

SERANGGA PENGISAP PUCUK TEH: *Empoasca vitis* (Homoptera: Cicadellidae) DAN TUNGAU (Acarina)

TEA LEAVES SUCKING-PESTS: *Empoasca vitis* (Homoptera:Cicadellidae) AND MITES (Acarina)

Gusti Indriati dan Funny Soesanthy

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jl. Raya Pakuwon – Parungkuda km. 2 Sukabumi, 43357
Telp. (0266) 6542181, Faks. (0266) 6542087
gindriati@yahoo.co.id

ABSTRAK

Empoasca vitis Gothe. (Homoptera: Cicadellidae) dikenal juga sebagai *Empoasca flavescens* Fabricius merupakan salah satu hama utama pertanaman teh. Serangan hama ini menyebabkan pucuk teh layu, kerdil dan seperti terbakar. Upaya pengendalian dilakukan dengan menanam *Casia tora* diantara tanaman teh, *sticky trap*, musuh alami parasitoid telur *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae), predator *Scymnus* sp., *Aspidimerus circumflexa*, insektisida nabati seperti minyak mimba 3%, minyak pongamia 3%, dan ekstrak biji mimba 5% mampu mengurangi populasi *Empoasca* spp. Tungau *Brevipalpus phoenicis* Geijskes dan *Oligonychus coffeae* Neitner juga merupakan hama penusuk pengisap daun teh. Keduanya dapat menimbulkan nekrosis pada daun, dan pada serangan berat dapat menyebabkan gugur daun. Pengendalian kedua hama ini dapat menggunakan predator anggota Phytoseidae, Stigmaeidae, Coccinellidae, Staphylinidae, dan Chrysopidae. Selain itu telah digunakan jamur dan bakteri sebagai agens hayati. Ekstrak air dari beberapa jenis tanaman juga dapat digunakan untuk mengendalikan hama tungau.

Kata kunci: *Empoasca vitis*, *Camellia sinensis*, *Brevipalpus phoenicis*, *Oligonychus coffeae*.

ABSTRACT

Empoasca vitis Gothe. (Homoptera: Cicadellidae), also known as *Empoasca flavescens* Fabricius is one of the major pests of tea plants. The pest attacks cause withering, stunting and burning of tea shoot.. Control measures by planting *Casia tora* among tea plants, utilising sticky traps, natural enemies egg parasitoids *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae), predator *Scymnus* sp., *Aspidimerus circumflexa*, bioinsecticides such as neem oil 3%, pongamia oil 3% and neem seed extract 5% decreased the population of *Empoasca* spp. *Brevipalpus phoenicis* Geijskes and *Oligonychus coffeae* Neitner mites are also piercing-sucking pests on tea leaves. Both cause leaf necrosis, and severe attacks resulting in leaf fall. To control these pests, the use of predators from Phytoseidae, Stigmaeidae, Coccinellidae, Staphylinidae, and Chrysopidae families is applicable. In addition, fungi and bacteria as biological agents have also been used. Water extracts of certain plants also can be used to control mites.

Key words: *Empoasca vitis*, *Camellia sinensis*, *Brevipalpus phoenicis*, *Oligonychus coffeae*.

PENDAHULUAN

Teh merupakan salah satu tanaman perkebunan yang umumnya ditanam secara monokultur. Serangan hama dapat mengakibatkan kerusakan serius pada pertanaman ini sehingga mengurangi produksi dan kualitas pucuk teh. Berdasarkan cara

makan, maka serangga hama pada pertanaman teh dikelompokkan menjadi dua yaitu hama penusuk-pengisap dan penggigit-pengunyah. Selanjutnya hama penusuk-pengisap dibagi menjadi dua kelompok yaitu dari golongan serangga (*insects*) dan tungau (*acarids*) (Ndunguru, 2006). Hama penusuk-pengisap menusukkan stiletnya untuk mengisap isi sel daun serta mengeluarkan air liur yang beracun

menyebabkan kerusakan di sekitar jaringan tanaman yang ditusuknya. Komposisi kimia air liur hama ini berperan penting untuk memanfaatkan cairan tanaman inang dan detoksifikasi senyawa kimia yang dikeluarkan tanaman.

Beberapa serangga digolongkan sebagai pengisap pucuk teh seperti *Empoasca* spp. (Homoptera: Cicadellidae) dan tungau (*Brevipalpus phoenicis* Geijskes (Acarina: Tenuipalpidae) dan *Oligonychus coffeae* Neitner (Acarina: Tetranychidae)). Hama ini menjadi kendala dalam peningkatan produktivitas tanaman teh dengan tingkat kehilangan hasil yang bervariasi tergantung ketinggian tempat, iklim dan teknik budidaya tanaman (Barthakur, 2011).

Tulisan ini membahas mengenai hama pengisap *Empoasca vitis* dan tungau (*Brevipalpus phoenicis* dan *Oligonychus coffeae*) pada pertanaman teh, serta beberapa cara pengendaliannya secara fisik, biologis maupun sintesis.

