

# Identifikasi dan Analisis Tingkat Parasitasi Jenis Parasitoid terhadap Hama Lalat Buah *Bactrocera tau* pada Tanaman Markisa

Octriana, L.

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok - Arian Km. 8, Solok 27301  
Naskah diterima tanggal 14 November 2008 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 22 Desember 2009

**ABSTRAK.** Untuk mengidentifikasi jenis parasitoid dan menganalisis tingkat parasitasinya pada hama lalat buah *Bactrocera tau*, pupa dikumpulkan dari kebun milik petani di Alahan Panjang, Solok. Pupa tersebut dibawa ke Laboratorium Proteksi Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika dan dipelihara pada suhu kamar. Pupa dimasukkan ke dalam cawan petri yang dialasi tisu basah, kemudian dihitung jumlah pupa yang menetas, pupa yang diserang parasitoid, serta parameter mortalitas lainnya. Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai Desember 2006. Hasil identifikasi diperoleh empat jenis parasitoid yang memparasit *B. tau*, yaitu *Opius oophilus*, *O. longicaudatus*, *O. vandenboschi*, dan *Tetrastichus giffardianus*. Parasitoid ini menyebabkan kematian pupa yang dikumpulkan di lapangan sebesar 50,09% dan memparasit larva pada buah yang jatuh sebesar 31,20%. *Tetrastichus giffardianus* lebih dominan di kebun dengan kemampuan parasitasi 38,06%, sedangkan *Opius* spp. pada stadia larva, lebih dominan dengan kemampuan parasitasi 24%. Parasitoid ini memiliki potensi sebagai agens pengendali hama secara terpadu di perkebunan markisa.

Katakunci: *Passiflora edulis*; *Bactrocera tau*; Parasitoid; Lalat buah; Mortalitas.

**ABSTRACT.** Octriana, L. 2010. Identification of Parasitoid and Analysis of Its Parasitic Level on Fruit Fly *Bactrocera tau* in Passion Fruit. Information of parasitoid diversity of fruit fly in passion fruit is still limited. Therefore, identification of parasitoid and analysis of its parasitic level is important. To obtain parasitoids, the pupae were collected from fields in Alahan Panjang. The sample of pupae mass were reared at the Laboratory of Indonesian Tropical Fruits Research Institute, Solok, West Sumatera under room temperature. Each pupae was isolated in petridish and recorded on hatching failure, pupae which were attached by parasitoid, and other mortality parameters. The research was conducted from July to December 2006. The results indicated that four species of parasitoid, namely *Opius oophilus*, *O. longicaudatus*, *O. vandenboschi*, and *Tetrastichus giffardianus* were found. The four parasitoids could occur simultaneously in the field, resulting synergistic parasitism up to 50.09%. On the fallen fruits, their parasitism reached 31.20%. *Tetrastichus giffardianus* was clearly predominant in the field and represented around 38.06%, whereas *Opius* spp. was predominant on the larvae, amounted about 24%. These indigenous parasitoids were potentially used as biocontrol agent in the integrated pest management program in passion fruits orchard.

Keywords: *Passiflora edulis*; *Bactrocera tau*; Parasitoid; Fruit fly; Mortality.

Lalat buah merupakan hama penting yang merugikan dalam budidaya buah dan sayur-sayuran, baik di daerah tropis maupun subtropis (Alyoklin *et al.* 2000, Valladares dan Salvo 2001). Infestasi hama ini menyebabkan buah yang diekspor sering tidak diterima oleh pasar luar negeri, karena beberapa negara importir seperti Jepang mensyaratkan buah yang bebas lalat buah.

Di Kauai Hawaii dan Brazil, dilaporkan adanya serangan lalat buah pada markisa yang disebabkan oleh lalat buah dari genus *Anastrepha*. Hama ini menempatkan telur pada buah markisa yang masih muda dan menyebabkan kerontokan buah, sehingga kualitas dan kuantitas buah menurun, sedangkan di Indonesia belum banyak laporan tentang lalat buah yang menyerang markisa.

Meskipun demikian, hasil penelitian Hasyim *et al.* (2005) menunjukkan bahwa serangan lalat buah pada markisa di Alahan Panjang, Solok, ditemukan berasal dari jenis *Bactrocera tau* yang menyebabkan kerusakan hasil panen markisa sekitar 30-40%. Selain markisa, *B. tau* juga menyerang ketimun, kisik (oyong), pare, dan labu siam (Herlinda *et al.* 2007).

Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan di antaranya dengan cara pembungkusan, teknik serangga jantan mandul, penyemprotan pestisida, sanitasi, dan pengendalian biologi (Singh *et al.* 2000, Dhillon *et al.* 2005). Salah satu cara pengendalian biologi yang dapat dilakukan ialah dengan memanfaatkan musuh alami (parasitoid) sebagai agens pengendali hayati untuk menekan populasi hama. Parasitoid yang umum ditemukan

memparasit beberapa spesies *Bactrocera* ialah *Biosteres* sp. atau *Opius* sp. yang merupakan parasitoid telur dan larva (Serit dan Tan 1990). Di beberapa negara, banyak dimanfaatkan parasit lalat buah dari famili Braconidae yang mempunyai potensi memparasit larva lalat buah sebesar 57% di Malaysia dan 80-95% di Itali (Vijaysegaran dan Osman 1991).

Informasi keragaman jenis dan tingkat parasitasi parasitoid pada hama lalat buah di Indonesia terutama markisa masih jarang dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menentukan jenis parasitoid, tingkat parasitasinya, serta persentase mortalitas *B.tau*.

Hipotesis yang diajukan adalah ada beberapa jenis parasitoid yang berpotensi sebagai agen pengendali lalat buah dengan tingkat parasitasi berbeda-beda.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 2006, dengan mengambil sampel di kebun markisa milik petani di Alahan Panjang, Solok, Sumatera Barat. Identifikasi jenis parasitoid dan penghitungan tingkat parasitasi dilaksanakan di Laboratorium Proteksi, Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika Solok. Identifikasi jenis parasitoid dilakukan dengan dua cara, yaitu mengamati parasitoid dewasa yang keluar dari pupa dan mengamati sisa lubang pupa berdasarkan letak, jumlah, dan posisi lubang tempat keluarnya parasitoid. Identifikasi jenis parasitoid dilakukan berdasarkan Wharton (2002).

Pengumpulan pupa dilakukan di dua tempat, yaitu pupa langsung dikumpulkan di kebun dan pupa dikumpulkan di laboratorium. Pengumpulan pupa di kebun bertujuan untuk mengetahui jenis parasitoid yang menginfestasi lalat buah *B.tau* sampai stadia pupa, sedangkan pengumpulan pupa di laboratorium bertujuan mengetahui jenis parasitoid yang menginfeksi *B.tau* sampai stadia larva. Untuk pengumpulan pupa di kebun, kotak *rearing* diletakkan di bawah pohon di kebun buah milik petani. Kemudian sedikit tanah dimasukkan ke dalam kotak *rearing* dan buah markisa yang terserang hama lalat buah disusun

di atasnya. Setelah 2 minggu, buah dibuang dan tanahnya diayak untuk pengumpulan pupa. Pupa yang diperoleh dibawa ke Laboratorium Proteksi, Balitbu Tropika untuk diamati jenis dan jumlah parasitoid yang keluar dari pupa. Pupa yang terkumpul selanjutnya disebut sampel lapangan, sedangkan pupa yang dikumpulkan di laboratorium, buah markisa yang terserang hama lalat buah dikumpulkan dan dibawa ke laboratorium untuk diletakkan di dalam kotak *rearing*. Setelah 2 minggu pupa yang terdapat dalam kotak *rearing* dikumpulkan lalu dipindahkan ke dalam cawan petri untuk diamati jenis dan jumlah parasitoid yang keluar dari pupa. Pupa yang terkumpul selanjutnya disebut sampel laboratorium.

Pengamatan pupa dilakukan setiap hari dengan mencatat jumlah pupa yang menetas, pupa yang diserang parasitoid, pupa yang diserang jamur, dan pupa yang tidak menetas. Pupa yang diserang parasitoid ditandai dengan lubang tempat keluar parasitoid dewasa, sedangkan pupa yang diserang jamur ditandai dengan jamur yang tumbuh pada permukaan kulit luar pupa. Untuk koleksi dan pengawetan, parasitoid dewasa yang diperoleh dan pupa yang diserang dimasukkan ke dalam botol berisi alkohol 70%. Persentase mortalitas/ parasitasi dihitung menggunakan rumus:

$$P = n/N \times 100\%$$

di mana:

