

**PARASITASI ENDOPARASITOID *Snellenius* sp. (HYMENOPTERA:  
BRACONIDAE) PADA BERBAGAI INSTAR LARVA *Spodoptera litura* Fabr.  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

Oleh :  
Desi Amelia  
0610463001-46



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
MALANG  
2011**



**PARASITASI ENDOPARASITOID *Snellenius* sp. (HYMENOPTERA:  
BRACONIDAE) PADA BERBAGAI INSTAR LARVA *Spodoptera litura* Fabr.  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

Oleh :

**Desi Amelia  
0610463001-46**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
MALANG  
2011**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Parasitasi Endoparasitoid *Snellenius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) pada Berbagai Instar Larva *Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae)  
Nama : Desi Amelia  
NIM : 0610463001 - 46  
Program Studi : Ilmu Hama Penyakit Tumbuhan

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.  
NIP. 19550403 198303 1 003

Dr. Ir. Sri Karindah, MS.  
NIP. 19520517 197903 2 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit  
Tumbuhan

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.  
NIP. 19550403 198303 1 003

Tanggal Persetujuan

Mengesahkan,

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji Pertama

Penguji Kedua

Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS.  
NIP. 19521028 197903 1 003

Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.  
NIP. 19580112 198203 2 002

Penguji Ketiga

Penguji Keempat

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.  
NIP. 19550403 198303 1 003

Dr. Ir. Sri Karindah, MS.  
NIP. 19520517 197903 2 001

Tanggal lulus :

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam daftar pustaka.

Malang, Desember 2011

Desi Amelia



## RINGKASAN

Desi Amelia. 0610463001. Parasitasi Endoparasitoid *Snellenius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) Pada Berbagai Instar Larva *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU., sebagai pembimbing utama, Dr. Ir. Sri Karindah, MS., sebagai pembimbing pendamping.

---

*Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) sering disebut ulat tentara atau ulat grayak merupakan salah satu hama penting tanaman palawija dan sayuran di Indonesia. Di alam *S. litura* dikendalikan oleh musuh alami, antara lain *Snellenius* sp., yang merupakan endoparasitoid pada larva. Selama ini masih sedikit penelitian tentang parasitasi dan biologi *Snellenius* sp. terutama di daerah Jawa Timur. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui parasitasi *Snellenius* sp. pada inang *S. litura* instar 1, 2, 3, 4 dan lama hidup Imago *Snellenius* sp.. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam perbanyakan parasitoid larva *Snellenius* sp. dan pemanfaatannya sebagai agens hayati larva lepidopteran.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, mulai bulan November 2010 sampai Agustus 2011. Pelaksanaan penelitian meliputi perbanyakan *S. litura*, perbanyakan parasitoid, dan pelaksanaan penelitian. Pemeliharaan larva *S. litura* dilakukan dalam toples plastik berukuran (diameter 14 cm, tinggi 5 cm), dan diberi pakan daun jarak. Setelah pupa terbentuk dipindah pada toples berukuran (diameter 12 cm, tinggi 16 cm) dipelihara sampai munculnya imago. Telur yang diletakkan oleh imago betina pada plastik yang digantungkan pada sisi toples diambil setiap hari. Perbanyakan *Snellenius* sp. dilakukan dengan memelihara larva *S. litura* terparasit yang diperoleh dari lapangan, kemudian dipelihara dalam gelas plastik sampai munculnya imago parasitoid. Imago parasitoid yang muncul dipaparkan larva *S. litura* instar 1, kegiatan ini dilakukan beberapa kali hingga didapat parasitoid dengan jumlah yang cukup. Untuk mengetahui parasitasi imago *Snellenius* sp. digunakan larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4. Setiap gelas ditempatkan 5 ekor larva *S. litura* untuk setiap instar larva dan daun jarak sebagai pakan. Larva yang terparasit dipelihara sampai terbentuk pupa, dan diamati jumlah pupa yang berhasil menjadi imago, serta lama hidup imago parasitoid. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam sekali.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parasitasi *Snellenius* sp. terbanyak adalah pada larva *S. litura* instar 1, yaitu  $11,34 \pm 3,85\%$ , diikuti pada instar 2 sebesar  $6,00 \pm 2,75\%$ , dan pada instar 3 sebesar  $2,99 \pm 2,29\%$ . Larva *S. litura* instar 4 tidak terparasit sama sekali. Lama hidup imago *Snellenius* sp. yang diberi inang larva *S. litura* dengan instar berbeda berlangsung selama 4 - 10 hari dan imago *Snellenius* sp. tanpa diberi inang berlangsung selama 2 - 20 hari. Telur *Snellenius* sp. berbentuk oval memanjang, berwarna putih transparan. Larva *Snellenius* sp. berwarna putih transparan yang terdiri dari 13 ruas, stadia telur-larva berlangsung selama 8 - 11 hari. Stadia pupa berlangsung selama 4 - 7 hari, berbentuk lonjong, berwarna coklat muda. Larva *S. litura* yang sesuai untuk dijadikan sebagai inang parasitoid yaitu larva *S. litura* instar 1. Imago *Snellenius* sp. berwarna hitam, bagian pangkal abdomen berwarna kuning kecoklatan. Imago jantan dan betina *Snellenius* sp. sangat mirip sehingga sulit dibedakan karena ovipositor imago betina tidak terlihat.

## SUMMARY

Desi Amelia. 0610463001. The Parasitism of Endoparasitoid *Snellenius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) on Various Instar Larvae *Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera:Pyralidae). Supervised by Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. and Dr. Ir. Sri Karindah, MS.

---

The army worms *Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) is the one of important pests of soybean and vegetables in Indonesia. In nature *S. litura* was controlled by natural enemies, among others *Snellenius* sp, is the endoparasitoid at larvae. So far there are little research about the parasitism and biology *Snellenius* sp. especially in rural East Java. Therefore, was done the research wick purpose to determine the parasitism *Snellenius* sp. on the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> instar of *S. litura* and the longevity of adult *Snellenius* sp.. The results of this research was expected as a database in the mass-rearing of parasitoid larvae *Snellenius* sp. and their utilization as biological control agents.

The research was conducted at the Laboratory of Entomology Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture Brawijaya University Malang, from November 2010 until August 2011. The preparation research consisted of mass-rearing of *S. litura*, mass-rearing of *Snellenius* sp.. Rearing of *S. litura* was done in a plastic jar (diameter 14 cm, height 5 cm) and were given jarak leaf as foods. At prepupal stage were given soil for pupal site and maintained until the adult emerge. Eggs were by female on plastic sheet which were put on plastic jar, those egg and moved to a plastic jar were taken every day. Prepared larvae of *Snellenius* sp. performed by maintain larvae of *S. litura* parasitizeds from the field, were kept in the laboratory until the adult of *Snellenius* sp. emerged. Adult of parasitoid were given the 1<sup>st</sup> instar larvae of *S. litura* as host and were done repeatedly until get enough parasitoid for research material. To know the parasitism of *Snellenius* sp. were 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, and 4<sup>th</sup> instar larvae of *S. litura* were exposed to the parasitoid. The parasitized larvae are maintained until the pupae were formed. On female parasitoid were exposed to 5 *S. litura* larvae of 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, and 4<sup>th</sup> instar. The parasitism were moved to new often jar and provided 5 *S. litura* larvae as host every day. The observation were done on 1) the number parasitism *S. litura* larvae of 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, and 4<sup>th</sup>, 2) the number of adult emergence, 3) the longevity of parasitoid.