KARAKTERISTIK *Empoasca vitis* DAN CARA PENGENDALIANNYA

Karakteristik *Empoasca vitis* Gothe (Homoptera: Cicadellidae)

Genus *Empoasca* terdiri ± 500 spesies, karakter morfologi dewasa digunakan untuk klasifikasi seperti tipe, bentuk dan venasi sayap; struktur kepala, posisi ocelli, dan genitalia jantan (Muhlethaler, 2008). *Empoasca vitis* Gothe (Homoptera: Cicadellidae) yang dikenal juga sebagai *Empoasca flavescens* Fabricius (Jin *et al.*, 2012) merupakan salah satu hama utama dan menjadi masalah pada pertanaman teh di China, India, Jepang, Vietnam, Indonesia dan beberapa negara lain produsen teh. Kerusakan akibat hama ini diperkirakan dapat mengurangi hasil 15-20% per tahun (Mu *et al.*, 2012) bahkan dapat mencapai 50%. Selain tanaman teh, serangga ini juga menyerang tanaman anggur, peach, plum, jarak kepyar, mentha, kentang, padi dan kapas.

Serangga dewasa dan nimfa *E. vitis* mengisap cairan pucuk teh, menyebabkan bagian tepi daun menguning, keriting, layu,

seperti terbakar (*hopperburn*) dan pertumbuhan lambat lalu kerdil. Daun yang terserang akan timbul noda kemerahan seperti daun terbakar kemudian daun mengering, tepi daun menggulung ke bawah. Pertulangan daun menjadi cokelat akibat tusukan stilet dan cairan daun yang diisap.

Serangan *Empoasca* spp. digolongkan menjadi tiga kategori (Dharmadi, 1999), yaitu 1) serangan ringan (timbul gejala klorosis pada tulang daun, ditemukan stadia nimfa nimfa dan telur di bagian bawah tanaman); 2) serangan sedang (tepi daun keriting, ditemukan serangga dewasa dan nimfa); dan 3) serangan berat (daun-daun muda kuning kusam, mengeriting, tepi daun mati, ditemukan semua tahapan stadia dalam jumlah besar). Umumnya *Empoasca* spp. menyerang pucuk/daun muda tanaman teh pada saat matahari tidak terik dan populasi tertinggi terjadi di akhir musim kemarau (Widayat, 2007).

Bioekologi *Empoasca* sp.

Wereng daun *Empoasca* spp. mengalami metamorfosis bertahap (paurometabola) yang terdiri atas stadia telur, nimfa, dan imago. Telur berbentuk silinder agak melengkung seperti pisang, berwarna putih agak krem dengan panjang rata-rata 0,75 mm, diameter 0,15 mm (Widayat, 2007). Stadia telur berkisar 8–14 hari. Telur diletakkan satu per satu di dalam jaringan tulang daun pada permukaan bawah daun atau ketiak daun. Telur lebih banyak diletakkan pada bagian pucuk dan daun muda teh. Dipilihnya pucuk tanaman sebagai tempat peletakkan telur berkaitan dengan kelembaban dan ketersediaan cairan tanaman yang mendukung telur.

Nimfa terdiri dari lima instar, menyebar di bawah permukaan daun terutama di bagian pucuk. Nimfa instar ke-1 dan ke-2 hanya dapat bergerak ke samping sedangkan nimfa instar ke-3 hingga ke-5 dapat bergerak ke samping dan melompat. Lama hidup nimfa dan mencapai imago 8-22 hari dengan rata-rata 12,5 hari.

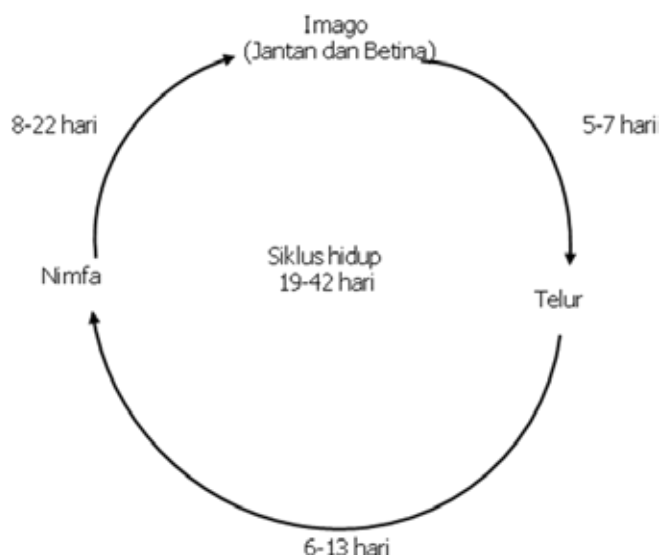
Dewasa/imago berwarna hijau kekuningan panjangnya 2,33–2,65 mm. Perbedaan antara jantan dengan betina

ditunjukkan pada bagian abdomen. Abdomen imago betina meruncing mulai dari pangkal hingga ruas terakhir, sedangkan abdomen jantan membulat dengan ruas terakhir meruncing. Lama hidup imago jantan 8-9 hari dan betina 17-36 hari (Widayat, 2007). Satu ekor dewasa betina menghasilkan ± 100 telur selama hidupnya, dan dalam jangka waktu 1 tahun menghasilkan 10 generasi. Serangga hidup

sepanjang tahun, tetapi populasi maksimum terjadi pada November hingga Januari.

Siklus Hidup

Betina meletakkan telur di dalam jaringan daun dan batang muda berkisar 15–37 telur, periode oviposisi 5–7 hari. Telur menetas menjadi nimfa 6–13 hari tergantung suhu dan penetasan lebih lama pada musim panas dibandingkan musim dingin (Gambar 1).

