

KETAHANAN RELATIF ENAM BELAS NOMOR KLON TEH PGL TERHADAP SERANGAN *Empoasca* sp.

*RELATIVE RESISTANCE OF SIXTEEN NUMBERS OF PGL TEA-CLONE AGAINST *Empoasca* sp. ATTACK*

F. X. Wagiman* dan Bellarminus Trimman

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
Jln. Flora 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

*Penulis untuk korespondensi. E-mail: wagimanfx@ugm.ac.id

ABSTRACT

The relative resistance of sixteen selected PGL tea clones against *Empoasca* sp. had been studied at tea estate of Pagilaran. Six selected and superior tea clones were PGL 4, 6, 9, 10, 11, 15, and ten other selected clones were PGL1, PGL2, PGL3, PGL5, PGL7, PGL8, PGL12, PGL13, PGL14, dan PGL16. Growth stage of the test tea-plants was productive stage, hence it was already infested by *Empoasca* sp. within several years. The study was conducted in the dry-season of September 2011–November 2011, in which the climatic conditions support the increase of pest populations. Moderate level of pest populations was appropriate for conducting the research. Therefore, afdeling Pagilaran was chosen as a research site because of its moderate level of *Empoasca* sp. population (3.74 individuals/20 sweepnets), while in the afdeling Andongsili the population was low (1.70 individuals/20 sweepnets) and in afdeling Kayulandak was too high (9.81 individuals/20 sweepnets). Resistance criterion was developed based on statistical-analysis result of the pest population. Results showed that all PGL clones were attacked by *Empoasca* sp. However, PGL 4 was consistently the most sensitive and PGL 15 was the most resistant, while others showed moderate resistance against the pest attack.

Key words: *Empoasca*, PGL clone, resistance, tea

INTISARI

Ketahanan relatif enam belas nomor terpilih klon teh PGL terhadap serangan *Empoasca* sp. telah dikaji di kebun teh Pagilaran. Enam nomor klon terpilih dan unggul adalah PGL4, PGL6, PGL9, PGL10, PGL11, PGL15, dan 10 nomor terpilih lainnya adalah PGL1, PGL2, PGL3, PGL5, PGL7, PGL8, PGL12, PGL13, PGL14, dan PGL16. Stadia pertumbuhan tanaman teh uji adalah stadia produksi sehingga telah beberapa tahun mengalami serangan *Empoasca* sp. Kajian dilaksanakan dalam musim kemarau selama bulan September 2011–November 2011, ketika kondisi iklim mendukung peningkatan populasi hama ini. Tingkat populasi hama yang moderat sesuai untuk melakukan kajian. Afdeling Pagilaran dipilih sebagai arena kajian karena tingkat populasi *Empoasca* sp. moderat (3,74 ekor/20 ayunan jaring serangga). Sementara itu di afdeling Andongsili populasi hama ini rendah (1,70 ekor/20 ayunan jaring serangga) dan di afdeling Kayulandak sangat tinggi (9,81 ekor/20 ayunan jaring serangga). Kriteria ketahanan ditentukan berdasarkan hasil analisis statistik populasi *Empoasca* sp. Hasil kajian menunjukkan bahwa semua klon PGL terserang oleh *Empoasca* sp., tetapi PGL 4 konsisten paling peka dan PGL 15 paling tahan, sementara 14 klon lain menunjukkan ketahanan moderat terhadap serangan hama ini.

Kata kunci: *Empoasca*, ketahanan, klon PGL, teh

PENGANTAR

Status *Empoasca* sp. sebagai hama teh masih relatif baru. Pada tahun 1998 serangga ini dilaporkan menjadi hama dan menimbulkan kerusakan berat di perkebunan teh Gunung Mas, Jawa Barat (Dharmadi, 1999), sebelumnya belum pernah diketahui sebagai hama tanaman teh. Hama tersebut dilaporkan menyerang tanaman teh di kebun Pagilaran, Jawa Tengah, pada tahun 2000 (Pachrudin *et al.*, 2007).

Pengembangan produk unggulan perkebunan—termasuk teh seperti yang dilakukan oleh PT Pagi-

laran—sejalan dengan upaya pemerintah untuk terus mendorong penguatan perekonomian nasional. Kegiatan penelitian bidang usaha dan pengembangan komoditas teh menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam meningkatkan daya saing dan keunggulannya.

