

Preferensi *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae) pada Beberapa Jenis Tanaman Jeruk

I NYOMAN WIJAYA

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman, Denpasar (80232)

ABSTRACT

The Preference of *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera : Psyllidae) on Diference Kind of Citrus

The research was conducted at Laboratory Pest and Disease, Faculty of Agriculture Udayana University. The purpose of the research were to investigate preference of *Diaphorina citri* on the diference kind of host plant. The result of of this study showed that *D. citri* highly prefers CVPD infected citrus cv. siam, but the highest fecundaty of *D. citri* was on kemuning plant. Population growth of *D. citri* performed highly at CVPD infected citrus cv. siam and kemuning.

Keywords: Preference, fecundaty, population growth, diference kind of host plant, *D. citri*.

PENDAHULUAN

Produktivitas jeruk di Indonesia sampai saat ini masih rendah yaitu berkisar 8,6 – 15 ton/ha/tahun, sedangkan di daerah tropik lainnya mencapai 20 ton/ha, bahkan di daerah produsen utama jeruk dunia di daerah subtropik dapat mencapai 40 ton/ha (Ditlin, 1994). Produktivitas yang rendah itu antara lain disebabkan oleh adanya serangan *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera : Psyllidae). *D. citri* merupakan serangga pada tanaman jeruk, karena perannya sebagai vektor penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*). Di Indonesia, serangan CVPD paling parah pernah terjadi di Sambas (Kalimantan Barat) dan Tejakula (Bali) pada tahun 1985, yang mengakibatkan terjadinya kematian ranting-ranting muda (Nurhadi *et al.*, 1989).

Sampai saat ini *D. citri* diketahui mampu hidup dan berkembang pada tanaman famili Rutaceae seperti jeruk dan kemuning (Waterhouse, 1998). Pengamatan pada pertanaman jeruk di dusun Langkan dan Katung kabupaten Bangli menunjukkan bahwa selain hidup pada tanaman jeruk siam, *D. citri* juga hidup pada tanaman inang lainnya seperti jeruk limau, nipis, jeruk bali, jeruk *Japansche Citroen* (JC) dan tanaman kemuning (*Murraya paniculata*). Jenis-jenis jeruk tersebut umumnya ditanam pada satu areal pertanaman,

sedangkan tanaman kemuning ditanam di halaman rumah dan perkantoran sebagai tanaman hias (Wijaya *et al.*, 1998). Keberadaan spesies tanaman inang di sekitarpertanaman jeruk siam sebagai tanaman utama perlu mendapat perhatian penting, karena dapat berfungsi sebagai reservoir *D. citri* dan musuh alaminya. Ledakan hama *D. citri* di pertanaman jeruk sering berasal dari jenis tanaman inang lain (Nurhadi *et al.*, 1998). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui preferensi, keperidian dan perkembangan populasi *D. citri* pada tanaman jeruk siam sehat, jeruk siam terserang CVPD, jeruk limau, jeruk nipis, jeruk bali, JC dan tanaman Kemuning. Hasil penelitian ini diharapkan dapatm emberikan informasi mengenai potensi tanaman tersebut sebagai sumber infeksi *D.citri*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai bulan di Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit dan Stasiun Rumah Kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Selama penelitian berlangsung, rataan suhu ruangan di laboratorium 28,6°C dan kelembaban udara 66,5 %.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman jeruk limau, jeruk siam terserang CVPD , jeruk nipis, jeruk bali, jeruk siam sehat, JC dan tanaman

kemuning yang masing-masing berumur satu tahun, serangga *D. citri* serta pupuk kandang sapi. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk uji preferensi adalah kurungan berbentuk kubus berukuran 2 x 1 x 1 m yang terbuat dari kayu ber dinding kain kasa, kurungan dari plastik milar yang berbentuk silinder berdiameter 30 cm dengan tinggi 70 cm dengan bagian atas ditutup kain batis untuk uji keperidian, aspirator, tabung gelas, kaca pembesar, cawan petri, kuas, kapas, alkohol, mikroskop binokuler, termohyrometer, kamera, dan alat-alat tulis.