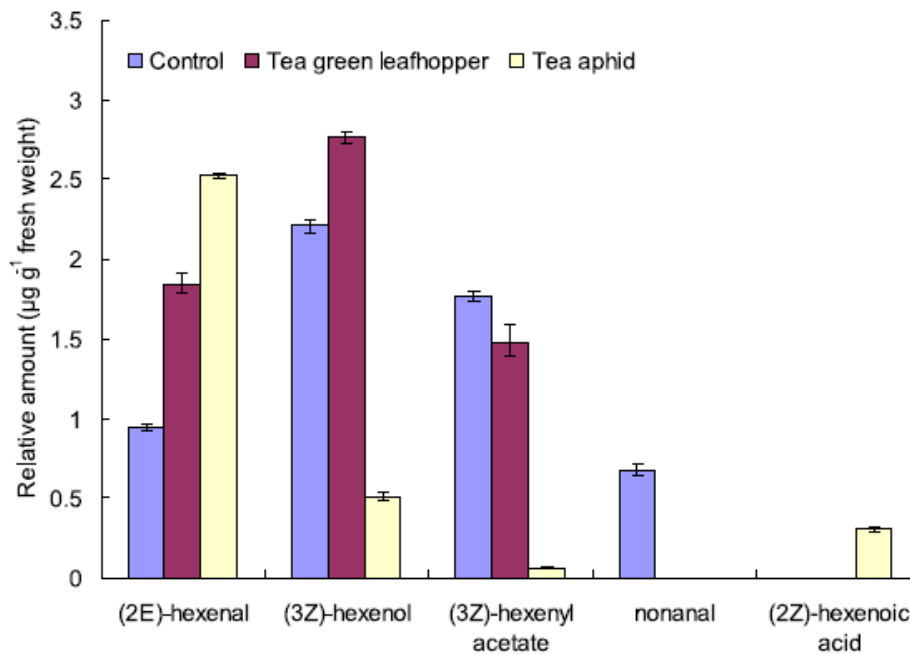


Gambar 1. Siklus hidup *E. flavescens* (Sumber: Pujari, 2014)

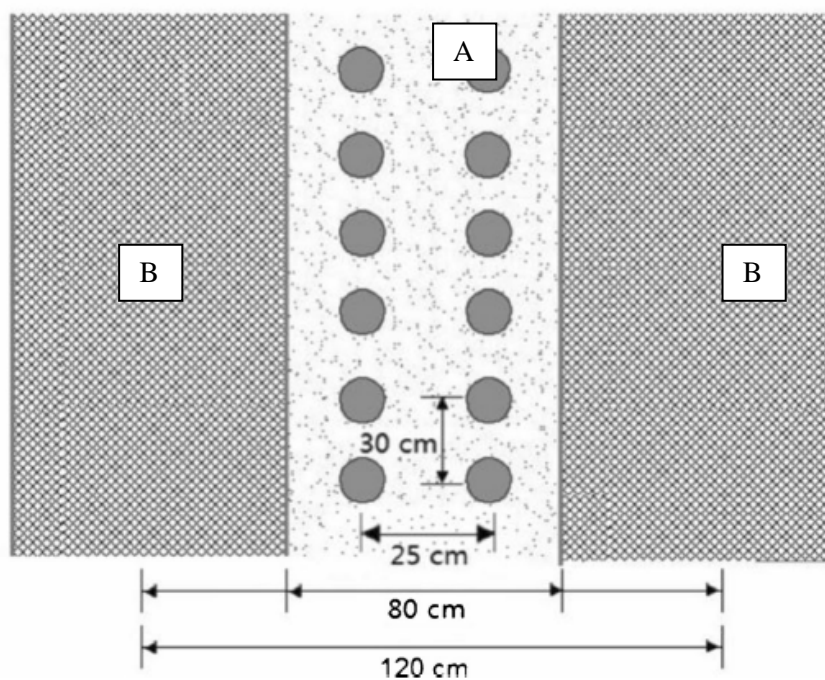
Mu *et al.* (2012) telah mengidentifikasi kandungan volatil/aroma pada pucuk teh sebanyak 13 komponen yaitu: (*E*)-2-hexenal, (*Z*)-3-hexen-1-ol, (*Z*)-3-hexenyl acetate, 2-ethyl-1-hexanol, (*E*)-ocimene, Linalool, Nonanol, (*Z*)-butanoic acid 3-hexenyl ester, Decanal, Tetradecane, Caryophyllene, Geraniol, Hexadecane dan (*E*)-2-hexenal yang efektif mengurangi populasi *E. vitis* dengan *sticky trap*. Hal ini sesuai dengan penelitian Liu & Han (2010) yang melaporkan bahwa (*E*)-2-hexenal (*Z*)-3-hexenol, (*Z*)-3-hexenyl acetate pada daun teh menyebabkan serangan *E. vitis* dan kutudaun lebih tinggi dibandingkan kontrol (Gambar 2) sehingga berpotensi digunakan sebagai atraktan.

Pengendalian *E. vitis*

Ambang ekonomi wereng daun teh di Bangladesh adalah 50 nimfa per 100 daun teh (Mamun & Ahmed, 2011). Pengendalian secara kultur teknis dengan menggunakan tanaman penutup tanah *Casia tora* (Fabaceae) dengan jarak tanam 25X30 cm, dilaporkan efektif mengendalikan hama ini (Zhang *et al.*, 2014) (Gambar 3). Setelah dilakukan pengujian mengenai komponen volatil pada tanaman *C. tora*, ditemukan 11 komponen senyawa volatil. Tiga komponen utama yang berpengaruh terhadap *E. vitis* adalah *p*-cymene, limonene dan 1,8 cineole. Komponen bioaktif volatil yang terdapat pada tanaman *C. tora* diduga menyebabkan sinyal neuron penerima penciuman *E. vitis* menjadi negatif selama proses pencarian inang dan berperan positif dalam penolak *E. vitis* (Zang *et al.*, 2014).



