Kemampuan Memarasit dan Ciri-ciri Kebugaran *Trichogramma japonicum* Ashmead dari Pertanaman Padi Di Sulawesi Tengah

Mohammad Yunus[1], Shahabuddin[1], Damayanti Buchori[2], Purnama Hidayat[2]
[1] Fak. Pertanian Universitas Tadulako Palu
[2] Fak.Pertanian Institut Pertanian Bogor

Abstrak

Trichogramma japonicum Ashmead adalah, salah satu parasitoid telur hama penggerek batang padi yang telah berhasil dikoleksi dari sentra pertanaman padi Dolago, Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah.Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku penanganan inang, tanggap fungsional dan ciri-ciri kebugaran parasitoid *Trichogramma* yang dapat meningkatkan keberhasilan perbanyakan massal di laboratorium dan tingkat parasitisasi di lapangan. Penelitian dilaksanakan dengan pengambilan sampel di lapangan dan kemudian dilanjutkan pengamatan dan pembiakan di laboratorium HPT Untad dan laboratorium Bioekologi Parasitoid Jurusan HPT IPB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan inang 50/pias menghasilkan tingkat parasitisasi *T. japonicum* tertinggi terhadap inang *C. cephalonica* (69.6 %), kemudian dikuti oleh kepadatan inang 75/pias (39.2%) , 100/pias (33.2%), 125/pias (26.2 %), dan 150/pias (18.7%) dengan tanggap fungsional mengarah kepada tipe IV. Rata-rata lama waktu penanganan inang (waktu orientasi + waktu oviposisi) seekor imago betina *T. japonicum* pada inang *C. cephalonica* adalah antara 84.86–106.66 detik/telur inang. Keperidian imago *T. japonicum* cenderung meningkat mengikuti ukuran imago betina, meskipun peningkatannya tidak signifikan.

Kata kunci : *Trichogramma japonicum* Ashmead, penanganan inang, tanggap fungsional, ciri-ciri kebugaran.

Pendahuluan

Penggunaan insektisida kimia dalam mengendalikan serangga hama telah dilaporkan banyak menimbulkan permasalahan seperti munculnya resistensi dan resurjensi hama, timbulnya eksplosi hama sekunder, matinya organisme bukan sasaran dan pencemaran lingkungan (Pedigo 2002). Karenanya, pemanfaatan musuh alami seperti parasitoid telur merupakan alternatif pengendalian yang semakin banyak digunakan.

Trichogramma spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) merupakan salah satu parasitoid telur yang terbukti berpotensi untuk digunakan sebagai faktor pengendali populasi hama di lapangan, dan telah digunakan dalam pengendalian hama pada tanaman pangan, sayuran, buah-buahan, perkebunan di berbagai negara di Asia, Eropa, dan Amerika (Soebandrijo *et al.* 1989; Naito dan Djuwarso 1994; Djuwarso dan Wikardi, 1999).

Di Sulawesi Tengah studi tentang pengembangan dan pemanfaatan parasitoid telur untuk mengendalikan hama *S. innotata* masih sangat terbatas padahal potensinya cukup besar. Yunus dan Shahabuddin (2002) melaporkan adanya tiga jenis parasitoid yang memarasit telur *S. innotata* di Kabupaten Parigi Moutong yaitu *Telenomus* sp., *Tetrastichus* sp. dan *Trichogramma* sp. dengan tingkat populasi yang cukup tinggi dan rata-rata kelompok telur terparasit sebesar 71,23%. Namun demikian sangat disayangkan bahwa tingkat parasitisasi *Trichogramma* spp. per kelompok telur *S. innotata* masih rendah (hanya 6,68%).

Meskipun penelitian *Trichogramma* spp. di Indonesia telah banyak dilakukan, terutama untuk mengendalikan hama penggerek tebu dan padi, tetapi kegiatan yang dilakukan barulah sekedar *mass rearing and release*, tanpa adanya kontrol kualitas (*quality control*) terhadap produksi parasitoid yang dihasilkannya, sehingga keberhasilannya di lapangan masih sangat bervariasi (Buchori *et al.* 2000).