Preferensi *D. citri* Pada Beberapa Tanaman Jeruk dan Kemuning

Penelitian preferensi bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tanaman inang yang paling dipilih oleh imago *D. citri*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tujuh perlakuan yaitu (1) jeruk limau, (2) jeruk siam sakit (terserang CVPD), (3) jeruk nipis, (4) jeruk bali, (5) jeruk siam sehat, (6) JC, dan (7) tanaman kemuning. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Imago serangga *D. citri* hasil pemeliharaan pada tanaman jeruk nipis tanpa biji diambil dengan menggunakan aspirator dan tabung gelas. Kemudian serangga ini dipuaskan selama dua jam sebelum dilepas dalam kurungan yang berisi tujuh tanaman perlakuan yang diletakkan secara acak dalam tiga kurungan .

Pada tiap ulangan diinfestasikan 200 serangga dewasa *D. citri*, dengan meletakkan tabung gelas berisi serangga *D. citri* di tengah-tengah kurungan, sehingga serangga bebas memilih tanaman yang disukai. Sepuluh hari sebelum infestasi dilakukan, tanaman perlakuan yang ditanam dalam kantong plastik hitam telah dipangkas agar tumbuh daun-daun muda yang seragam.

Penelitian dilakukan selama 2 minggu, dengan interval waktu pengamatan 1 jam, 4 jam, 6 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 168 jam pada tiap ulangan. Peubah yang diamati adalah jumlah *D. citri* yang terdapat pada masing-masing tanaman jeruk dan kemuning.

Preferensi Oviposisi *D. citri* Pada Beberapa Tanaman Jeruk dan Kemuning

Penelitian bertujuan untuk mengetahui jumlah telur yang diletakkan *D. citri* seekor betina selama hidupnya pada tanaman perlakuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tujuh perlakuan yaitu (1) jeruk limau, (2) jeruk siam sakit (terserang CVPD), (3) jeruk nipis, (4) jeruk bali, (5) jeruk siam sehat, (6) JC, dan (7) tanaman kemuning. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Tanaman perlakuan berumur satu tahun yang memiliki kuncup dan daun-daun muda disungkup dengan kurungan berbentuk silinder. Sepasang *D. citri* berumur satu hari hasil pemeliharaan pada tanaman jeruk nipis tanpa biji di laboratorium dimasukkan kedalam tabung gelas untuk berkopulasi. Setelah berkopulasi, dimasukkan ke dalam tanaman perlakuan yang telah disiapkan. Selanjutnya dilakukan pengamatan setiap hari terhadap jumlah telur yang diletakkan oleh *D. citri* dengan menggunakan kaca pembesar, sampai *D. citri* betina mati. Peubah yang diamati adalah (1) jumlah telur yang diletakkan *D. citri* dan (2) masa peneluran.

Perkembangan Populasi dan Nisbah Kelamin

Pengamatan perkembangbiakan *D. citri* bertujuan untuk mengetahui jumlah keturunan yang dihasilkan sepasang *D. citri*. Sedangkan pengamatan nisbah kelamin *D. citri* bertujuan untuk mengetahui perbandingan jenis kelamin yang dihasilkan sepasang *D. citri* tersebut. Metode penelitian terhadap perkembangan populasi adalah kelanjutan dari penelitian keperidian. Caranya adalah jumlah telur yang dihasilkan oleh sepasang imago *D. citri* pada penelitian

Preferensi oviposisi dibiarkan menetas hingga menjadi imago. Pengamatan terhadap pemunculan imago dilakukan setiap hari. Penentuan imago jantan dan betina dilakukan di bawah mikroskop sterio berdasarkan Rauf *et al.* (1987). Pengamatan mikroskopis menunjukkan perbedaan mendasar, yaitu pada terminalia atau ujung abdomen imago jantan menonjol ke atas, sedangkan imago betina mengarah lurus atau mendarat.