Gambar 2. Komponen volatil pada daun teh dan serangan hama (*Empoasca* sp. dan *Toxoptera* sp.) (Sumber: Liu & Han, 2010)



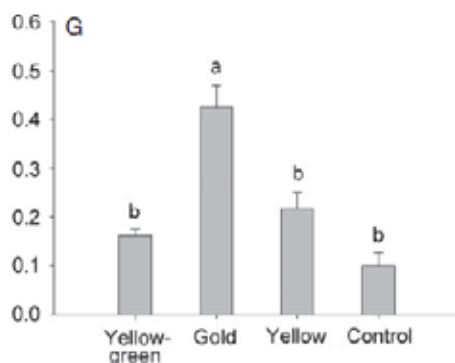
Gambar 3. Skema penanaman *Casia tora* (A) di antara tanaman teh (B) (Sumber: Zhang *et al.*, 2014)

Semakin tinggi kandungan polifenol pada pucuk teh menyebabkan semakin tidak disukai serangga *Empoasca* sp. Katekin dan turunannya (gallokatekin) pada daun teh berfungsi sebagai pertahanan daun teh

terhadap *Empoasca* sp. Hasil penelitian Saiful & Sudarsono (2013) menyimpulkan bahwa semakin tinggi kandungan polifenol pada pucuk teh maka semakin tidak disukai *Empoasca* sp.

Pengendalian secara Fisik.

Penggunaan *sticky trap*. Hasil penelitian Bian *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pemasangan *sticky trap* warna emas pada ketinggian 40–60 cm di atas kanopi tanaman teh efektif terhadap serangga *Empoasca vitis* (Gambar 4), sedangkan hasil penelitian Chen *et al.* (2015) dari empat warna *sticky trap* yang diuji ternyata warna hijau dan kuning lebih banyak menangkap *E. flavescens* dibandingkan warna merah dan biru masing-masing sebanyak 184, 159, 75 dan 34 individu. Di perkebunan teh Tambi, Wonosobo, Jawa Tengah, telah menggunakan *sticky trap* warna kuning sebanyak 16 buah untuk setiap hektar tanaman teh.



Gambar 4. Rata-rata proporsi *E. vitis* yang tertangkap dengan *sticky trap* (Sumber: Bian *et al.*, 2014)

Pengendalian secara Biologi.

Feromon dapat digunakan sebagai alat monitoring hama di lapangan dan juga untuk pengendalian pada kepadatan populasi hama rendah, dan kompatibel dengan pengendalian lainnya. Metode ini juga dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetik, dan memberi solusi mengenai residu pestisida dalam produksi teh (Hongxia *et al.*, 2013). Penggunaan feromon dalam pengendalian *E. vitis* telah dilaporkan oleh Hongxia *et al.*, (2013).

Pemanfaatan musuh alami parasitoid telur *E. vitis* yaitu *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae) juga dapat digunakan sebagai salah satu metode pengendalian (Tabel 1).

Parasitisasi *A. atomus* terhadap telur *E. vitis* dalam periode Juni hingga September berkisar 12,5 - 31,5% (Zanolli & Pavan, 2013). Parasitoid *A. atomus* dapat memarasit berbagai umur telur, akan tetapi telur yang masih muda lebih disukai parasitoid ini. Golongan predator yang dilaporkan berasosiasi dengan *E. flavescens* pada tanaman teh adalah *Scymnus* sp. dan *Aspidimerus circumflexa* (Das *et al.*, 2010). Sakthivel *et al.* (2012) melaporkan bahwa minyak mimba 3%, minyak pongamia 3%, dan ekstrak biji mimba 5% mampu mengurangi populasi *E. flavescens* (Tabel 2).

Tabel 1. Fase perkembangan parasitoid *A. atomus* pada telur *E. vitis*

Stadia <i>A. atomus</i>	Karakteristik perkembangan
Larva instar II awal	Tidak menempati semua kuning telur, lemak usus mulai berubah dari bening menjadi oranye, larva bergerak dengan gerakan peristaltik dan berputar
Larva instar II akhir	Menempati kuning telur, larva bergerak hanya dengan gerakan berputar
Prepupa	Larva telah berhenti bergerak
Pupa tahap I	Mata terlihat merah,
Pupa tahap II	Pergantian kulit pada mandibel, bentuk tubuh mulai jelas,
Pupa tahap III	Pergantian kulit tubuh belum lengkap
Pupa tahap IV	Ganti kulit telah sempurna, terjadi peregangannya
Imago/dewasa	Muncul

Sumber: Zanolli & Pavan (2013)

Tabel 2. Penggunaan ekstrak nabati terhadap populasi *E. flavescens*

Perlakuan	Pengurangan populasi <i>E. flavescens</i> (%)
Minyak mimba 3%	48,73
Minyak pongamia 3%	46,88
Ekstrak biji mimba 5%	33,59
Minyak mimba 3% + minyak pongamia 3%	60,16
Minyak mimba 3% + fish oil rosin soap 2%	72,64
Minyak pongamia 3% + fish oil rosin soap 2%	62,81
Dichlorvos	88,57

Sumber: Sakthivel *et al.* (2012)

