

Biologi Parasitoid Koinobiont *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) Pada larva Lalat Pengorok Daun *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae)

Hari PURNOMO¹*, Sigit PRASTOWO¹, M.W. JADMIKO¹ dan Shohab MABDUH

¹ Staf pengajar Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

* Alamat Korespondensi: Jurusan HPT jalan Kalimantan 37 Kampus TegalBoto Jember 68121 atau email: hpurnomo@lemlit.unej.ac.id

ABSTRACT. *Opius* sp. is koinobiont endoparasitoid of *L. huidobrensis* larvae. *Opius* sp. has short life cycle, high fecundity and able to parasitize at different larval stages. The research objective was to determine the effect of larval stages of LMF on parasitism, fitness, development time and longevity of *Opius* sp. The research was conducted at Laboratory of Biological Control and Glass house of Pest and Plant Diseases Department, Agriculture Faculty, Jember University from April until July 2007. The insects were collected from Ngadisari, subdistrict of Sukapura, Probolinggo. The experiment was done on two methods, choice and non-choice test. Percentage of parasitization, the sting time, development time, longevity, sex ratio, body length, hind and hind tibia of adult female and male of parasitoid *Opius* sp. were examined. The result showed that the sting time of *Opius* sp. was influenced by larvae. The later stages of LMF have the higher sting time compared to early stages, 44,28 s on first instar, 54,9 s on second instar, and 80,68 third instar respectively. Parasitization of parasitoid *Opius* sp. was not influenced by larval stage of *L. huidobrensis*. The percentage of parasitization on choice test was 28,49% on first instar, 17,43% on second instar and 14,95% third instar. On the other hand, on non-choice test was 48,21% on first instar, 54,52% on second instar and 54,00% on third instar. Sex ratio, adult fitness, body length, hind and hind tibia length, development time, longevity were influenced by larval stages.

PENDAHULUAN

Liriomyza huidobrensis (Blanchard) atau lalat pengorok daun merupakan salah satu hama utama pada tanaman sayuran di Indonesia. Lalat pengorok daun berasal dari Amerika Selatan (dilaporkan oleh Blanchard pada tahun 1926). Hama ini diduga masuk ke Indonesia melalui tanaman bunga krisan yang diimpor ke Indonesia sebagai bunga hias pada tahun 1995 (Rauf, 2000).

Invasi lalat pengorok daun ke dalam ekosistem sayuran di Indonesia telah menambah beban ekonomi khususnya bagi para petani kentang dan petani sayuran dataran tinggi pada umumnya (Purwatningsih, 2001). Aktivitas serangan *L. huidobrensis* pada tanaman inang dilakukan oleh serangga baik pada tahapan larva maupun dewasa. Larva merusak tanaman dengan cara mengorok lapisan mesofil daun yang berisi kloroplas, sedangkan dewasa betina merusak melalui tusukan ovipositor pada saat oviposisi sehingga menyebabkan terganggunya proses fotosintesis (Zhao dan Kang, 2001). Aktivitas serangan *L. huidobrensis* menyebabkan penurunan hasil tanaman kentang sampai 34% dan kerusakan sebesar 11,33% - 100% (Purwatningsih, 2001). Untuk mengendalikan hama ini, petani umumnya mengaplikasikan insektisida kimia dengan frekuensi satu sampai dua kali seminggu. Penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama ini dapat merugikan terhadap populasi musuh alaminya (Rauf et al., 2000).

L. huidobrensis diketahui mempunyai banyak musuh alami. Di Asia ditemukan 41 spesies parasitoid dari

empat famili yang berbeda sedangkan di Indonesia ditemukan 11 spesies parasitoid. Namun pada kondisi alami, umumnya tingkat parasitasi parasitoid biasanya rendah pada awal tanam dan secara bertahap akan meningkat sejalan dengan pertumbuhan tanaman. Sampai saat ini sedikitnya 23 spesies parasitoid telah digunakan dalam program pengendalian hayati terhadap lalat pengorok daun di beberapa Negara (Petcharat et al., 2002)

Salah satu parasitoid larva *L. huidobrensis* yang dominan di Indonesia adalah *Opius* sp. dan Parasitoid *Opius* sp. mempunyai siklus hidup pendek dan fekunditas yang tinggi sehingga berpotensi dalam menurunkan populasi *L. huidobrensis* dan *L. sativae* (Rauf et al., 2000). Danilo (1997) melaporkan bahwa tingkat parasitasi *Opius* sp terhadap larva lalat pengorok daun (*L. huidobrensis*) pada tanaman kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dapat mencapai 87%.

Stadia perkembangan inang bagi parasitoid dapat mempengaruhi proses penemuan lokasi inang dan penerimaan inang. Parasitasi pada stadia larva yang berbeda juga dapat berpengaruh terhadap kebugaran (*fitness*) parasitoid, waktu perkembangan (*development time*) serta *sex ratio* parasitoid yang muncul (Lawrence et al., 1976; Pettit dan Wietlibach, 1993). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh stadia larva lalat pengorok daun terhadap biologi dan parasitasi parasitoid koinobiont *Opius* sp. di laboratorium.

BAHAN DAN METODE

Tahap Persiapan *L. huidobrensis* dan *Opius* sp. Lalat pengorok daun (*L. Huidobrensis*) dan *Opius* sp. yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari daun-daun kentang, tanaman sayuran, hias dan gulma yang terserang hama lalat pengorok daun di daerah Bromo dan sekitarnya. Sampel yang sudah diambil kemudian ditempatkan di kantong plastik bening dimasukkan ke kotak pendingin (*cooling box*). Sampel dari lapang setelah sampai di laboratorium kemudian sampel diinkubasikan dalam kotak inkubasi sampai muncul *L. huidobrensis* dan *Opius* sp.