Analisis Data

Data preferensi *D. citri*.

citri pada beberapa tanaman inang, preferensi oviposisi, perkembangan populasi dan nisbah kelamin *D. citri* dianalisis secara statistika menggunakan Rancangan Acak Kelompok dan uji beda rata-rata menggunakan uji jarak berganda Duncan. Kandungan senyawa kimia daun jeruk dan kemuning perlakuan dianalisis di Laboratorium Analitik Universitas Udayana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preferensi *D. citri* pada Beberapa Tanaman Jeruk dan Kemuning

Pengamatan preferensi *D. citri* pada beberapa tanaman jeruk dan kemuning menunjukkan bahwa preferensi tertinggi terjadi pada tanaman jeruk sakit, kemudian berturut-turut diikuti oleh siam sehat, nipis, limau, jeruk bali, kemuning, dan JC. Fakta tersebut menunjukkan bahwa tanaman jeruk siam sakit paling dipilih sedangkan JC kurang dipilih. Waktu yang dibutuhkan untuk menentukan pilihan atau preferensi terhadap inang adalah 24 jam, karena pada waktu tersebut serangga *D. citri* sudah mampu beradaptasi dengan inangnya (Tabel 1).

Proses pemilihan inang oleh serangga dewasa melalui suatu rangkaian kejadian, tiap kejadian terdahulu membuka jalan untuk kejadian berikutnya. Serangga dewasa sampai pada habitat inang melalui mekanisme yang berhubungan dengan fototaksis, anemotaksis dan geotaksis. Penglihatan atau penciuman merupakan mekanisme indera jarak jauh yang dapat membawa serangga yang sudah berada pada habitat inang ke tanaman inang. Dalam seleksi inang, bau yang dikeluarkan oleh senyawa volatile (mudah menguap) dari hasil metabolisme sekunder tanaman dapat mengarahkan serangga fitofag pada tanaman. Setelah terjadi kontak antara serangga dengan tanaman inang maka informasi yang diterima melalui indera peraba dan reseptor kimia akan menentukan apakah serangga akan diam atau meninggalkan tanaman tersebut.

Suatu model mekanisme jalannya rangsangan dari tanaman inang yang diterima indera serangga sampai serangga mengambil keputusan digambarkan oleh Chen (1998). Rangsangan dari tumbuhan inang yang diterima indera ada yang dapat menstimulasi dan menghalangi serangga makan tumbuhan inang. Kedua rangsangan tersebut dimodulasikan di otak. Apabila rangsangan yang menstimulasi lebih kuat, serangga akan menetap pada tumbuhan inang, dan sebaliknya serangga

Tabel 1. Preferensi *D. citri* pada beberapa tanaman jeruk dan kemuning

Jenis jeruk	Rata-rata preferensi <i>D. citri</i> (%)						
	1 jam	4 jam	6 jam	24 jam	48 jam	72 jam	168 jam
 %						
Siam sehat	13,17 ab	15,33 ab	19,17 ab	19,83 ab	19,83 b	20,17 a	19,33 b
Siam sakit	15,17 a	18,00 a	21,67 a	22,50 a	23,33 a	23,17 a	22,33 a
Bali	7,72 de	9,33 de	11,33 c	11,33 c	11,17 d	9,67 bc	8,83 e
Nipis	11,83 b	13,17 bc	16,83 b	16,83 b	16,67 c	15,50 ab	15,00 c
Limau	9,83 cd	11,50 cd	12,50 c	12,83 c	12,83 d	12,67 b	11,83 d
JC	1,67 f	2,50 f	3,83 d	3,67 d	3,17 f	4,50 d	1,83 f
Kemuning	6,33 e	8,50 e	10,33 c	10,33 c	9,50 e	7,00 c	8,33 e
Jumlah	65,72	78,33	95,66	97,32	96,5	92,68	87,48

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0,05$) menurut uji jarak berganda Duncan.

akan meninggalkan. Pada penelitian ini diduga tanaman jeruk terinfeksi CVPD lebih banyak rangsangan yang bersifat menstimulasi, sehingga lebih banyak serangga *D. citri* memilih tanaman tersebut. Sebaliknya pada tanaman jeruk JC terdapat rangsangan penghambat yang lebih kuat sehingga populasi *D. citri* lebih sedikit pada tanaman tersebut.