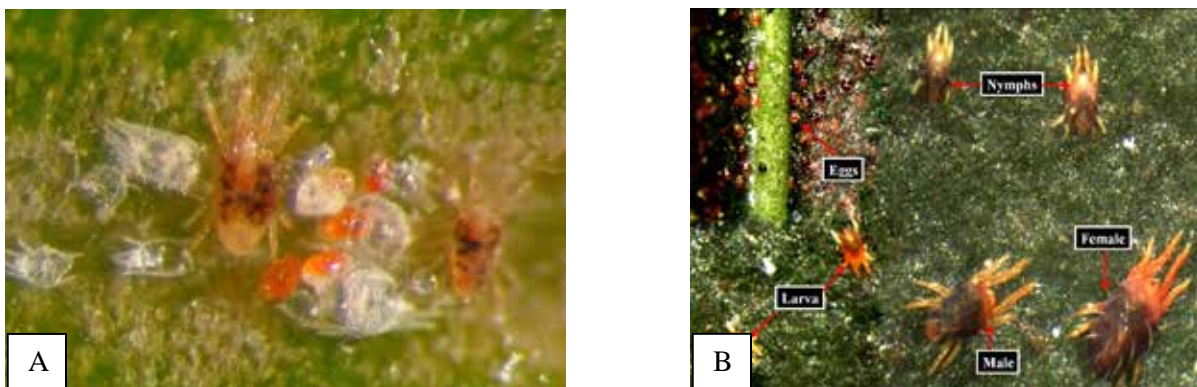
KARAKTERISTIK TUNGAU DAN CARA PENGENDALIANNYA

Tungau termasuk hama penting pada tanaman teh di berbagai negara produsen, walaupun jenis dan tingkat kerusakannya bervariasi antar negara. Ada lebih dari 12 jenis tungau yang telah dilaporkan menyerang tanaman ini, beberapa jenis di antaranya yang sering ditemukan, yaitu, *Oligonychus coffeae* (Tetranychidae) (*red spider mite*), *Brevipalpus californicus*, *B. phoenicis* (Tenuipalpidae) (*false spider mite* atau *scarlet mite*), *Acaphylla theae* (Eriophyidae) (*pink mite*), *Calacarus carinatus* (Eriophyidae) (*purple mite*), *Polyphagotarsonemus latus* (Tarsonemidae) (*broad mite*), dan *Tetranychus kanzawai* (Tetranychidae) (*kanzawa spider mite*) (Ho, 2000; Takafuji *et al.*, 2000; Gotoh & Nagata, 2001; Hazarika *et al.*, 2009; Santoso, 2004)

Menurut Gotoh & Nagata (2001), tungau *O. coffeae* ditemukan di Assam (India) pada tahun 1868, yang kemudian tersebar ke seluruh India, Bangladesh, Sri Lanka, Taiwan, Burundi, Kenya, Malawai, Uganda, dan Zimbabwe. Di Asia dan Afrika juga ditemukan tungau *B. phoenicis*, *A. theae* dan *C. carinatus* (Wilson & Clifford, 1992; Takafuji *et al.*, 2000). Tungau *T. kanzawai* banyak menyerang teh di Jepang, Cina, Taiwan, dan Filipina (Ho 2000), sedangkan di Indonesia, ditemukan lima spesies tungau hama yang berasosiasi dengan pertanaman teh, yaitu *O. coffeae*, *Polyphagotarsonemus latus*, *C. carinatus*, *A. theae* dan

Brevipalpus sp. (Santoso, 2004). Menurut Oomen (1984), pada perkebunan teh di Indonesia, serangan tungau *B. phoenicis* lebih serius dibandingkan *O. coffeae*. Pada tulisan ini lebih difokuskan pada tungau *B. phoenicis* dan *O. coffeae*.

Siklus hidup tungau melalui fase telur, larva, protonimfa, deutonimfa, dan dewasa. Telur berbentuk oval atau lonjong dengan warna yang berbeda tergantung pada jenis tungau. Telur *B. phoenicis* berbentuk lonjong berwarna merah terang (Rodrigues & Machado, 1999), sedangkan telur *O. coffeae* berbentuk bulat berwarna merah tua atau merah mengkilat. Warna telur akan berubah menjadi oranye terang ketika akan menetas (Roy *et al.*, 2014). Dewasa meletakkan telur satu per satu pada permukaan atas ataupun bawah daun di sekitar tulang daun utama atau pembuluh daun. Jumlah telur yang diletakkan, lama inkubasi, dan jumlah yang menetas dipengaruhi oleh jenis tungau, suhu, kelembaban, dan jenis klon tanaman. Larva tungau memiliki 6 tungkai. Protonimfa dan deutonimfa mempunyai 4 pasang tungkai dan tidak aktif bergerak. Pada fase deutonimfa, jenis kelamin tungau sudah dapat dibedakan dari ukuran bentuk ujung abdomennya. Ukuran betina lebih besar dari jantan, dan ujung abdomen membulat, sedangkan ujung abdomen jantan meruncing. Morfologi *B. phoenicis* dan *O. coffeae* ditampilkan pada Gambar 5.