Perbanyak Lalat Pengorok Daun (*L. huidobrensis*). Persiapan tanaman inang dengan menanam benih kacang merah pada pot yang berisi kompos, tanaman yang telah berumur 2 minggu digunakan sebagai tanaman inang. Sebanyak 10 pot tanaman kacang merah dimasukkan kedalam kotak oviposisi yang telah ada 50 pasang imago lalat pengorok daun yang telah didapatkan dan biarkan selama 24 jam. Setelah 24 jam kemudian, pot-pot dikeluarkan dari kotak oviposisi dan diganti dengan pot tanaman kacang merah yang baru. Pot tanaman yang terserang lalat pengorok daun kemudian dimasukkan ke kotak inkubasi sampai didapatkan larva instar tiga. Tanaman yang terdapat larva instar tiga pengorok daun kemudian dibagi menjadi dua kelompok. Satu kelompok digunakan untuk melanjutkan perbanyak lalat pengorok daun, dengan membiarkan larva berkembang menjadi imago. Imago yang muncul kemudian dikumpulkan dan dilepaskan lagi ke kotak oviposisi. Kelompok yang lain digunakan untuk perbanyak parasitoid *Opius* sp.

Perbanyak Parasitoid *Opius* sp. Perbanyak parasitoid *Opius* sp. dilakukan dengan cara memasukkan 10 pot tanaman kacang merah yang telah terkorok larva pengorok daun instar tiga dalam kotak oviposisi parasitoid yang berisi 20 pasang imago *Opius* sp. Parasitoid *Opius* sp kemudian dibiarkan untuk melakukan oviposisi pada larva lalat pengorok daun selama 24 jam. Sebagai sumber makanan bagi parasitoid digunakan madu dengan konsentrasi 10-30% yang dicelupkan pada kapas kemudian digantungkan didalam kotak. Setelah 24 jam pot tanaman tersebut dikeluarkan dan diganti dengan tanaman baru yang terkorok kemudian diinkubasikan dalam kotak serangga sampai muncul imago parasitoid. Parasitoid yang muncul kemudian dihisap dengan menggunakan aspirator otomatis dan digunakan sesuai dengan perlakuan. Seluruh prosedur perbanyak lalat pengorok daun dan parasitoid *Opius* sp. dilaksanakan diruang dengan temperatur terkontrol yaitu 24 ± 1 C⁰ dan kelembapan relatif $60 \pm 10\%$.

Uji Pilih (*Choice test*). Percobaan dilakukan dengan cara memasukkan 3 daun kacang merah yang masing-masing telah terkorok dan terdapat larva *L. huidobrensis* instar 1, 2, dan 3 ke dalam satu *Petri dish*. Pada ujung tangkai daun dibungkus dengan kapas lembab untuk mengurangi penguapan dan kemudian

memasukkan satu imago betina parasitoid *Opius* sp. yang telah kawin ke dalam *Petri dish* selama 24 jam. Setelah 24 jam parasitoid dikeluarkan dan daun tersebut diinkubasikan sampai muncul imago LMF atau parasitoid. Percobaan dilakukan dengan 5 kali ulangan.

Uji Paksa (*Non Choice test*). Percobaan dilakukan dengan memasukkan daun kacang merah yang terkorok dan terdapat larva instar satu *L. huidobrensis* kedalam *Petri dish*. Pada ujung tangkai daun dibungkus dengan kapas lembab dan memasukkan satu imago betina parasitoid *Opius* sp. yang telah kawin kedalam *Petri dish* selama 24 jam. Setelah 24 jam parasitoid dikeluarkan dan daun tersebut diinkubasikan sampai muncul imago LMF atau parasitoid. Percobaan dilakukan dengan 5 kali ulangan. Hal ini juga dilakukan pada daun kacang merah yang terkorok dan masing-masing terdapat larva *L. huidobrensis* instar 2 dan 3.

Pada perlakuan pengaruh stadia larva *L. huidobrensis* terhadap parasitasi parasitoid *Opius* sp. masing-masing percobaan *choice* dan *non choice test* menghitung persentase parasitasi, mengamati waktu kemunculan pupa LMF, kemunculan imago parasitoid, *development time*, *longevity*, *sex ratio*, serta mengukur panjang tubuh, tungkai serta tibia tungkai belakang imago jantan dan betina parasitoid *Opius* sp. yang muncul. Penghitungan persentase parasitasi menggunakan rumus:

$$\% \text{ Parasitasi} = \frac{\Sigma \text{ Parasitoid yang muncul}}{\Sigma (\text{Pupa LMF} + \text{Parasitoid yang muncul})} \times 100\%$$

Ket : LMF = Leaf Miner Fly (lalat pengorok daun).

Untuk mengukur panjang tubuh, tungkai dan tibia tungkai belakang parasitoid *Opius* sp. dengan menggunakan program *Beta 4.0.3 Scion image for windows*. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x

***Sting time* parasitoid *Opius* sp.** Untuk mengetahui lama waktu oviposisi parasitoid *Opius* sp. dilakukan dengan memasukkan daun kacang merah yang terkorok dan terdapat larva *L. huidobrensis* instar 1 kedalam *Petri dish*. Kemudian memasukkan satu imago betina parasitoid *Opius* sp. yang telah kawin kedalam *petridish* tersebut dan menghitung waktu (detik) imago betina menyusukkan ovipositor sampai terlepasnya ovipositor dari larva LMF sebanyak 3 kali ulangan oviposisi. Perlakuan ini juga dilakukan pada instar 2 dan 3 dengan 5 kali ulangan pada setiap perlakuan instar. Pengamatan ini dilakukan dibawah mikroskop okuler dengan perbesaran 40x.

Analisis data. Data di analisis dengan menggunakan ANOVA dengan menggunakan program StatView (SAS, 1998) dan di uji dengan menggunakan Uji Tukey.

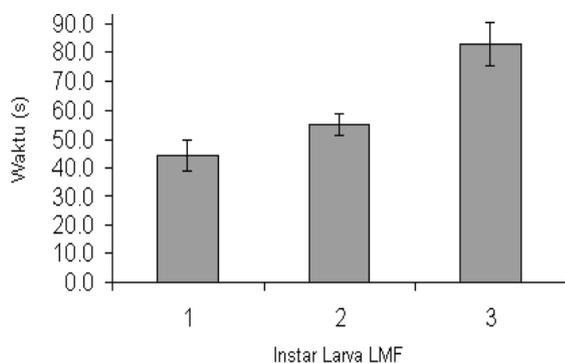
Beta 4.0.3 Scion image for windows. Program *Beta 4.0.3 Scion image for windows* adalah program pemrosesan data yang dapat digunakan pada komputer.

