

J U R N A L
**HAMA DAN PENYAKIT
TUMBUHAN TROPIKA**

Journal of Tropical Plant Pests and Diseases

- Resistance of Some Groundnut Cultivars to Soybean Pod Borer, *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera:Pyralidae) ■ Dwinardi Apriyanto, Edi Gunawan, & Tri Sunardi
- Parameter Demografi Parasitoid *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae) pada Lalat Pengorok Daun *Liriomyza huidobrensis* (Diptera:Agromyzidae) ■ Sulzaha, Aunu Rauf, & Nina Maryana
- Preferensi dan Tanggap Fungsional Parasitoid *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) (Hymenoptera:Eulophidae) pada Larva Lalat Pengorok Daun Kentang ■ Hidrayani, Aunu Rauf, Soemartono Sosromarsono, & Utomo Kartosuwondo
- Studi Lalat Pengorok Daun *Liriomyza* spp. pada Pertanaman Bawang Daun, dan Parasitoid *Opius chromatomyiae* Belokobyiskij & Wharton (Hymenoptera: Braconidae) ■ Rusli Rustam, Aunu Rauf, Nina Maryana, Pudjianto, & Dadang
- Ants Alter Insecticide Efficacy on Aphids in the Yard-Long Bean Agroecosystem? ■ F.X. Susilo, Dewi Rosmawati, & Nur Yasin
- Penggunaan Protozoa *Sarcocystis singaporensis* (Apicomplexa: sarcocystidae) untuk Pengendalian Tikus Sawah *Rattus argentiventer* ■ Maryani Cyccu Tobing, Amelia Zuliyanti Siregar, Lisnawita, & Meirani
- Mekanisme Ketahanan Kentang (*Solanum tuberosum*) terhadap Nematoda Sista Kuning (*Globodera rostochiensis*) ■ Dewi Fitriyanti, Mulyadi, & Christanti Sumardiyono
- Identifikasi Surfaktin pada *Pseudomonas fluorescens* St1 Pengendali Efektif Penyakit Pustul Kedelai ■ Suskandini Ratih Darmawati
- Seleksi dan Uji Antagonisme *Trichoderma* spp. Isoiat Tahan Fungisida Nabati terhadap Pertumbuhan *Phytophthora capsici* ■ Joko Prasetyo, Efri, & Radix Suharjo
- Pengaruh Kelembapan Relatif dan Suhu Terhadap Aktivitas Glukoamilase *Aspergillus flavus* pada Penyakit Simpanan Gapek ■ H.A. Oramahi, Christanti Sumardiyono, Nursamsi Pusposendjojo, & Haryadi
- Pola Segregasi Sifat Ketahanan terhadap *Soybean Stunt Virus* dan Keragaman Genetik Famili F₂₃ Hasil Persilangan Varietas Orba dan Galur B3570 ■ Hasriadi Mat Akin, Emi Lidya Astri, & Maimun Barmawi
- Efikasi Ekstrak Air Daun Cengkeh dalam Penekanan Perkembangan *Drechslera maydis* In Vitro ■ Subli Mujim

J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika	Vol. 9	No. 1	1 - 83	Bandar Lampung Maret 2009	ISSN 1411-7525
--	--------	-------	--------	------------------------------	-------------------

Jurnal
HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN TROPIKA
ISSN 1411-7525

**Reakreditasi "B" Berdasarkan Keputusan Dirjen Dikti Depdiknas
Nomor: 55a/DIKTI/Kep/2006, tanggal 31 Oktober 2006**

Diterbitkan oleh Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, dan Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bandar Lampung
Alamat: Gedung Bioteknologi Lt. II, Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145
Telp/Fax : (0721) 787029, Website : <http://jurnalhpt.fp.unila.ac.id/>, E-mail: hpt_unila@unila.ac.id

SUSUNAN DEWAN PENYUNTING

Pembina / Pengarah : Rektor Universitas Lampung
Ketua Lembaga Penelitian Universitas Lampung
Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Penanggung Jawab : Ketua Jurusan Proteksi Tanaman FP Unila

Ketua Penyunting : Rosma Hasibuan

Wakil Ketua : Purnomo

Penelaah : F.X. Susilo (FP Unila)
Hasriadi Mat Akin (FP Unila)
Hamim Sudarsono (FP Unila)
Subli Mujim (FP Unila)
Cipta Ginting (FP Unila)
Djoko Prijono (FP IPB)
Sri Hendrastuti Hidayat (FP IPB)
Triwidodo Arwiyanto (FP UGM)
Christanti Sumardiyono (FP UGM)
Dwinardi Apriyanto (FP Unib)
I Nyoman Widiarta (Balitpa-Sukamandi)
Darmono Taniwiryono (Unit Penel. Bioteknologi Tanaman Perkebunan)

Penyunting Pelaksana : Agus M. Hariri
Sudiono
Yuyun Fitriana

Bendahara : Titik Nur Aeny

Administrasi : Rahmat Pranoto

Rekening : BNI Capem UNILA, No : 0070930748
A.n. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.

Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika diterbitkan sebagai media komunikasi dan forum pembahasan masalah hama dan penyakit tumbuhan serta musuh alaminya, khususnya di wilayah tropika. Artikel yang dipertimbangkan pemuatannya berupa hasil penelitian atau telaahan (*review*) yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang menunggu diterbitkan pada publikasi lain. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* terbit dua kali setahun setiap bulan Maret dan September.

Jurnal
HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN TROPIKA
ISSN 1411-7525

Reakreditasi "B" Berdasarkan Keputusan Dirjen Dikti Depdiknas
Nomor: 55a/DIKTI/Kep/2006, tanggal 31 Oktober 2006

DAFTAR ISI

Resistance of Some Groundnut Cultivars to Soybean Pod Borer, <i>Etiella zinckenella</i> Treit. (Lepidoptera: Pyralidae)	<i>Dwinardi Apriyanto, Edi Gunawan, & Tri Sunardi</i>	1 – 7
Parameter Demografi Parasitoid <i>Hemiptarsenus varicornis</i> (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae) pada Lalat Pengorok Daun <i>Liriomyza huidobrensis</i> (Diptera: Agromyzidae)	<i>Sulaeha, Aunu Rauf, & Nina Maryana</i>	8 – 14
Preferensi dan Tanggap Fungsional Parasitoid <i>Hemiptarsenus varicornis</i> (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae) pada Larva Lalat Pengorok Daun Kentang.....	<i>Hidayani, Aunu Rauf, Soemartono Sosromarsono, & Utomo Kartosuwondo</i>	15 – 21
Studi Lalat Pengorok Daun <i>Liriomyza</i> spp. pada Pertanaman Bawang Daun, dan Parasitoid <i>Opius chromatomyiae</i> Belokobylskij & Wharton (Hymenoptera: Braconidae)	<i>Rusli Rustam, Aunu Rauf, Nina Maryana, Pudjianto, & Dadang</i>	22 – 31
Ants Alter Insecticide Efficacy on Aphids in the Yard-Long Bean Agroecosystem?	<i>F.X. Susilo, Dewi Rosmawati, & Nur Yasin</i>	32 – 38
Penggunaan Protozoa <i>Sarcocystis singaporensis</i> (Apicomplexa: Sarcocystidae) untuk Pengendalian Tikus Sawah <i>Rattus argentiventer</i>	<i>Maryani Cyccu Tobing, Amelia Zuliyanti Siregar, Lisnawita, & Meirani</i>	39 – 45
Mekanisme Ketahanan Kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) terhadap Nematoda Sista Kuning (<i>Globodera rostochiensis</i>)	<i>Dewi Fitriyanti, Mulyadi, & Christanti Sumardiyono</i>	46 – 53
Identifikasi Surfaktin pada <i>Pseudomonas fluorescens</i> St1 Pengendali Efektif Penyakit Pustul Kedelai	<i>Suskandini Ratih Dimawati</i>	54 – 57
Seleksi dan Uji Antagonisme <i>Trichoderma</i> spp. Isolat Tahan Fungisida Nabati terhadap Pertumbuhan <i>Phytophthora capsici</i>	<i>Joko Prasetyo, Efri, & Radix Suharjo</i>	58 – 66
Pengaruh Kelembapan Relatif dan Suhu Terhadap Aktivitas Glukoamilase <i>Aspergillus flavus</i> pada Penyakit Simpanan Gapek	<i>H. A. Oramahi, Christanti Sumardiyono, Nursamsi Pusposendjojo, & Haryadi</i>	67 – 72
Pola Segregasi Sifat Ketahanan terhadap <i>Soybean Stunt Virus</i> dan Keragaman Genetik Famili F _{2:3} Hasil Persilangan Varietas Orba dan Galur B3570	<i>Hasriadi Mat Akin, Emi Lidya Astri, & Maimun Barmawi</i>	73 – 77
Efikasi Ekstrak Air Daun Cengkeh dalam Penekanan Perkembangan <i>Drechslera maydis</i> In Vitro.....	<i>Subli Mujim</i>	78 – 82