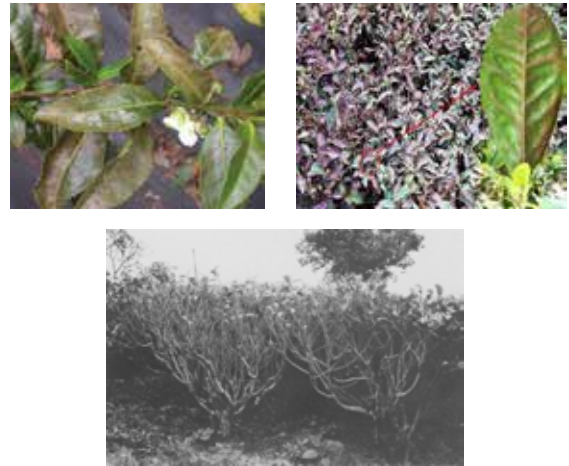
Gambar 5. Tungau *B. phoenicis* (Reis *et al.*, 2015) (A) dan *O. coffeae* (Roy *et al.*, 2014) (B)

Menurut Kennedy *et al.* (1996), betina *B. phoenicis* mampu menghasilkan rata-rata 56,7 butir telur/betina selama hidupnya. Fase telur mencapai $9,53 \pm 1,71$ hari, pradewasa $19,13 \pm 1,73$ hari. Siklus hidup tungau ini sekitar $41,68 \pm 5,92$ hari dan populasi dapat meningkat dua kali dalam waktu 5,5 hari. Siklus hidup *O. coffeae* lebih cepat dibandingkan dengan *B. phoenicis*. Menurut Roy *et al.* (2014), betina mampu menghasilkan 139 butir telur pada suhu $20-30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 49-94%. Fase telur sekitar 4-27 hari. Pada suhu di atas 35°C dan kelembaban di bawah 17%, telur *O. coffeae* tidak dapat menetas. Fase pradewasa sekitar 2 minggu pada suhu $20-22^{\circ}\text{C}$. Perkembangan *O. coffeae* dari telur hingga dewasa mencapai 8,6-11,5 hari di Kenya, 14-15 hari di Cina.

Kerusakan pada daun teh terjadi akibat isapan yang dilakukan oleh stadia larva, nimfa, dan dewasa. Daun menjadi merah keperakan dan pada bagian bawah atau atas daun ditemukan populasi tungau. Pengaruh serangan tungau tidak terlihat secara langsung, tetapi terjadi secara perlahan-lahan. Daun yang terserang tungau kehilangan kemampuan fotosintesis dan laju transpirasi meningkat. Daun menjadi layu dan kering, kemudian rontok. Pada serangan berat yang disertai kekeringan, tanaman teh gagal membentuk pucuk baru setelah pemangkasan, selain itu luka bekas tungau juga dapat diinfeksi oleh patogen. Gejala kerusakan akibat serangan tungau *B. phoenicis* dan *O. coffeae* pada tanaman teh seperti pada Gambar 6. Menurut Wilson dan Clifford (1992); Kumar *et al.* (2004) dan Hazarika *et al.* (2009), tungau *B. phoenicis* dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 13% di Indonesia, 8-17% di India Selatan, 13-14% di Sri Lanka dan 12% di Kenya, sedangkan serangan *O. coffeae* dapat menyebabkan kehilangan hasil sekitar 17-46% di India (Hazarika *et al.* 2009).

Beberapa klon atau varietas teh yang diketahui tahan terhadap serangan *O. coffeae* adalah klon TN14-3, SFS150 (Kenya), MT18, TRI 2027 (Sri Lanka), dan Luxi white (Cina). Klon asal Kenya yang bersifat moderat adalah 6/8, 56/89, 31/8, 12/12, 12/19, S15/10 and 303/216, sedangkan yang rentan adalah klon

303/178, 54/40 (Kenya), CY9 dan DT1 (Sri Lanka). Tingginya kandungan polifenol, catechin, phenylalanine ammonia lyase, glutamate dehydrogenase dan kafein pada daun teh diduga menjadi penyebab ketahanan terhadap serangan tungau ini. Varietas hibrida yang berasal dari Cina dan klon 11/4 diketahui bersifat rentan terhadap serangan *B. phoenicis*.



Gambar 6. Gejala serangan (a,b) *B. phoenicis* (Oomen, 1984; Hamasaki *et al.*, 2008) dan (c) *O. coffeae* (Roy *et al.*, 2014) pada tanaman teh

Pengelolaan Hama Tungau

Menurut Roy *et al.* (2014), pengendalian tungau dapat berhasil jika keberadaan hama ini dapat diketahui lebih dini dan segera dilakukan pengendalian pengelolaan yang terpadu. Pengelolaan yang memperhatikan sistem budidaya, dan pengendalian hama terpadu yang melibatkan pengendalian secara mekanik, biologi dan kimia dapat mengatasi permasalahan akibat tungau ini.

Pengendalian *O. coffeae* dapat dilakukan dengan (1) pemangkasan, (2) irigasi yang cukup, (3) naungan yang cukup, (4) drainase yang baik, (5) pemupukan yang seimbang, (6) pengelolaan gulma, (7) pengelolaan air, dan (8) pengendalian dengan menggunakan musuh alami, agens hayati, dan kimia (Roy *et al.*, 2014). Ada 80 jenis predator, 9 jenis jamur, dan 2 jenis bakteri yang diketahui dapat mengendalikan tungau *O. coffeae*. Walaupun demikian, hanya beberapa jenis musuh alami atau agens hayati tersebut yang telah dikembangkan secara masal seperti yang tercantum di dalam Tabel 3.

