

TINGKAT PARASITASI *FOPIUS ARISANUS* (HYMENOPTERA :
BRACONIDAE) PADA LALAT BUAH BELIMBING DI DAERAH
ISTIMEWA YOGYAKARTA

PARASITISM OF *FOPIUS ARISANUS* (HYMENOPTERA : BRACONIDAE)
ON CARAMBOLA FRUIT FLY IN YOGYAKARTA SPECIAL PROVINCE

Suputa, Ahmad Taufiq Arminudin, Palupi Jatuasri, Ika Puji Rahmawati,
dan Y. Andi Trisyono

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

Bactrocera carambolae was found on carambola fruit in Yogyakarta Special Province and there were three species of parasitoids, i.e. *Fopius arisanus*, *Agasnaspis* sp., and *Asobara* sp. The populations of *Agasnaspis* sp. and *Asobara* sp. were very low and was only found in Samas coastal area. *F. arisanus* was dominant, and always found in all observation sites. There was no significant result on their parasitism (for region, $F_{(2,35)} = 0.057$; $p > 0.05$; for elevation, $F_{(2,35)} = 0.704$, $p > 0.05$; for habitat, $F_{(2,35)} = 0.215$, $p > 0.05$). Parasitism of *F. arisanus* on fruit fly in Yogyakarta Special Province was generally low; i.e. it ranged from 0.5495 ± 0.3843 (in Sleman), to $1.2935 \pm 0.8206\%$. Evaluation of the existence of *F. arisanus* and augmentation efforts might be needed to improve its ability to parasitize fruit fly in Yogyakarta Special Province.

Key words: *Bactrocera carambolae*, *Fopius arisanus*, parasitism

INTISARI

Lalat buah yang menyerang buah belimbing lokal di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah *Bactrocera carambolae* dan tidak ditemukan lalat buah spesies lain pada penelitian ini, sedangkan parasitoid yang menyerang lalat buah *B. carambolae* ada tiga spesies yaitu *Fopius arisanus*, *Agasnaspis* sp., dan *Asobara* sp. Populasi *Agasnaspis* sp. dan *Asobara* sp. sangat rendah dan hanya ditemukan di Kabupaten Bantul di daerah pesisir pantai Samas, sementara di lokasi pengamatan yang lain tidak ditemukan, sedangkan *F. arisanus* merupakan parasitoid yang selalu ditemukan pada berbagai lokasi pengamatan. Uji beda nyata menunjukkan bahwa tingkat parasitasi *F. arisanus* di Yogyakarta tidak berbeda secara nyata berdasarkan kategori daerah administrasi ($F_{(2,35)} = 0.057$; $p > 0.05$), ketinggian tempat ($F_{(2,35)} = 0.704$, $p > 0.05$), dan habitat

($F_{(2,35)} = 0.215, p > 0.05$). Tingkat parasitasi *F. arisanus* pada lalat buah di Daerah Istimewa Yogyakarta sangat rendah yaitu berkisar antara 0.5495 ± 0.3843 sampai dengan $1.2935 \pm 0.8206\%$. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa di setiap kabupaten yang diamati, populasi lalat buah *B. carambolae* sangat tinggi, sedangkan populasi parasitoid *F. arisanus* sangat rendah dengan demikian perlu dilakukan evaluasi dan augmentasi *F. arisanus* secara periodik di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kata kunci: *Bactrocera carambolae*, *Fopius arisanus*, tingkat parasitasi

PENGANTAR

Produk hortikultura di Indonesia masih sulit menembus pasar internasional, salah satunya disebabkan oleh kandungan residu pestisida dan kontaminasi Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). OPT produk hortikultura yang menjadi perhatian utama negara pengimpor adalah lalat buah yang umumnya masih dikendalikan dengan insektisida. Informasi yang diperoleh dari Departemen Pertanian dan Badan Karantina Tumbuhan Indonesia menunjukkan bahwa produk hortikultura Indonesia banyak yang ditolak masuk ke wilayah negara lain, di antaranya adalah paprika asal Lembang ditolak masuk ke Taiwan dan mangga dari Probolinggo ditolak masuk ke Australia. Penolakan atas produk hortikultura tersebut karena ditemukannya larva lalat buah pada buah yang diekspor (Suwanda, Departemen Pertanian dan Badan Karantina Indonesia, 2005 komunikasi pribadi).

