

Identifikasi Tungau Fitofag dan Predator Jeruk Mandarin pada Berbagai Fase Tumbuh

Affandi

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Jl. Raya Solok- Arian Km 8, Solok. 27301

Naskah diterima tanggal 24 Januari 2006 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 31 Januari 2007

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis tungau fitofag dan predator serta distribusinya pada setiap fase tumbuh yang berbeda dari jeruk Mandarin. Menggunakan metode *purposive sampling survey* penelitian dilaksanakan di KP. Arian, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok, Sumatera Barat mulai bulan September 2003 sampai Juli 2004. Dari hasil penelitian didapatkan 6 spesies tungau fitofag yaitu *Brevipalpus californicus* (Banks), *B. obovatus* Donnadieu, *B. phoenicis* (Geijskes), *Tenuipalpus* sp., *Eotetranychus* sp., dan *Panonychus citri* McGregor dan 15 spesies tungau predator yang meliputi famili Ascidae, Phytoseiidae, Cunaxidae, dan Cheyletidae. Namun demikian jenis predator *Lasioseius pitimini* dan *Asca longiseta* merupakan yang paling banyak jumlahnya. Distribusi tungau cenderung pada daun setengah tua dengan urutan sebagai berikut: perkembangan buah fase-II (Pbf-II) merupakan fase tumbuh tanaman jeruk yang paling disukai oleh tungau fitofag, diikuti oleh Pbf I, dorman, tunas, pembungaan, dan Pbf-III merupakan fase yang paling tidak disukai. Distribusi tungau predator pada beberapa fase tumbuh tersebut mengikuti distribusi populasi tungau fitofag dengan korelasi yang bersifat positif. Hasil penelitian ini bermanfaat untuk menentukan saat yang tepat tindakan pengendalian tungau fitofag harus dilakukan, serta informasi tentang jenis predator tungau yang berpotensi untuk digunakan sebagai pengendali hayati pada pertanaman jeruk.

Katakunci: *Citrus reticulata*; Tungau; Fitofag; Predator; Jeruk Mandarin; Identifikasi.

ABSTRACT. Affandi. 2007. **Identification of Phytophagous and Predatory Mites on Mandarin Citrus at Different Growth Stages.** The study specifically pursued the following objectives (1) to conduct a survey of phytophagous and predatory, (2) to determine the distribution and abundance of these mites in different growth stages at arboreal plant parts. A purposive sampling survey method was conducted at 6 growth stages of Mandarin citrus orchard at Arian Research Station of the Indonesian Tropical Fruits Research Institute, Solok, West Sumatera on September 2003 to July 2004. The results showed that there were 6 species of phytophagous mites collected from the canopy of citrus during the survey, namely *Brevipalpus californicus* (Banks), *B. obovatus* Donnadieu, *B. phoenicis* (Geijskes), *Tenuipalpus* sp., *Eotetranychus* sp., and *Panonychus citri* McGregor. On the other hand, 15 species of predatory mites were also found and mostly dominated by family Ascidae, Phytoseiidae, Cunaxidae, and Cheyletidae. However, predatory mites *Lasioseius pitimini* and *Asca longiseta* were the most frequent and abundance. Observation on the population development of phytophagous mites at various growth stages of citrus indicated that fruit development phase II (Fdp II) was the most preferred, followed by Fdp I, dorman, flush, flowering, and Fdp III was the least preferred. Positive correlation was also shown between the population development of the phytophagous and predatory mites at each growth stage. Results of this research was useful to determine exact time for controlling phytophagous mites. Furthermore, the availability information of potential predatory mites on citrus orchard can be used as biological control.

Keywords: *Citrus reticulata*; Mites; Phytophagous; Predatory; Mandarin citrus; Identification.

