites

Sb Keragaman	DB	JK	KT	F tabel		F hit
Petak kelompok	9	0,837	0,093	2,30	3,25	1,2
Kelompok	4	0,525	0,131	6,39	15,98	1,69
Faktor A (aplikasi)	1	0,002	0,002	7,71	21,20	0,025 <sup>NS</sup>
Galat A	4	0,31	0,0775			
Faktor B (umpan)	3	1,733	0,577	3,01	4,72	4,65*
Interaksi	3	0,049	0,016	3,01	4,72	0,129 <sup>NS</sup>
Galat B	24	2,984	0,124			
Total	39					

Keterangan : Sb = sumber  
NS = non significant

Hasil anova mengindikasikan bahwa suvivalitas populasi tungau predator dalam mengatasi tekanan pestisida tidak terkait secara langsung dengan kemampuan predasi. Hal yang patut diduga dari kenyataan ini adalah bahwa pertahanan tubuh atau daya resistensi dengan daya predasi mempunyai beberapa kemungkinan mekanisme yang dikendalikan oleh gen berbeda. Hal ini seperti pendapat Hansen (1998) yang menyatakan bahwa timbulnya mekanisme resistensi mekanismenya dikendalikan oleh gen tunggal. Dikatakan pula oleh Angeli dan oriati (1994) dalam Oktavianasari (2006) bahwa kemampuan *A. deleoni* mentolerir pestisida merupakan sifat yang diwariskan oleh individu betina kepada keturunannya.

Mekanisme perubahan perilaku dan adaptasi fisiologis guna menghindari tekanan pestisida menurut Tarumengkeng (1992) disebabkan adanya *barrier* yang terdiri dari tiga komponen penting yaitu kutikula, membran sel dan selubung syaraf. Ketiga *barrier* ini merupakan merupakan senyawa lipid; kutikula bersifat hidrophobik dan lipophilik yang mirip dengan sifat membran sel binatang, demikian pula selubung syaraf terdiri atas

bahan lipid yang menyebabkan pestisida yang bersifat polar sulit menembusnya. Apabila pestisida bersifat polar maka mekanisme ini masih memungkinkan masuknya pestisida ke dalam tubuh, dengan bantuan aliran hemolymph pestisida akan mencapai sel-sel sasaran sehingga menyebabkan kematian. Guna mengatasi kelemahan ini maka pada tungau strain resisten diduga masih mempunyai mekanisme yang mampu mendetoksifikasi zat toksik yang dibawa pestisida dalam hemolymph, namun penelitian ini tidak melakukan analisis sampai hal tersebut.

Dalam hal kemampuan predasi, ternyata pola pemilihan dan preferensi terhadap mangsa oleh tungau predator *A. deleoni* baik yang sudah terdedah maupun tidak terdedah berbeda tidak nyata yaitu lebih menyukai stadium telur.

Kecenderungan ini diduga disebabkan stadium telur merupakan stadium terlemah diantara stadium larva, nimfa dan dewasa, stadium telur belum bergerak, dan posisinya tetap tidak berpindah tempat atau melakukan perlawanan sehingga mudah ditangkap dan dimangsa. Selain itu lapisan pembungkus telur lebih tipis dibandingkan lapisan khitin yang membungkus tubuh stadium lainnya. Terkait masalah ini, ternyata terdapat kesesuaian dengan Raguraman dan Sing (1998) yang menyatakan bahwa efisiensi predasi suatu predator baik sebelum atau sesudah terdedah pestisida pada dasarnya berhubungan erat dengan masalah mobilitas dan selera predator terhadap rasa mangsa (*palatability*).

Dalam hal terkait dengan fungsi pengendali hayati, predator *A. deleoni* diduga tidak terpengaruh oleh pendedahan pestisida. Hal ini seperti pendapat Budianto (2000) yang menyatakan bahwa meskipun predator resisten pestisida membutuhkan waktu untuk mempredasi lebih lama dibanding yang tidak resisten, tetapi *A. deleoni* masih dapat menjalankan perannya sebagai agen pengendali hayati, hal ini sekaligus membuktikan bahwa dengan pendedahan pestisida atau tidak, efektifitas *A. deleoni* sama dalam mengontrol hama.