Sampai saat ini masih sangat sedikit usaha pengendalian lalat buah yang dilakukan oleh petani disebabkan oleh tiga hal yaitu: 1) kerusakan dan peranan hama tersebut belum disadari, 2) belum tersedianya metode yang tepat untuk

menanggulangi masalah tersebut, dan 3) secara ekonomis pengendalian belum layak diperlukan. Perusahaan perkebunan buah di Indonesia masih mengandalkan insektisida kimia dalam usaha penurunan populasi lalat buah yang mengakibatkan terdapatnya residu di dalam buah (Untung *et al.*, 1980). Terikutnya larva lalat buah dan kandungan residu insektisida dalam buah menjadi penyebab utama ditolaknya produk pertanian Indonesia oleh negara lain.

Penggunaan parasitoid untuk mengendalikan lalat buah telah didokumentasikan di Hawaii, yaitu introduksi dan pelepasan sejumlah besar spesies parasitoid untuk mengendalikan lalat buah oriental (*Bactrocera dorsalis*), lalat buah Mediterania (*Ceratitis capitata*), dan lalat buah pada semangka (*B. cucurbitae*). Parasitoid tersebut adalah tawon famili Braconidae, Chalcididae dan Eulophidae. Pelepasan parasitoid tersebut mampu menurunkan populasi lalat buah mediterania dan oriental sampai 95% (Pacific Fruit Fly Web, 2002).

Di Florida (Amerika Serikat), lima belas spesies parasitoid (empat famili) telah diintroduksi untuk mengendalikan lalat buah Karibia (*Anastrepha suspensa*) (Carrejo & Gonzalez, 1999), sedangkan di Yogyakarta telah diketahui terdapat enam spesies parasitoid yang menyerang lalat buah *Bactrocera* spp. (Suputa *et al.* unpub.).

Penelitian mengenai tingkat parasitasi *F. arisanus* di Indonesia belum pernah dilakukan. Hipotesis penelitian ini adalah setiap negara yang telah berhasil memanfaatkan parasitoid sebagai agens hayati selalu melakukan augmentasi, sementara di Indonesia termasuk Yogyakarta belum pernah dilakukan augmentasi, oleh karena itu tingkat parasitasi *F. arisanus* pada *B. carambolae* yang menyerang belimbing di daerah Yogyakarta diduga sangat rendah dan bervariasi populasinya di setiap daerah titik pengamatan berdasarkan ketinggian tempat.

Penelitian ini merupakan rangkaian penelitian berkelanjutan tahun ke tiga yang bertujuan untuk mengetahui tingkat parasitasi *F. arisanus* pada *B. carambolae* yang menyerang buah belimbing di Yogyakarta. Data hasil penelitian ini bermanfaat sebagai dasar penentuan tindakan pendayagunaan musuh alami lalat buah (parasitoid *F. arisanus*) khususnya di Daerah Istimewa Yogyakarta dan secara umum di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di tiga kabupaten yaitu: Kabupaten Sleman, Bantul, dan

Kulonprogo. Pengamatan tingkat parasitasi didasarkan pada tiga kategori yaitu: 1) wilayah administratif (Sleman, Bantul, Kulonprogo); 2) ketinggian tempat (150-500 m dpl, 45-150 m dpl, 0-45 m dpl), dan 3) habitat (pegunungan, pemukiman, pesisir pantai). Jenis belimbing lokal digunakan sebagai sampel. Koleksi parasitoid dan lalat buah didasarkan pada metode yang digunakan oleh Carrejo & Gonzalez (1999) dan Augiar-Menezes *et al.* (2001) yaitu, 1) mengambil sampel buah belimbing terserang lalat buah dan 2) *host rearing* lalat buah dan parasitoid. *Rearing* lalat buah dan parasitoid dilakukan di Laboratorium Entomologi Dasar Fakultas Pertanian UGM.