The results of this research showed that the highest parasitism of *Snellenius* sp. was in the 1<sup>st</sup> instar larvae of *S. litura* ( $11,34 \pm 3,85\%$ ), followed by 2<sup>nd</sup> instar ( $6,00 \pm 3,85\%$ ), and 3<sup>rd</sup> instar ( $2,99 \pm 2,29\%$ ), the 4<sup>th</sup> instar larvae were not parasitism. The longevity of adult *Snellenius* sp. which was exposed to the different instar larvae of *S. litura* was 4 - 10 days. The *Snellenius* sp. could live for 2 - 20 days when they were not provided host. The eggs elongated oval-shaped and transparent white. The larvae are white transparent wick consisting of 13 segments. The egg-larval stage was 8 - 11 days. Pupal stage was 4 - 7 days. The pupae oval-shaped and light brown. The suitable larval instar host for *Snellenius* sp. was the 1<sup>st</sup> instar larvae of *S. litura*. The adult of *Snellenius* sp. is black, the abdomen brownish yellow. It was difficult to distinguish between male and female of *Snellenius* sp. because the female ovipositor not visible.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Parasitasi Endoparasitoid *Snellenius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) pada Berbagai Instar Larva *Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae)”. Penelitian ini merupakan penelitian dasar yang bertujuan untuk mengetahui parasitasi *Snellenius* sp. pada inang *S. litura* instar 1, 2, 3, 4 dan lama hidup Imago *Snellenius* sp..

Dengan selesainya tulisan ini penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih banyak atas segala bantuan yang tulus dan ikhlas dari semua pihak, terutama kepada:

1. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
2. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU., Dr. Ir. Sri Karindah, MS., selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, masukan, nasihat serta kesabaran yang telah diberikan selama penulis menyelesaikan penelitian.
3. Dosen Fakultas Pertanian yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dan membantu dalam terselesaikannya laporan ini. Juga terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh staf karyawan Jurusan HPT yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini.
4. Ayahanda Zurnalis dan Ibunda Nurlis serta kakak dan adik-adik tersayang atas segala kasih sayang dukungan, nasihat, motivasi dan kesabarannya.
5. I Gede Mahazena K. atas segala dukungan, nasihat, motivasi dan tidak lelah menemani saya dalam keadaan suka dan duka.
6. Sahabatku Kurnia Pratiwi, Vita Oktaviana, Anik Kusmawati, Yunita Palinggi, Richa Ratih, Ariyati Susilo, dan Seluruh teman-teman HPT'06 Universitas Brawijaya dan semua pihak, terima kasih atas segala dukungan, kasih sayang, motivasi, kesabaran, dan semangatnya.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya para mahasiswa yang ingin melakukan penelitian khususnya dibidang agens hayati.

Malang, Desember 2011

Penulis

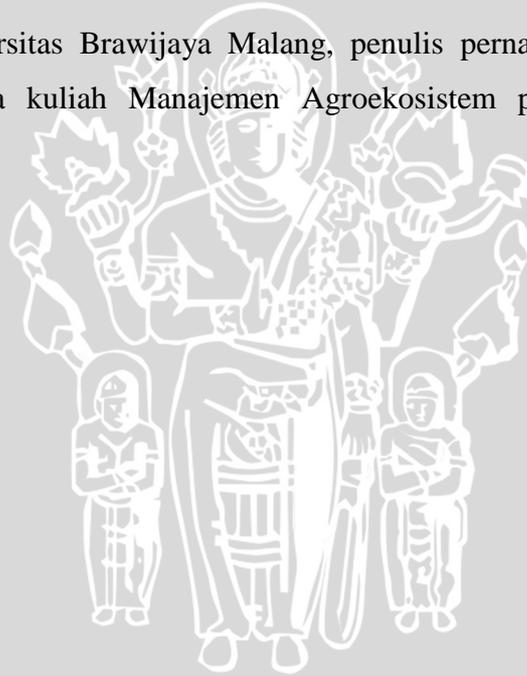


## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Padang Sumatra Barat pada tanggal 6 Februari 1988 dan merupakan putri pertama dari lima bersaudara dari ayah Zurnalis dan ibu Nurlis.

Pendidikan dasar dan menengah diselesaikan di Padang yaitu SD Negeri Patamuan 15 pada tahun 1995, SMP Negeri Patamuan I pada tahun 2000, kemudian pada tahun ke-2 pindah ke MTS Komodo Labuan Bajo pada tahun 2002 dan kemudian meneruskan ke MAS Komodo Labuan Bajo pada tahun 2003. Pada tahun 2006 penulis diterima menjadi mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program studi Ilmu Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, melalui jalur Seleksi Program Minat Kemampuan (SPMK).

Selama di Universitas Brawijaya Malang, penulis pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Manajemen Agroekosistem pada tahun ajaran 2009/2010.