Faktor fisik tanaman dapat berperan dalam penemuan dan pengenalan inang oleh serangga berdasarkan penglihatan. Salah satu faktor fisik yang dapat berperan positif dalam penemuan dan pengenalan inang adalah warna. Permukaan tanaman relatif hanya dapat memantulkan cahaya dengan kisaran gelombang antara 350 – 650 nm (Owen 1983). Selanjutnya Nurhadi (1998) menyatakan bahwa sebagai serangga fototaksis, salah satu perilaku biologi *D. citri* adalah tertarik pada gelombang cahaya dengan panjang gelombang 450 nm yang secara visual terlihat sebagai warna kuning. Terkait dengan pendapat tersebut pada penelitian ini terbukti bahwa *D. citri* lebih memilih tanaman jeruk Siam yang terserang CVPD, karena jeruk yang terserang CVPD daunnya berwarna kuning.

Terpilihnya tanaman sebagai tempat berlindung, makan dan tempat bertelur sangat dipengaruhi oleh faktor fisik seperti ukuran, warna, dan kekerasan jaringan, sedangkan faktor kimia berupa zat-zat kimia yang dihasilkan dalam metabolisme tanaman. Senyawa kimia tanaman antara lain adalah karbohidrat, lipida, protein, hormon, enzim dan senyawa organik lainnya. Sifat kimia tanaman dapat berfungsi sebagai perangsang makan, nutrisi dan mungkin juga racun bagi serangga (Brown *et al.*, 1980). Hasil analisis proksimat daun jeruk perlakuan menunjukkan bahwa kandungan protein daun jeruk siam sakit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 2). Kandungan protein yang lebih tinggi pada tanaman jeruk siam yang terserang CVPD ini kemungkinan juga menyebabkan serangga *D. citri* lebih memilihnya daripada tanaman inang lainnya. Sebaliknya pada tanaman jeruk JC kandungan proteinnya paling rendah sehingga kurang terpilih oleh serangga *D. citri*. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Minkenbergh & van Lenteren (1986) bahwa kandungan protein tanaman inang meningkatkan aktivitas makan populasi *Liriomyza* di lapangan.

Tabel 2. Kandungan Kimia Beberapa Daun Jeruk dan Kemuning

Daun Jeruk	Kadar Air	Kadar Abu	Protein	Serat Kasar	Lemak	Calsi-um	Garam NaCl	Phospor
 % ppm.....							
Siam sehat	72,07	2,39	7,34	5,88	2,25	0,48	0,07	111,64
Siam sakit	64,07	3,40	10,02	4,48	2,92	0,66	0,09	201,25
Bali	71,56	3,14	6,15	3,21	2,57	0,60	0,08	144,83
Nipis	72,54	2,50	6,45	6,51	3,02	0,49	0,07	132,42
Limau	73,48	2,23	6,12	4,82	3,21	0,45	0,07	109,67
<i>Japansche</i>								
<i>Citroen</i>	74,11	1,92	4,16	7,12	1,58	0,35	0,07	139,13
Kemuning	71,66	3,51	4,12	6,08	3,13	0,74	0,09	140,73

Di lain pihak kandungan serat kasar daun jeruk siam sakit lebih rendah dibandingkan jeruk siam sehat maupun perlakuan lainnya, kecuali jeruk bali (Tabel 2). Serat kasar terdiri dari selulose, hemiselulose dan lignin. Selulose dan hemiselulose merupakan komponen dinding sel tanaman. (Tilman *et al.*, 1986). Diduga bahwa kandungan serat kasar yang lebih rendah pada daun jeruk siam sakit menyebabkan jaringan daun lebih lunak, sehingga memudahkan proses makan *D. citri*. Menurut Panda dan Khus (1995) kekerasan jaringan tanaman dapat mengganggu proses makan serangga. Selanjutnya dinyatakan bahwa makin lunaknya jaringan perikarp pada buah lada dapat mempermudah proses makan *Lophobaris piperis* Marsh.

Kandungan protein tinggi dan serat kasar rendah tersebut diduga menyebabkan imago *D. citri* lebih memilih tanaman jeruk siam sakit.