Aspek kualitas (kebugaran) sangat menentukan keberhasilan parasitoid di lapangan karena kegagalan pelepasan parasitoid telur dan parasitoid larva seringkali disebabkan oleh rendahnya kualitas parasitoid yang dilepas (Hassan 1993). Salah satu ciri parasitoid yang dapat dipakai untuk menilai kualitas parasitoid adalah ukuran parasitoid betina (Pavlik 1993). Parasitoid betina yang ukuran tubuhnya lebih besar mempunyai kemampuan memarasit inang yang lebih banyak dibandingkan dengan yang ukurannya kecil (Buchori *et al.* 2000).

Selain ukuran imago betina, ciri-ciri kebugaran *Trichogramma* yang telah banyak dipelajari antara lain adalah potensi produksi telur, lama hidup, dan keberhasilan kawin setiap individu dalam berkompetisi dengan individu lain (Godfray 1994). Corrigan dan Laing (1994) menggunakan keperidian, laju pemunculan imago, dan lama hidup imago untuk menentukan kebugaran parasitoid *T. minutum*.

Sementara itu kemampuan memparasit inang dapat juga diketahui dari perilaku penanganan parasitoid terhadap inang (Smith 1996) seperti tingkat parasitisasi oleh parasitoid pada berbagai kepadatan inang (*functional respons*) dan lama penanganan inang oleh seekor parasitoid betina (*handling time*).

Di alam, populasi inang dalam kurun waktu tertentu jarang sekali statis atau bersifat fluktuatif. Karenanya, salah satu ciri parasitoid yang efektif adalah kemampuan parasitoid tersebut untuk beradaptasi dengan tingkat kepadatan populasi inang yaitu yang mampu mengendalikan inangnya sebanyak mungkin. Hubungan antara kepadatan inang dengan persentase parasitisme merupakan hal penting dalam memahami interaksi inang-parasitoid (Strong 1989 *dalam* Sugiara dan Osawa 2002). Mempelajari kepadatan inang optimal yang mampu dikendalikan suatu parasitoid merupakan langkah awal dalam memahami tanggap fungsional parasitoid tersebut. Tanggap fungsional dapat memberikan gambaran tentang dinamika interaksi inang-parasitoid (Wang dan Ferro 1998).

Ada empat tipe tanggap fungsional yang menyatakan hubungan antara jumlah atau persentase inang terparasit dengan jumlah inang yang tersedia yang umum ditemukan yaitu 1) hubungan yang linear (kurva Tipe 1), 2) hubungan logaritmik (kurva Tipe 2), dan hubungan/bentuk sigmoid (kurva Tipe 3) (Hassel *dalam* Tillman 1996) dan 4) hubungan yang mirip bentuk kurva terbalik dimana tingkat parasitisasi terendah terjadi pada kepadatan inang tertinggi (Jervis and Kidd 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku penanganan inang, tanggap fungsional, serta ciri-ciri kebugaran parasitoid *Trichogramma* yang terkait dengan keberhasilan perbanyakan massal dan potensi parasitisasinya di lapangan.

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei hingga September 2003. Penelitian dilaksanakan di agroekosistem persawahan Dolago Parigi Moutong, di laboratorium HPT Jurusan HPT Universitas Tadulako Palu, dan dilanjutkan di laboratorium Bioekologi Parasitoid Departemen HPT Institut Pertanian Bogor.

Metode

Penyiapan inang alternatif. Untuk perbanyakan Trichogramma digunakan inang alternatif *Corcyra cephalonica* yang diperoleh di gudang beras Pasar Manonda Palu dan juga diambil dari hasil pemeliharaan di Balai Proteksi Tanaman Pangan Sulawesi Tengah.