## DAFTAR ISI

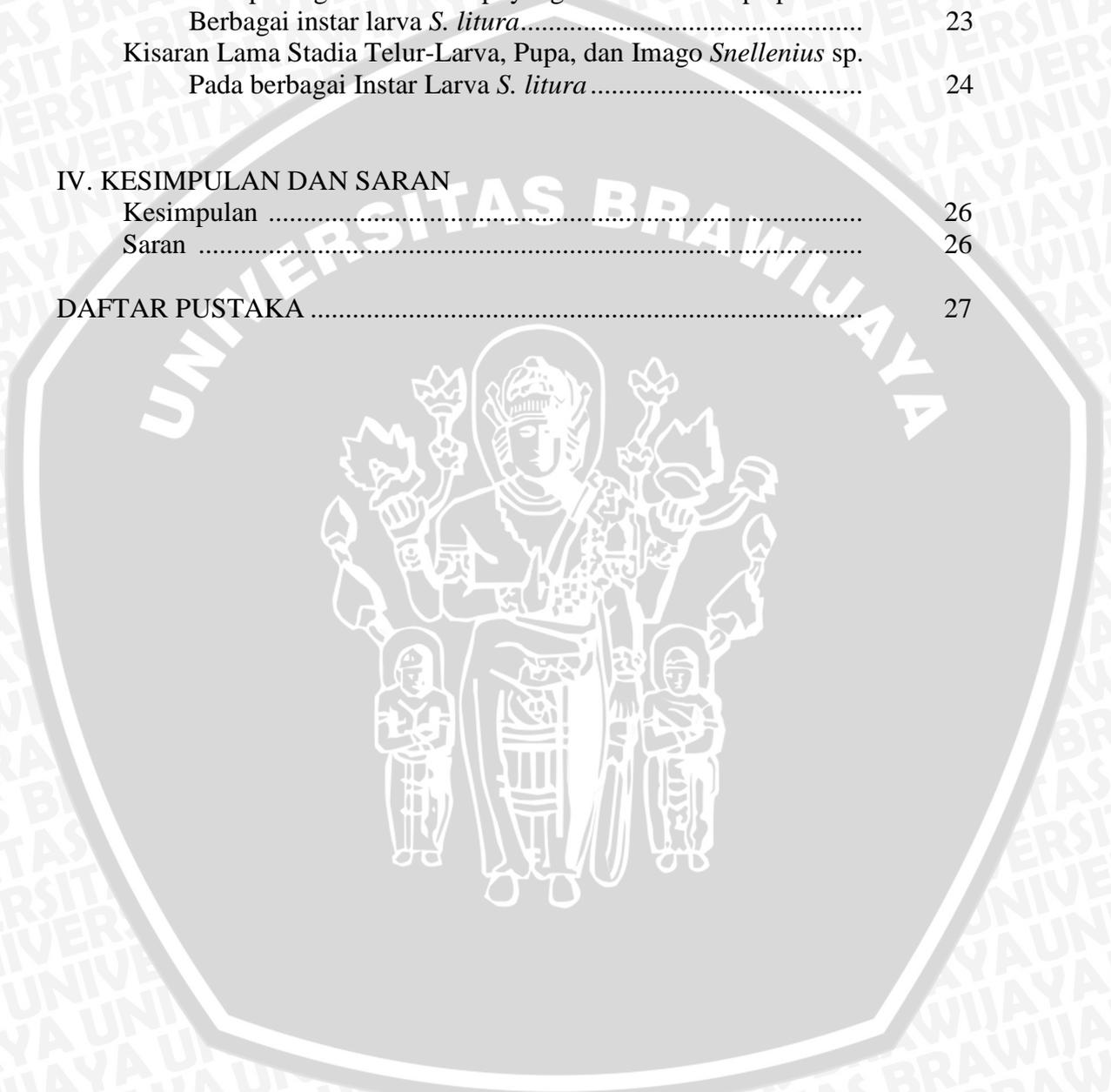
	<b>Halaman</b>
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
RINGKASAN .....	v
SUMMARY .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	2
Hipotesis .....	2
Manfaat Penelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Parasitoid <i>Snellenius</i> sp. ....	4
Ulat grayak <i>Spodoptera litura</i> .....	6
Hubungan Inang dan Parasitoid.....	8
Pengaruh Umur Parasitoid Terhadap Kemampuan Parasitasi.....	10
<b>III. METODOLOGI</b>	
Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
Alat dan Bahan Penelitian .....	11
Metode Penelitian .....	11
Perbanyak Larva <i>S. litura</i> .....	11
Perbanyak Parasitoid <i>Snellenius</i> sp. ....	13
Biologi <i>Snellenius</i> sp. ....	14
Parasitasi <i>Snellenius</i> sp. pada Larva <i>S. litura</i> Instar 1, 2, 3, dan 4 .....	14
Keberhasilan Pupa Menjadi Imago dan Lama Hidup Imago <i>Snellenius</i> sp. yang Muncul dari Larva <i>S. litura</i> Instar 1, 2, dan 3, .....	15
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
Biologi <i>Snellenius</i> sp. ....	17
Telur.....	17
Larva .....	17
Pupa .....	18
Imago .....	19

Parasitasi pada pada Larva <i>S. litura</i> Instar 1, 2, 3, dan 4 oleh <i>Snellenius</i> sp. ....	20
Jumlah Pupa <i>Snellenius</i> sp. yang Muncul dari Berbagai Instar Larva <i>S. litura</i> yang Berhasil Menjadi Imago .....	22
Lama Hidup Imago <i>Snellenius</i> sp. yang muncul dari Pupa pada Berbagai instar larva <i>S. litura</i> .....	23
Kisaran Lama Stadia Telur-Larva, Pupa, dan Imago <i>Snellenius</i> sp. Pada berbagai Instar Larva <i>S. litura</i> .....	24

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan .....	26
Saran .....	26

DAFTAR PUSTAKA .....	27
----------------------	----



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rerata Jumlah Larva <i>S. litura</i> instar 1, 2, 3, dan 4 yang Terparasit Oleh <i>Snellenius</i> sp. ....	21
2.	Rerata Jumlah Pupa <i>Snellenius</i> sp. yang Muncul dari Inang <i>S. litura</i> Instar Berbeda yang Berhasil Menjadi Imago .....	23
3.	Rerata Lama Hidup Imago <i>Snellenius</i> sp. yang Muncul dari Inang <i>S. litura</i> dengan Instar Berbeda .....	23
4.	Kisaran Lama Stadia Telur-larva, Pupa, dan Imago <i>Snellenius</i> sp. yang Diberi Inang dan Tanpa Diberi Inang <i>S. litura</i> instar 1, 2, dan 3. ....	25
<b>Lampiran</b>		
1.	Rerata Jumlah Larva <i>S. litura</i> Instar 1, 2, 3, dan 4 Terparasit oleh <i>Snellenius</i> sp.....	30
2.	Sidik Ragam Jumlah Larva <i>S. litura</i> Instar 1, 2, 3, dan 4 Terparasit oleh <i>Snellenius</i> sp.....	30
3.	Jumlah Pupa <i>Snellenius</i> sp. dari Larva <i>S. litura</i> Instar 1, 2, dan 3. yang Berhasil Menjadi Imago .....	30
4.	Sidik Ragam Jumlah Pupa <i>Snellenius</i> sp. dari Larva <i>S. litura</i> Instar 1, 2, dan 3. yang Berhasil Menjadi Imago .....	31
5.	Lama Hidup Imago <i>Snellenius</i> sp. yang Muncul dari Inang <i>S. litura</i> Instar 1, 2, dan 3 .....	31
6.	Sidik Ragam Lama Hidup Imago <i>Snellenius</i> sp. yang Muncul dari Inang <i>S. litura</i> instar 1, 2, dan 3 .....	31
7.	Lama Hidup Imago <i>Snellenius</i> sp. yang Dipaparkan pada Larva <i>S. Litura</i> Instar 1, 2, 3, dan 4.....	32
8.	Stadia Pupa <i>Snellenius</i> sp. yang Muncul dari Beberapa Instar Larva <i>S. Litura</i> . ....	32

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	A: Toples Pemeliharaan <i>S. litura</i> , B: larva <i>S. litura</i> (a: instar 1, b: instar 2, c: instar 3).....	11
2.	Toples Tempat Berpupa <i>S. litura</i> .....	12
3.	Toples Kopulasi Imago <i>S. litura</i> .....	13
4.	<i>Snellenius</i> sp. a: Telur, b: Larva.....	18
5.	<i>Snellenius</i> sp. a: Larva Instar Akhir Sesaat Keluar dari Tubuh Inang, b: Larva Instar Akhir Berumur 1 Jam, c: Prapupa, d: Pupa Umur 1 Hari.....	19
6.	Imago <i>Snellenius</i> sp. ....	20



## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

*Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) sering disebut ulat tentara atau ulat grayak, merupakan salah satu hama penting tanaman palawija dan sayuran di Indonesia (Anonymous, 2010a). Ulat *S. litura* bersifat polifag, dan inangnya adalah kedelai, kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terung, kentang, kacang tanah, kangkung, bayam, pisang, tanaman hias dan berbagai gulma, seperti *Limnocharis* sp. (Limnocharitaceae), *Passiflora foetida* (Passifloraceae), *Ageratum* sp. (Asteraceae), *Cleome* sp. (Capparaceae), dan *Clibadium* sp. (Asteraceae) (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Ulat *S. litura* menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif yaitu makan daun tanaman muda, sehingga tinggal tulang daun saja dan pada fase generatif dengan memangkas polong-polong muda (Laoh, *et al.*, 2003). Sifat serangan hama ini biasanya secara serentak, berkelompok, sehingga dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Apabila hama ini tidak dikendalikan maka daun tanaman di areal tersebut akan habis (Suyanto, 1994). Di alam *S. litura* dikendalikan oleh musuh alami. Ulat menyerang secara bergerombol karena telur diletakkan secara berkelompok. Ulat ini tersebar luas di Asia, Pasifik, dan Australia (Sudarmo, 1998). Di Indonesia, hama ini terutama menyebar di Nanggroe Aceh Darussalam, Jambi, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Maluku, dan Papua (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Braconidae merupakan salah satu famili utama dari serangga parasit yang sangat efektif dalam pengendalian biologi serangga hama (Baltazar, 1962). Salah satunya adalah *Snellenius* sp. (= *Microplitis*) (Hymenoptera: Braconidae) yang merupakan endoparasitoid larva. Parasitoid ini dapat mengendalikan *S. litura*, selain *S. litura* parasitoid ini juga berpotensi mengendalikan *Heliothis armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) dan *S. frugiferda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (Kurniawati, 1998). *Snellenius* sp. memarasit *S. exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) dengan tingkat parasitasi sebesar 4,64% (Hikmah, 1998). Tingkat parasitasi *Snellenius* sp. yang terjadi pada pengumpulan *S. litura* dari lapang di Filipina mencapai 50% (Torreno, 1990 dalam Kurniawati, 1998).

Sedangkan Pujiyanto dan Sartiami (1996 dalam Kurniawati, 1998) melaporkan bahwa tingkat parasitasi *Snellenius* sp. pada larva *S. litura* yang terjadi di Cianjur, Jawa Barat mencapai 70,4%.

*Snellenius* sp. mempunyai daya cari inang yang tinggi meskipun inangnya bersembunyi di tempat-tempat terlindung. *Snellenius* sp. merupakan salah satu musuh alami yang mendominasi pada pertanaman kedelai di Bogor dengan tingkat parasitasi sebesar 41% pada larva *S. litura* instar 1, 2, dan 3 (Arifin, 1991). Selain larva *S. litura* Parasitoid *Snellenius (Microplitis) mediator* Haliday (Hymenoptera: Braconidae) berhasil memarasit hama gandum *Mythimna (Pseudaletia) sequax* Franclemont (Lepidoptera: Noctuidae) pada instar 1, 2, 3 dan 4, tetapi tidak berhasil memarasit instar 5 dan 6 (Foerster, 2002). Pada *Mamestra configurata* Wlk. (Lepidoptera: Noctuidae) berhasil memarasit larva instar 1, 2 dan 3 (Arthur dan Mason, 1986 dalam Foerster, 2002).

Di Indonesia sudah dilaporkan oleh beberapa peneliti tentang endoparasitoid larva *Snellenius* sp. dengan inang larva *S. litura* di beberapa daerah. Sementara itu di Jawa Timur masih sedikit sekali dilaporkan tentang parasitoid ini. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui parasitasi *Snellenius* sp. pada beberapa instar larva *S. litura*, sehingga diketahui instar larva yang sesuai untuk perkembangan *Snellenius* sp., selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar pengembangan agens hayati untuk larva lepidopteran.

### **Tujuan Penelitian**

1. Parasitasi *Snellenius* sp. pada inang larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4.
2. Lama hidup *Snellenius* sp. yang dipaparkan pada larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4.

### **Hipotesis**

1. Parasitoid *Snellenius* sp. lebih banyak memarasit larva *S. litura* instar 1 dan 2.
2. Imago *Snellenius* sp. dapat hidup lebih lama pada larva *S. litura* instar 3.

### Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan tentang keberhasilan *Snellenius* sp. dalam memarasit *S. litura*, dan dapat dimanfaatkan sebagai dasar penelitian selanjutnya.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Biologi *Snellenius* sp.

*Snellenius* sp. (= *Microplitis*) merupakan endoparasitoid larva yang tergolong dalam ordo Hymenoptera, Famili Braconidae dan Subfamili Microgasterinae (Kurniawati, 1998). Famili Braconidae merupakan salah satu kelompok utama dari serangga parasit yang sangat efektif dalam pengendalian biologi serangga hama. Sub famili Microgasterinae memiliki banyak spesies sebagai parasitoid larva Lepidoptera, diantaranya *Apanteles*, *Microgaster* dan *Snellenius* (Baltazar, 1962). Braconidae merupakan salah satu famili Hymenoptera parasitik yang mempunyai spesies terbesar yaitu diperkirakan sekitar 40.000 spesies dan 18 subfamili. Braconidae telah banyak digunakan untuk pengendalian hayati, terutama untuk pengendalian hama dari ordo Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera (Habazar dan Yaherwandi, 2006).

*S. manilae* mengalami metamorfosis sempurna. Telur dan larva parasitoid berkembang di dalam tubuh inang, dan selama perkembangan tersebut, larva inang tetap hidup. Parasitoid keluar dari tubuh larva inang setelah menyelesaikan perkembangan larva dan membentuk kokon yang biasanya menempel pada bagian ujung posterior abdomen inang. Inang yang terparasit akan mati satu sampai dua hari setelah parasitoid keluar dari larva inang (Pujiyanto dan Sartiami, 1998 dalam Kurniawati, 1998).

Bentuk umum dari telur Braconidae adalah sederhana, secara garis besar kebanyakan berbentuk oval atau hampir silinder tetapi ada beberapa yang berbentuk seperti buah pir, atau memanjang dan meruncing pada bagian ujung dan biasanya tanpa tangkai pada pedicel (Clausen, 1940). Telur *S. manilae* bertipe hymenopteriform dengan bentuk silindris dan sedikit membengkak pada bagian tengah, kedua ujung membulat dan pada salah satu ujungnya terjadi penyempitan (Prabowo, 1996 dalam Hidayatullah, 2000). Telur yang bertipe hymenopteriform mempunyai bentuk umum yang sederhana yaitu dari oval sampai hampir silindris. Kadang-kadang bentuknya seperti buah per. Telur tipe hymenopteriform dapat juga berbentuk panjang yang menyempit pada kedua ujungnya (Clausen, 1940). Stadium telur *S. manilae* berlangsung kurang dari 2 hari. Panjang telur parasitoid pada umur 24 jam rata-rata 0,46 mm (Prabowo, 1996 dalam Kurniawati, 1998).

Stadium larva *S. manilae* berlangsung selama 5 hari. Pada awal fase larva, kepala parasitoid lebih lebar dari pada bagian tubuh yang lain. Mandibel berbentuk seperti sabit. Selanjutnya bagian tubuh yang lain berkembang sampai lebarnya sama dengan lebar kepala. Perkembangan selanjutnya menunjukkan pembesaran bagian tubuh yang lain sehingga kepala tampak lebih kecil, serta batas antara kepala dan bagian tubuh yang lain mulai jelas terlihat (Prabowo, 1996 dalam Hidayatullah, 2000).

Larva keluar dari inang dan memintal kokon berwarna kecoklatan. Di dalam kokon larva ini mengalami metamorfosis melalui pra pupa untuk kemudian menjadi pupa. Stadia pra pupa berlangsung selama 2 hari yang terdiri dari 2 tahap. Tahap pertama adalah eonimf dengan bentuk mirip larva terakhir tetapi tubuh menggelembung berwarna putih keruh, sedangkan tahap kedua adalah pronimf yang ditandai dengan bintik bakal mata. Perkembangan selanjutnya pra pupa menjadi pupa bertipe eksarata dengan embelan tubuh yang bebas dan tampak jelas (Sheepard *et al.*, 1995 dalam Hidayatullah, 2000). Masa perkembangan parasitoid *S. manilae* dari telur sampai pupa berlangsung selama 12 hari, sedangkan stadia pupa memerlukan waktu sekitar 3-4 hari (Prabowo, 1996 dalam Hidayatullah, 2000).