Program ini dapat menampilkan gambar, memperbaiki gambar serta menganalisisnya. Gambar yang dapat dianalisa menggunakan program ini adalah gambar dengan format TIFF (*Tag Image File Format*) dan BMP (*Windows Bitmap*), yang dapat diambil dengan menggunakan kamera digital atau scanner. Program ini dapat digunakan untuk mengukur luas area suatu objek, rata-rata, panjang dan lebar objek dan parameter pengukuran lainnya (Scion Corporation, 2001)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Stadia Larva Lalat Pengorok Daun (*L. huidobrensis*) terhadap Lama Penusukan Ovipositor (*Sting Time*) Parasitoid *Opius* sp.

Lama waktu penusukan ovipositor parasitoid pada inang sampai terlepasnya ovipositornya dari inang untuk melakukan perilaku *host feeding*, *host reject* dan oviposisi disebut *sting time*. Parasitoid *Opius* sp. merupakan *koinobiont endoparasitoid* dan memiliki satu jenis parasitasi yaitu *host oviposisi*. Lama waktu penusukan ovipositor parasitoid *Opius* sp. terhadap larva *L. huidobrensis* dipengaruhi oleh stadia larva yang tersedia (Uji Tukey = 9.566; $P < 0,05$). Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa lama waktu penusukan ovipositor parasitoid *Opius* sp. mempunyai pola yang teratur pada stadia larva inang yang diparasit. Semakin akhir stadia larva inang maka lama waktu penusukan ovipositor pada larva akan semakin lama.



Gambar 1. Grafik *sting time* parasitoid *Opius* sp. pada berbagai stadia larva *L. huidobrensis*

Pola ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Vinson (1998), yaitu semakin besar ukuran larva inang maka waktu penusukan ovipositor pada inang juga akan semakin lama. Pada inang instar akhir lapisan kutikula inang akan semakin mengeras sehingga parasitoid membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan penusukan ovipositor pada inangnya. Secara keseluruhan rata-rata waktu *sting time* untuk perilaku oviposisi parasitoid *Opius* sp. pada instar satu 44,28 detik, instar dua 54,9 detik dan pada instar tiga 80,68 detik.

Menurut Canale dan Raspi, (2000), *sting time* parasitoid *Opius dissitus* dalam melakukan oviposisi secara umum berakhir setelah 40-50 detik. Dalam proses ini, antena merupakan struktur tubuh yang mempunyai peranan penting dalam proses menemukan lokasi inang, setelah

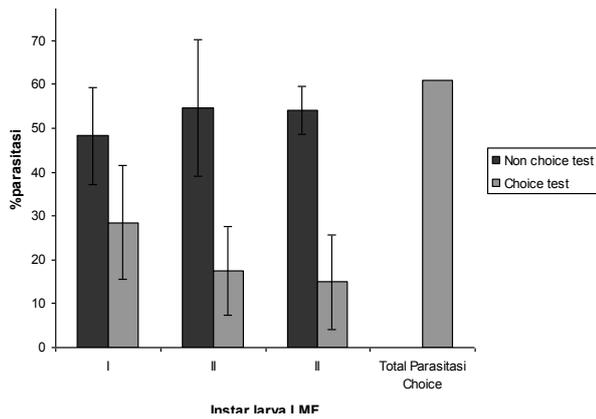
menemukan inangnya, parasitoid akan berjalan dengan cepat pada permukaan lokasi inang dan menabuh (*drumming*) dengan menggunakan antena pada seluruh permukaan inang sebelum melakukan oviposisi.

Proses pencarian inang oleh parasitoid *Opius* sp. sebelum melakukan oviposisi pada inang dapat dipengaruhi oleh kenampakan daun. Menurut (Purnomo dan Haryadi, 2007) bahwa daun-daun yang terserang inang menunjukkan kenampakan yang berbeda dalam warna dan bentuk sehingga memberikan pengaruh ketertarikan bagi parasitoid. Proses menemukan inang jarak pendek oleh parasitoid sangat ditentukan senyawa kimia tertentu yang memberitakan pada parasitoid, bahwa inangnya sudah dekat, yang membuat parasitoid semakin mengintensifkan pencariannya pada area tertentu. Senyawa ini sering dinamakan *arrestants* yang berupa senyawa kimia yang kurang *volatil* dibandingkan senyawa *attractants*. Senyawa ini sering diproduksi inang ketika dalam proses makan atau peletakan telur.

Pengaruh Stadia Larva Lalat Pengorok Daun (*L. huidobrensis*) Terhadap Parasitasi Parasitoid *Opius* sp.

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh stadia larva *L. huidobrensis* terhadap parasitasi *Opius* sp. (*koinobiont endoparasitoid*) yang ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil analisis pada *choice test* (ANOVA $F_{(2,12)}=1.853$; $P=0.1990$) dan pada *non choice test* menunjukkan tidak signifikan (ANOVA $F_{(2,12)}=0.468$; $P=0.6385$). Dari hasil analisa pada *choice test* diketahui bahwa secara keseluruhan rata-rata persentase parasitasi *Opius* sp. pada semua instar sekitar 60,7% dengan persentase parasitasi tertinggi pada instar satu jika dibandingkan dengan instar dua dan tiga. Persentase parasitasi pada percobaan *choice test* pada instar satu 28.49%, instar dua 17.43% dan instar tiga 14.95%. Bagi parasitoid *Opius* sp. yang merupakan *koinobiont endoparasitoid*, parasitasi pada instar yang lebih awal akan lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan instar yang lebih akhir karena perkembangan larva endoparasitoid yang hidup dalam tubuh inangnya yang masih hidup akan mendapatkan keuntungan untuk terus hidup dan makan pada inangnya.