**PARAMETER DEMOGRAFI PARASITOID
HEMIPTARSENUS VARICORNIS (GIRAULT)
(HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) PADA LALAT PENGOROK DAUN
LIRIOMYZA HUIDOBRENSIS (DIPTERA : AGROMYZIDAE)**

Sulaeha¹, Aunu Rauf², dan Nina Maryana²

ABSTRACT

Demographic parameter Parasitoid *Hemiptarsenus varicornis* Girault (Hymenoptera: Eulophidae) on Leafminer *Liriomyza huidobrensis*. *Hemiptarsenus varicornis* Girault (Hymenoptera: Eulophidae) is the most common parasitoid associated with larvae of potato leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) in Indonesia. The leaf miner was reared on redbean. Demographic parameters was determined by observation of 50 larvae. Daily mortality and fertility were calculated using a life table analysis. Life table analysis showed that the net reproductive rate (R_0) was 18.021 females per generation, intrinsic growth rate (r) was 0.208 female offspring per female per day, limited increased rate (λ) was 1.231 individuals per day, generation time (T) was 13.9 days, and total reproduction value (RV_x) was 80.847 and its peak was reached when adults were three days old. Leslie matrix simulation showed proportions of parasitoid's egg, larva, pupa, and adult. Which are 35%, 30,6%, and 18%, respectively were stabilized since 40 days after release.

Key words : demographic parameter, parasitoid, *Hemiptarsenus varicornis*, *Liriomyza huidobrensis*

PENDAHULUAN

Lalat pengorok daun kentang *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) merupakan serangga polifag yang telah menyerang lebih dari 70 spesies yang tergolong kedalam 20 famili, khususnya tanaman sayuran dan tanaman hias. Tanaman yang sering diserang adalah tanaman dari Famili Solanaceae, Cruciferae, Leguminosae, Cucurbitaceae, Liliaceae, Umbeliferae, Chenopodiaceae, bunga potong kehilangan hasil mencapai 30-90% (Rauf, 2001).

Hasil survei di sentra pengembangan sayuran di Indonesia menunjukkan bahwa lebih dari 90% petani masih mengandalkan penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama *L. huidobrensis* dan mereka umumnya melakukan penyemprotan dua hingga tiga kali seminggu (Rauf *et al.*, 2000). Walaupun penggunaan insektisida tersebut dilakukan secara intensif, namun sebagian besar petani atau sebanyak 72% merasa tidak puas dengan hasilnya.

L. huidobrensis dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman akibat tusukan ovipositor imago dan korokan larva pada jaringan daun. Kerusakan yang ditimbulkan dapat mengurangi luas bagian daun yang berfotosintesis sehingga menurunkan kemampuan

fotosintesis tanaman (Cardona & Karel, 1990). Serangan berat hama ini dapat mengakibatkan daun mengering dan gugur sebelum waktunya, sehingga kualitas dan kuantitas hasil tanaman menurun (Parrella, 1987). Serangan hama pengorok ini pada tanaman kentang dan ketimun dapat menurunkan hasil hingga 60% dan pada usaha bunga potong terdapat kecenderungan mereka meningkatkan dosis insektisida yang digunakan. Hal ini menunjukkan petani memiliki ketergantungan yang besar terhadap pestisida (*pesticide treadmill*) (Rauf, 1999). Namun demikian masyarakat yang peduli terhadap kesehatan dan lingkungan terus berupaya untuk mengurangi penggunaan pestisida secara konvensional. Teknik pengendalian yang dikembangkan berkonsep pada sistem pengendalian hama terpadu (PHT), yakni teknik pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) yang berupaya melindungi kesehatan masyarakat dan lingkungan (Dent, 2000). Pemanfaatan musuh alami seperti parasitoid, merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam pengendalian *L. huidobrensis* di Indonesia. *Hemiptarsenus varicornis* adalah parasitoid yang paling umum dijumpai memarasit larva *Liriomyza* spp. Di Indonesia (Rauf *et al.*, 2000; Supartha, 1998; Purnomo, 2003; Hidrayani, 2003).