Spesies dari subfamili Microgasterinae bersifat endoparasit, memanfaatkan hemolymph dan lemak inang dan membawa suatu polydnavirus untuk memusnahkan reaksi kekebalan inang. Bersifat soliter atau gregarious. Meletakkan telur pada larva inang muda. Larva terdiri 3 instar, kadang-kadang 4 instar. Pupa muncul pada bagian ujung abdomen inang. Inang masih dapat bertahan hidup untuk jangka waktu tertentu setelah munculnya pupa parasitoid (Song dan Jiahua, 2002).

Imago betina *S. manilae* meletakkan tiga sampai lima telur kedalam tubuh inang. Stadium imago dimulai ketika umur parasitoid memasuki 12 hari. Rata-rata stadia imago berlangsung selama 4-6 hari. Imago jantan dan betina sangat mirip hingga sulit dibedakan. Secara umum parasitoid dewasa berwarna hitam dengan bagian pangkal metasoma berwarna kuning kecoklatan. Tubuh parasitoid jantan berukuran relatif lebih kecil dibandingkan tubuh parasitoid betina, sedangkan

antena imago jantan relatif lebih panjang dibandingkan antena imago betina. Ovipositor parasitoid betina berukuran sangat pendek yaitu rata-rata 0,15 mm (Prabowo, 1996 dalam Hidayatullah, 2000).

*S. manilae* merupakan serangga yang sinovigenik, yaitu serangga yang memproduksi telur sepanjang hidupnya (Prabowo, 1996 dalam Kurniawati, 1998). Pada serangga sinovigenik telur yang berkembang di dalam alat reproduksinya tidak seluruhnya matang dan siap untuk diletakkan dan sebagian telur-telur tersebut perlahan-lahan berkembang selama hidup imago (Jervis dan Copland, 1996 dalam Ratna, 2008).

Oviposisi terjadi sepanjang hidup imago, mulai kemunculan sampai imago mati. Kemampuan menghasilkan keturunan pada serangga sinovigenik dipengaruhi makanan yang diperoleh pada saat serangga dewasa. Pemberian madu 20% pada parasitoid ini meningkatkan produksi keturunan hampir dua kali lipat dibandingkan imago yang hanya diberi pakan air (Prabowo, 1996 dalam Kurniawati, 1998)

#### **Biologi *Spodoptera litura***

*S. litura* tergolong dalam ordo Lepidoptera, Famili Noctuidae, Subfamili Amphipyriinae. *S. litura* juga sering disebut ulat tentara atau ulat grayak (Anonymous, 2010a). Ulat grayak bersifat polifag atau dapat menyerang berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, dan buah-buahan. Hama ini tersebar luas di daerah dengan iklim panas dan lembab dari subtropis sampai daerah tropis. *S. litura* tersebar di Asia, Pasifik dan Australia sedangkan di Indonesia propinsi yang melaporkan adanya serangan hama ini adalah DI Aceh, Jambi, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Maluku dan Irian Jaya (Anonymous, 2010b).

Sayap ngengat bagian depan berwarna coklat atau keperakan, dan sayap belakang berwarna keputihan dengan bercak hitam. Kemampuan terbang ngengat pada malam hari mencapai 5 km. Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian dasar melekat pada daun, kadang-kadang tersusun dua lapis, berwarna coklat kekuningan, diletakkan berkelompok masing-masing 25–500 butir. Bentuk telur

bervariasi, diletakkan pada bagian daun atau bagian tanaman lainnya, baik pada tanaman inang maupun bukan inang. Kelompok telur tertutup bulu seperti beludru yang berasal dari bulu-bulu tubuh bagian ujung ngengat betina, berwarna kuning kecoklatan (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Larva mempunyai warna yang bervariasi, memiliki kalung (bulan sabit) berwarna hitam pada segmen abdomen keempat dan kesepuluh. Pada sisi lateral dorsal terdapat garis kuning. Ulat yang baru menetas berwarna hijau muda, bagian sisi coklat tua atau hitam kecoklatan dan hidup berkelompok. Beberapa hari setelah menetas, larva menyebar dengan menggunakan benang sutera dari mulutnya. Pada siang hari, larva bersembunyi di dalam tanah atau tempat yang lembab dan menyerang tanaman pada malam hari atau pada intensitas cahaya matahari yang rendah. Biasanya ulat berpindah ke tanaman lain secara bergerombol dalam jumlah besar. Warna dan perilaku ulat instar terakhir mirip ulat tanah *Agrothis ipsilon*, namun terdapat perbedaan yang cukup mencolok, yaitu pada ulat grayak terdapat tanda bulan sabit berwarna hijau gelap dengan garis punggung gelap memanjang (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Larva yang masih kecil merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas atau transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja dan ulat yang besar memakan tulang daun dan buahnya. Gejala serangan pada daun rusak tidak beraturan, bahkan kadang-kadang hama ini juga memakan tunas dan bunga. Pada serangan berat menyebabkan gundulnya daun. Serangan berat umumnya terjadi pada musim kemarau (Anonymous, 2010a).

Pada umur dua minggu, panjang ulat sekitar 5 cm. Ulat berkepompong di dalam tanah, membentuk pupa tanpa rumah pupa atau kokon, berwarna coklat kemerahan dengan panjang sekitar 1,60 cm. Larva *S. litura* akan memasuki masa pupa setelah masa prapupa selama sehari. Pada masa prapupa ukuran tubuh larva mengecil, tidak aktif dan tidak makan. Larva akan berusaha mencari tempat persembunyian. Stadium pupa terjadi didalam tanah dan berlangsung 8-9 hari (Tampenawas, 1981 dalam Darwati, 1999).

Siklus hidup berkisar antara 30–60 hari. Lama stadium telur 2–4 hari, stadium larva terdiri atas 5 instar yang berlangsung selama 20–46 hari. Lama

stadium pupa 8–11 hari. Seekor ngengat betina dapat meletakkan 2.000–3.000 telur (Marwoto dan Suharsono, 2008). Untuk sementara setelah menetas ulat kecil masih tetap berkumpul. Setelah beberapa hari kemudian ulat menyebar mencari makanan. Biasanya ulat bersama-sama pindah dalam jumlah yang besar dari tanaman yang telah habis daunnya menuju ketanaman lainnya (Pracaya, 1992). Larva instar 1 dan 2 akan tinggal berkelompok di sekitar kulit telur dan memakan epidermis daun bagian bawah (Laoh *et al.*, 2003). *S. litura* menyerang pada saat fase larva dengan cara memakan daun sehingga daun menjadi sobek, terpotong atau berlubang (Suyanto, 1994).