Pengambilan sampel dan identifikasi *Trichogramma* spp. Pengambilan sampel populasi *Trichogramma* spp. dilakukan di kawasan sentra produksi padi Dolago, Kabupaten Parigi Moutong. Daerah ini terletak pada ketinggian tempat ± 10 m dpl, suhu 23,4° C – 32,8° C, kelembaban 63%- 97%, dan curah hujan ± 76 mm/bulan. *Trichogramma* spp. dikoleksi dengan cara mengambil telur-telur hama penggerek batang padi dari daun-daun tanaman padi di agroekosistem persawahan. Teknik pengambilan sampel mengacu pada Buchori *et al.*(2000); Yunus & Shahabuddin (2002). Parasitoid yang dikoleksi selanjutnya diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi luar dan karakter morfologi dalam dari imago parasitoid. Penentuan nama spesies parasitoid mengacu pada beberapa kunci identifikasi seperti Nagarkatti and Nagaraja (1977) dan Alba (1988; 1989).

Pengamatan perilaku oviposisi dan lama penanganan inang. Untuk mengetahui perilaku peletakan telur dan lama penanganan inang dilakukan pengamatan dengan cara mengambil tiga ekor parasitoid betina masing-masing dipaparkan pada pias dengan kepadatan 50 telur inang/pias. Kemudian diamati di bawah mikroskop perilaku oviposisi dan waktu yang dibutuhkan untuk menangani setiap telur inang. Lama penanganan merupakan akumulasi dari lama orientasi dan lama oviposisi dan dihitung dengan menggunakan stopwatch. Pengamatan dilakukan pada hari yang berbeda untuk tiap parasitoid.

Pengujian tanggap fungsional. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh padat populasi telur *C. cephalonica* terhadap kemampuan *Trichogramma* spp. memarasit telur. Pada tabung berukuran 3x15 cm dimasukkan sekelompok telur *C. cephalonica* dalam bentuk pias dengan kepadatan telur sesuai perlakuan, yaitu kepadatan 50, 75, 100, 125, dan 150 butir telur per pias. Selanjutnya diinfestasikan seekor parasitoid *Trichogramma* spp. betina yang siap bertelur dengan pemaparan telur inang selama 24 jam. Percobaan diulang sebanyak lima kali. Variabel yang diamati adalah persentase telur terparasit.

Pengujian kebugaran (*fitness traits*). Uji kebugaran terhadap *Trichogramma* spp. dilakukan dengan mengacu pada Buchori, *et. al* (2000). Pengamatan dilakukan pada generasi ke 12. Ciri-ciri kebugaran yang diamati adalah kemampuan parasitisasi, lama perkembangan, lama hidup, keperidian, laju pemunculan imago baru (*emergence rate*), ukuran imago betina, persentase laju survival, dan nisbah kelamin.

Analisis data. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisis varians yang kemudian dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf =0.05. Selain itu dilakukan juga analisis regresi pada taraf yang sama. Data diolah dengan *software Statistica* V.5.0 dan *Minitab* V. 13.2.

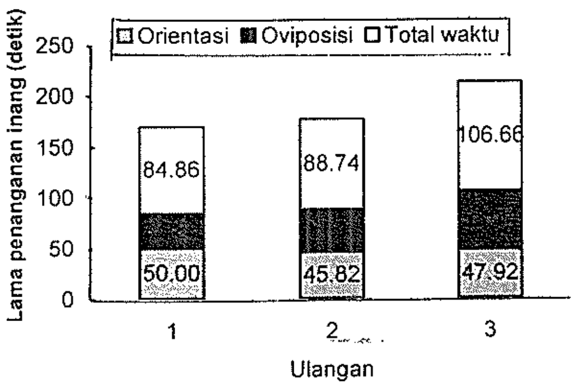
Hasil dan Pembahasan

Identifikasi *Trichogramma* spp.

Hasil identifikasi berdasarkan karakter morfologi dan genitalia menunjukkan bahwa parasitoid *Trichogramma* yang dikoleksi adalah *Trichogramma japonicum* Ashmead.