Jeruk mempunyai nilai komersial dan nutrisi yang tinggi. Hasil analisis profit yang dilakukan di Sumatera Barat menunjukkan bahwa pertanaman jeruk keprok dan siam mempunyai fisibilitas yang tinggi dengan B/C rasio 3,3. Kandungan nutrisi buah jeruk meliputi protein, lemak, karbohidrat, dan mineral, yaitu fosfor, besi, sodium, potassium serta vitamin, seperti vitamin A, tiamin, riboflavin, niasin, asam askorbat (Ray dan Walheim 1980).

Namun demikian, profitabilitas penanaman jeruk dihadapkan pada kendala hama dan penyakit. Pada tingkat petani hama dan penyakit tersebut berdampak pada penurunan kuantitas dan kualitas produksi. Salah satu hama utama pada

pertanaman jeruk adalah tungau. Hama tungau pada populasi yang tinggi tidak hanya menurunkan aktivitas fotosintesis yang diakibatkan adanya pengurangan jumlah klorofil pada daun yang dapat mencapai 60% tetapi juga meningkatkan kecepatan transpirasi. Serangan yang berat menampilkan gejala klorotik pada daun, selanjutnya daun akan mengering dan berubah warna menjadi coklat, dan akhirnya rontok. Sebagai contoh tungau merah pada produksi jeruk, *Panonychus citri* McGregor mampu mengurangi jeruk Tahiti lime sebesar 29,25% (Childers dan Abou-Setta 1999).

Informasi mengenai spesies tungau hama dan predator belum banyak dieksplorasi khususnya

di Indonesia. Informasi dasar ini sangat penting dilakukan untuk tindakan pengendalian, khususnya pemanfaatan tungau predator untuk pengendalian hayati. Pemanfaatan tungau predator lokal mempunyai keunggulan, berupa daya adaptasi lingkungan yang tinggi dibandingkan dengan tungau yang didatangkan dari daerah lain. Fase tumbuh yang berbeda pada tanaman jeruk berdampak terhadap hubungan mangsa-predator. Adanya kecenderungan tungau fitofag terhadap fase tumbuh tertentu pada tanaman jeruk berakibat juga terhadap jumlah dan jenis tungau predator.

Tujuan penelitian adalah mengetahui jenis tungau fitofag dan predator serta distribusinya pada setiap fase tumbuh yang berbeda dari jeruk Mandarin.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di KP. Arian, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok pada bulan September 2003-Juli 2004. Untuk pengambilan tanaman contoh, pemerangkapan tungau fitofag dan predator, sortasi, dan pembuatan slide preparat tungau. Selanjutnya pada Agustus-Oktober 2004 dilakukan identifikasi dan penghitungan jumlah populasi masing-masing spesies pada setiap fase tumbuh yang berbeda di Laboratorium Acarology, Department of Entomology, College of Agriculture, University of Philippines Los Banos (UPLB), Philippines.

Dua puluh tanaman yang diamati digunakan sebagai unit sampling dari setiap fase tumbuh tanaman jeruk yang meliputi dorman (drm), tunas (tns), pembungaan (bng), perkembangan buah fase-I, yaitu 1 bulan setelah fase pembungaan (pbf-I), perkembangan buah fase-II, yaitu 3 bulan setelah fase pembungaan (pbf-II), dan perkembangan buah fase-III, yaitu 5 bulan setelah fase pembungaan (pbf-III). Pada semua tanaman sampel yang telah dilabel selanjutnya dipilih secara acak 20 tanaman yang digunakan sebagai unit sampling.

Masing-masing tanaman contoh diambil 5 ranting secara acak pada setiap fase tumbuhnya. Ujung ranting dipotong sepanjang 15 cm, selanjutnya dimasukkan pada plastik bersegel dan dilabeli. Sedangkan untuk fase tumbuh yang lain, yaitu pembungaan, pbf-I, pbf-II, dan pbf-III, ranting yang mengandung bagian-bagian reproduktif dipotong sepanjang 15 cm termasuk daun-daun yang ada di bawahnya. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk perlakuan selanjutnya.