Persentase parasitasi *F. arisanus* pada *B. carambola* dihitung dengan cara membagi jumlah parasitoid yang muncul dari pupa dengan keseluruhan pupa, kemudian dikalikan seratus persen menurut rumus Baranowski *et al.* (1993) sebagai berikut:

$$\frac{\sum X}{\sum (X + Y)} \times 100\%$$

Keterangan:

X : Imago parasitoid

Y : Imago lalat buah

Hasil pengamatan berupa data kuantitatif dari semua variabel di atas dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) pada taraf 5% untuk mengetahui nilai minimum, maksimum, dan rata-rata tingkat parasitasi *F. arisanus* di Yogyakarta (Tabel 1).

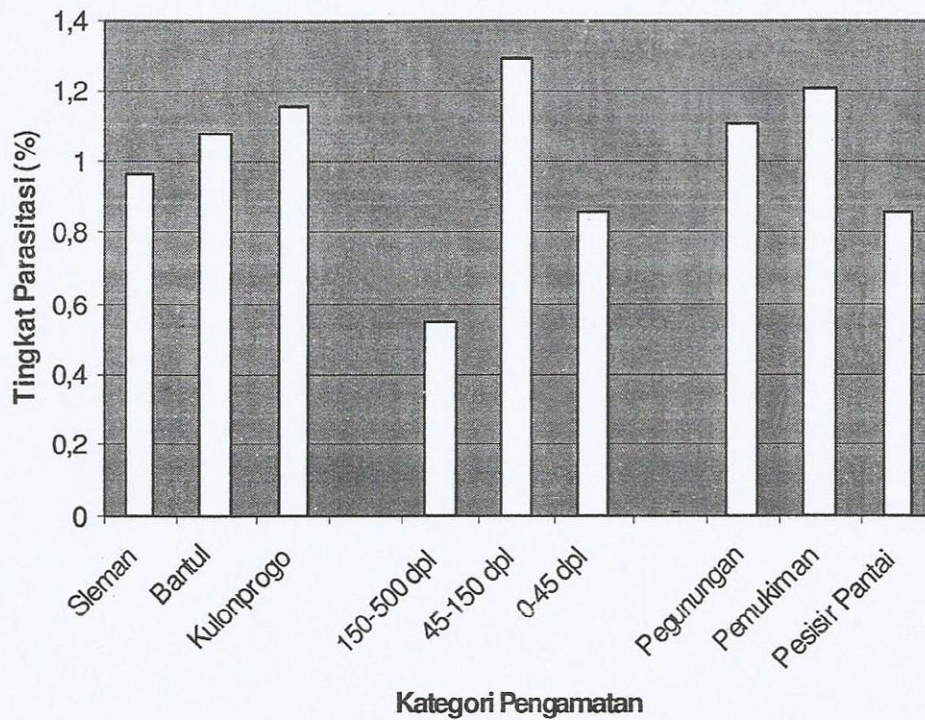
Tabel 1. Tingkat parasitasi parasitoid *F. arisanus* pada berbagai kategori pengamatan

Kategori pengamatan	n	Tingkat parasitasi			
		Minimum	Maksimum	Rerata	
		(%)	(%)	(%)	
Kabupaten Sleman	12	0,00	2,80	0,9666 ± 0,5645	
	Bantul	12	0,00	3,49	1,0749 ± 0,7001
	Kulonprogo	12	0,00	4,92	1,1568 ± 0,7991
Ketinggian 150-500 m dpl tempat	4	0,00	2,20	0,5495 ± 0,3843	
	45-150 m dpl	20	0,00	4,92	1,2935 ± 0,8206
	0-45 m dpl	12	0,00	3,17	0,8593 ± 0,5880
Habitat	Pegunungan	8	0,00	3,16	1,1039 ± 0,6599
	Pemukiman	16	0,00	4,92	1,2023 ± 0,7711
	Pesisir Pantai	12	0,00	3,17	0,8593 ± 0,5880