Karakteristik klon PGL unggul adalah produktivitas yang tinggi, tahan serangan OPT (cacar daun teh, *Empoasca* sp., dsb), tahan kekeringan, dan mempunyai *inner quality* (*taste, flavor*, warna air) yang bagus. Salah satu permasalahan substansial dalam pengembangan teh unggul di perkebunan PT Pagilaran adalah sifat ketahanan terhadap serangan

hama *Empoasca* sp. Klon PGL yang tahan terhadap serangan hama *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae) urgen untuk dideterminasi. Tujuan penelitian ini ialah untuk menentukan tingkat ketahanan relatif klon teh PGL terhadap serangan hama *Empoasca* sp.

BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini ketahanan dilihat dari parameter kepadatan populasi *Empoasca* sp. sebagai bentuk respons klon PGL terhadap infestasi alami hama tersebut. Kepadatan populasi merupakan fungsi dari intensitas kerusakan, artinya semakin tinggi populasi intensitas kerusakan semakin parah. Penelitian dilangsungkan di Kebun Batur dan Binorong, *afdeling* Pagilaran, pada kondisi puncak serangan hama *Empoasca* sp. dalam musim kemarau bulan September 2011 sampai November 2011. Pertanaman teh 16 klon PGL yang telah berproduksi tersedia di kebun tersebut dan telah mengalami serangan *Empoasca* sp. dalam waktu yang lama. Keenambelas klon tersebut ialah PGL1, PGL2, PGL3, PGL4, PGL5, PGL6, PGL7, PGL8, PGL9, PGL10, PGL11, PGL12, PGL13, PGL14, PGL15, dan PGL16.

Infestasi hama *Empoasca* sp. terjadi secara alami. Setiap klon PGL diasumsikan memperoleh kesempatan yang sama untuk diserang oleh hama ini. Respons hama *Empoasca* sp. terhadap klon teh PGL ditunjukkan oleh populasi hama yang merupakan indikator ketahanan klon PGL. Populasi dalam dua kategori yakni populasi mutlak (ekor/pucuk) dan populasi nisbi (ekor/20 kali ayunan). Kriteria tingkat ketahanan relatif teh klon terhadap serangan *Empoasca* sp. ditentukan berdasarkan hasil uji statistik perbedaan rerata populasi hama.

Kajian 1. Populasi Nimfa *Empoasca* sp. yang Muncul dari Pucuk Teh pada Setiap Klon PGL

Unit percobaan adalah pucuk teh dengan daun P+2 dari 16 nomor klon PGL. Pucuk teh sampel dari setiap nomor klon diambil secara acak. Siklus petik pucuk teh 12 hari sehingga di kebun senantiasa tersedia pucuk teh. *Empoasca* sp. betina memasukkan telur-telurnya di dalam jaringan pucuk teh, jaringan tulang daun di permukaan bawah daun muda, jaringan ketiak atau tangkai daun muda (Sudarmo, 1992). Peneluran oleh *Empoasca* sp. betina diasumsikan terjadi sepanjang waktu, alami, dan bebas memilih klon yang tersedia. Setiap klon diasumsikan berpeluang yang sama untuk diteluri *Empoasca* sp. Setelah pucuk dengan daun P+2 dibebaskan dari nimfa dan imago *Empoasca* sp., pucuk teh uji dikerudung dengan tabung plastik transparan volume 600 ml. Mulut tabung pada

pangkal pucuk teh dan disumbat dengan kapas. Dasar tabung dipotong dan ditutup dengan kain kasa. Serangga atau binatang lain dipastikan tidak dapat masuk atau keluar tabung.

Rancangan percobaan RCBD faktor tunggal yakni klon PGL sebanyak 16 nomor dengan empat ulangan diaplikasikan dalam percobaan ini. Pengamatan populasi *Empoasca* sp. dilakukan pada hari ke-14 setelah pengerodongan. Kajian diulang empat kali; tanggal 23 September 2011, 7 Oktober 2011, 21 Oktober 2011, dan 4 November 2011. Populasi nimfa *Empoasca* sp. yang diamati murni hasil penetasan telur dari pucuk teh uji.