Pada setiap ranting contoh, diambil 5 daun secara acak termasuk bagian generatif, untuk diperangkap tungaunya dengan alat perangkap tungau *Berlese funnel* (Gambar 1). Semua tungau fitofag dan predator yang terperangkap akan terjatuh ke dalam botol selai yang berisi alkohol sebanyak ± 40 ml. Semua spesimen yang terperangkap dari setiap fase tumbuh dikoleksi,



Gambar 1. Alat perangkap tungau *Berlese funnel* (*Berlese funnel mites trap equipment*)

dibuat slide preparat, diidentifikasi, dan dihitung jumlahnya.

Semua tungau yang diambil dari tanaman contoh dibuat slide preparat menggunakan medium *Hoyer's* menurut metode Henderson (2001). Setetes medium *Hoyer's* ditempatkan pada preparat kaca. Tungau hasil pemerangkapan dipindahkan ke dalam cawan petri, selanjutnya alkohol dikeringkan guna memudahkan dalam pengambilan spesimen tungau. Dengan jarum ose yang bagian ujungnya sudah diolesi dengan medium *Hoyer's*, tungau diambil dan diletakkan pada medium *Hoyer's* yang sudah ditetaskan pada preparat kaca. Spesimen tungau diatur posisinya untuk memudahkan proses identifikasi. Spesimen tungau fitofag dan predator betina diposisikan *dorsoventrally* dengan kaki memanjang pada sisi-sisi samping badannya, sedangkan tungau jantan diposisikan secara lateral untuk mengobservasi bentuk *aedeagus*. Preparat slide selanjutnya ditutup dengan kaca penutup preparat selanjutnya dipanaskan diatas *bunsen burner* untuk merelaksasi semua organ tubuh tungau dan menghilangkan gelembung udara yang terkandung pada medium *Hoyer's* serta tubuh tungau. Preparat slides diletakkan pada baki alumunium dan dipanaskan pada oven dengan suhu 43-45°C hingga medium *Hoyer's* mengering. Selanjutnya pada bagian luar dari gelas penutup diolesi cat kuku bening untuk mencegah rehidrasi dari medium.

Semua spesimen tungau yang telah dibuat slide preparat kaca pada masing-masing sampel tanaman disortasi dan diidentifikasi sampai pada tingkat spesies di bawah kompon mikroskop menggunakan referensi untuk identifikasi yang sesuai. Beberapa spesimen juga dibandingkan dengan spesimen-spesimen yang sudah teridentifikasi di Museum Entomology, UPLB Museum Natural History Philippines. Semua spesies tungau fitofag dan predator, yang diambil dari tanaman contoh jeruk pada fase tumbuh yang berbeda dihitung populasinya.

Parameter yang diamati meliputi (1) identitas tungau fitofag dan predator sampai pada tingkat spesies dan (2) distribusi populasi pada setiap fase tumbuh yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 118 tungau berhasil dikoleksi dari kanopi jeruk Mandarin pada berbagai fase tumbuh dengan jumlah spesies sebanyak 21 jenis. Dari jumlah spesies tersebut, 6 spesies merupakan fitofag dengan jumlah 86 ekor (Tabel 1). Fitofag yang terkoleksi hanya terbatas pada famili Tetranychide dan Tenuipalpidae yang sudah dikenal sebagai hama serius pada pertanaman jeruk di dunia (De Leon 1961, Manson 1963, Barrion dan Corpuz-Raros 1975, Corpuz-Raros 2001). Namun demikian jumlah populasi yang didapat dari lokasi penelitian masih sangat rendah dan jauh dari ambang ekonomi sebagai hama tanaman yang bersifat merugikan. Sebagai perbandingan pada tanaman apel ambang ekonomi tungau fitofag sebanyak 20-30 tungau pertanaman (Zwich *et al.* 1976).

Sebanyak 15 spesies tungau predator berhasil dikoleksi dari kanopi jeruk Mandarin dengan jumlah 32 ekor (Tabel 2). Hasil penelitian terhadap tungau predator tersebut menunjukkan potensi yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan beragam spesies yang ditemukan.