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lalat buah yang menyerang belimbing lokal di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah *B. carambolae* dan tidak ditemukan lalat buah spesies lain. Jenis parasitoid yang menyerang lalat buah *B. carambolae* ada tiga jenis yaitu *F. arisanus*, *Agasnaspis* sp., dan *Asobara* sp. Populasi *Agasnaspis* sp. dan *Asobara* sp. sangat rendah dan hanya ditemukan di Kabupaten Bantul di daerah pesisir pantai Samas, sementara di lokasi pengamatan yang lain tidak ditemukan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat parasitasi *F. arisanus* pada masing-masing kategori bervariasi (Gambar 1), hal ini diduga disebabkan oleh pengaruh ketinggian tempat, iklim makro dan mikro serta faktor biotik di sekitar tanaman belimbing. Menurut Baranowski *et al.*, (1993) tingkat parasitasi parasitoid sangat dipengaruhi oleh karakteristik buah, keberadaan inang pengganti, faktor lingkungan, serta peran serta manusia.



Gambar 1. Tingkat parasitasi parasitoid *F. arisanus* pada tiga kategori pengamatan [Daerah Administratif, Ketinggian Tempat, dan Habitat].

Tingkat parasitasi *F. arisanus* di Kabupaten Kulonprogo lebih tinggi dibandingkan dengan Bantul dan Sleman. Hal ini disebabkan di daerah Kulonprogo lokasi pengamatan lebih banyak pada daerah pemukiman, sementara tingkat parasitasi di daerah pemukiman lebih tinggi dibandingkan daerah pegunungan dan pesisir pantai. Tingginya tingkat parasitasi di daerah pemukiman diduga disebabkan oleh karena di daerah pemukiman terdapat banyak tumbuhan inang *B. carambolae* sehingga keberadaan populasi parasitoid terjaga tidak terputus siklusnya karena ketersediaan inang yang terus-menerus. Menurut Siwi et al. (2006) lalat buah *B. carambolae* mempunyai inang yang cukup banyak yaitu belimbing, jambu

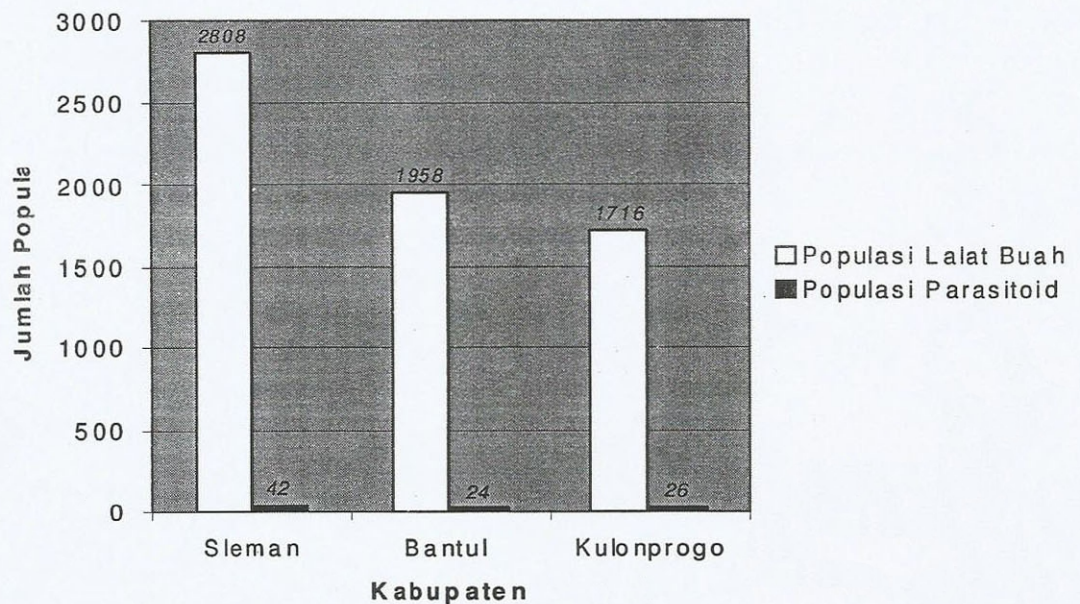
air, kluwih, cabai, jambu biji, jambu bol, mangga, dan tomat. Menurut Altuzar et al. (2004) bahwa parasitoid *F. arisanus* betina tertarik pada aroma buah segar maupun buah busuk pada tempat inang berada. Zat yang direspon oleh parasitoid sebagai atraktan tersebut bersifat volatil, sehingga keberadaan parasitoid cenderung tinggi di daerah pemukiman, karena di daerah pemukiman relatif jarang terjadi angin searah yang kencang dibandingkan dengan daerah pesisir pantai.