Analisis varians data populasi dilakukan untuk menentukan signifikansi perbedaan rerata populasi diantara nomor klon. Analisis varians dilanjutkan dengan DMRT untuk mengelompokkan klon-klon yang memiliki rerata populasi relatif sama. Hasil analisis statistik ini kemudian digunakan sebagai kriteria untuk mengkategorikan lima tingkat ketahanan yakni peka, agak peka, sedang, agak tahan, dan tahan. Populasi yang tinggi pada suatu klon mengindikasikan klon yang bersangkutan menunjukkan peka terhadap serangan hama.

Kajian 2. Populasi Mutlak *Empoasca* sp. pada Klon PGL

Rancangan percobaan, infestasi hama, parameter pengamatan, analisis data, dan penentuan tingkat ketahanan klon PGL terhadap hama *Empoasca* sp., pada Kajian 2 ini sama dengan pada Kajian 1. Perbedaan Kajian 2 dengan Kajian 1 bahwa pada Kajian 1 setiap pucuk uji dikerudung, sedangkan pada Kajian 2 pucuk uji tidak dikerudung. Tipe pucuk uji pada Kajian 1 ialah pucuk dengan P+2, sedangkan pada Kajian 2 ialah pucuk siap petik yakni pucuk dengan P+3 sampai P+5. Banyaknya individu *Empoasca* sp. yang teramati pada setiap pucuk sampel dihitung langsung *in situ* untuk mendapatkan data populasi mutlak dengan satuan ekor/pucuk. Untuk meningkatkan reliabilitas data, Kajian 2 ini diulang delapan kali yakni pada tanggal 23 dan 30 September 2011, tanggal 7, 14, 21, dan 28 Oktober 2011, tanggal 4 dan 11 November 2011.

Kajian 3. Populasi Nisbi *Empoasca* sp. pada Klon PGL

Konsistensi ketahanan klon PGL terhadap serangan hama *Empoasca* sp. dikonfirmasi dengan kajian populasi nisbi *Empoasca* sp. dengan satuan ekor/20 kali ayunan jaring serangga. Hasil pengamatan pendahuluan menunjukkan bahwa tingkat populasi *Empoasca* sp. di *afdeling* Pagilaran adalah moderat (3,74 ekor/20 ayunan), sedangkan di *afdeling* Andongsili populasi terlalu rendah (1,70

ekor/20 ayunan) dan di afdeling Kayulandak populasi terlalu tinggi (9,81 ekor/20 ayunan). Oleh karena itu *afdeling* Pagilaran dipilih sebagai lokasi kajian karena populasi *Empoasca* sp. pada tingkat moderat.

Rancangan percobaan RCBD faktor tunggal yakni nomor klon PGL sebagai perlakuan dengan tiga ulangan diaplikasikan dalam percobaan ini. Perlakuannya ialah 16 klon PGL, yakni PGL1, PGL2, PGL3, PGL4, PGL5, PGL6, PGL7, PGL8, PGL9, PGL10, PGL11, PGL12, PGL13, PGL14, PGL15, dan PGL16.

Sampling populasi *Empoasca* sp. dilakukan dengan cara sebagai berikut. Populasi *Empoasca* sp. ialah populasi nisbi (ekor/20 kali ayunan jaring serangga). Unit sampel ialah 20 ayunan jaring serangga. Tenaga pengambil sampel sebanyak tiga orang, setiap orang mengamati satu blok yang terdiri atas 16 klon PGL. Untuk pendugaan populasi nisbi, pada setiap klon PGL dilakukan *sweeping* dengan jaring serangga berdiameter 30 cm, sebanyak 10 kali ayunan ke kiri dan 10 kali ayunan ke kanan, dimulai pada titik 1 m dari tepi plot ke tengah sekitar jarak 10 m melalui jalur petik pucuk teh. Hasil tangkapan dikemas dalam kantong plastik 3 kg, diberi label, dan agar predator yang tertangkap tidak memakan *Empoasca* sp. maka kapas berisi kloroform dimasukkan kedalam kantong plastik untuk membiusnya. *Empoasca* sp. yang tertangkap dalam setiap sampel dihitung di laboratorium.