Perikaku oviposisi dan lama penanganan inang

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebelum melakukan oviposisi terhadap telur inang, *T. japonicum* melakukan orientasi yang bertujuan untuk mengevaluasi kualitas inangnya. Hal itu dilakukan dengan menyentuhkan antena dan palpus pada telur inang. Karenanya, lama penanganan inang ('handling time') oleh seekor *T. japonicum* terdiri atas lama waktu orientasi dan lama waktu oviposisi. Dari 3 pias dengan kepadatan 50 telur/pias yang diamati diketahui bahwa rata-rata lama waktu penanganan tersebut antara 84.86– 106.66 detik/telur inang (Gambar 1).



Gambar 1. Lama penanganan inang *C. cephalonica* oleh *T. japonicum* Ashmead

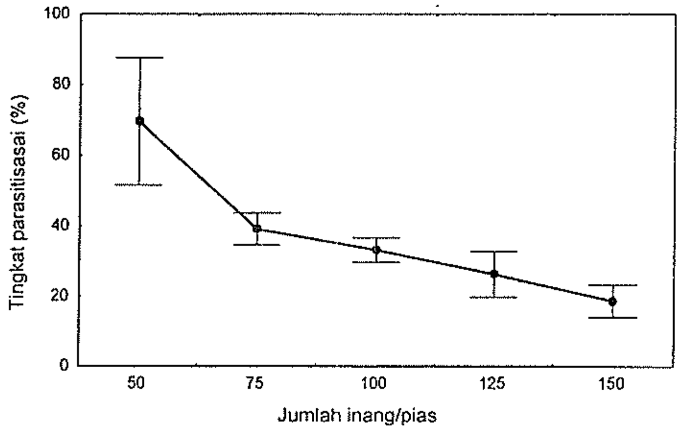
Rogerts (1972 *dalam* Tillman 1996) mendefenisikan lama penanganan (*handling time*) sebagai waktu yang dibutuhkan oleh parasit yang menangani seekor inang atau waktu yang diperlukan seekor parasitoid untuk meletakkan telurnya pada seekor inang. Lama penanganan pada setiap jenis inang bervariasi dan dipengaruhi oleh keperidian dan komponen kebugaran keturunan lainnya (Jervis and Kidd 1996).

Beberapa parasitoid setelah melakukan oviposisi, biasanya menjilat inangnya (*preening*) dan beristirahat sejenak (*resting*) sebelum berpindah ke inang lainnya. Hal ini misalnya dilakukan oleh *Microplitis croceipes* dan *Cardiochiles nigriceps* (Hymenoptera: Braconidae) pada larva *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae).

Tillman (1996) memasukkan masa orientasi, oviposisi, preening, dan istirahat sebagai komponen lama penanganan inang. Meskipun demikian pada penelitian ini tidak diamati kedua komponen tersebut.

Tanggap fungsional

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat parasitisasi tertinggi (69.6 %) *T. japonicum* Ashmead terhadap inang *C. cephalonica* terjadi pada kepadatan inang 50/pias dan berbeda nyata ($F4_{,20}$ = 22.838; p=0.00001) dengan tingkat parasitisasi pada kepadatan inang lainnya (Gambar 2). Nampaknya kepadatan inang 50 telur/pias sudah optimal bagi *T. japonicum* karena penambahan kepadatan inang justru menyebabkan terjadinya penurunan tingkat parasitisasi.



Gambar 2. Tingkat parasitisasi *T. japonicum Ashmead* pada berbagai tingkat kepadatan inang *C. cephalonica*

Terjadinya penurunan tingkat parasitisasi pada kepadatan inang yang lebih tinggi dari 50/pias diduga disebabkan oleh terjadinya peningkatan lama penanganan inang ('*handling time*') sehingga mengurangi alokasi waktu untuk mencari dan menangani inang yang lain.

Dari Gambar 2 diatas tampak tanggap fungsional *T. japonicum* pada berbagai kepadatan populasi inang cenderung mirip tipe 4 yaitu tipe tanggap fungsional yang dicirikan oleh hubungan yang mirip bentuk kurva terbalik dimana tingkat parasitisasi terendah terjadi pada kepadatan inang tertinggi (Jervis and Kidd, 1997).