¹ Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea Makasar 90245

² Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB, Jl. Kamper Kampus Darmaga Bogor 16680

Sebagai langkah awal untuk memahami potensi *H. varicornis* dalam mengendalikan lalat pengorok daun di Indonesia, maka dilakukan penelitian untuk menentukan berbagai parameter demografi spesies parasitoid ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter demografi *H. varicornis* terhadap hama pengorok daun *L. huidobrensis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ekologi Serangga, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, yang dimulai dari Desember 2002 hingga Mei 2003. Selama penelitian berlangsung, suhu di insektari diatur antara 22°C – 25°C. Untuk pencahayaan digunakan lampu TL 40 W yang ditempatkan pada ketinggian 30 cm dari bagian atas kurungan, dengan 12 jam terang dan 12 jam gelap secara bergantian.

Perbanyak lalat *L. huidobrensis*.

Serangga inang yang digunakan dalam penelitian ini adalah *L. huidobrensis* yang berasal dari Kebun Percobaan IPB Pasir Sarongge, Cianjur, Jawa Barat. Lalat pengorok daun ini dibiakkan dalam kurungan pembiakan berkerangka kayu yang berukuran panjang 80 cm, lebar 40 cm dan tinggi 65 cm.

Dalam kurungan pembiakan dimasukkan sepuluh polibag tanaman kacang merah, dan selanjutnya dimasukkan populasi lalat pengorok daun hasil pengumpulan dari lapangan. Setelah 24 jam, tanaman yang telah diteluri oleh lalat pengorok daun dikeluarkan dan diganti dengan tanaman yang baru. Selama dalam pembiakan, lalat pengorok daun diberi pakan larutan madu 10% yang telah diresapkan pada kapas dan digantung pada atap kurungan.

Tanaman yang telah diteluri oleh imago *L. huidobrensis* dimasukkan ke dalam kurungan pembiakan lain yang bebas serangga dan dipelihara hingga telur menetas menjadi larva atau 5-6 hari setelah pemarkasitan. Kurungan tersebut ditempatkan di luar laboratorium untuk menghindari terjadinya etiolasi pada tanaman. Menjelang larva keluar dari korokan untuk berpupa, tangkai daun dipotong dan disimpan dalam wadah plastik bercorong (tinggi 15 cm, diameter 24 cm). Imago *L. huidobrensis* yang muncul dan terkumpul pada wadah plastik bercorong selanjutnya digunakan kembali

untuk pembiakan. Sebagian dari tanaman yang telah terinfestasi larva pengorok digunakan untuk pembiakan parasitoid dan untuk perlakuan.

Perbanyak Parasitoid *H. varicornis*.

Parasitoid *H. varicornis* diperoleh dari pengumpulan daun yang telah terserang *L. huidobrensis* dan pengambilan imago secara langsung pada pertanaman. Parasitoid dipelihara dalam kurungan pembiakan yang diberi larutan madu 10% sebagai pakan.

Ke dalam kurungan dimasukkan sebanyak delapan polibag tanaman kacang merah yang telah terinfestasi larva *L. huidobrensis* instar-2 atau 3 (4 hari setelah peletakan telur). Setelah 24 jam tanaman dikeluarkan dari kurungan dan diganti dengan tanaman yang baru. Larva instar-2 dan 3 yang telah diparasit oleh *H. varicornis* dimasukkan ke dalam kurungan pembiakan yang bebas serangga selama 6-7 hari hingga membentuk pupa. Setelah membentuk pupa, tanaman kacang merah dipotong dan dimasukkan ke dalam wadah plastik bercorong sampai imago parasitoid muncul.

Parameter Demografi *H. varicornis*.

Perkembangan dan Sintasan Pradewasa. Ke dalam kurungan kasa yang berisikan lebih kurang 100 imago *H. varicornis* dimasukkan sebanyak dua puluh tanaman (10 pot), dengan masing-masing tanaman terinfestasi oleh sekitar 20-30 larva inang instar-3. Pemarkasitan berlangsung selama 8 jam. Setiap tanaman kemudian dipindahkan ke kurungan lain dan selanjutnya dipelihara. Setiap hari perkembangan dan mortalitas pradewasa *H. varicornis* diamati dengan membedah korokan di bawah mikroskop stereo binokuler.

Masa Hidup Imago dan Keperidian Harian.

Sepasang imago *H. varicornis* yang baru muncul dimasukkan ke dalam sungkup plastik yang berisi daun kacang merah sekitar 10-15 larva inang. Setiap 24 jam dilakukan penggantian larva inang sampai imago parasitoid mati. Jantan yang mati tidak diganti. Percobaan dilakukan pada 10 imago betina. Telur yang diletakkan setiap hari diperiksa dan dihitung dengan membedah korokan di bawah mikroskop. Lama hidup imago dihitung mulai dari imago muncul sampai mati.