Analisis data dan penentuan tingkat ketahanan klon PGL terhadap hama *Empoasca* sp. sama dengan pada Kajian 1. Untuk meningkatkan reliabilitas data, Kajian 3 ini diulang delapan kali yakni pada tanggal 22 dan 30 September 2011, tanggal 7, 14, 21, dan 28 Oktober 2011, tanggal 4 dan 11 November 2011.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teh klon PGL belum pernah dilaporkan memiliki tingkat ketahanan terhadap serangan hama *Empoasca* sp. Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa semua klon PGL terserang hama *Empoasca* sp. dengan tingkat populasi yang bervariasi.

Kajian 1. Populasi Nimfa *Empoasca* sp. yang Muncul dari Pucuk Teh pada Setiap Klon PGL

Populasi yang tinggi pada suatu pucuk mengindikasikan klon yang bersangkutan termasuk peka. Ketika pucuk teh dikerudung, tidak ada seekor pun nimfa atau imago *Empoasca* sp. Keberadaan nimfa *Empoasca* sp. pada pucuk teh 14 hari setelah

pengerudungan, dipastikan berasal dari penetasan telur yang disisipkan dalam jaringan pucuk teh. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa individu nimfa ditemukan pada semua klon PGL, berarti bahwa *Empoasca* sp. bertelur pada semua klon tersebut.

Populasi nimfa *Empoasca* sp. bervariasi di antara nomor klon. Populasi berkisar antara 0 sampai 2 ekor per pucuk uji. Hasil analisis varians menunjukkan bahwa klon sangat berpengaruh terhadap populasi hama, rerata populasi diantara klon berbeda sangat signifikan ($P = 0,0062$). Berdasarkan populasi tertinggi sampai terendah, tingkat ketahanan relatif klon PGL terhadap serangan hama *Empoasca* sp. dikategorikan peka, agak peka, sedang, agak tahan, dan tahan (Tabel 1). Rangkang ketahanan dalam Tabel 1 dikembangkan dari notasi (a, b, c, d, e) signifikansi perbedaan rerata populasi dari yang paling tinggi ke paling rendah.

Dengan Tabel 1 tingkat ketahanan mudah ditentukan. Ada beberapa klon yang tegas menunjukkan peka atau tahan, tetapi ada pula yang kisarannya dari peka sampai agak tahan, agak peka sampai agak tahan, sedang sampai tahan. Klon yang tegas termasuk peka adalah PGL 6 dengan rerata populasi 2,25 ekor/pucuk. Sementara itu klon yang termasuk kategori agak peka sampai peka adalah PGL 4 dengan rerata populasi sebanyak 2,19 ekor/pucuk. Klon yang termasuk peka sampai sedang ialah PGL 2, 5, 7, 8, 9, 13, 14, dan 16. Klon PGL 1 dan 11 termasuk kategori peka sampai agak tahan. PGL 12 termasuk agak peka sampai agak tahan. Klon yang tampak tegas termasuk kategori tahan adalah PGL 15, rerata populasi terendah yakni 0,06 ekor/pucuk. PGL 10 masuk kategori agak tahan sampai tahan dengan rerata populasi 0,19 ekor/pucuk. PGL 3 termasuk sedang sampai tahan.

Kajian 2. Populasi Mutlak *Empoasca* sp. pada Klon PGL

Semua nomor klon PGL terserang oleh hama *Empoasca* sp., tidak ada yang imun. Populasi *Empoasca* sp. pada 16 nomor klon PGL sangat bervariasi. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan rerata populasi yang sangat signifikan ($P = 0,0002$). Rangkang ketahanan dalam Tabel 2 dikembangkan dari notasi (a, b, c, d, e) signifikansi perbedaan rerata populasi dari yang paling tinggi ke paling rendah.

Klon yang tegas termasuk peka adalah PGL 4 dengan rerata populasi 1,69 ekor/pucuk. Sementara itu klon yang termasuk kategori agak peka sampai peka adalah PGL 13 dengan rerata populasi sebanyak 1,63 ekor/pucuk. Klon yang termasuk peka

sampai sedang ialah PGL 14 dengan rerata populasi 1,38 ekor/pucuk. Klon yang termasuk kategori peka sampai agak tahan ialah PGL 3, 8, 12, dan 16. PGL 1 dan 7 termasuk agak peka sampai agak tahan. Klon yang tampak tegas dan konsisten termasuk kategori tahan adalah PGL 15, rerata populasi terendah yakni 0,09 ekor/pucuk. Klon yang tampak tegas agak tahan adalah PGL 2. Sementara itu klon yang termasuk kategori sedang sampai agak tahan ialah PGL 5, 6, 10, dan 11.