Meskipun demikian tanggap fungsional *T. japonicum* pada berbagai kepadatan inang *C. cephalonica* yang diamati dalam penelitian ini tidak persis sama dengan tipe 4. Hal ini diduga karena tidak adanya perlakuan kepadatan inang yang lebih rendah dari 50/pias. Adanya perbedaan tingkat parasitisasi *T. japonicum* pada tingkat kepadatan inang menunjukkan bahwa *T. japonicum* bersifat tanggap terhadap perubahan kepadatan inangnya dan menunjukkan ciri sebagai parasitoid yang efektif. Montoya *et al.* (2000) mengemukakan bahwa musuh alami yang efektif adalah yang mempunyai tanggap fungsional dengan ketergantungan terhadap kepadatan inang.

Kebugaran *Trichogramma japonicum* Ashmead

Hasil pengamatan terhadap ciri kebugaran *T. japonicum* tertera pada Tabel 1. Ciri-ciri kebugaran yang diamati menggambarkan potensi *T. japonicum* sebagai agens pengendali hayati di lapangan. Keperidian yang tinggi menggambarkan potensi parasitoid untuk menghasilkan keturunan yang cukup banyak. Sedangkan laju survival yang tinggi menggambarkan kemampuan keturunannya untuk tetap bertahan hidup dalam kondisi laboratorium. Kedua hal ini sangat mendukung keberhasilan perbanyakan massal di laboratorium. Sementara itu dengan nisbah kelamin yang female biased menunjukkan bahwa *T. japonicum* relatif mudah dalam perbanyakan massal dan juga menggambarkan peluang keberhasilan parasitisasi yang lebih besar di lapangan.

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara ukuran imago (lebar kepala, p=0.676; panjang sayap depan, p = 0.911; lebar sayap depan, p=0.493; panjang sayap belakang, p=0.605 ; lebar sayap belakang, p= 0.934; panjang tibia, p=0.375) dengan keperidian *T. japonicum* (Lampiran 1).

Tabel 1. Ciri kebugaran *Trichogramma japonicum* Ashmead dari pertanaman padi di Sulawesi Tengah

Kegiatan	Rata-rata ± SD	Satuan
Lama perkembangan	8,3 ± 0,33	Hari
Lama hidup	1,1 ± 0,38	Hari
Keperidian	34.8 ± 9,01	Telur
Laju Survival	51,9 ± 18,60	Persen
Lama masa reproduksi	1,1 ± 0,38	Hari
Nisbah kelamin (% betina)	77,7 ± 21,19	Persen
Jumlah pupa mati	12,6 ± 6,74	Ekor
Panjang sayap depan	0,449184 ± 0,053771	mm
Lebar sayap depan	0,216770 ± 0,023829	mm
Panjang sayap belakang	0,330787 ± 0,037119	mm
Lebar sayap belakang	0,019155 ± 0,003755	mm
Panjang tibia belakang	0,144135 ± 0,021152	mm
Lebar kepala	0,169413 ± 0,035871	mm
Sisa telur dalam ovari	0,4 ± 1,38	mm

Meskipun demikian terlihat ada kecenderungan peningkatan keperidian *T. japonicum* seiring dengan peningkatan ukuran imago betina kecuali lebar sayap belakang dan lebar kepala. Hasil yang diperoleh ini sesuai dengan studi Usyati (2003) yang juga tidak menemukan hubungan yang signifikan antara ukuran imago dengan keperidian *Trichogrammatoidea armigera* Nagaraja.