Pada *non choice test*, persentase parasitasi pada instar yang berbeda lebih tinggi jika dibandingkan pada *choice test*. Hal ini kemungkinan dapat dikarenakan pada *non choice test* parasitoid lebih maksimal dalam menggunakan inang yang tersedia. Secara keseluruhan persentase parasitasi pada *non choice test* pada instar satu 48.21%, instar dua 54.52% dan instar tiga 54.00%. Pettit dan Wietlibach, (1993) menyatakan bahwa parasitoid *Opius* sp. mampu memarasit seluruh instar *L. huidobrensis* meskipun larva tersebut memakan dalam jaringan mesofil daun. Perkembangan stadia inang juga dapat berpengaruh terhadap proses pencarian inang bagi parasitoid. Perilaku pencarian dan seleksi inang oleh parasitoid dipengaruhi oleh senyawa metabolit skunder yang dikeluarkan oleh tanaman dan inang, aktivitas atau pergerakan yang dilakukan oleh inang, bentuk, warna, tekstur serta stadia perkembangan inang (Vinson, 1997).

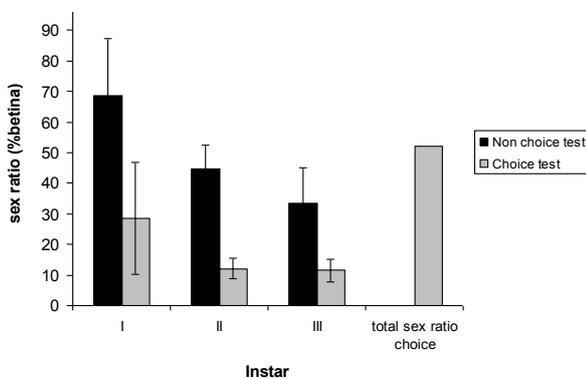


Gambar 2. Grafik persentase parasitasi Parasitoid *Opius* sp. pada berbagai stadia larva *L. huidobrensis*

Pengaruh Stadia Larva Lalat Pengorok Daun (*L. huidobrensis*) Terhadap Kebugaran (*Fitness*) Parasitoid *Opius* sp.

Kebugaran (*fitness*) parasitoid dapat dilihat dari beberapa indikator yaitu panjang pupa parasitoid, ukuran tubuh parasitoid, panjang tungkai kaki belakang parasitoid, panjang tibia tungkai belakang parasitoid dan *sex ratio* parasitoid (diperoleh dari perbandingan jumlah individu jantan atau betina parasitoid dengan populasi parasitoid yang muncul (Sagarra *et al.*, 2001; Uckan *et al.*, 2002; Purnomo, 2004).

Dari hasil penelitian pengaruh stadia larva *L. huidobrensis* terhadap persentase betina yang muncul (Gambar 3.) menunjukkan hasil yang signifikan pada percobaan *non choice test* (Uji Tukey = 22.848; $P < 0,05$) dan tidak signifikan pada *choice test* (ANOVA $F_{(2,12)} = 3.427$; $P = 0.0697$). Pada percobaan *choice* dan *non choice test* stadia larva *L. huidobrensis* pada instar yang lebih awal persentase betina yang muncul lebih tinggi jika dibandingkan dengan instar yang lebih akhir. Secara keseluruhan pada *choice test* insar satu persentase betina yang muncul 28.52%, instar dua 12.05%, instar tiga 11.5% sedangkan total persentase betina pada *choice test* 52.05%. Pada *non choice test*, persentase betina pada instar satu 68,64%, instar dua 44.66%, instar tiga 33.32%.



Gambar 3. Grafik persentase betina parasitoid *Opius* sp. pada berbagai stadia larva *L. huidobrensis*

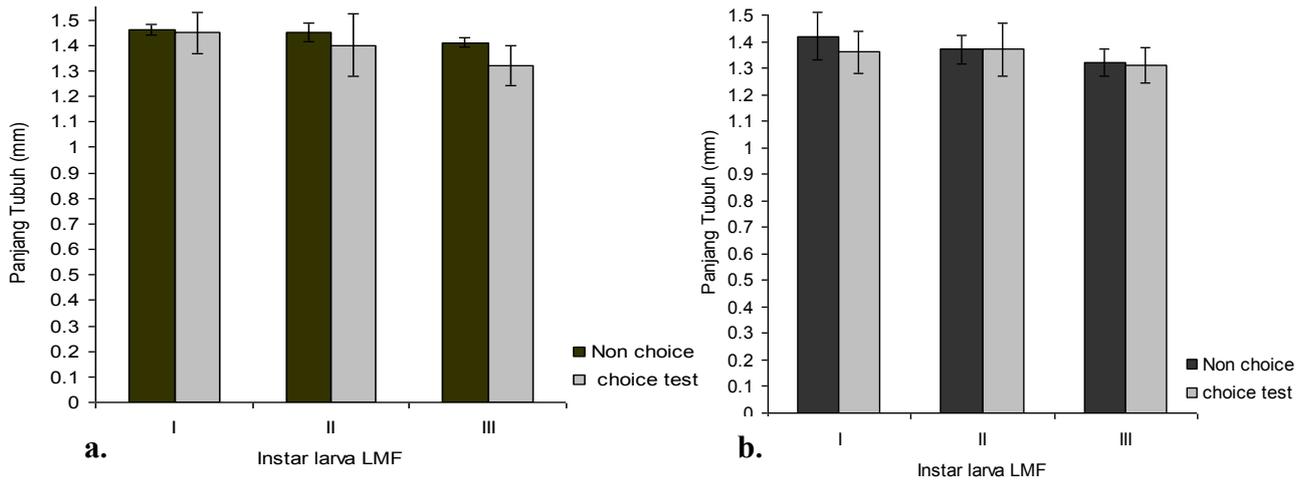
Petitt dan Wietlibach (1993) menyatakan bahwa *sex ratio* (persentase jantan) parasitoid *Opius* sp.yang

muncul lebih tinggi pada instar tiga dibandingkan instar satu dan dua ketika memarasit stadia inang yang berbeda. *Sex ratio* yang muncul dapat dipengaruhi oleh nutrisi pada inang. Parasitoid *Opius* sp. merupakan endoparasitoid, kebutuhan makanan bagi larva yang berkembang dalam tubuh inang tergantung pada nutrisi yang terkandung didalam inang itu sendiri. Semakin awal stadia inang maka bagi endoparasitoid akan semakin berkembang dengan baik karena nutrisi yang tersedia semakin tinggi, sehingga parasitoid yang muncul lebih banyak betina. Menurut Bordat, *et al.*, (1995) bahwa apabila nutrisi yang tersedia untuk perkembangan larva serangga cukup, maka larva tersebut akan menjadi imago betina dan sebaliknya. Tetapi faktor lain yang menyebabkan perbedaan *sex ratio* yang muncul adalah karena faktor genetik dan kompetisi parasitoid sesuai dengan *fitness* yang dimiliki parasitoid.