Hasil uji beda nyata menunjukkan bahwa tingkat parasitasi *F. arisanus* di Yogyakarta tidak berbeda secara nyata pada kategori pengamatan berdasarkan daerah administrasi ($F_{2,35} = 0,057$; $p > 0,05$), ketinggian tempat ($F_{(2,35)} =$

0,704, $p > 0.05$), dan habitat ($F_{(2,35)} = 0.215$, $p > 0.05$). Tingkat parasitasi *F. arisanus* di Yogyakarta sesuai dengan hipotesis yang diajukan yaitu sangat rendah, berkisar antara $0,5495 \pm 0,3843$ sampai dengan $1,2935 \pm 0,82067\%$ (Tabel 1). Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa di setiap kabupaten yang diamati, populasi lalat buah *B. carambolae* sangat tinggi, sedangkan populasi parasitoid *F. arisanus* sangat rendah (Gambar 2).

Rendahnya populasi *F. arisanus* dan tingkat parasitasinya ini disebabkan oleh ketidaksinergian antara pengendalian lalat buah dengan program pendayagunaan *F. arisanus* pada tanaman belimbing. Beberapa tanaman belimbing disemprot dengan insektisida dan tidak pernah

dilakukan sanitasi lingkungan. Menurut Vargas *et al.* (1984) fekunditas lalat buah Tephritidae adalah 1000 butir telur per betina, sedangkan Harris & Bautista (2001) menyebutkan bahwa fekunditas *F. arisanus* adalah 137 butir per betina, perbedaan fekunditas ini pada kondisi normal dan tanpa campur tangan manusia (tanpa augmentasi) akan mengakibatkan tingkat parasitasi cenderung terus menurun. Menurut Stibick (2004) rendahnya tingkat parasitasi bisa jadi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: 1) fekunditas parasitoid lebih rendah dibandingkan dengan fekunditas lalat buah, 2) daya kelangsungan hidup yang rendah pada parasitoid khususnya apabila populasi lalat buah turun akibat tidak ada buah, dan 3) ovipositor parasitoid bisa jadi tidak



Gambar 2. Jumlah populasi lalat buah *B. carambolae* dan parasitoid *F. arisanus* di Kabupaten Sleman, Bantul, dan Kulonprogo.