Sebagian besar spesies yang terkoleksi belum diketahui (dipublikasi secara taxonomi) keberadaannya di Indonesia, dengan demikian hal ini merupakan *new species record* bagi Indonesia, yaitu spesies yang telah dikarakterisasi ciri-ciri morfologinya dan telah dipublikasikan namanya pada jurnal internasional, sehingga jika ditemukan kembali di negara lain disebut sebagai *new species record*. Hal ini merefleksikan bahwa keberadaan tungau pada tanaman pertanian di Indonesia terutama tanaman jeruk belum mendapat perhatian sebagaimana mestinya.

Sebagian besar tungau predator termasuk dalam Suborder Gamasida, khususnya famili Ascidae dan Phytoseiidae. Semua spesies Asca (Ascidae) yang ditemukan merupakan temuan baru untuk Indonesia. Genus Asca merupakan predator yang belum banyak diteliti keberadaannya, bahkan spesies *A. longiseta* merupakan spesies baru yang diketahui dari

Tabel 1. Macam spesies, status, populasi, dan keberadaan tungau fitofag pada fase tumbuh yang berbeda pada jeruk Mandarin (*Kinds of species, feeding habit, distribution, and population of phytophagous mites at different growth stages of Mandarin citrus*)

Kedudukan taxonomi>Nama Latin (<i>Toxonomic position/Latinize name</i>)	Status (<i>Feeding habit</i>)	Fase tumbuh (<i>Growth stages</i>)						Σ Total
		Drm	Tns	Bng	Pbf I	Pbf II	Pbf III	
Suborder actinedida								
Superfamily Tetranychoidae								
Family Tenuipalpidae								
<i>Brevipalpus californicus</i> (Banks)	Phyt.	3	-	1	3	41	-	48
<i>B. obovatus</i> Donnadieu	Phyt.	3	1	1	8	2	-	15
<i>B. phoenicis</i> (Geijskes)	Phyt.	2	-	5	2	-	-	9
<i>Tenuipalpus</i> sp.	Phyt.	4	-	-	-	-	1	5
Family Tetranychidae								
<i>Eotetranychus</i> sp.	Phyt.	-	-	-	-	-	1	1
* <i>Panonychus citri</i> McGregor	Phyt.	-	7	1	-	-	-	8
Jumlah total per fase tumbuh		12	8	8	13	43	2	86
<i>(Total number per growth stage)</i>								

Pred. = Predator (*Predatory*), Phyt. = Fitopag (*Phytophagous*), Drm = Dorman (*Dormant*), Tns = Tunas (*Flush*), Bng = Pembungaan (*flowering*), Pbf-I = Perkembangan buah fase-I (*Fruit development phase I*), Pbf-II = Perkembangan buah fase II (*Fruit development phase II*), Pbf-III = Perkembangan buah fase III (*Fruit development phase III*).

* New species record

Tabel 2. Macam spesies, status, populasi, dan keberadaan tungau predator pada fase tumbuh yang berbeda pada jeruk Mandarin (*Kinds of species, feeding habit, distribution, and population of predatory mites at different growth stages of Mandarin citrus*)