### **Hubungan Inang dan Parasitoid**

Dalam proses parasitasi inang semua parasitoid melalui serangkaian proses seperti penemuan, penyerangan dan pemanfaatan inangnya. Seleksi habitat merupakan proses pertama yang mempengaruhi pemanfaatan inang oleh parasitoid. Dalam proses penemuan inang parasitoid hanya merespon terhadap tanda-tanda yang menunjukkan keberadaan inangnya setelah berada pada habitat inang yang tepat. Ketika suatu inang ditemukan dan diterima, inang tersebut harus sesuai, baik secara fisiologi maupun nutrisi untuk kesuksesan perkembangan keturunan parasitoid (Habazar dan Yaherwandi, 2006).

Ukuran inang mempengaruhi perkembangan parasitoid, inang yang lebih besar mungkin menghasilkan parasitoid yang lebih besar karena berlimpahnya makanan untuk perkembangan parasitoid. Inang yang terlalu kecil menyediakan sumber daya nutrisi yang tidak cukup, sehingga cenderung membunuh keturunan parasitoid. Parasitoid *koinobion* membiarkan inang yang telah terparasit untuk tetap makan dan tumbuh, tidak dibatasi oleh ukuran atau bahkan stadia dari inang yang diserang. Ukuran inang mungkin juga mempengaruhi lama perkembangan dari keturunan parasitoid. Inang yang lebih besar tidak selalu mempercepat waktu perkembangan keturunan parasitoid. Umur inang juga mempengaruhi kesesuaian inang bagi parasitoid (Habazar dan Yaherwandi, 2006).

Respon inang meliputi dua macam reaksi. Pertama, reaksi fisik dari inang untuk menghindari atau menolak peletakan telur. Pada beberapa larva Noctuidae, reaksi ini berupa pemukulan terhadap parasitoid oleh inang menggunakan kepalanya dan pengeluaran cairan berbusa untuk menggenangi tubuh inang. Respon kedua berupa reaksi dari hemosit inang bila imago parasitoid berhasil meletakkan telur dalam tubuh inang. Umumnya reaksi hemositik ini berupa enkapsulasi, yaitu suatu reaksi pertahanan seluler, dengan cara hemosit mengelilingi dan mengisolasi benda asing yang berada dalam tubuh inang (Doutt *et al.*, 1989 dalam Kurniawati, 1998).

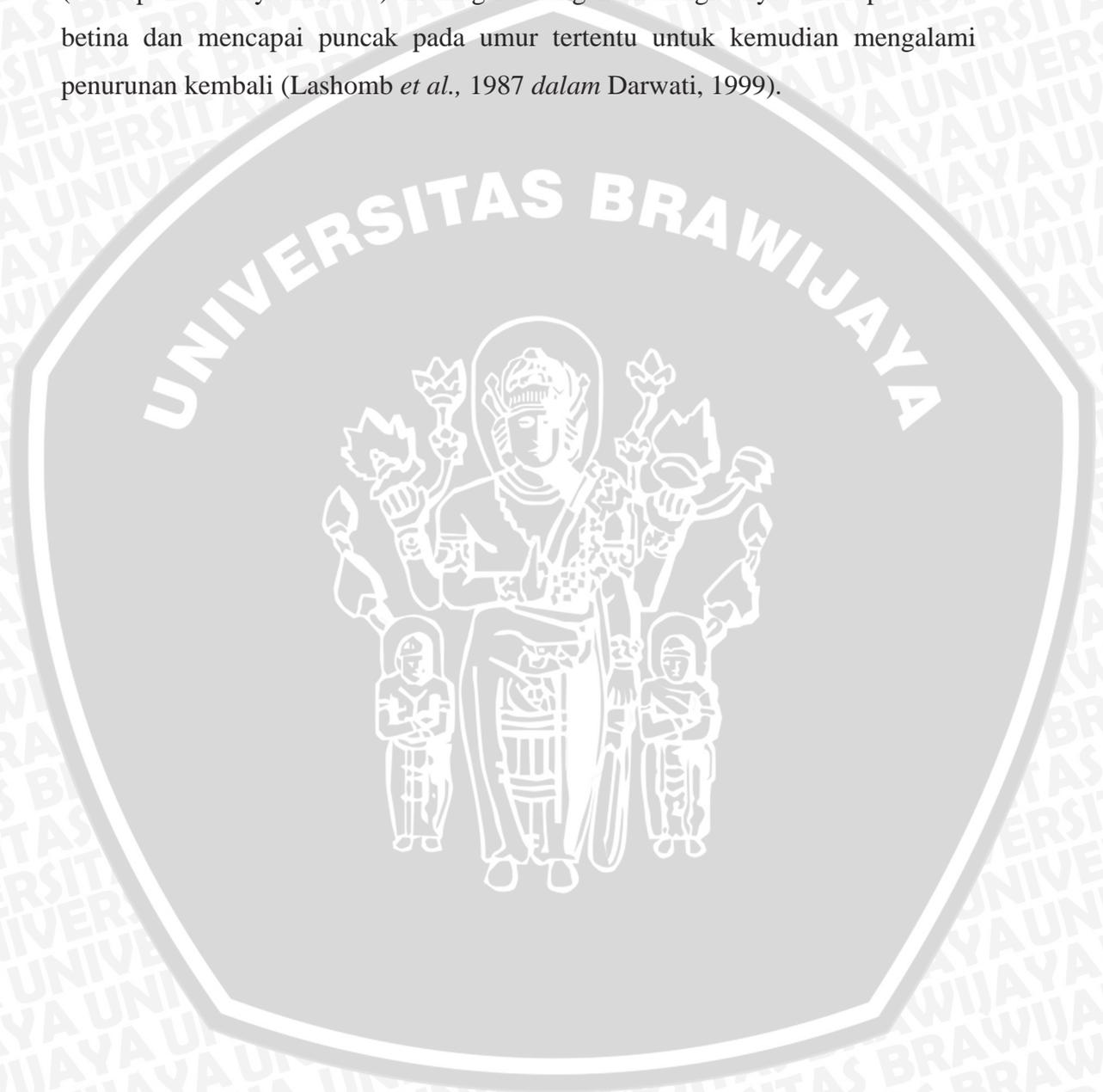
Parasitoid koinobion pada umumnya menyukai inang yang ukuran tubuhnya medium. Pada pengamatan ini *S. manilae* lebih sesuai meletakkan telur pada instar 2 dan 3 dibandingkan instar yang lain. Instar 3 ini diperkirakan memiliki ukuran tubuh medium (Alphen dan Jervis, 1996 dalam Kurniawati, 1998). DeBach (1973) menyatakan bahwa meskipun parasitoid himenopteran menemukan inang yang sesuai pada habitatnya dan telah diseleksi sebelum diserang, hubungan antara inang dengan parasitoidnya tidak akan berhasil jika daya tahan inangnya tidak sesuai bagi parasitoid.

Adanya senyawa volatil pada kotoran *Heliothis zea* dapat mempengaruhi perilaku *Microplitis croceipes* untuk terbang mendekati inang. Selain itu parasitoid yang pernah melakukan oviposisi akan lebih berpengalaman untuk memarasit inang dibandingkan parasitoid yang belum pernah melakukan oviposisi (Zanen dan Karde, 1991 dalam Darwati 1999).

### **Pengaruh Umur Parasitoid Terhadap Kemampuan Parasitasi**

Umur parasitoid dapat mempengaruhi kemampuan parasitasi parasitoid itu sendiri. Parasitoid *S. manilae* meletakkan telur paling banyak pada hari kelima setelah kemunculannya dari pupa dibandingkan hari sebelum atau sesudahnya. Sedangkan kemampuan terendah *S. manilae* meletakkan telur dijumpai pada umur 9 hari (Darwati, 1999). Persentase parasitasi dipengaruhi oleh tingkat keperidian. Tingginya keperidian dipengaruhi oleh makanan dan umur parasitoid. Sedangkan umur parasitoid akan mempengaruhi perilaku oviposisi (Drost dan Carde, 1992).