mampu menjangkau telur atau larva lalat buah yang berada di dalam buah yang kulit dan daging buahnya tebal, termasuk tidak mampu menjangkau pupa yang berada pada kedalaman tanah yang berseresah.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada daerah tertentu parasitoid *B. carambolae* lebih dari satu spesies sehingga diduga juga terdapat kompetisi interspesies. Menurut Wharton & Gilstrap (1983), Fry (1987), dan Wood (1998) di Costa Rica populasi *F. arisanus* akan tinggi jika tidak terjadi kompetisi dengan parasitoid jenis lain. *F. arisanus* sebenarnya adalah parasitoid yang mempunyai potensi sangat baik sebagai pengendali lalat buah, seperti telah terbukti di beberapa negara seperti Amerika Serikat (Hawaii, Florida, Columbia), Costa Rica, Australia, Pakistan, Micronesia, Mexico, Guatemala, Italia, Israel, Spanyol, dan Fiji yang telah berhasil memanfaatkan *F. arisanus* sebagai pengendali lalat buah (Rousse, 2005). Penelitian Carrejo & Gonzales (1999) di Cauca Valley, Colombia, menunjukkan tingkat parasitasi antara 2,7% sampai dengan 62% dengan melakukan proses augmentasi secara berkala. Wharton & Gilstrap (1983) dan Wharton (2005) melaporkan bahwa *F. arisanus* telah sukses mengendalikan lalat buah hama (*B. dorsalis*) di Hawaii, bahkan dalam penelitian di laboratorium parasitoid ini dapat menyerang lalat buah pada melon (*B. cucurbitae*) meskipun dalam perkembangannya terhambat pada saat fase telur dan gagal menjadi imago.

Setiap negara yang berhasil memanfaatkan *F. arisanus* sebagai

pengendali lalat buah selalu melakukan evaluasi dan augmentasi. Indonesia sebagai negara yang kaya akan buah-buahan belum mendayagunakan *F. arisanus* sebagai agens hayati. Beberapa hal yang menjadi masalah dalam pendayagunaan musuh alami ini menurut Wharton (1989) adalah kesulitan pembiakan, baik pembiakan lalat buah sebagai inang parasitoid maupun *rearing* parasitoidnya, dan juga studi tentang musuh alami lalat buah masih belum lengkap.

KESIMPULAN DAN SARAN

Lalat buah yang menyerang belimbing lokal di Kabupaten Sleman, Bantul, dan Kulonprogo adalah *B. carambolae*. Tingkat parasitasi *F. arisanus* tertinggi terdapat di Kabupaten Kulonprogo, kemudian Bantul dan yang terendah Sleman. Berdasarkan kategori ketinggian tempat, tingkat parasitasi tertinggi terdapat pada ketinggian tempat 45-150 m dpl kemudian 0-45 m dpl dan yang terendah pada 150-500 m dpl. Kategori berdasarkan habitat, tingkat parasitasi tertinggi pada daerah pemukiman, kemudian pegunungan dan yang terendah terdapat pada daerah pesisir pantai. Tingkat parasitasi *F. arisanus* di Yogyakarta masih sangat rendah dan tidak berbeda secara nyata pada kategori pengamatan berdasarkan daerah administratif, ketinggian tempat, dan habitat. Rendahnya tingkat parasitasi ini diduga disebabkan oleh fekunditas *F. arisanus* yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan fekunditas *B. carambolae*. Hasil penelitian ini

merupakan evaluasi terhadap tingkat parasitasi *F. arisanus* pada *B. carambolae* di tiga kabupaten, tiga ketinggian tempat, dan tiga habitat yang berbeda di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Perlu dipelajari cara pembiakan massal parasitoid *F. arisanus* di laboratorium sebagai modal dasar augmentasi dalam upaya pendayagunaan musuh alami lalat buah. Perlu dilakukan evaluasi (seperti penelitian ini) dan augmentasi *F. arisanus* secara periodik pada daerah-daerah sentra pertanaman buah untuk mendapatkan buah yang berkualitas baik dan bebas residu insektisida.

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UGM yang telah membiayai penelitian ini melalui anggaran DIPA UGM sesuai surat perjanjian pelaksanaan penelitian Nomor: 2516/P III/ Set.R/2006. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Nugroho Susetya Putra.

DAFTAR PUSTAKA

Altuzar, A., P. Montoya, & J.C. Rojas. 2004. Response of *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae) to Fruit Volatiles in a Wind Tunnel. *Florida Entomologist*. 87(4).