Kedudukan taxonomi>Nama latin (<i>Toxonomic position/Latinize name</i>)	Status (<i>Feeding habit</i>)	Fase tumbuh (<i>Growth stages</i>)						Σ Total
		Drm	Tns	Bng	Pbf I	Pbf II	Pbf III	
Suborder gamasida								
Superfamily Ascoidea								
Family Ascidae								
* <i>Asca longiseta</i> De Leon-Facundo (Man. name)	Pred.	-	-	2	2	1	-	5
* <i>A. butuanensis</i> De Leon-Facundo	Pred.	-	-	-	1	-	-	1
* <i>Lasioseius pitimini</i>	Pred.	-	-	-	2	5	-	7
Superfamily Phytoseiodea								
* <i>Amblyseius cinctus</i> Corpuz dan Rimando	Pred.	-	-	-	1	1	-	2
* <i>A. fletcheri</i> Schicha	Pred.	-	-	-	-	1	-	1
* <i>A. imbricatus</i> Corpuz dan Rimando	Pred.	-	-	1	-	-	-	1
* <i>A. peltatus</i> Merve	Pred.	-	-	-	-	1	1	2
* <i>A. salebrosus</i> Chant	Pred.	1	-	-	-	-	2	3
<i>A. tamatavensis</i> Blommers	Pred.	-	-	-	-	3	-	3
* <i>Paraphytoseius multidentatus</i> Swirski dan Shechter	Pred.	-	-	1	-	-	-	1
<i>Phytoseius</i> sp.	Pred.	-	-	-	-	1	-	1
<i>Typhlodromus transvaalensis</i> (Nesbitt)	Pred.	1	-	-	-	1	-	2
Superfamily Bdelloidea								
Family Cunaxidae								
<i>Cunaxa</i> sp.	Pred.	-	-	-	-	1	-	1
<i>Pulaeus</i> sp.	Pred.	-	-	1	-	-	-	1
Superfamily Cheyletoidea								
Family Cheyletidae								
* <i>Cheletogenes ornatus</i> (Canestrini dan Fanzago)	Pred.	-	-	-	-	1	-	1
Jumlah total per fase tumbuh (<i>Total number per growth stage</i>)		2	-	5	6	16	3	32

Masteral Thesis De Leon dan Facundo (2003) dan belum dipublikasikan sebagaimana mestinya publikasi untuk pencatatan spesies baru, kecuali spesies *A. butuanensis* (De Leon *et al.* 2004).

Spesies *Asca* merupakan predator pada tungau, serangga-serangga kecil seperti trips, telur serangga, dan collembola (Moussa 1956, dalam De Leon 1967 dan Hurlbutt 1963). Spesies *Asca* merupakan *generalis* predator dan habitat yang umum bagi mereka adalah media tumbuh yang berasal dari tanaman paku-pakuan (moss), bahan organik, serasah tanaman, sarang tungau fitofag, celah-celah kulit tanaman jeruk (Hurlbutt 1963), dan pada daun beberapa tanaman di daerah beriklim tropis (Hurlbutt 1963, De Leon 1967). Di Australia, spesies *Asca* dikenal sebagai faktor pengendali alami tungau fitofag, khususnya famili Tenuipalpidae (Walter *et al.* 1993).

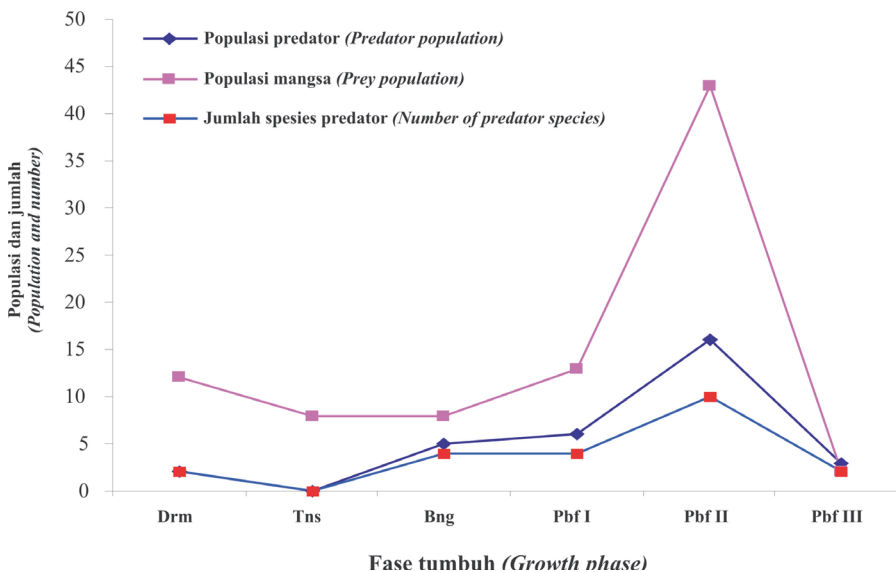
Semua tungau predator famili Phytoseiidae yang dikoleksi dari tanaman contoh merupakan temuan baru di Indonesia kecuali *Am. tamatavensis* dan *T. transvaalensis* yang sudah diketahui keberadaannya di Indonesia berdasarkan katalog dunia tungau oleh De Moraes *et al.* (1986), dan beberapa tungau yang dikoleksi dan diidentifikasi dari Sumatera oleh Ehara (2002).