Setelah kopulasi persentase parasitasi parasitoid akan cenderung meningkat dan turun untuk hari berikutnya (Darwati, 1999). Tingkat parasitasi *Edovum puttleri* Grissell (Hymenoptera: Eulophidae) pada *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae) meningkat dengan meningkatnya umur parasitoid betina dan mencapai puncak pada umur tertentu untuk kemudian mengalami penurunan kembali (Lashomb *et al.*, 1987 dalam Darwati, 1999).



### III. METODOLOGI

#### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Mulai bulan November 2010 sampai Agustus 2011.

#### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples plastik kecil (diameter 14 cm, tinggi 5 cm), toples plastik besar (diameter 12 cm, tinggi 16 cm), gelas plastik (volume 200 ml, tinggi 10 cm), nampan plastik, lembaran plastik (panjang 15 cm, lebar 5 cm), kain kasa, pinset, pisau bedah, gunting, kuas, aspirator, karet gelang, fial film, mikroskop binokuler, kamera, gelas obyek, cawan Petri, penggaris dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jarak, imago jantan dan betina *Snellenius* sp., larva *Spodoptera litura*, larutan madu, etil asetat, NaCl 10%, kertas label dan tisu.

#### Metode Penelitian

##### Perbanyakkan Larva *S. litura*

Pemeliharaan *S. litura* dilakukan di toples plastik kecil (Gambar 1), tutup toples dilubangi agar terdapat ventilasi udara. Saat instar pertama setiap toples ditempatkan 50-100 larva. Sesaat larva instar 4 muncul, tiap toples dibatasi 10-20 larva untuk mengurangi kelembaban di dalam toples pemeliharaan.



Gambar 1. A: Toples pemeliharaan larva *S. litura*, B: larva *S. litura* (a: instar 1, b: instar 2, c: instar 3, d: instar 4)

Larva diberi pakan daun jarak. Penggantian pakan dan tempat pemeliharaan dilakukan setiap hari agar tempat pemeliharaan tetap bersih dan tidak lembab. Pakan dicuci dengan air mengalir agar terhindar dari kotoran dan tetap steril sehingga tidak mempengaruhi perkembangan *S. litura*. Sementara itu pada saat menjelang pembentukan pupa, disiapkan toples lain yang diberi tanah steril sebagai media untuk berpupa. kemudian larva instar akhir dipindahkan pada toples tersebut (Gambar 2), setiap toples ditempatkan 5-10 larva.



Gambar 2. Toples tempat berpupa *S. litura*

Setelah pupa terbentuk, pupa dikeluarkan dari kokon dan dipindah ke dalam toples besar (Gambar 3). Dalam toples besar digantungkan lembaran plastik sebagai tempat peletakkan telur. Tutup toples dilubangi agar terdapat fentilasi udara. Imago *S. litura* diberi pakan larutan madu 10% yang diresapkan pada kapas dan digantungkan dengan menggunakan benang pada tutup toples. Telur *S. litura* diambil setiap hari dengan cara menggunting bagian plastik yang terdapat telur. Sedangkan telur yang menempel pada toples diambil dengan menggunakan kuas, kemudian telur tersebut ditempatkan dalam toples kecil. Tiap toples diberi label saat penempatan telur. Telur diamati sampai munculnya larva, setiap pergantian instar larva dicatat, sehingga diketahui umur larva. Larva ini digunakan sebagai bahan penelitian.



Gambar 3. Toples kopulasi imago *S. litura*

### **Perbanyak Snellenius sp.**

*Snellenius* sp. diperoleh dari tanaman kubis di Wajak dan Batu Malang dengan cara mengambil larva *S. litura* yang tampaknya terparasit. Dibandingkan dengan larva *S. litura* sehat, larva yang terparasit berwarna lebih pucat, berkurangnya aktifitas bergerak, terlihat benjolan pada bagian ujung posteriornya yang berwarna abu-abu kecoklatan. Larva itu kemudian dipelihara dalam gelas plastik sampai imago parasitoid muncul.

Setelah imago parasitoid muncul, kemudian diidentifikasi sebelum digunakan untuk penelitian. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa parasitoid yang diperoleh adalah *Snellenius* sp., dengan ciri-ciri keseluruhan tubuh berwarna hitam, bagian pangkal abdomen berwarna kuning kecoklatan, beberapa bagian ruas tungkai berwarna kuning kecoklatan, panjang tubuh lebih kurang 3 mm dengan lebar lebih kurang 1 mm. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Prabowo (1996 dalam Hidayatullah, 2000) bahwa imago parasitoid berwarna hitam dengan pangkal metasoma dan beberapa bagian ruas tungkai berwarna lebih terang.

Setelah 24 jam, imago parasitoid dipindahkan pada gelas plastik baru yang sudah ditempatkan larva *S. litura* instar 1 dan 2. Dipilihnya instar tersebut karena tidak terlalu memberikan perlawanan saat parasitoid meletakkan telur. Setiap hari imago parasitoid dipindah pada gelas yang baru yang sudah berisi larva *S. litura*. Pemandahan imago parasitoid dilakukan sampai imago parasitoid mati. Imago parasitoid diberi pakan madu yang diresapkan pada kapas dan digantungkan

dengan menggunakan benang pada dinding gelas. Dari perlakuan ini diharapkan dapat diperoleh larva *S. litura* yang terparasit oleh parasitoid *Snellenius* sp.. Imago parasitoid yang muncul tetap berada di dalam gelas sampai tersedia inang yang baru. Kegiatan ini dilakukan beberapa kali hingga didapat parasitoid dengan jumlah yang cukup sebagai bahan penelitian.

### **Biologi *Snellenius* sp.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi *Snellenius* sp.. Pada penelitian ini digunakan larva *S. litura* instar 3, agar lebih mudah saat proses pembedahan karena ukurannya lebih besar dari pada larva instar 1 dan 2. Setiap gelas ditempatkan 5 ekor larva *S. litura* dan daun jarak sebagai pakan. Seekor imago parasitoid diinfestasikan dalam gelas plastik. Setelah 24 jam imago parasitoid dipindah pada gelas dan inang baru, hal ini dilakukan sampai imago parasitoid mati. Diharapkan dalam waktu 24 jam parasitoid memarasit larva inang, kemudian larva tersebut dibedah untuk diamati telur parasitoid. Pembedahan larva inang dilakukan di bawah mikroskop binokuler dengan menggunakan pisau bedah. Telur dikeluarkan dengan cara menarik ujung posterior tubuh larva inang dengan bantuan pinset lunak sehingga bagian kutikula robek, dan hemolimf beserta telur parasitoid keluar melalui robekan tersebut. Telur diberi beberapa tetes larutan NaCl 10%, supaya telur tidak mudah kering, sehingga memperjelas saat pengamatan.