Kajian 3. Populasi Nisbi *Empoasca* sp. pada Klon PGL

Populasi *Empoasca* sp. pada masing-masing nomor klon PGL menunjukkan beda nyata ($P = 0,0091$). Rangking ketahanan dalam Tabel 3 dikembangkan dari notasi signifikansi perbedaan rerata populasi. Berdasarkan kriteria populasi *Empoasca* sp., PGL 4 tampak tegas dan konsisten menunjukkan kategori peka (Tabel 1, 2, dan 3). Demikian juga PGL 15 tampak tegas konsisten menunjukkan kategori tahan (Tabel 1, 2, dan 3). Empat belas klon lainnya ada yang peka sampai agak peka, peka sampai sedang, agak peka sampai agak tahan, agak peka sampai tahan, sedang sampai agak tahan, dan sedang sampai tahan.

Kepadatan populasi *Empoasca* sp. 3 ekor/pucuk sudah dapat menimbulkan kerusakan pucuk teh dari semula berwarna pucat, berubah menjadi kekuningan, dan akhirnya kering (Winasa, 1999). Serangan berat dapat menimbulkan penurunan produksi pucuk teh sebesar 50% (Dharmadi, 1999). Populasi tertinggi 5,75 ekor/20 ayunan dijumpai pada PGL 4 dan terendah 1,71 ekor/20 ayunan dijumpai pada PGL 15 (Tabel 3). PGL 4 merupakan salah satu klon unggulan, karakter yang relatif peka terhadap serangan *Empoasca* sp. diatasi dengan pengelolaan dan pengendalian hama yang baik.

Kajian ketahanan relatif klon teh PGL terhadap serangan hama *Empoasca* sp. baru dilakukan satu kali, perlu dilakukan lagi beberapa kali dalam musim berbeda untuk memastikan konsistensi tingkat ketahanan. Mekanisme ketahanan klon teh terhadap hama ini juga belum dipastikan, apakah ketahanan ekologis atau genetis (Kogan, 1982). Penelitian perlu dilanjutkan untuk menjawab pertanyaan dasar tentang mekanisme ketahanan.

Hasil penelitian di kebun teh Pagilaran menunjukkan bahwa kultivar Kiara 8 yang ditanam pada ketinggian 700–850 m dpl. diserang berat oleh *Empoasca* sp. Kultivar tersebut menunjukkan pa-

Tabel 1. Rangking ketahanan klon teh PGL berdasarkan populasi mutlak (ekor/pucuk) *Empoasca* sp. percobaan preferensi peneluruan di kebun Batur dan Binorong Afdeling Pagilaran, bulan September–November 2011

Rangking ketahanan menurut populasi (ekor/pucuk)				
a	b	c	d	e
Peka	Agak Peka	Sedang	Agak Tahan	Tahan
PGL 1 (1,13) *				
PGL 2 (1,38)				
PGL 3 (0,88)				
PGL 4 (2,19)				
PGL 5 (1,38)				
PGL 6 (2,25)				
PGL 7 (1,69)				
PGL 8 (1,50)				
PGL 9 (1,19)				
PGL 10 (0,19)				
PGL 11 (1,13)				
PGL 12 (1,13)				
PGL 13 (1,75)				
PGL 14 (1,19)				
PGL 15 (0,06)				
PGL 16 (1,69)				

Keterangan: Rangking ketahanan dikembangkan dari notasi (a, b, c, d, e) signifikansi perbedaan rerata populasi dari yang paling tinggi ke paling rendah. DMRT $\alpha_{0,05}$

*) Dalam kurung di belakang nomor klon PGL menunjukkan populasi (ekor/pucuk)

Tabel 2. Rangkaian ketahanan klon teh PGL berdasarkan populasi mutlak (ekor/pucuk) *Empoasca* sp. percobaan preferensi serangan di kebun Batur dan Binorong Afdeling Pagilaran, bulan September–November 2011

Rangkaian ketahanan menurut populasi (ekor/pucuk)				
a	b	c	d	e
Peka	Agak Peka	Sedang	Agak Tahan	Tahan
		PGL 1 (1,03) *		
			PGL 2 (0,75)	
	PGL 3 (1,13)			
PGL 4 (1,69)				
		PGL 5 (0,97)		
		PGL 6 (0,97)		
	PGL 7 (1,03)			
	PGL 8 (1,16)			
			PGL 9 (0,75)	
		PGL 10 (1,00)		
		PGL 11 (0,94)		
	PGL 12 (1,16)			
PGL 13 (1,63)				
	PGL 14 (1,38)			
				PGL 15 (0,09)
	PGL 16 (1,25)			

Keterangan: Rangkaian ketahanan dikembangkan dari notasi (a, b, c, d, e) signifikansi perbedaan rerata populasi dari yang paling tinggi ke paling rendah. DMRT $\alpha_{0,05}$.