P = persentase mortalitas/parasitasi lalat buah

n = jumlah pupa yang terparasit

N = jumlah pupa yang dipelihara

Analisis data dilakukan menggunakan uji T (*T test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis Parasitoid

Hasil penelitian diperoleh dua famili parasitoid pupa hama lalat buah, yaitu tiga spesies dari famili Braconidae yang terdiri atas *Opius longicaudatus*, *O.oophilus*, dan *O.vandenboschi*, serta satu spesies dari famili Eulopidae, yaitu *Tetrastichus giffardianus*. Kedua famili parasitoid tersebut sama-sama bersifat endoparasit yang dapat dibedakan dari posisi lubang tempat keluarnya parasitoid dewasa pada pupa.

Karakteristik posisi lubang tempat keluarnya parasitoid dewasa *Opius* spp., yaitu pada bagian atas (anterior) pupa. Parasitoid keluar dengan memotong bagian anterior kulit pupa sampai cukup sebagai tempat untuk keluar, dari satu pupa keluar satu imago parasitoid. Ketiga spesies *Opius* spp. dapat dibedakan berdasarkan warna caput, abdomen dan toraks, morfologi dan panjang ovipositor, serta saat peletakan telur pada inang (Wharton 2002). Persamaan dari ketiga spesies tersebut adalah, antena lebih panjang dari tubuh, terdiri atas 42-48 segmen, pada tergite II abdomen ada pahatan melintang, serta ovipositor runcing dan lurus dengan abdomen. Walaupun ada oviposisi yang terjadi pada inang fase telur dan fase larva, tetapi semuanya keluar pada stadia pupa dan membunuh pupa tersebut.

Karakteristik *O. oophilus* adalah caput berwarna kuning dengan abdomen berwarna hitam dan panjang tubuh dewasa antara 3,5-4,0 mm. Panjang ovipositor 3,0-3,5 mm. Ovipositor runcing dan bagian ujung tidak bersetae. Parasitoid betina dewasa meletakkan telur pada inang fase telur. *Opius oophilus* ini dikenal juga dengan nama *O. arisanus*.

*Opius vandenboschi* dengan ciri abdomen berwarna coklat dengan 2/3 perut bagian depan berwarna coklat kehitaman. Serangga jantan berwarna hitam, kecuali bagian abdomen berwarna coklat. Panjang ovipositor pada inang fase larva instar awal yaitu 2,5-3,5 mm dan pada ujungnya terdapat setae. *Opius vandenboschi* juga ditemukan sebagai parasitoid yang dominan

memparasit lalat buah pada belimbing (Chua *et al.* 1995, Artayasa 1999).

*Opius longicaudatus* dengan ciri-ciri abdomen berwarna kuning kehitaman, panjang tubuh 3,5-5,0 mm, ovipositor kecil dan runcing, ujungnya tidak bersetae, dan panjang ovipositor 4,0-5,5 mm. Parasitoid betina dewasa melakukan oviposisi pada inang fase telur.

Parasitoid famili Eulopid yang ditemukan adalah *T. giffardianus* yang bersifat *gregarius*, dari satu pupa keluar beberapa imago dewasa parasitoid. Posisi lubang tempat keluar terletak menyebar pada seluruh bagian pupa dan tidak beraturan. Parasitoid ini merupakan endoparasit larva-pupa, meletakkan telur pada inang stadium larva, dan setelah dewasa keluar dari pupa. *Tetrastichus giffardianus* juga ditemukan banyak menyerang lalat buah di Hawaii dan Brazil (Purcell *et al.* 1996). Parasitoid ini banyak ditemukan di tanah dan menyerang larva lalat buah yang jatuh ke tanah.

**Daya Parasitasi Parasitoid pada *B. tau***

Mortalitas pupa lalat buah di alam dipengaruhi oleh faktor biotik berupa kompetisi antarindividu sejenis, kompetisi dengan spesies yang berbeda untuk mendapatkan nutrisi makanan, parasitoid dan predator, serta faktor abiotik berupa suhu dan kelembaban lingkungan. Pada penelitian ini mortalitas pupa *B. tau* yang diamati disebabkan oleh parasitoid, diserang cendawan, dan ada pupa yang tidak menetas. Pupa yang tidak menetas berwarna coklat kehitaman berbeda