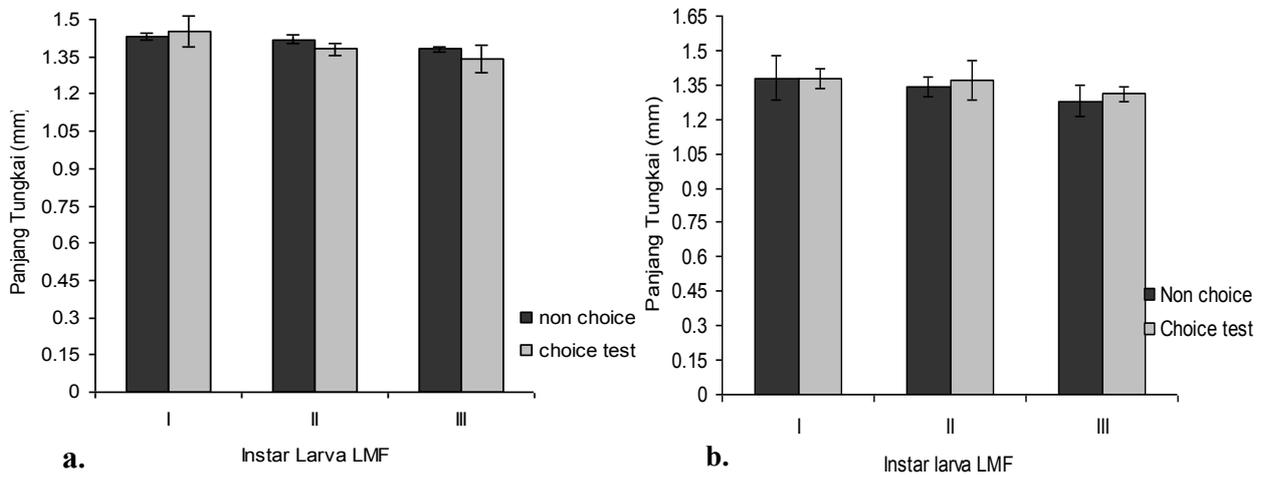
Pada *choice test*, hasil analisis pengaruh stadia larva *L. huidobrensis* terhadap panjang tubuh parasitoid betina menunjukkan signifikan (Uji Tukey = 0.099 ; $P < 0.05$) sedangkan panjang tubuh jantan tidak dipengaruhi oleh stadia inang yang diparasit (ANOVA; $F_{(2,9)} = 1.333$, $P = 0.3111$). Hasil analisis *non choice test* juga menunjukkan signifikan pengaruh stadia inang terhadap panjang tubuh parasitoid betina (Uji Tukey = 0.045; $P < 0.05$) dan tidak signifikan terhadap panjang tubuh jantan parasitoid *Opius* sp. yang muncul (ANOVA; $F_{(2,11)} = 2.960$; $P = 0.963$). Pada inang instar awal ukuran betina yang muncul pada kedua percobaan tersebut lebih besar dari pada betina yang muncul dari inang instar akhir, namun selisih ukuran diantaranya relatif kecil (Gambar 4). Menurut Hurlbutt, (1987) dalam Petitt dan Wietlibach, (1993) bahwa pengaruh stadia inang terhadap panjang tubuh betina dan jantan kemungkinan relatif kecil.

Menurut Gauld, *et al.*, (1988) dalam Salvo, *et al.*, (2002) bahwa inang yang sesuai bagi parasitoid adalah ketika makanan yang tersedia cukup memadai, baik dari segi kualitas dan kuantitas serta faktor lingkungan yang tepat dalam mendukung perkembangan sehingga parasitoid yang muncul mempunyai tingkat *fitness* yang tinggi. Parasitasi pada instar inang yang berbeda atau ukuran yang berbeda dapat berpengaruh terhadap parameter yang berhubungan *fitness* parasitoid, termasuk jumlah parasitoid yang muncul, *sex ratio*, lama waktu perkembangan (Lawrence *et al.*, 1976 dalam Petitt dan Wietlibach, 1993).

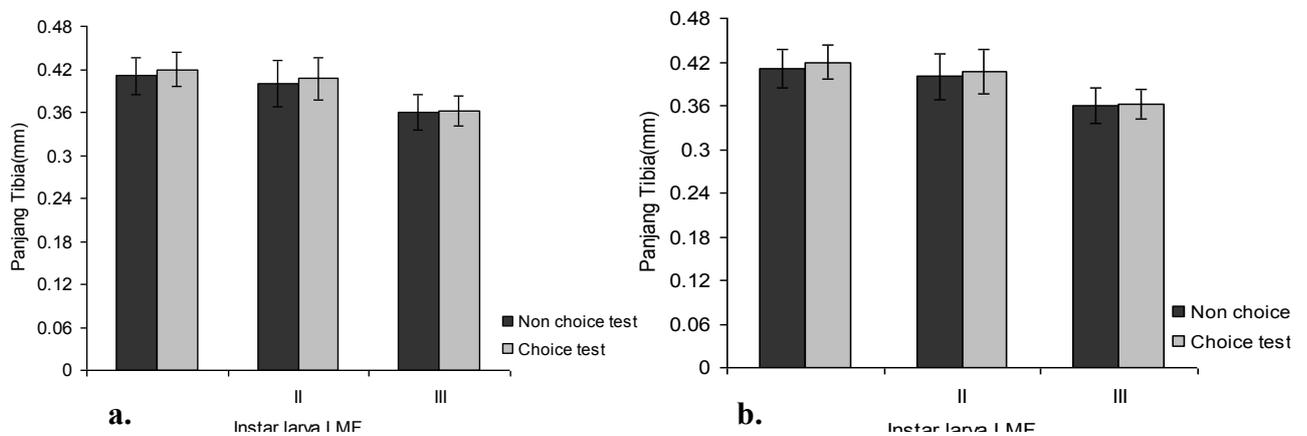
Pada *choice* dan *non test*, stadia inang berpengaruh terhadap panjang tungkai dan tibia tungkai belakang parasitoid betina yang muncul (Gambar 5 dan 6). Hasil analisis tungkai belakang parasitoid betina pada *choice test* (Uji Tukey= 0.096; $P < 0.05$) dan *non choice test* (Uji Tukey=0.007; $P < 0.05$). Hasil analisis tibia tungkai belakang parasitoid betina pada *choice test* (Uji Tukey=0.058 ; $P < 0.05$) dan *non choice test* (Uji Tukey=0.075; $P < 0.05$).