Tabel 3. Musuh alami dan agens hayati *O. coffeae*

Ordo dan Famili	Jenis musuh alami	Stadia tungau yang diserang	Negara
Acari: Phytoseiidae	<i>Amblyseius coccosocius</i> Ghai & Menon	Nimfa dan dewasa	India
	<i>Neoseiulus longispinosus</i> Evans	Semua stadia	India, Jepang
Acari: Stigmaeidae	<i>Agistemus</i> sp.	Telur	India
Coleoptera: Coccinellidae		Nimfa dan dewasa	India
	<i>Micraspis discolor</i>		
	<i>Stethorus gilviform</i>	Nimfa dan dewasa	India
Staphylinidae	<i>Oligota pygmaea</i>	Seluruh stadia	India
Neuroptera: Chrysopidae	<i>Mallada boninensis</i>	Seluruh stadia	India
	<i>Mallada basalis</i>	Seluruh stadia	India, Taiwan
	<i>Mallada desjardinsi</i>	Nimfa dan dewasa	India
Moniliales:	<i>Hirsutella thompsonii</i>	Nimfa dan dewasa	India
Deuteromycetes	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Dewasa	India
	<i>Verticillium</i> sp.	Nimfa dan dewasa	Sri Lanka
	<i>Verticillium leccani</i>	Nimfa dan dewasa	India
	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	Nimfa dan dewasa	India
Phycomyces:			
Zygomycetes	<i>Entomophthora</i> sp.	Nimfa dan dewasa	Sri Lanka
Bacterium	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Nimfa dan dewasa	India

Sumber: Roy et al., 2014

Selain itu penggunaan bahan nabati dengan pelarut air telah dicoba di lapangan dan laboratorium, diantaranya *Clerodendrum viscosum* (Verbenaceae), *Melia azadirach* (Meliaceae), *Polygonum hydropiper*, *Vitex negundo*, *Gliricidia maculata*, *Wedelia chinensis*, *Morinda tinctoria*, *Pongamia glabra*, biji *P. pinnata*, *Azadirachta indica*, bawang putih, biji *Swietenia mahagoni*, *Sophora flavescens*, Akar *Acorus calamus*, *Xanthium*

strumarium, *Clerodendron infortunatum*, *C. inerme*, *Aegle marmelo*, *Nicotiana plumbaginifolia*, *Phlogocanthus tubiflorus*, *Achanthus aspera*, *Artemisia nilagirica*, *Phyllanthus amarus*, *Lantana camara* dan *Terminalia chebula* (Roy et al., 2014). Beberapa produk yang telah digunakan untuk mengendalikan *B. phoenicis* pada jeruk ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Beberapa produk bahan aktif pestisida kimia untuk mengendalikan *B. phoenicis*

Bahan aktif	Dosis/L air	Formulasi	Kelas		Golongan kimia
			Toksitasitas ¹	Selektivitas ²	
Azocyclotin	50 ml	SC	II	NS	Organostin
Flufenoxurom	50 ml	EC	I	-	Benzoylurea
Spirodiclofen	25 ml	SC	III	S	Ketoenol
Sulfur	500 g	WG	I	NS	Sulfur
Propargite	100 ml	EC	I	NS	Organosulfite
Fenpyroximate	100 ml	SC	II	NS	Pirazol
Fenbutatina	80 ml	SC	II	NS	Organostin
Piridaben	75 ml	EC	I	-	Piridazinone
Hexitiazoxi	3 g	WP	II	S	Carboxamide

Sumber: Reis et al. (2015), (1) Kelas Toksikologi: I - Sangat beracun (sangat mematikan); II - Sangat beracun; III - Cukup beracun; IV - Sedikit beracun. (2) selektivitas fisiologis untuk Phytoseiidae: S - Selektif; NS - tidak selektif.

PENUTUP

Hama pengisap pucuk teh *Empoasca vitis* dan tungau (*Brevipalpus phoenicis* dan

Oligonychus coffeae) menjadi kendala dalam peningkatan produktivitas tanaman teh. Keberadaan hama ini harus terus dipantau dan dikelola sehingga tidak menyebabkan

penurunan produksi pertanaman teh mengingat bagian yang diserang adalah daun yang merupakan bagian penting dalam peningkatan produksi teh.