Kesimpulan

1. Trichogramma yang dikoleksi dari pertanaman padi di sentra produksi Dolago, Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah adalah *T. japonicum* Ashmead.
2. Rata-rata lama waktu penanganan inang (waktu orientasi + waktu oviposisi) pada imago betina *T. japonicum* pada inang *C.cephalonica* adalah antara 84.86 – 106.66 detik/telur inang.
3. Kepadatan inang 50/pias menghasilkan tingkat parasitisasi *T. japonicum* tertinggi terhadap inang *C. cephalonica* (69.6 %), kemudian dikuti oleh kepadatan inang 75/pias (39.2%), 100/pias (33.2%),125/pias (26.2 %), dan 150/pias (18.7%) dengan tanggap fungsional mengarah kepada tipe IV.
4. Keperidian imago *T. japonicum* cenderung meningkat mengikuti ukuran imago betina, meskipun peningkatannya tidak signifikan.

Daftar Pustaka

Alba. 1988. Trichogrammatids in the Philipines. Philipp Ent 7 (3):253-271

Alba C.M. 1989. Eggs parasitoids of lepidoptera pests of economic importance in the Philippines. Biotrop Spec.Publ.36 : 123-139

Buchori D, Hidayat P, Kartosuwondo U, Nurmansyah A, Meilin A. 2000. Dinamika interaksi antara parasitoid Trichogrammatidae dan inangnya : Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas Trichogrammatidae sebagai agens pengendalian hayati. Laporan Akhir Hibah Bersaing VII. Ditjen Dikti. [illegible] hal.

Corrigan JE, Laing JE. 1994. Effects of the rearing host species and the host species attacked on performance by *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera:Trichogrammatidae). Environ Entomol 23:755-760.

Djuwarso dan Wikardi, 1999. Teknik perbanyakan *Trichogramma* spp. di laboratorium dan kemungkinan penggunaannya. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 18 (4).

Hassan SA.1993. The mass rearing and utilization of *Trichogramma* to control lepidopterous pest; Achievments and outlokk. Pestic. Sci. 37:387-391.

Godfray HCJ. 1994. Parasitoids. Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press. New Jersey.

Jervis, M. and Kidd N. 1997. Insect Natural Enemies. Practical Approaches to Their Study and Evaluation. Chapman & Hall. London.

Montoya P, Liedo P, Benrey B, Barrera JF. Cancino J. 2000. Functional response and superparasitism by *Diachamimorpha longicaudata* (Hymenoptera : Braconidae), a parasitoid of fruit flies (Diptera:Tephretidae). Ann Entomol Soc Am. 93 (1):47-54.

Nagarkatti S, Nagaraja H. 1977. Biosystematics of *Trichogramma* and *Trichogrammatoidea* species. Annu Rev Entomol 22:157-176

Naito A, Djuwarso T. 1994. Biological control of *Etiella* podborer of soybean II. biology and mass production methods of selected egg parasitoid, *Trichogratnmatoidea bactrae-bactrae* Nagaraja In Prasadja I, Muhadjir MF, Sunarlim N, Gunarto L, Kartasasmita UG. (Eds.). Effective Use of Agricultural Materials and Insect Pest Control on Soybean. Borif-Jica. p. 43-50.

Pavlik J. 1993. The size of the female and quality assesment of mass-reared *Trichogramma* spp. Entomol Exp Appl. 66:171-177.

Pedigo LP. 2002. Entomology and Pest Management, 4th edition Prentice Hall, New Jersey. USA.

Soebandrijo, Isdijoso SH, Bindra OS. 1989. Pengendalian serangga hama kapas secara terpadu. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang. Seri Edisi Khusus. (4/IV). 29p.

Sugiara G, Osawa N. 2002. Temporal response of parasitoids to the density of the leafroller *Eudemia gyrotis* (Lepidoptera : Tortricidae) on barberry *Myrica rubra* (Myriaceae). Environ Entomol 31 (6) : 988 – 944.

Smith SM. 1996. Biological control with *Trichogramma*; advances, successes, and potential of their use. Annu Rev Entomol 41:3375-406.

Tillman PG. 1996. Functional response of *Microplitis croceipes* and *cardiochiles nigriceps* (Hymenoptera:Braconidae) to variation in density of tobacco Budworm (Lepidoptera:Noctuidae). Environ.Entomol. 25 (2):524-528.