**Tabel 1. Mortalitas pupa *B. tau* (*Pupa mortality of B. tau*)**

Faktor mortalitas (Mortality factor)	Mortalitas (Mortality), %	
	Sampel lapangan (Field sample) N = 3.200	Sampel laboratorium (Laboratory sample) N = 900
<b>Parasitoid</b>		
Eulopid ( <i>T. giffardianus</i> )	38,06	7,20*
Braconid ( <i>Opius</i> spp.)	12,03	24,00
Total parasitisme ( <i>Total of parasitism</i> )	50,09	31,20
Terinfeksi cendawan ( <i>Fungal infected</i> )	18,89	1,80*
Kegagalan menetas ( <i>Hatching failed</i> )	10,80	9,60
Total mortalitas ( <i>Total of mortality</i> )	79,78	43,00

N= pupa yang diamati (*Total number of pupa examined*)

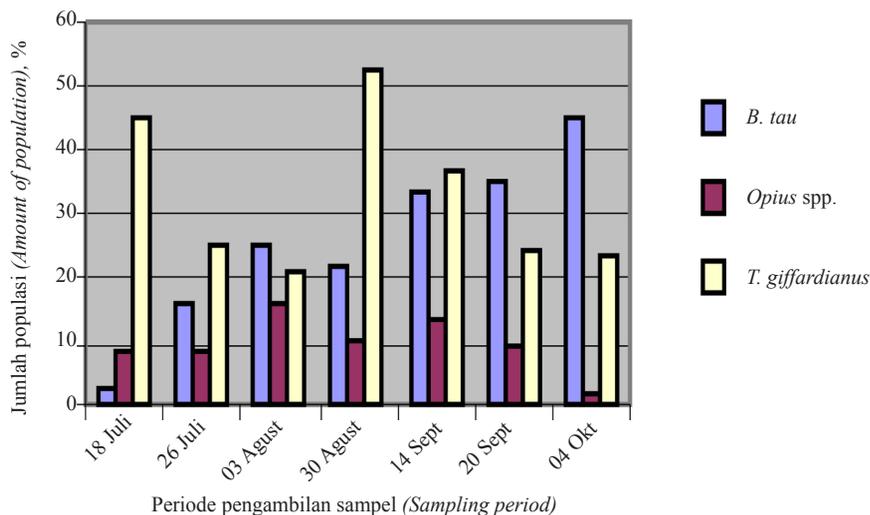
Angka yang diikuti tanda \* dalam satu baris yang sama berbeda nyata pada uji T taraf 5 % (*Mean followed \* at the same row are significantly different at 5% T test*)

dengan pupa yang menetas berwarna coklat muda.

Jenis parasitoid yang memparasit *B. tau* pada sampel dari lapangan dan sampel dari laboratorium sebanyak empat jenis, yaitu *O.oophilus*, *O.longicaudatus*, *O.vandenboschi*, dan *T. giffardianus*. Namun tingkat parasitisme parasitoid pada pupa *B. tau* sampel lapangan berbeda dengan sampel laboratorium (Tabel 1). Dari data sampel lapangan diketahui bahwa parasitoid yang paling dominan memparasit sampai stadia pupa ialah *T. giffardianus* dengan daya parasitasi 38,06%, sedangkan *Opius* spp. hanya 12,03%. Daya parasitasi pada sampel laboratorium menunjukkan bahwa parasitoid yang paling dominan memparasit sampai stadia larva instar III awal ialah *Opius* spp. yaitu 24%, sedangkan parasitoid *T. giffardianus* hanya 7,20%. Rendahnya parasitasi oleh *T. giffardianus* pada sampel laboratorium, karena parasitoid ini tidak memiliki kesempatan memparasitasi setelah buah dipindahkan ke laboratorium, sehingga parasitasi lanjutan pada stadia pupa terhenti, sedangkan di lapangan parasitasi *T. giffardianus* (parasitoid larva-pupa) terus berjalan menambah jumlah kematian pupa *B. tau*. Parasitasi *T. giffardianus* di lapangan lebih tinggi daripada *Opius* spp. (perbandingan 4:1) yang berarti parasitoid *T. giffardianus* lebih potensial dibanding *Opius* spp..