Preferensi Oviposisi

Berdasarkan hasil pengamatan preferensi oviposisi *D. citri* pada beberapa tanaman jeruk dan kemuning menunjukkan bahwa rata-rata jumlah telur yang diletakkan *D. citri* betina selama hidupnya berkisar antara 37,33 – 219,67 butir, dengan preferensi oviposisi tertinggi terjadi pada tanaman kemuning yang berturut-turut diikuti oleh siam sakit, siam sehat, nipis, limau, bali, dan JC (Tabel 3). Hasil penelitian ini lebih rendah daripada yang pernah dilaporkan yaitu : 800 butir (Ditlin, 1994), 280 - 488 butir (Trisnawati, 1998), 200 –800 butir (Chen, 1998), 649,8 ± 103,5 butir (Nurhadi *et al.*, 1989) dan 201,8 – 457,8 butir (Mofit *et al.*, 2000). Preferensi oviposisi *D. citri* tertinggi pada tanaman kemuning disebabkan karena tanaman selalu mempunyai tunas-tunas muda, keadaan ini merupakan tempat yang disukai imago betina *D. citri* untuk meletakkan telurnya. Pendapat serupa pada tanaman jeruk juga dikemukakan Chen (1998) dan Ditlin (1994).

Tanaman kemuning merupakan tanaman tahan

pangkas dan mempunyai kuncup muda secara terus menerus (Sarwono, 1995). Fenomena ini yang menyebabkan serangga *D. citri* banyak meletakkan telurnya pada tanaman kemuning. *D. citri* betina selalu meletakkan telur-telurnya pada bagian pucuk tanaman yang masih muda secara berkelompok.

Tabel 3. Preferensi Oviposisi dan Masa Peneluran *D. citri* pada Beberapa Tanaman Jeruk dan Kemuning

Jenis Jeruk	Rataan telur diletakkan <i>D. citri</i>	Rataan masa peneluran
 butir hari
Siam sehat	161,67 c	22,33 bc
Siam sakit	186,67 b	24,67 ab
Bali	70,67 f	16,33 e
Nipis	132,00 d	20,00 cd
Limau	99,67 e	19,33 d
<i>Japansche</i>		
<i>Citroen</i>	37,33 g	13,00 f
Kemuning	219,67 a	25,33 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p³0,05) menurut uji jarak berganda Duncan.

Perkembangan Populasi *D. citri* dan Jenis Kelamin

Hasil pengamatan terhadap perkembangan populasi atau jumlah keturunan yang dihasilkan sepasang *D. citri* pada beberapa tanaman jeruk dan kemuning berkisar 23,67 – 164,33 ekor. Jumlah keturunan *D. citri* tertinggi terjadi pada jeruk siam sakit dan kemuning yang berturut-turut diikuti oleh siam sehat, nipis, limau, bali, dan JC (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah Keturunan yang Dihasilkan Sepasang Imago *D. citri* dan Nisbah Kelaminnya pada

Beberapa Tanaman Jeruk dan Kemuning

Jenis jeruk	Jumlah keturunan yang dihasilkan sepasang <i>D. citri</i>	Jenis kelamin <i>D. citri</i>	
		Jantan	Betina
	 ekor	
Siam sehat	128,00 b	64,67 ab	63,33 b
Siam sakit	164,33 a	79,67 a	84,67 a
Bali	44,33 e	20,00 cd	24,33 d
Nipis	96,67 c	51,00 b	45,67 c
Limau	65,67 d	32,67 c	33,00 cd
<i>Japansche Citroen</i>	23,67 f	11,67 d	12,00 e
Kemuning	154,33 a	76,33 a	78,00 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p^{30,05}$) menurut uji jarak berganda Duncan (ujbD).

Jumlah keturunan yang tertinggi terjadi pada tanaman siam sakit. Hal ini diduga disebabkan kandungan

protein lebih tinggi mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan serangga lebih baik. Sebaliknya populasi *D. citri* terendah pada tanaman jeruk JC disebabkan kandungan proteinnya rendah. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Mikenberg & van Lenteren (1986) bahwa kandungan protein pada tanaman inang berkorelasi dengan keperidian dan kelimpahan populasi *Liriomyza* di lapangan. Selanjutnya Panda dan Khush (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan serangga dipengaruhi oleh faktor inang yang cocok termasuk kualitas dan kuantitas tanaman tersebut. Hasil pengamatan terhadap nisbah kelamin menunjukkan bahwa perbandingan *D. citri* jantan dan betina pada tujuh tanaman jeruk dan kemuning adalah 1 : 1. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Wijaya *et al.* (1998).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tanaman jeruk siam terinfeksi penyakit CVPD merupakan tanaman yang paling dipilih oleh serangga *D. citri*, tetapi jumlah telur yang diletakkan paling banyak pada tanaman kemuning. Perkembangan populasi tertinggi pada tanaman jeruk siam terinfeksi penyakit

CVPD dan kemuning dengan perbandingan jantan dan betina 1 : 1.