Usyati N. 2003. Hubungan antara ciri kebugaran *Trichogrammatoidea armigera* Nagaraja (Hymenoptera:Trichogrammatidae) di laboratorium dan keberhasilan parasitisasi di lapangan dengan teknik *spot release.* Tesis Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

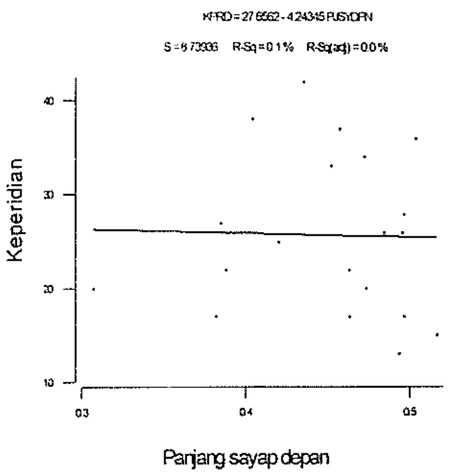
Wang B, Ferro DN. 1998. Functional responses of *Trichogramma ostriniae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) to *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) under laboratory and field condition. Environ.Entomol. 27(3) :752-758.

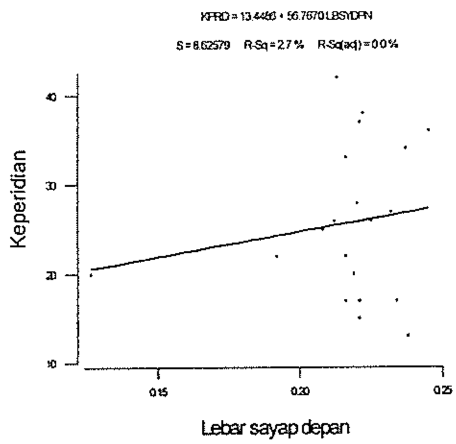
Yunus M, Shahabuddin. 2002. Potensi parasitoid telur *Trichogramma* sp. sebagai agen hayati dalam pengendalian hama penggerek batang padi putih (*Scirpophaga Innotata*) di Desa Dolago, Kecamatan Parigi. Laporan Penelitian BBI. Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.

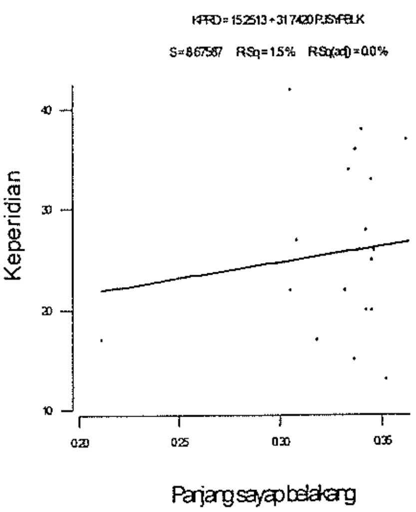
Diskusi

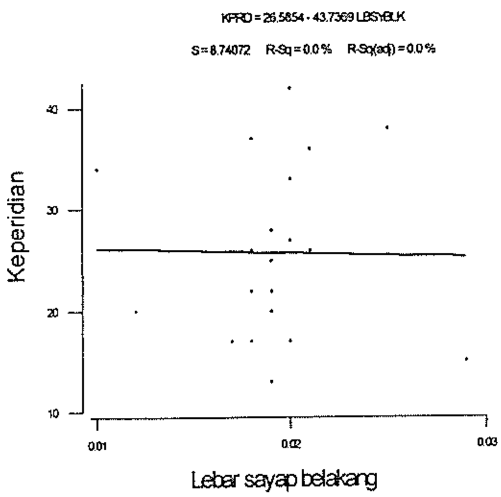
Tidak ada pertanyaan / diskusi

Lampiran 1. Hubungan antara ukuran imago betina dengan keperidian *T. japonicum* Ashmead









Lampiran 1. *(lanjutan)*