Analisis Data. Parameter demografi *H. varicornis* diduga dengan menggabungkan informasi dari percobaan perkembangan dan sintasan pradewasa,

percobaan masa hidup imago dan reproduksi seperti yang dilakukan oleh Lysyk (2000).

Data sintasan hidup dan keperidian harian disusun dalam bentuk neraca kehidupan (*life table*) dengan nisbah kelamin 1:1. Parameter demografi yang dihitung meliputi (Birch, 1948; Carey, 1993):

Laju reproduksi bersih (R_0):

$$R_0 = \sum l_x m_x \quad \dots\dots (1)$$

Laju pertumbuhan intrinsik (r) dihitung secara iterasi:

$$\sum l_x m_x e^{-rx} = 1 \quad \dots\dots (2)$$

Rataan masa generasi (T):

$$T = \frac{\ln R_0}{r} \quad \dots\dots (3)$$

Nilai reproduksi (RV_x):

$$RV_x = (e^{-rx}/l_x) \cdot (\sum e^{-ry} l_y m_y) \quad \dots\dots (4)$$

Distribusi sebaran umur stabil (p_x):

$$p_x = 100 \beta l_x e^{-r(x+1)} \text{ dan } 1/\beta = \sum l_x e^{-r(x+1)} \quad \dots\dots (5)$$

Keterangan :

- l_x = Proporsi individu yang hidup pada kisaran umur x
- m_x = Banyaknya keturunan betina pada umur x
- x = Kelas umur
- b = Laju kelahiran terbatas
- e = 2,71828

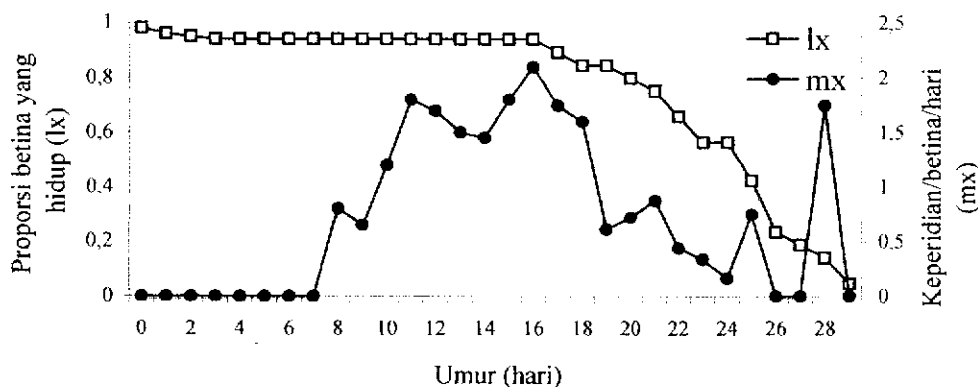
Data keperidian dan sintasan betina digunakan untuk menyusun matriks Leslie, yaitu model populasi yang menginkorporasikan struktur usia dari populasi, serta keperidian dan mortalitas harian (Carey, 1993). Untuk menghitung berbagai parameter demografi seperti disebutkan di atas, serta untuk menjalankan simulasi perubahan struktur usia digunakan perangkat lunak *Microsoft Excel 2002*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintasan dan Keperidian. Sintasan atau peluang hidup *H. varicornis* diperoleh dari pengamatan harian dari fase telur hingga menjadi dewasa yang disusun dalam neraca kehidupan. Berdasarkan neraca kehidupan, diperoleh kurva peluang hidup (l_x) dan umur peneluran (m_x) dengan nisbah kelamin 1:1 (Gambar 1).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa peluang hidup mulai menurun sejak individu berumur 17 hari, atau pada saat imago betina *H. varicornis* berumur 10 hari. Kurva peluang hidup tersebut memperlihatkan pola tipe I, yakni kematian banyak terjadi pada individu-individu dewasa yang telah tua atau pada tahap akhir perkembangan.

Kurva peluang hidup tipe I umum ditemukan pada serangga yang dipelihara di laboratorium karena terhindar dari berbagai gangguan luar (Price, 1997). Berdasarkan kurva peneluran tampak bahwa peneluran mulai terjadi pada individu yang berumur 8 hari atau pada hari pertama sejak terbentuknya imago dan mencapai puncaknya pada hari ke-16 saat peluang hidup (l_x) masih tinggi.