DAFTAR PUSTAKA

- Barthakur, B. K. 2011. Recent approach of tocklai to plant protection in tea in North East India. *Science and Culture*, 77(9-10):381-384.
- Bian, L., Sun, X. L., Luo, Z. X., Zhang, Z. Q. & Chen, Z. M. 2014. Design and selection of trap color for capture of the tea leafhopper *Empoasca vitis* by orthogonal optimization. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 151:247-258.
- Chen, Z., Yihang, G. E., Liu, X. & Kuang, R. 2015. Effect of colored sticky cards on non-target insect. *Agricultural Science & Technology*, 16(5):983-987.
- Das, S., Roy, S. & Mukhopadhyay. 2010. Diversity of arthropod natural enemies in the tea plantations of North Bengal with emphasis on their association with tea pests. *Current Science*, 99(10):1457-1463.
- Dharmadi, A. 1999. *Empoasca* sp. hama baru di perkebunan teh. Prosiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. Bogor, 16 Februari 1999. PEI cabang Bogor. hlm 605-610.
- Gotoh, T., & Nagata, T. 2001. Development and reproduction of *Oligonychus coffeae* (Acarina: Tetranychidae) on tea. *Int J of Acarol*. 27:293-98.
- Hamasaki, R. T., Shimabuku, R., & Nakamoto, S. T. 2008. Guide to Insect and Mite Pests of Tea (*Camellia sinensis*) in Hawai'i. Insect Pests IP-28. <http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/IP-28.pdf> [akses 26 Oktober 2015].
- Hazarika, L. K., Bhuyan, M & Hazarika, B. N. 2009. Insect pests of tea and their management. *Annu Rev Entomol*, 54:267-284.
- Ho, C. C. 2000. Spider-mite problems and control in Taiwan. *Exp Appl Acarol*, 24:453-462.
- Hongxia, S, Huihuang, C, Ling, Q & Yuanyuan, Y. 2013. Field efficacy trial of trapping tea green leafhopper with pherpmone insect-attracting board. *Plant Diseases and Pests*, 4(6):31-34.
- Jin, S., Chen, Z. M., Backus, E. A., Sun, X. L, & Xio, B. 2012. Characterization of EPG waveforms for the tea green leafhopper, *Empoasca vitis* Gothe (Hemipetra: Cicadellidae) on tea plants and their correlation with stylet activities. *Journal of Insect Physiology*, 58:1235-1244.
- Kennedy, J.S., Van Impe, G., Dance, T.H. & Lebrun, P.H. 1996. Demecology of the false spider mite, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). *J. Appl. Entomol*, 120:493-499.
- Kumar, V., Tewary, D. K., Ravindranath, S. D & Shanker, A. 2004. Investigation in tea on fate of fenazaquin residue and its transfer in brew. *Food Chem Toxicol*, 42:423-428.
- Liu, S. & Han, B. 2010. Differential expression pattern of an acidic 9/13-lipoxygenase in flower opening and senescence and in leaf response to phloem feeders in the tea plant. *Plant Biology*, 10(228):1-15.
- Mamun, M. S. A & Ahmed, M. 2011. Integrated pest management in tea: prospect and future strategies in Bangladesh. *The Journal of Plant Protection Sciences*, 3(2):1-13.
- Mu, D., Cui, L., Ge, J., Wang, M. X., Liu, L. F., Yu, X. P., Zang, Q. H. & Han, B. Y.. 2012. Behavior responses for evaluating the attractiveness of specific tea shoot volatiles to the tea green leafhopper, *Empoasca vitis*. *Insect Science*, 19:229-238.
- Muhlethaler R. 2008. Taxonomy, phylogeny and biogeography of Central European Kybos (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae). Dissertation. Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel.

- Ndunguru, B. J. 2006. *Training Module on Insect Pest and Disease Control in Tea. Module No. 8.* Tea Research Institute of Tanzania. 37 hlm.
- Oomen, P. A. 1984. Relation of scarlet mite (*Brevipalpus phoenicis*) density in tea with injury and yield. *Neth. J. Pl. Path.*, 90:199-212.
- Pujari, S. 2014. Tea green fly (*Empoasca flavescens*) distribution, life cycle and control. <http://www.yourarticlelibrary>. [akses 5 Januari 2014].
- Reis, P. R., Marafeli, P. P., Luz, E. C. A. & Abreu, F. A. 2015. Ácaro-da-leprosedo-citros . *EPAMIG. Circular Técnica*, n.211, abr. 2015
- Rodrigues, J.C.V. & Machado, M.A. 1999. Notes on a probable respiratory apparatus in eggs of *Brevipalpus phoenicis* Geijskes (Acari: Tenuipalpidae). *Int. J. Acarol*, 25:231–234.
- Roy, S., Muraleedharan, N., & Mukhopadhyay, A. 2014. The red spider mite, *Oligonychus coffeae* (Acari: Tetranychidae): its status, biology, ecology and management in tea plantations. *Exp Appl Acarol*, 63:431–463. DOI 10.1007/s10493-014-9800-4
- Saiful & Sudarsono. 2013. Pengaruh kadar fenolik pada daun teh *Camellia sinensis* terhadap preferensi *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae). *Trad. Med. J*, 18(2):88-94.
- Sakthivel, N., Balakrishna, R., Ravikumar, J., Samuthiravelu, P., Isaiarasu, L. & Qadri, S. M. H. 2012. Efficacy of botanical against jassid *Empoasca flavescens* F. (Homoptera: Cicadellidae) on mulberry and their biosafety to natural enemies. *Journal of Biopesticides*, 5:246-249.
- Santoso, S. 2004. Keragaman dan kelimpahan tungau hama dan predator pada tanaman teh, serta biologi *Neoseiulus longispinosus* (Acari : Phytoseiidae) pada tungau merah teh, *Oligonychus coffeae* (Acari : Tetranychidae). [Abstrak]. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/7127>
- Sudoj, V., Khaemba, M., & Wanjala, F. M. E. 2001. Nitrogen fertilization and yield losses of tea to red crevice mite (*Brevipalpus phoenicis* Geijskes) in the Eastern Highlands of Kenya. *International Journal of Pest Management*, 2001, 47(3) 207-210. DOI: 10.1080/09670870110043725
- Takafuji, A., Ozawa, A., Nemoto, H., & Gotoh, T. 2000. Spider mites of Japan: their biology and control. *Exp and Appl Acarol*, 24:319-35.
- Widayat, W. 2007. Hama-Hama Penting Pada Tanaman Teh dan Cara Pengendaliannya. Seri Buku Saku 01. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung. 24 hlm.
- Willson, K. C., Clifford, M. N. 1992. Tea—cultivation to consumption, 1st edn. Chapman and Hall, London. 769 hlm
- Zanolli, P. & Pavan, F. 2013. Occurrence of different development time patterns induced by photoperiod in *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of *Empoasca vitis* (Homoptera: Cicadellidae). *Physiological Entomology*, 38:269-278.
- Zhang, Z. Q., Sun, X. L., Luo, Z. X., Bian, L. & Chen, Z. M. 2014. Dual action of *Catsia tora* in tea plantation: repellent volatiles and augmented natural enemy population provide control of tea green leafhopper. *Phytoparasitica*. DOI.10.1007/s12600-014-0400-y