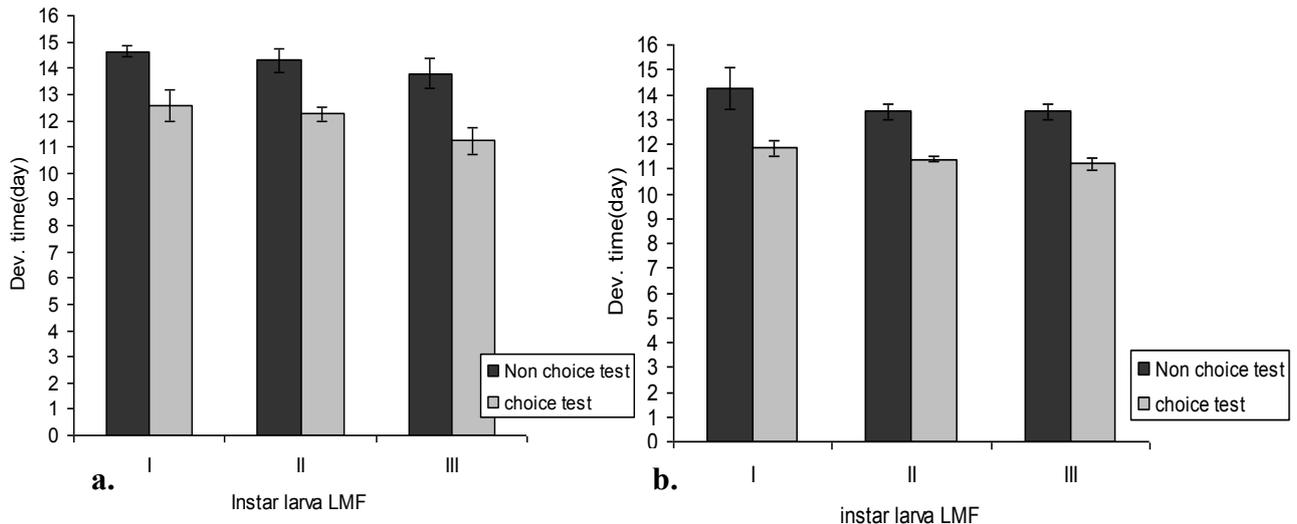
Gambar 4. Grafik panjang tubuh parasitoid *Opius* sp. pada berbagai stadia larva *L. huidobrensis* a. Tubuh Betina b. Tubuh Jantan



Gambar 5. Grafik panjang tungkai belakang parasitoid *Opius* sp. pada berbagai stadia larva a. tungkai belakang betina, b. tungkai belakang jantan. *L. huidobrensis* a. Tungkai betina b. Tungkai jantan



Gambar 6. Grafik panjang tibia tungkai belakang parasitoid *Opius* sp. pada berbagai stadia larva *L. huidobrensis* a. tibia betina b. tibia jantan



Gambar 7. Grafik *Development time* parasitoid *Opius* sp. pada berbagai stadia larva *L. huidobrensis* a. *Development time* betina b. *Development time* jantan

Panjang tungkai dan tibia tungkai belakang parasitoid berhubungan dengan kelincahan parasitoid betina dalam memarasit inangnya serta kompetisi dalam pemilihan pasangan. Kompetisi antar parasitoid untuk memarasit inangnya juga dipengaruhi oleh panjang tungkai dan tibia tungkai belakang parasitoid tersebut (Sagarra, *et al.*, 2001). Namun tidak hanya ukuran larva atau stadia inang pada saat oviposisi saja yang mempengaruhi panjang tibia tungkai belakang parasitoid, tetapi panjang tibia tungkai belakang juga dipengaruhi oleh faktor genetik yang dibawa oleh masing-masing individu parasitoid dari induknya (Vinson, 1998).