Augiar-Menezes. E. L., E. B. Menezes, P. S. Silva, A. C. Bittar, & P. C. R. Cassino. 2001. Native Hymenopteran Parasitoids Associated with *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Seropedica -

City, Rio de Janeiro, Brazil. *Florida Entomol.* 84(4): 706-711.

Baranowski, R., H. Glenn, & J. Sivinski. 1993. Biological Control of The Caribbean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomol.* 76(2): 245-251.

Carrejo, N. S. & R. O. Gonzalez. 1999. Parasitoid Reared from Species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in Valle del Cauca, Colombia. *Florida Entomol.* 82(1): 113-118.

Duan, J. J, Russel H. M, & Reuven D. 2000. Host Selection of *Diachasmimorpha tryoni* (Hymenoptera: Braconidae): Comparative Response to Fruit-Investing and Gall-Forming Tephritid Flies. *Biol. Control.* 29(4):838-845.

Fry, J. M. 1987. Natural Enemy Databank. A catalogue of natural enemies of arthropods derived from records in the CIBC Natural Enemy Databank. *CAB International.* 34-35.

Harris, E.J. & R. C. Bautista. 2001. Implication of Host Mortality on the Economics of *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae) Mass Rearing Biocontrol. *Entomol. Exp. Et Applic.* 46(3):275-287.

Pacific Fruit Fly Web. 2002. *Biological Control Against Fruit Flies In Pacific Island Countries and Territories.* http://www.spc.org.nc/pacifly/species_profiles diakses tanggal 12 April 2004.

- Rousse, P., E. J. Harris, & S. Quilici. 2005. *Fopius Arisanus*, an egg-pupal parasitoid of Tephritidae, Overview. *CAB International*. Biocontrol News and Information. 26(2). 59N-69N.
- Schliserman, P., S. M. Ovruski, & O. R. De Coll. 2003. The Establishment of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) in Missiones, Northeastern, Argentina. *Florida Entomol.* 86(4): 491-491.
- Siwi, S.S., P. Hidayat, dan . 2006. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia [Diptera : Tephritidae]*. Edisi Revisi. Diterbitkan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian Indonesia dan Department of Agriculture, Fisheries and Forestry Australia. ISBN 979-3919-04-3.
- Stibick; J. N. L. 2004. *Natural Enemies of True Fruit Flies*. United States Department of Agriculture. USA. 86.
- Thompson, C. R. 2001. An Endoparasitic Wasp - *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Insecta: Hymenoptera: Braconidae) . http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/d_longicaudata.htm. diakses tanggal 14 Maret 2006.
- Untung, K., K. Ananda, Santianawati, dan S. Widodo. 1980. *Usaha Mengukur Besarnya Hambatan Produksi Sayur dan Buah-buahan Oleh Serangan Lalat Buah (Tephritidae: Diptera) di Jawa Timur*. Laporan Proyek Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. DP3M Ditjendikti. 51 hal.
- Vargas, R. I., D. Miyashita, & T. Nishida. 1984. Life History and Demographic Parameters of Three Laboratory-reared Tephritids (Diptera: Tephritidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 77:651-56.
- Wharton, R. A. 1989. Chapter 9.1 Classical Biological Control of Infesting Tephritidae. In: *Fruit Flies, Their Biology, Natural Enemies and Control*. World Crop Pests. 3B. 303-311.
- Wharton, R. A. 2005. *Parasitoid of Fruit-Infesting Tephritidae: Fopius arisanus*. http://hymenoptera.tamu.edu/paroffit/?taxcpl=tax&taxcpl_id=7601 diakses tanggal 21 Mei 2005.
- Wharton, R. A. & F. E. Gilstrap. 1983. Key to and Status of Opiine Braconid (Hymenoptera) Parasitoid Used in Biological Control of Ceratitis and Dacus s.l. (Diptera: Tephritidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76: 721-742.
- Wood, M. 1998. Tactics Simplify Wasp-rearing. *Agric. Res.* 46(7): 8-9.