*) Dalam kurung di belakang nomor klon PGL menunjukkan populasi (ekor/pucuk).

Tabel 3. Rangkaian ketahanan klon teh PGL berdasarkan populasi nisbi (ekor/20 ayunan jaring serangga) *Empoasca* sp. di kebun Batur dan Binorong Afdeling Pagilaran, bulan September–November 2011

Rangkaian ketahanan menurut populasi nisbi (ekor/20 ayunan)				
a	b	c	d	e
Peka	Agak Peka	Sedang	Agak Tahan	Tahan
		PGL 1 (2,50) *		
		PGL 2: 3,21		
	PGL 3 (4,21)			
PGL 4 (5,75)				
	PGL 5 (4,54)			
	PGL 6 (4,67)			
		PGL 7 (3,79)		
PGL 8: 4,46				
		PGL 9 (2,54)		
		PGL 10 (3,42)		
		PGL 11 (3,54)		
		PGL 12 (3,67)		
		PGL 13 (3,92)		
	PGL 14 (4,29)			
				PGL 15 (1,71)
	PGL 16 (3,67)			

Keterangan: Rangkaian ketahanan dikembangkan dari notasi (a, b, c, d, e) signifikansi perbedaan rerata populasi dari yang paling tinggi ke paling rendah. DMRT $\alpha_{0,05}$

*) Dalam kurung di belakang nomor klon PGL menunjukkan populasi (ekor/20 ayunan)

ling peka terhadap hama ini. Populasi *Empoasca* sp. dan kerusakan terendah diamati pada kultivar PS1 yang mempunyai rambut daun paling rapat. Intensitas curah hujan berdampak lebih tinggi terhadap pengurangan populasi *Empoasca* sp, daripada suhu dan kelembapan (Pachrudin *et al.*, 2007).

KESIMPULAN

Merujuk hasil analisis statistik data populasi *Empoasca* sp., semua klon PGL terserang hama *Empoasca* sp. secara konsisten klon teh PGL unggulan nomor 4 adalah paling peka, nomor 15 paling tahan, dan 14 nomor klon lainnya menunjukkan ketahanan moderat terhadap serangan hama *Empoasca* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Unggulan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Tahun Anggaran 2011, dengan SPK No.: 2019/PN/TU, tanggal 10 Juni 2011. Terima kasih dan penghargaan yang tinggi disampaikan kepada Rudolf Daulat Sinaga, Bravy Yudha Rahmautama, dan Mufti Yerry Ade Y., mahasiswa S1 Jurusan HPT Fakultas Pertanian UGM yang telah membantu

pengamatan, serta PT Pagilaran dan Staf Litbang atas fasilitas penelitian, serta semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharmadi, A. 1999. *Empoasca* sp. Hama Baru di Perkebunan Teh. Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. PEI Cabang Bogor. Bogor, 16 Februari 1999.
- Kogan, M. 1982. Plant Resistance in Pest Management, p. 93–134. In R. Metcalf & H. Luckman (eds.), *Introduction to Insect Pest Management 2nd edition*. Wiley, New York.
- Pachrudin, Witjaksono, & A. Wijonarko. 2007. Perkembangan Populasi *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadelidae) di Kebun Teh Pagilaran. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 8: 54–62.
- Sudarmo, S. 1992. *Pengendalian Serangga Hama dan Penyakit Kapas*. Kanisius, Yogyakarta. 71 p.
- Winasa, I.W. 1999. Pengaruh Insektisida Beta Sipermetrin dan Beta Silfutrinn terhadap Kelimpahan Populasi *Empoasca* sp. pada Pertanaman Teh di Desa Banyuwangi, Kecamatan Cigudeg, Bogor. Fakultas Pertanian IPB.