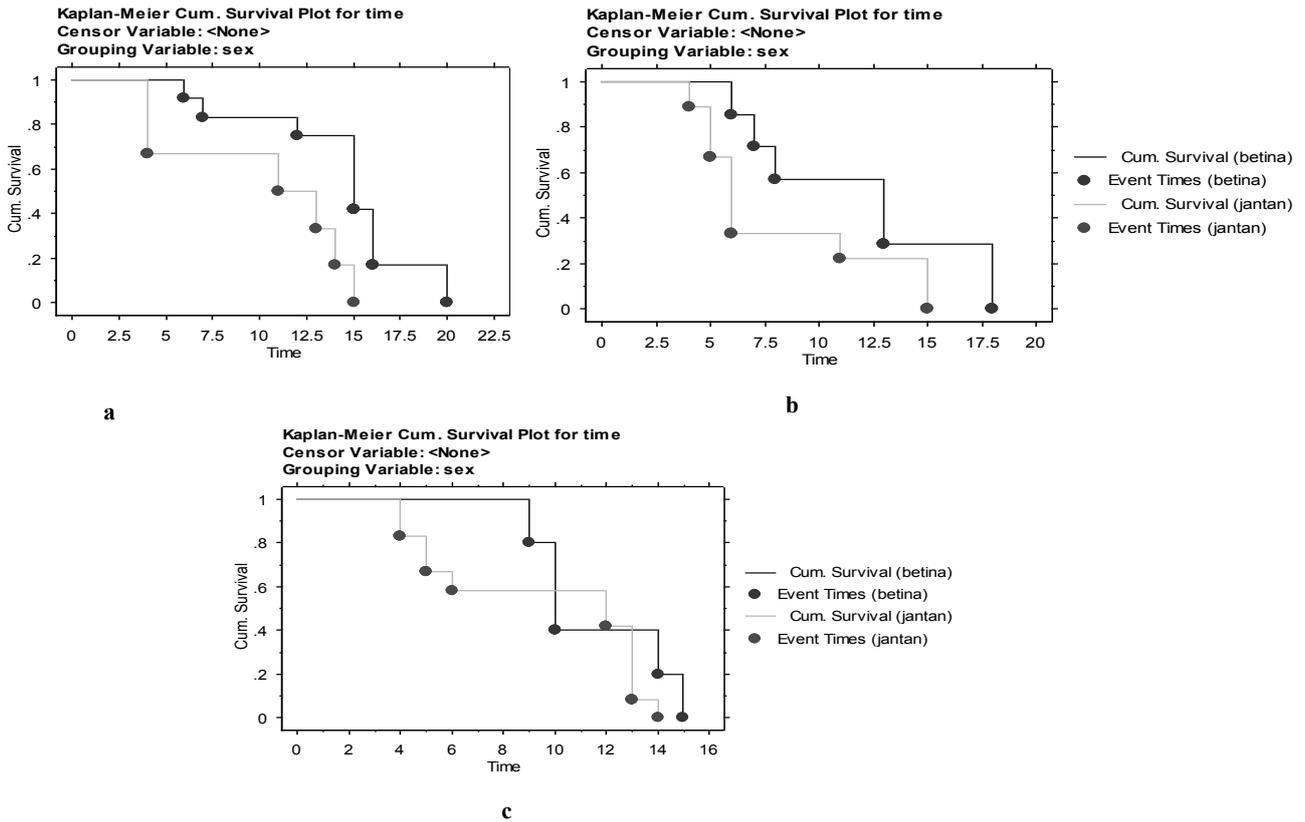
Pengaruh Stadia Larva *L. huidobrensis* terhadap Waktu Perkembangan (*Development time*) Parasitoid *Opius* sp.

Dari hasil analisis pada *choice* dan *non choice test*, stadia larva *L. huidobrensis* berpengaruh terhadap waktu perkembangan (*development time*) betina parasitoid *Opius* sp., *choice test* (Uji Tukey=0.903 ; $P<0.05$), *non choice test* (Uji Tukey=0.737; $P<0.05$). Jantan dan betina *Opius* sp. yang muncul dari instar tiga mempunyai *development time* paling pendek dari pada instar dua dan instar satu, baik pada percobaan *choice* dan *non choice test* (Gambar 7).

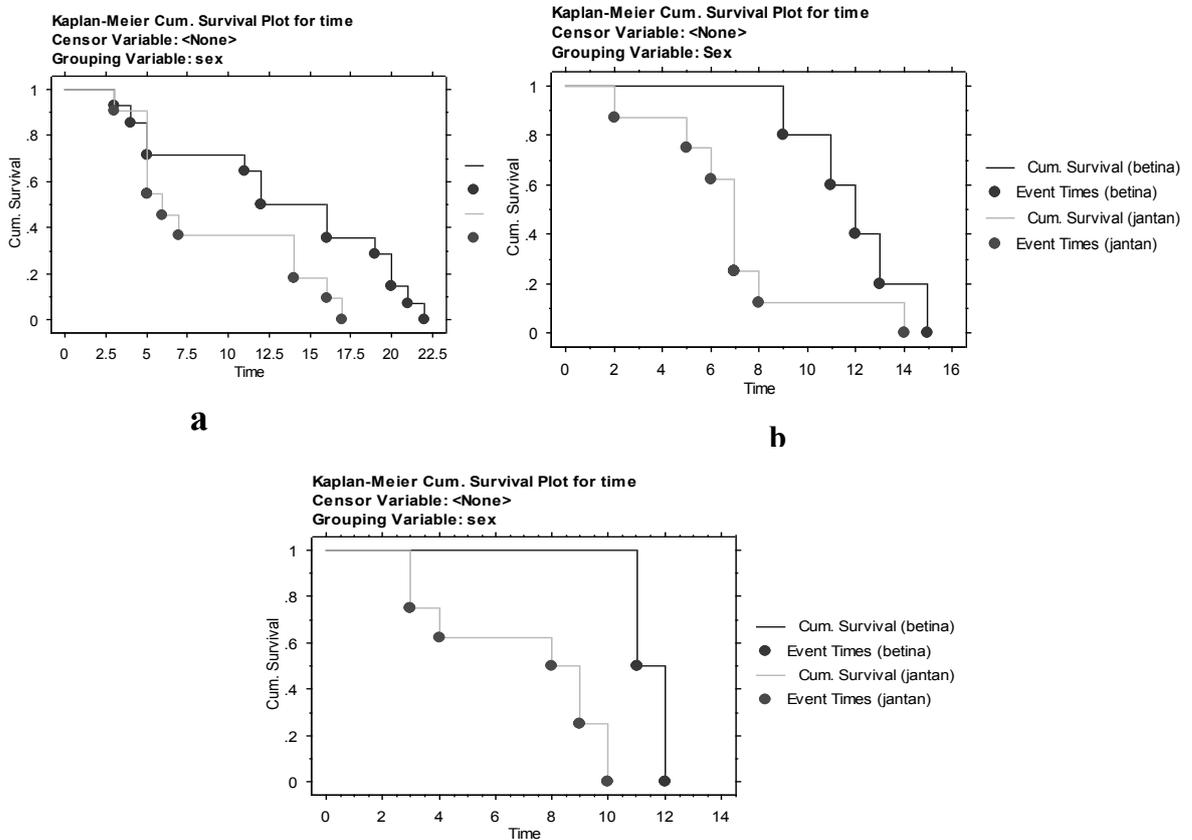
Parasitoid *Opius* sp. jantan seringkali berkembang lebih cepat dari pada betina (Doutt, 1964; Lawrence *et al.*, 1979; Petitt dan Wietlibach, 1993). Karena parasitoid jantan biasanya kawin beberapa kali dan betina hanya sekali (Mattews, 1982; Petitt dan Wietlibach, 1993). Lebih cepatnya perkembangan jantan memungkinkan jantan untuk kawin sehingga jumlah betina yang subur dapat meningkat.