Gambar 1. Sintasan (l_x) dan keperidian (m_x) harian parasitoid *H. Varicornis*

Statistik Neraca Kehidupan. Statistik neraca kehidupan *H. varicornis*, yang meliputi laju reproduksi bersih (R_0), laju pertumbuhan intrinsik (r), laju pertumbuhan terbatas (λ), rataan waktu satu generasi (T), nilai reproduksi (RV_x), serta proporsi masing-masing kelas umur pada distribusi umur stabil (p_x), dihitung berdasarkan data peluang hidup (l_x) dan keperidian harian (m_x). Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Nilai r menggambarkan laju pertumbuhan intrinsik pada keadaan sumberdaya tak terbatas dan dihitung dengan asumsi bahwa populasi memiliki jadwal l_x dan m_x yang tetap serta kematian hanya terjadi oleh faktor fisiologi (Price, 1997). Laju pertumbuhan intrinsik (r) *H. varicornis* sebesar 0,208 betina/induk/hari, dengan laju pertumbuhan terbatas $\lambda = e^r$ adalah 1,231 hari. Nilai ini menunjukkan besarnya kelipatan populasi *H. varicornis* (ekor) per hari.

Laju reproduksi bersih (R_0) adalah 18,021. Nilai ini menunjukkan bahwa rataan banyaknya keturunan betina yang dihasilkan oleh seekor induk betina adalah 18,021 betina/induk/generasi atau populasi *H. varicornis* dapat berlipat ganda sebanyak 18 kali dalam

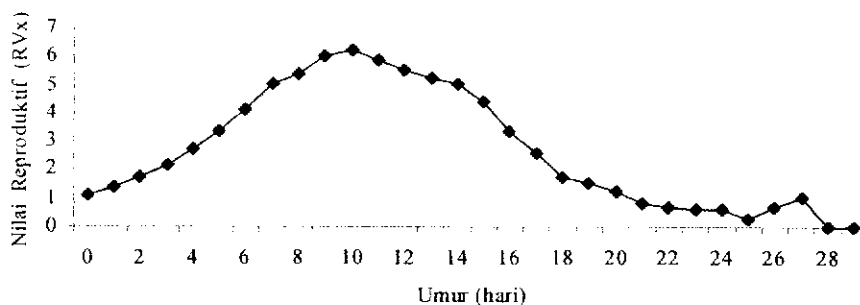
setiap generasinya. Suatu populasi bertambah jika memiliki $R_0 > 1$, berkurang jika $R_0 < 1$ dan stabil bila $R_0 = 1$ (Price, 1997).

Rataan masa generasi (T) adalah waktu yang dibutuhkan sejak telur diletakkan sampai saat imago betina yang berasal dari telur tersebut menghasilkan separuh keturunannya. Masa generasi parasitoid *H. varicornis* adalah 13,90 hari. Nilai ini menunjukkan bahwa dalam waktu dua minggu (13,90 hari) betina *H. varicornis* yang muncul mampu menghasilkan keturunan kembali.

Nilai Reproduksi. Nilai reproduksi (RV_x) merupakan ukuran sumbangan relatif individu berumur x terhadap populasi pada generasi berikutnya. Luasan di bawah kurva (Gambar 2) memperlihatkan jumlah total nilai reproduksi (80,847) untuk semua umur. Grafik RV_x pada awalnya terlihat meningkat hingga mencapai puncaknya, kemudian menurun dengan bertambahnya umur. Nakamura (1984) menyebutkan bahwa nilai reproduksi suatu individu biasanya meningkat sampai awal masa reproduksi, kemudian menurun dengan bertambahnya umur.

Tabel 1. Parameter demografi *H. varicornis*

Parameter	Nilai
Laju Reproductive Bersih (R_0)	18,021
Laju pertumbuhan intrinsik (r)	0,208
Rataan masa generasi (T)	13,90
Laju pertumbuhan terbatas (λ)	1,231



Gambar 2. Nilai reproduksi *H. varicornis* menurut umur

Nilai reproduksi *H. varicornis* tertinggi dimiliki oleh individu yang berumur 10 hari atau imago berumur 3 hari, atau 3 hari sebelum telur yang diletakkan per hari mencapai maksimum. Nilai reproduksi ini memberikan informasi yang berguna untuk menentukan pada umur berapa imago parasitoid sebaiknya dilepaskan untuk mengendalikan hama inangnya. Umur yang ideal untuk kegiatan pelepasan inokulasi adalah umur pada saat RV_x memiliki nilai yang paling tinggi. Untuk *H. varicornis* umur yang ideal untuk pelepasan adalah imago *H. varicornis* yang berumur 3 hari ($RV_x = 6,217$).