Kelompok tungau predator phytoseiid genus *Amblyseius* telah dikenal sebagai predator tungau

fitofag pada beberapa tanaman termasuk jeruk di beberapa negara seperti India (Gupta 1975), Philippines (Schicha dan Corpuz-Raros 1992, Corpuz-Raros dan R.C. Garcia 1994), Amerika Serikat khususnya negara bagian California dan Florida (Chant dan Athias-Henriot 1960), Afrika Selatan, (Smith Meyer 1981), Eropa dan Israel (Burrell dan McCormick 1964).

Dari semua tungau fitofag, semua tungau famili Tenuipalpidae telah diketahui keberadaannya di Indonesia (Kalshoven 1981), *B. californicus* pada tanaman teh, *B. obovatus* pada beberapa tanaman tetapi bukan pada jeruk, dan *B. phoenicis* pada beberapa tanaman termasuk jeruk (Kalshoven 1981). Tungau famili Tetranychidae, *P. citri*, merupakan *new species record* untuk Indonesia.

Dari hasil eksplorasi tungau predator menunjukkan rendahnya populasi dari setiap spesies yang ditemukan. Hal ini sangat beralasan karena jumlah populasi mangsa/fitofag pada kanopi tanaman jeruk juga sangat rendah. Tungau predator famili Phytoseiidae mampu mengkonsumsi fitofag famili Tetranychidae antara 3-20 ekor per hari bergantung spesies predator dan mangsanya (Jeppson *et al.* 1975). Rendahnya populasi mangsa menyebabkan tungau predator yang bersifat *generalis* mencari mangsa alternatif pada habitat lain, yaitu pada gulma dan serasah



Gambar 1. Populasi dan jumlah spesies tungau predator serta populasi tungau mangsa pada fase tumbuh yang berbeda (*Population and number of predatory mites including phytophagous mites prey at various citrus growth stages*)

tanaman yang banyak terdapat pada bawah kanopi tanaman jeruk. Pemanfaatan gulma sebagai penutup tanah mampu mengendalikan populasi tungau fitofag *P. citri*, dengan memproduksi polen, pakan alternatif yang penting bagi tungau phytoseiid dan dengan meningkatkan kelembaban di bawah tajuk merupakan tempat yang sesuai bagi perkembangan tungau predator (Muma 1961, Huang 1978, Gravena *et al.* 1993, Liang dan Huang 1994). Selain itu bahan organik dari serasah tanaman merupakan habitat yang sesuai bagi perkembangbiakan pakan alternatif predator *generalis*, yang berupa tungau pengurai dan pemakan jamur, hal ini berdampak pada percepatan perkembangan awal predator sebelum mangsa utama (tungau hama) berkembang mencapai nilai ambang ekonomi (Settle *et al.* 1996).

Pengamatan terhadap perkembangan populasi tungau fitofag menunjukkan bahwa fase tumbuh pbf-II merupakan fase tumbuh yang paling disukai, diikuti oleh fase pbf-I, dorman, tunas dan pembungaan serta fase tumbuh pbf-III merupakan fase yang paling kurang disukai (Gambar. 1). Hal ini sesuai dengan pendapat Jeppson *et al.* (1975) yang menyatakan bahwa tungau fitofag genus *Brevipalpus*, *Eotetranychus*, dan *Panonychus* pada tanaman jeruk lebih menyukai daun yang telah tua meski bukan yang sangat tua sekali. Selain itu daun muda yang terserang tungau fitofag memicu keluarnya senyawa synomon yang lebih tinggi dibandingkan daun tua, senyawa ini merupakan penarik bagi tungau predator (Takabayashi *et al.* 1994). Hubungan populasi tungau predator dan mangsa pada setiap fase tumbuh yang berbeda menunjukkan adanya korelasi yang nyata pada taraf 5% dengan nilai korelasi 0,9176.