Pengaruh Stadia Larva *L. huidobrensis* Terhadap Lama Hidup (*Longevitas*) Parasitoid *Opius* sp.

Pada percobaan *choice test*, *longevitas* parasitoid *Opius* sp. betina yang muncul dipengaruhi oleh stadia inang *L. huidobrensis* (Uji Tukey=2.365; $P<0.05$). Pada percobaan *non choice test* parasitoid *Opius* sp. betina yang muncul dipengaruhi oleh stadia inang (Uji Tukey=3.652; $P<0.05$). Pada kedua percobaan tersebut betina mempunyai *longevitas* yang lebih lama ketika muncul dari instar inang yang lebih awal dibandingkan dengan instar yang lebih akhir. Secara keseluruhan *longevitas* parasitoid betina *Opius* sp. pada percobaan *choice test* instar satu 13.88 hari, instar dua 12 hari, instar tiga 11.5 hari sedangkan pada *non choice test* instar satu 15.05 hari, instar dua 12.7 dan instar tiga 10.2 hari (Gambar 8 dan 9).



Gambar 8. Grafik *Longevitas Opius* sp. pada berbagai stadia larva *L. huidobrensis* (*Non choice test*) a. instar satu, b. instar dua, c. instar tiga



Gambar 9. Grafik *Longevitas Parasitoid Opius* sp. pada berbagai stadia larva *L. huidobrensis* (*choice test*) a. instar satu, b. instar dua, c. instar tiga.

Menurut Sagarra *et al.*, 2001 bahwa pada beberapa spesies parasitoid ukuran tubuh mempunyai korelasi positif terhadap *longevitas* parasitoid. Ukuran parasitoid secara signifikan mempengaruhi survival dari parasitoid, individu yang lebih besar hidup lebih lama daripada yang kecil. Semakin besar ukuran tubuh imago parasitoid, semakin besar kemampuan parasitasinya, hidup lebih lama, fekunditas dan produksi progeni yang lebih banyak. Parameter biologis ini mempunyai peran yang penting dalam implementasi sistem pembiakan massal dan pelepasan parasitoid ke lapang yang efisien untuk menjamin kualitas parasitoid yang dilepaskan.

KESIMPULAN

Dari Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa biologi *Opius* sp. parasitoid koinobion yang meliputi lama stadia perkembangan, *longevitas*/lama hidup, kebugaran sangat dipengaruhi oleh stadia larva lalat pengorok daun *Liriomyza huidobrensis* dan betina mempunyai kebugaran yang lebih baik pada semua stadia larva dibandingkan dengan jantan. Sedangkan tingkat parasitasi *Opius* sp. tidak dipengaruhi oleh stadia larva lalat pengorok daun.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini adalah bagian penelitian hibah bersaing yang dibiayai oleh DP2M Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi dengan nomer : 040/SP2H/PP/DP2M/III/2007 Tanggal 29 Maret 2007.

DAFTAR PUSTAKA

- Bordat, D and P. Letourmy. 1995. Influence of Temperature On *Opius dissitus* (Hymenoptera : Braconidae) a Parasitoid Of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *Entomophaga*. **40** : 119-124
- Canale. A, and Raspi. 2000. Host Location And Oviposition Behaviour In *Opius concolor* (Hymenoptera: Braconidae). *Entomol. Probl.* **31**: 25-32.
- Danilo. 1997. Parasitism Level of the Leaf Miner, *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae), By The Parasitoid *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae), On Potato Plants Intercropped With Common Bean. Available at : http://www.editora.ufla.br/revista/26_5/art10.pdf. Accessed March, 6, 2007
- Petcharat, Z.L. Zhang, Z.W. Xu, and Q. Wu. 2002. Larval Parasitoids Of Agromyzid Leaf Miner Genus *Liriomyza* In The Southern Thailand ; Spesies and Their Host Plants. *Songklanakarini J. Sci. Technol* **24** : 467 – 472
- Petitt, F and D. Wietlibach, 1993. Effect of Host Instar and Size on Parasitization Efficiency and Life History Parameters Of *Opius dissitus*. *Entomol.* **66** : 227-235
- Rauf A, B.M. Shepard and M.W. Johnson 2000. Leafminers In Veg Ornamental Plants And Weeds In Indonesia : Surveys Of Host Crops, Species Composition And Parasitoids. *Int J Pest Manag* **46** : 257 – 266.
- Purwatiningsih. 2001. Kehadiran *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* Var. *Granola*) Selama Dua Musim Tanam. *Jurnal Ilmu Dasar* **2** : 87-95.
- Purnomo, P dan N.T. Haryadi. 2007. *Entomologi*. Center for Society Studies. Jember
- Purnomo, H. 2004. Comparative Studies on The Biology Two Hymenopteran Parasitoid of The Leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). Unpublished. Ph, D. Thesis. London: Departement Of Biological Science Imperial College London Berkshire(UK).
- SAS. 1998. Statview Reference. SAS Institute Ins. Cary, NC, USA
- Sagarra. L.A, Vincent, and R.K Stewart. 2001. Body Size As an Indicator Of Parasitoid Quality in Male and Female *Anagyrus kamali* (Hymenoptera : Encyrtidae). *Bulletin Of Entomological.* **91**: 363-367.
- Salvo, A. and G. Valladares. 2002. Plant Related Intraspecific Size Variation in Parasitoids (Hymenoptera: Parasitica) of Polyphagous Leafminer (Diptera: Agromyzidae). *Environ Entomol.* **31**: 874-879.
- Scion Corporatoin. 2001. Scion Image Reference. National Institute Of Health. USA
- Vinson. S.B. 1997. The General Host Selection Behavior of Parasitoids Hymenoptera and A Comparison of Initial Strategies Utilized By Larvaphagous and Oophagous Spesies. *Biological Control* **11** : 79-96
- Zhao and Kang. 2003. Olfactory Responses of Leafminer *Liriomyza sativae* (Diptera, Agromyzidae) To The Odours Of Host And Non-Host Plants. *Entomol Appl J.* **127** : 80-84