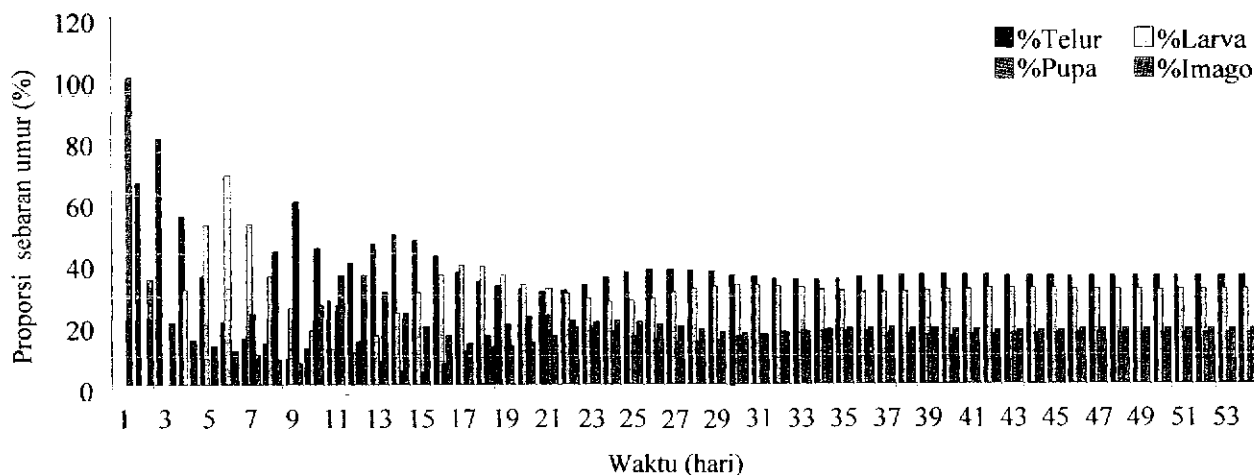
Persebaran Umur Stabil dan Simulasi Dinamika Populasi. Persebaran umur stabil (p_x) menunjukkan proporsi individu-individu yang berumur x dari populasi yang meningkat dengan konstan (r). Pada keadaan yang demikian, proporsi masing-masing kelas umur akan relatif tetap dari generasi ke generasi (Wilson & Bossert, 1971).

Proporsi (%) banyaknya individu pada setiap umur pada keadaan persebaran umur stabil yang disusun menurut fase perkembangan parasitoid dapat dilihat pada Tabel 2.

Tampak bahwa persebaran umur stabil adalah 35,0% telur, 30,6% larva, 16,4% pupa, dan 18,0% imago. Kondisi persebaran umur stabil ini merupakan prasyarat bagi tercapainya laju pertumbuhan intrinsik ($r = 0,208$). Melalui pengamatan ini terlihat sebagian besar anggota populasi *H. varicornis* merupakan serangga pradewasa, yaitu fase telur dan larva. Menurut Price (1997), populasi yang sebagian besar tersusun dari individu-individu berusia muda akan tumbuh dengan cepat. Keadaan ini dapat terjadi pada kondisi nyata di lapangan, yaitu pada awal musim tanam saat populasi hama umumnya meningkat secara eksponensial. Melalui simulasi menggunakan model matriks Leslie (Tabel 3,

Tabel 2. Proporsi berbagai fase perkembangan *H. varicornis* pada persebaran umur stabil

Fase perkembangan	Proporsi (%)
Telur	35,0
Larva	30,6
Pupa	16,4
Imago	18,0



Gambar 3. Perubahan proporsi fase perkembangan parasitoid *H. varicornis*

Tabel 3. Matriks Leslie parasitoid *H. varicornis*

0	0	0	0	0	0	0	0.4	0.73	0.925	1.5	1.75	1.6	1.48	1.625	1.95	1.88	1.63	1.1	0.645	0.77	0.63	0.36	0.25	0.36	0.375	0	0.656	0.875	0		
0.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0.99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0.99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.87	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.86	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.56	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0	0

dapat diperkirakan kapan terjadinya persebaran umur stabil pada populasi *H. varicornis*.

Simulasi dimulai dengan melepaskan imago betina *H. varicornis* yang siap kawin sebanyak 200 ekor dan simulasi dijalankan untuk selama 100 hari. Hasil simulasi menunjukkan keragaman persebaran umur stabil dari hari ke hari (Gambar 3). Walaupun demikian, keragaman tersebut akhirnya menurun dan mengarah ke persebaran umur stabil. Sebaran umur stabil ini akan tercapai mulai hari ke-40 setelah parasitoid dilepaskan. Konvergensi ke arah sebaran umur stabil merupakan ciri dari model matriks Leslie, berapa pun banyaknya parasitoid yang dilepaskan.