Saran

D. citri yang merupakan serangga vektor penyakit CVPD lebih memilih tanaman jeruk siam terinfeksi CVPD. Di lain pihak tanaman jeruk terserang CVPD merupakan sumber infeksi, oleh karena itu tanaman terinfeksi CVPD harus dieradikasi agar penyebaran penyakit ini dapat dikendalikan.

Serangga *D. citri* memerlukan waktu 24 jam untuk beradaptasi dengan tanaman inangnya, sehingga untuk melihat pengujian preferensi dibutuhkan waktu paling sedikit 24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, J.F, A. Kerr, F.G. Morgan, & I.H. Parbeny. 1980. *A course Manual in Plant Protection*. Australia vice – Chancellors Committee (AAUCS). Melbourne. Printed and Bound by Hedges and Bell, Ltd.
- Chen, C.N. 1998. Ecology of the insect vector of virus systemic diseases and their control in Taiwan. Citrus Greening Control Project in Okinawa.

- Japan. *Extention Bulletin* (459) : 1-5.
- Ditlin (Direktur Bina Perlindungan Tanaman). 1994. *Pengelolaan Organisme Pengganggu Tumbuhan secara Terpadu pada Tanaman Jeruk*. Jakarta. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan.
- Kogan, M. 1986. *Plant resistance in pest management. Introduction to Insect Management*. John Wiley & Sons. New York.
- Mikenberg, O.P.J.M. & J.C.van Lenteren. 1986. The leafminers *Liriomyza trifolii* and *L. bryoniae* (Diptera: Agromyzidae), their parasites and their host plants: A review. *Agric. Univ. Wageningen Papers* 86 (2): 1-50.
- Mofit, E.P., F.X. Wagiman, & E. Martono. 2000. Karakteristik biologis *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera : Psyllidae) pada jeruk siam sehat dan bergejala sakit CVPD. *Agrosains* 13 (3).
- Nurhadi, L. Setyobudi, & Handoko. 1989. Biologi kutu psyllid *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera : Psyllidae). *Penelitian Hortikultura* 3 (3). Solok: Balai Penelitian Hortikultura.
- Nurhadi. 1988. Hama-hama penting tanaman jeruk dan alternatif pengendaliannya. *Seminar Temu Wicara Implementasi Rehabilitasi Jeruk*. Malang: Sub Balai Penelitian Hortikultura, Tlekung. FAO/UNDP.
- Panda, N. & G.S. Khush. 1995. *Host Plant Resistance to Insect*. International Rice Research Institute. Philippines.
- Rauf, A., W. Winasa, N. Maryana, & S. Sosromarsono. 1987. Bionomi kutu loncat lamtoro, *Heteropsylla cubana* Crawford (Homoptera : Psyllidae) di Bogor. *Commag. Communicationes Agriculturae* 1 (1): 25-32 .
- Sarwono, B. 1995. *Jeruk dan Kerabatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, & Lebdoesoekojo. 1986. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Trisnawati, L.M.D. 1998. *Beberapa Aspek Biologi Diaphorina citri* Kuw. (Homoptera : Psyllidae) pada Kemuning. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Waterhouse, D.F. 1998. Biological control of insect pest. South East Asia Prospects. *Centre of International Research*. pp. 114-134.
- Wijaya, I N., W. Susila, N. Darmiati, & L. M. Trisnawati. 1998. Preferensi dan nisbah kelamin *Diaphorina citri* Kuw. (Homoptera:Psyllidae) sebagai vektor penyakit CVPD pada beberapa tanaman inang. *Majalah Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Udayana* 31 (12): 37-40.