KESIMPULAN

1. Sejumlah 6 spesies tungau fitofag berhasil dikoleksi dan diidentifikasi dari kanopi tanaman jeruk Mandarin yang meliputi *B. californicus*, *B. obovatus*, *B. phoenicis*, *Tenuipalpus* sp., *Eotetranychus* sp., dan *P. citri*.

2. Sebanyak 15 spesies tungau predator berhasil dikoleksi dan diidentifikasi dari kanopi tanaman jeruk Mandarin yaitu famili Ascidae, Phytoseiidae, Cunaxidae, dan Cheyletidae. Namun demikian di antara spesies tungau predator tersebut *L. pitimini* dan *A. longiseta* merupakan yang paling banyak jumlahnya.
3. Tungau fitofag cenderung berada pada fase tumbuh pbf-II sedangkan fase tumbuh pbf-III merupakan fase yang paling kurang disukai.
4. Populasi dan jumlah tungau predator serta mangsa pada setiap fase tumbuh yang berbeda menunjukkan adanya korelasi hubungan mangsa-predator yang bersifat positif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan kepada Dr. Leonila A. Corpuz-Raros (Dept. of Entomology, Lab. Acarology, University of the Philippines) yang telah memverifikasi hasil identifikasi tungau. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. I. Djatnika sebagai Kepala Balai Penelitian Tanaman Buah di Solok dan Pimpinan Proyek Participatory Development of Agricultural Technology Project (PAATP) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

PUSTAKA

1. Barrion, A.T and L.A. Corpuz-Raros. 1975. Studies on Citrus Mites (Acarina): Biology of *Eotetranychus cendanai* Rimando (Tetranychidae) and Population Trends in *Brevipalpus obovatus* Donnadieu (Tenuipalpidae). *Philipp. Ent.* 3(1):30-45.
2. Burrell, R.W. and McCormick, W.J. 1964. *Typhlodromus* and *Amblyseius* (Acarina: Phytoseiidae) as Predators on Orchard Mites. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 57:483-487.
3. Chant, D.A. and C. Athias-Henriot. 1960. The Genus *Phytoseius* Ribaga (Acarina: Phytoseiidae). *Entomophaga* 4:213-228.
4. Childers, C.C. and M.M. Abou-Setta. 1999. Yield Reduction in 'Tahiti' Lime from *Panonychus citri* Feeding Injury Following Different Pesticide Treatment Regimes and Impact on the Associated Predacious Mites. *Exp. Appl. Acarol.* 23(10):771-783.