Adanya perbedaan tingkat parasitisme parasitoid sampel dari lapangan dengan sampel dari laboratorium menunjukkan bahwa daya parasitisme parasitoid *B. tau* pada saat telur, larva, dan pupa berbeda. Parasitoid memparasit stadia perkembangan inang tertentu. Pada telur, *B.tau* hanya mampu diparasit oleh *O. longicaudatus*, sedangkan setelah menjadi larva, *B. tau* mampu diparasit oleh beberapa macam spesies *Opius*, dan setelah jatuh ke tanah kemudian membentuk pupa *B. tau* diparasiti oleh *T. giffardianus*. Parasitoid *T. giffardianus* bersifat larva-pupa menyerang setelah buah jatuh ke tanah pada fase larva III dan pupa. Lalat buah berada di dalam buah sejak fase telur hingga larva III awal. Setelah itu terjadi pelentingan dan larva III jatuh ke tanah kemudian membentuk pupa.

Dari hasil pengamatan Artayasa (1999), Papulang dan Agus (2006) diketahui bahwa *O. vandenboschi* memparasit lalat buah pada hari 1-6 setelah peletakan telur, sedangkan *Tetrastichus* spp. memparasit lalat buah prapupa. Walaupun saat memparasitnya berbeda, larva dan pupa semua parasitoid tetap berada dan berkembang di dalam inangnya, sehingga inang perlahan-lahan binasa. Setelah menjadi serangga dewasa parasitoid keluar dari tubuh inang. Serangga parasitoid *Opius* dewasa keluar dari inangnya 18-20 hari setelah peletakan telur.



**Gambar 1.** Dinamika populasi *B.tau* dan parasitoid di kebun Alahan Panjang (*Population dynamics of B.tau and it's parasitoid at Alahan Panjang*)

Keefektifan parasitoid dalam mengendalikan populasi hama dapat diukur dari daya parasitasinya. Berdasarkan daya parasitasi tersebut dapat dinilai kemampuan musuh alami dalam mengatur keseimbangan populasi inangnya. Parasitasi *T. giffardianus* setiap bulan terjadi dari bulan Juli sampai Oktober lebih tinggi dibandingkan *Opius* spp., di mana *T. giffardianus* dapat memparasit *B.tau* empat kali lebih efektif daripada parasitoid *Opius* spp.(Gambar 1). Parasitoid mempunyai peran dalam mengendalikan populasi hama lalat buah *B. tau* di lapangan dan dapat menurunkan populasinya sebesar 49,91%.

Populasi lalat buah di suatu habitat dipengaruhi oleh faktor biotik (pakan, musuh alami) dan faktor abiotik (iklim, curah hujan, dan suhu) (Sota dan Mogi 1996). Hasil pengamatan Hasyim *et al.* (2008) diketahui bahwa populasi *B.tau* di Alahan Panjang pada bulan Juli relatif tinggi, karena curah hujan dan suhu saat tersebut meningkat. Peningkatan jumlah populasi lalat buah di kebun akan diikuti dengan peningkatan jumlah parasitoid, sehingga tingkat parasitisme meningkat dan menurunkan jumlah populasi *B.tau* yang menetas. Pada saat populasi lalat buah menurun, populasi parasitoid juga menurun, begitu seterusnya sehingga terjadi dinamika populasi, hal ini sesuai dengan pernyataan Laba dan Kartohardjono (1998).

## KESIMPULAN

1. Terdapat dua famili parasitoid pupa hama lalat buah markisa *B.tau* yaitu famili Braconidae yang terdiri atas tiga spesies, yaitu *O. oophilus*, *O. longicaudatus*, dan *O. vandenboschi* serta satu spesies dari famili Eulopidae yaitu *T. giffardianus*.
2. Tingkat parasitasi pupa yang disimpan di laboratorium lebih rendah daripada parasitasi pupa yang masih berada di kebun.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Ahsol Hasyim, MS atas bimbingan, arahan, dan kesempatan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