## Kesimpulan

Tungau hama *B. phoenicis* rentan terhadap Akarisida Kelthane 200EC namun resisten terhadap Herbisida Round Up 486 AS dan fungisida Kocide 77WP, sedangkan tungau predator *Amblyseius deleoni* rentan terhadap ketiga kategori pestisida tersebut namun masih berfungsi efektif sebagai pengendali hayati terhadap mangsanya karena aplikasi pestisida tidak mempengaruhi daya predasi tungau predator (hubungan prey-predator)

## Daftar Pustaka

- Abel, P.D., 1989. Water Pollution Biology. John Willey and Son's, New York.
- Bakker, F., and Jacas, J.A., 1995. Pesticides and Phytoseiid Mites: Strategies for Risk Assessment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 32: 50-54.
- Budianto, B.H., 2000. Biologi Perilaku Predasi *Amblyseius deleoni* Muma et Denmark Dan Perubahan Daya Tahannya terhadap Pestisida. Disertasi. Institut Teknologi Bandung.
- Chouinard, G., and Brodeur, 1996. Comparing Insecticides Resistant and Indigenous Starin of the Predatory mite *Amblyseius fallacies* for field Effectiveness against *Panonychus ulmi*, *Aculus scshlechtendali* and *Tetranychus urticae* in Apple Orchards. International Congress of Entomology XX, Firenze Italy.
- Foye, W.O., 1995. Prinsip-prinsip Medicinal. Gadjah Mada University Presss, Yogyakarta.
- Hansen, M., 1998. Fungicides Resistance: Hope or reality? *Good fruit Grower* 105. South 18 Street, Suite 217, Yakima Washington.
- Klashort, V.D.G., 1996. Integrated Pest Management of Scarlet Mite on Tea Using Pesticides Tolerant Predaceous Mite. Instituut voor Systematiek en Populatie Biologie University of Amsterdam.

- Mc. Murty, J.A., and Croft, B.A., 1997. Life Cycle of Phytoseeid Mites and their Role in Biological Control. *Annual Review of Entomology* 8: 32-34.
- Oomen, P.A., 1982. Studies on Population Dynamics of the Scarlet Mite *Brevipalpus phoenicis*, A Pest of Tea in Indonesia. Ph.D. desertation. Mededland bouwhogeschool, Wageningen.
- Oktavianasari, 2006. Efektifitas predasi *Amblyseius deleoni* Muma et Denmark sebelum dan sesudah didedahkan suprasida terhadap berbagai stadium *Brevipalpus phoenicis*. Skripsi Sarjana Biologi (tidak dipublikasi). Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto.
- Raguraman, S., and Sight, R.P., 1998. Behavioral and Phisyological Effect of Neem (*Azadirachta indica*) Seed Kernel Extracct on Larvae Parasitoid *Bracon hebetor*. *Jurnal of Chemical Ecology* 12:11-13
- Sudoj, V., Kariukin, C.W., and Kipsang D., 1991. Can Predaceous Mites be used for Biological Control of Mites Pest in Kenyan Tea Fields? *Tea Jurnal* 12 (2): 1-3.
- Tarumengkeng, R.C., 1992. Insektisida: Sifat, mekanisme kerja dan Dampak penggunaannya. UKRIDA Press, Jakarta.
- Tjonger's, M., 2002. Kocide 77 W.P. Lipat gandakan hasil Kakao. [Http://www.tanindo.com/abdi.10 hal1901.htm](http://www.tanindo.com/abdi.10%20hal1901.htm) diakses 11 Desember 2008.
- Widayat, W., 1989. Sebaran Populasi Tungau Jingga (*Brevipalpis phoenicis*) di Perkebunan teh. *Bulletin Penelitian Teh dan Kina* 4 (1) : 8 -10