5. Corpuz-Raros, L.A. 2001. New Mite Pests and New Host Records of Phytophagous Mite (Acari) from the Philippines. *Philipp. Agric. Sci.* 84(4):341-351.
6. Corpuz-Raros, L.A. and R.C. Garcia. 1994. New Species Records and New Geographic and Habitat Records for Some Philippine *Phytoseiidae* (Acari). *Philipp. Ent.* 9(4):359-376.
7. De Leon, D. 1961. The Genus *Brevipalpus* in Mexico, Part II (Acarina: Tenuipalpidae). *Fla. Ent.* 44(1):21-52.
8. _____. 1967. *Some Mites of the Carribean Area*. Allen Press Inc., Lawrence, Kansas. 66 p.
9. _____ and Facundo, J.B. 2003. Philippine Predatory Mites of the Genus *Asca* (Acari: Gamasida: Ascidae). MS Thesis. University of the Philippines at Los Baños. 144 p.
10. _____ and L.A. Corpuz-Raros. 2004. Predatory Mites of the Genus *Asca* (Acari: Ascidae) Associated with Cultivated Crops in the Philippines. *Philipp. Agric. Sci.* 87:196-228.
11. De Moraes, G.J., J.A. McMutry and H.A. Denmark. 1986. A Catalog of the Mite Family *Phytoseiidae*. *Reference to Taxonomy, Synonymy, Distribution and Habitat*. EMBRAPA-DDT, Brasilia. 353 p.
12. Ehara, S. 2002. Phytoseiid Mites (Acari: Phytoseiidae) from Sumatera with Description of a New Species. *Acta Arachnol.* 51(2):125-133.
13. Gravena, S; Coletti, A; and Yamamoto, P.T. 1993. Influence of Green Cover with *Ageratum conyzoides* and *Eupatorium pauciflorum* on Predatory and Phytophagous Mites in Citrus. *Bull. Oilb. Srop.* 16(7):104-114.
14. Gupta, S.K. 1975. Mites of the Genus *Amblyseius* (Acarina: Phytoseiidae) from India with Descriptions of Eight New Species. *Internat. J. Acarol.* 1(2):26-45.
15. Huang, M. D. 1978. Studies on the Integrated Control of the Citrus Red Mites with the Predaceous Mites as a Principal Controlling Agent. (in Chinese, with English summary) *Sin. Acta Entomol.* 21:260-270.
16. Hurlburt, H.W. 1963. The Genus *Asca* von Heyden (Acarina : Mesostigmata) in North America, Hawaii and Europe. *Acarologia*. 5:480-518.
17. Henderson, R.C. 2001. Technique for Positional Slide-Mounting of Acari. *Sys. and Appl. Acarol.* special publications. 7:1-4.
18. Jeppson, L.R., H.H. Keifer, and E.W. Baker. 1975. Mites Injurious to Economics Plant. Univ. of California Press, Berkeley, California. 615 p.
19. Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Rev. and Translated by P.A. Van Der Laan. P.T. Ichtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta. 701 p.
19. Liang, W.G. dan Huang, M.D. 1994. Influence of Citrus Orchard Ground Cover Plants on Arthropod Communities in China: a review. *Agric. Ecosys. & Environ.* 50(1):29-37.
20. Ray, R. and L. Walheim. 1980. Citrus: How to Select, Grow and Enjoy. HP Books, Inc., USA. 176 p.
21. Schicha, E. and L.A. Corpuz-Raros. 1992. Phytoseiidae of the Philippines. Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan. 190 p.
22. Smith Meyer, M.K.P. 1981. Mites Pests of Crops in Southern Africa. Repub. S. Afr. *Dept. Agric. Tech. Serv., Sci. Bull.*, 397:1-91.
23. Manson, D.C.M. 1963. Mites of the Families Tetranychidae and Tenuipalpidae Associated with Citrus in South East Asia. *Acarologia* 5(3):351-364.
24. Muma, M.H. 1961. The Influence of Cover Crop Cultivation on Populations of Injurious Insect and Mites in Florida Citrus Groves. *Fla. Entomol.*, 44:61-68.
25. Settle, W.H., H. Ariawan, E.T. Astuti, W. Cahyana, A.L. Hakim, D. Hindayana, A.S. Lestari, Pajarningsih and Sartanto. 1996. Managing Tropical Rice Pests Through Conservation of Generalist Natural Enemies and Alternative Prey. *Ecology*. 77(7):1975-1988.
26. Takabayashi, J., M. Dicke and M.A. Posthumus. 1994. Volatile Herbivore Induced Terpenoid in Plant-Mite Interactions: Variation Caused by Biotic and Abiotic Factors. *J. Chem. Ecol.* 20:1329-1354.
27. Walter, D.E., R.B. Halliday and E.E. Lindquist. 1993. A Review of The Genus *Asca* in Australia, with Description of Three New Leaf-Inhabiting Species. *Inverteb. Tax.* 7:1327-347.
28. Zwich, R.W., G.J. Fields, and W.M. Mellenthin. 1976. Effect of Mites Population Density on 'Newton' and 'Golden Delicious, Apple Tree Performance. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 101:123-125.