## PUSTAKA

1. Alyoklin, A.V., R.H. Messing, and J.J. Duan. 2000. Visual and Olfactory Stimuli and Fruit Maturity Affect Trap Captures of Oriental Fruit Flies (Diptera:Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* 93(3):664-669.
2. Artayasa, I.P. 1999. Potensi Parasitoid dalam Pengendalian Lalat Buah *Bactrocera carambolae* di Kebun Buah-buahan Subang. Jabar. *Tesis*. SITH ITB. www.sithitb.co.id [23 Juni 2008].
3. Chua, T.H., S.G. Khoo, and S.S. Lee. 1995. Effect of Fruit Abundance on Infestation Rates of Carambola by *Bactrocera carambolae* Drew and Hock (Diptera:Tephritidae). In Chua, T.H. dan S.G. Khoo (Eds.). *Problem and Management of Tropical Fruit Flies. Proceedings of the Second Symposium on Tropical Fruit Flies*, 8-9 May 1995, Kuala Lumpur. pp.20.
4. Dhillon, M. K., R. Singh, J. S. Naresh, and H. C. Sharma. 2005. The Melon Fruit Fly, *Bactrocera cucurbitae*: A Review of Its Biology and Management. *J. Insect Sci.* 5:1-16.
5. Hasyim, A., Muryati, M. Istianto, K. Mukminin, dan Riska. 2005. Pengendalian Hama Lalat Buah Ramah Lingkungan. *Laporan Akhir Tahun 2005*. Balai Penelitian Tanaman Buah Solok. Hlm. 1-17.
6. \_\_\_\_\_, Muryati, and W. J. de Kogel. 2008. Population Fluctuation of Adults Males of The Fruit Fly, *Bactrocera tau* Walker (Diptera:Tephritidae) in Passion Fruit Orchards in Relation to Abiotic Factors and Sanitation. *IJAZ.* 9(1):28-33.
7. Herlinda. S., Zuroaidah, Y. Pujiastuti, S. Samad, dan T. Adam. 2007. Spesies Lalat Buah yang Menyerang Sayuran Solanaceae dan Cucurbitaceae di Sumatera Selatan. *J. Hort.* 18(2):212-220.
8. Laba, I. W dan A. Kartohardjono. 1998. Pelestarian Parasitoid dan Predator dalam Pengendalian Hama Tanaman. *J. Litbangtan XVII(4):*122-129.
9. Papulang, A dan N. Agus. 2006. Kajian Musuh Alami Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* HENDEL. Lembaga Penelitian UNHAS Makassar www.lp.uh.org [23 Juni 2008].
10. Purcell, Mary. F., Nieuwenhoven, Anita van, Batchelor, and A. Mark. 1996. Bionomics of *Tetrastichus giffardianus* (Hymenoptera: Eulophidae): An Endoparasitoid of Tephritid Fruit Flies. *Environ. Entomol.* 25(1):198-206(9).
11. Serit, M and K.H.Tan. 1990. Immature Life Table of A Natural Population of *Dacus dorsalis* in A Village Ecosystem. *Trop. Pest Manage.* 36:305-309.
12. Singh, S. V., A. Mishra, R. S. Bisan, and Y. P. Malik. 2000. Host Preference of Red Pumpkin Beetle, *Aula Cophora foveicollis* and Melon Fruit Fly, *Dacus cucurbitae*. *India J. Entomol.* 62:242-246.
13. Sota, T. and M. Mogi. 1996. Species Richness and Altitudinal Variation in The Aquatic Metazoan Community in Bamboo Phytotemata from North Sulawesi. *Res. Popul. Ecol.* 38(2):275-281.

14. Valladares, G. and A. Salvo. 2001. Community Dynamics of Leafminers (Diptera:Agromyzidae) and Their Parasitoids (Hymenoptera) in a Natural Habitat from Central Argentina. *Acta Oecologica*. 22:301-309.
15. Vijaysegaran, S. and M. S. Osman. 1991. Fruit Fly in Peninsular Malaysia, Their Economic Importance and Control Strategies. In Chua, T.H. and S.G. Khoo (Eds.). Problem and Management of Tropical Fruit Flies. *Proceeding of the International Symposium the Biology and Control of Fruit Flies*. Jointly Organized by the Food and Fertilizer of Technology Center The University of The Ryukyus. The Okinawa Prepectural Government: 137-140.
16. Wharton, R. 2002. Parasitoids of Fruit-Infesting Tephritidae. National Science Foundation. <http://hymenoptera.tamu.edu>. [6 Desember 2007].

**Lampiran. Dinamika populasi *B. tau* dan parasitoid di kebun Alahan Panjang (*Bactrocera tau* and Parasitoid dynamic population at Alahan Panjang Field)**

Periode	<i>B. tau</i> menetas	<i>T. giffardinus</i>	<i>Opius</i> spp.
Juli 2006	2,7	45	8,3
Juli 2006	16	25,5	8,4
Agustus 2006	21,8	52,2	10,6
Agustus 2006	25,3	20,8	16,4
September 2006	33	36	13,6
September 2006	34,7	24	10
Oktober 2006	45	23,3	1,7