SIMPULAN

Parasitoid *H. varicornis* memiliki beberapa ciri biologi yang baik untuk keperluan pengendalian hayati lalat pengorok daun. Selama hidupnya seekor betina laju pertumbuhan intrinsik parasitoid *H. varicornis* adalah 0,208 imago betina per induk per hari. Dalam kurun waktu sekitar dua minggu populasi parasitoid dapat meningkat sebanyak 18 kali lipat.

Imago betina yang paling sesuai untuk pelepasan inokulasi adalah imago berumur tiga hari. Sejak 40 hari setelah pelepasan, proporsi banyaknya telur, larva, pupa, imago parasitoid dalam keadaan stabil, yaitu secara berurutan 35%, 30,6%, 16,4%, dan 18%.

DAFTAR PUSTAKA

- Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. Anim. Ecol.* 17: 15-26.
- Bordat D., Coly, E.V., & Roux-Olivera, C. 1995. Morphometric, biological and behavioral differences between *Hemiptarsenus varicornis* (Hymenoptera: Eulophidae) and *Opius dissitus* (Hymenoptera: Braconidae) parasitoids of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Appl. Entomol.* 119: 423-427.
- Carey, J.R. 1993. *Applied Demography for Biologists with Special Emphasis on Insects*. New York: Oxford Univ Press.

- Dent, D. 2000. *Insect Pest Management*. 2nd Ed. New York: CABI Publishing.
- Godfray, H.C.J. 1994. *Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology*. New Jersey: Princenton University Press.
- Hidayani. 2003. *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoid *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae): biologi dan tanggap fungsional serta pengaruh jenis tumbuhan inang dan aplikasi insektisida [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor.
- Lysyk, T.J. 2000. Relationship between temperature and life history parameters of *Muscidifurax raptor* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Environ. Entomol.* 29(3): 596-605.
- Minitab Inc. 2000. MINITAB Statistical Software version 13.20.
- Parrella, M.P. 1987. Biology of *Liriomyza*. *Ann. Rev. Entomol.* 32: 201-24.
- Parrella, M.P. 1992. A review of the history and taxonomy of economically important serpentine leafminers (*Liriomyza* spp.) in California (Diptera: Agromyzidae). *Pan. Pac. Entomol.* 58 (4): 302-308.
- Parrella, M.P. & J.A. Bethke. 1984. Biological studies of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) on *Chrysanthemum*, aster and pea. *J. Econ. Entomol.* 77 (2): 342-45.
- Pedigo, L.P. 1989. *Entomology and Pest Management*. McMillan Publ. Co. New York.
- Petel, K.J., & D.J. Schuster. 1991. Temperature-dependent fecundity, longevity, and host-killing activity of *Diglyphus intermedius* (Hymenoptera: Eulophidae) on third instar of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae). *Environ. Entomol.* 20 (4): 1195-1199.
- Petel, K.J., D.J. Schuster, & G.H. Smerage. 2003. Density dependent parasitism and host-killing activity of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) by *Diglyphus intermedius* (Hymenoptera: Eulophidae). *Florida Entomol.* 86 (1): 8-14.
- Price, P.W. 1997. *Insect Ecology*. Third Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Purnomo. 2003. *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae): kesesuaian inang, perkembangan populasi, dan pengaruh aplikasi insektisida [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Quicke, D.L.J. 1997. *Parasitic Wasp*. London: Chapman & Hall.
- Rauf, A. 1995. *Liriomyza*: hama pendatang baru di Indonesia. *Bul. HPT*. 8:46-48.
- Rauf, A. 1999. Persepsi dan tindakan petani kentang terhadap lalat pengorok daun, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). *Bul. HPT*. 11:1-13.
- Rauf, A. 2001. Bioekologi, pemantauan, dan pengendalian lalat pengorok daun *Liriomyza* spp. Makalah disampaikan pada Lokakarya pengamatan dan peramalan organisme pengganggu tanaman hortikultura, Jatisari 11-13 September.
- Rauf, A., Shepard, B.M., & Johnson, M.W. 2000. Leafminers in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia: surveys of host crops, species composition and parasitoids. *Int. J. Pest Manage.* 46 (4): 257-266.
- Supartha, I.W. 1998. Bionomi *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) pada tanaman kentang [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.