Untuk mendapatkan larva parasitoid, larva *S. litura* yang telah diinfestasikan *Snellenius* sp. dibiarkan sampai 3 hari. Berdasarkan penelitian yang dilaporkan oleh Prabowo (*dalam* Kurniawati, 1998), stadium telur *Snellenius* sp. berlangsung kurang dari 2 hari. Hari ke 3 setelah infestasi, dilakukan pembedahan larva *S. litura* seperti proses pembedahan telur diatas. Dari pembedahan ini didapatkan larva parasitoid, kemudian diamati morfologi larva parasitoid tersebut.

### **Parasitasi Imago *Snellenius* sp. pada Larva *S. litura* Instar 1, 2, 3, dan 4.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan parasitasi imago *Snellenius* sp. pada beberapa instar larva *S. litura*. Dalam penelitian ini digunakan larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4. Setiap gelas ditempatkan 5 ekor larva *S. litura* untuk setiap instar larva dan daun jarak sebagai pakan. Sementara itu imago parasitoid yang baru keluar dari pupa ditempatkan dalam gelas plastik tanpa dibedakan imago jantan dan betina karena sangat sulit membedakannya, karena ovipositor parasitoid betina berukuran sangat pendek. Kemudian seekor imago parasitoid yang kemungkinan besar imago betina diinfestasikan dalam gelas plastik. Ditetapkannya imago ini karena ber-abdomen besar, dan bagian pangkal abdomen berwarna kuning cerah.

Imago parasitoid diberi pakan larutan madu 10% yang diteteskan pada kapas yang telah diikat dengan benang dan direkatkan pada dinding gelas dengan selotip. Setelah imago parasitoid dimasukkan ke dalam gelas, kemudian ditutup dengan kertas tisu dan dilapisi kain kasa agar parasitoid tidak lepas dari gelas. Hal yang sama dilakukan pada gelas lain. Inang dan pakan diganti setiap 24 jam sekali seperti prosedur diatas sampai imago parasitoid mati

Jumlah larva yang terparasit tiap instar dan setiap kematian parasitoid dicatat.

Persentase parasitasi dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ parasitasi} = \frac{\sum \text{larva terparasit}}{\sum \text{larva yang dipaparkan}} \times 100 \%$$

### **Keberhasilan Pupa Menjadi Imago dan Lama Hidup Imago *Snellenius* sp. yang Muncul dari Larva *S. litura* Instar 1, 2, dan 3.**

Dari hasil percobaan kemampuan parasitasi di atas, imago parasitoid *Snellenius* sp. hanya memarasit larva *S. litura* instar 1, 2 dan 3. Larva yang telah terparasit tersebut selanjutnya dipelihara sampai munculnya imago parasitoid. Tiap gelas ditempatkan seekor larva *S. litura*. Larva *S. litura* tidak diberi pakan karena setelah pupa parasitoid muncul, larva tersebut akan berhenti makan. Pengamatan keberhasilan pupa parasitoid menjadi imago dilakukan dengan

menghitung waktu awal terbentuknya pupa sampai munculnya imago. Sedangkan untuk mengetahui lama hidup imago, dilakukan pengamatan setiap 24 jam sekali setelah imago parasitoid muncul sampai imago parasitoid mati. Imago parasitoid diberi larutan madu sebagai pakan.

Persentase keberhasilan pupa *Snellenius* sp. menjadi imago dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ keberhasilan pupa menjadi imago} = \frac{\sum \text{ imago yang terbentuk}}{\sum \text{ pupa yang terbentuk}} \times 100 \%$$

### Analisis Data

Parasitasi, jumlah pupa menjadi imago, dan lama hidup imago parasitoid dianalisis dengan uji F 5%, sedangkan untuk lama hidup imago parasitoid diberi inang dan tanpa diberi inang dianalisis dengan menggunakan uji T 5%. Apabila berbagai instar berpengaruh nyata terhadap parasitasi, keberhasilan pupa menjadi imago, dan lama hidup imago parasitoid maka dilakukan dengan uji BNT.

## VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

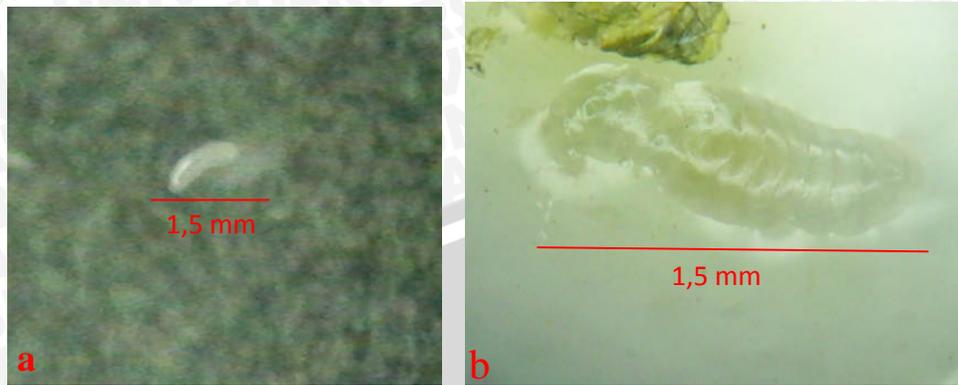
### *Biologi Snellenius sp.*

#### **Telur**

Imago *Snellenius sp.* meletakkan telur didalam tubuh larva *S. litura*. Pada seekor larva inang dapat diletakkan lebih dari satu telur. Telur *Snellenius sp.* berukuran panjang 0,5 mm, lebar 0,1 mm, berbentuk oval memanjang, dan berwarna putih transparan (Gambar 4). Hal ini sesuai dengan pernyataan Prabowo (1996 dalam Hidayatullah, 2000) bahwa telur *Snellenius manilae* bertipe hymenopteriform dengan bentuk silindris dan sedikit membengkak pada bagian tengah, kedua ujung membulat dan pada salah satu ujungnya terjadi penyempitan. Panjang telur parasitoid pada umur 24 jam rata-rata 0,46 mm. Clausen (1940), menambahkan bentuk umum dari telur braconid adalah sederhana, secara garis besar kebanyakan berbentuk oval atau hampir silinder tetapi ada beberapa yang berbentuk seperti buah pir atau memanjang dan meruncing pada bagian ujung dan biasanya tanpa tangkai pada pedicel.

#### **Larva**

Larva *Snellenius sp.* berwarna putih transparan, tubuhnya terdiri dari 13 ruas dan berukuran 1,5 mm (Gambar 4). Dari pengamatan sepintas, dalam tubuh seekor larva inang terdapat lebih dari satu larva parasitoid, akan tetapi hanya satu larva parasitoid yang berhasil hidup. Tampaknya larva-larva parasitoid tersebut berkompetisi untuk mendapatkan nutrisi dari tubuh inang, hanya satu larva parasitoid yang bertahan hidup, terkadang larva tersebut mati semua. Menurut Prabowo (1996 dalam Hidayatullah, 2000), pada awal stadia larva, kepala parasitoid lebih lebar dari pada bagian tubuh yang lain. Mandibel berbentuk seperti sabit. Selanjutnya bagian tubuh yang lain berkembang sampai lebarnya sama dengan lebar kepala. Perkembangan selanjutnya menunjukkan pembesaran bagian tubuh yang lain sehingga kepala tampak lebih kecil, serta batas antara kepala dan bagian tubuh yang lain mulai jelas terlihat.



Gambar 4. *Snellenius* sp. a: Telur, b: Larva

### Pupa

Perkembangan pupa *Snellenius* sp. diawali dengan fase prapupa. Fase ini dimulai ketika larva keluar dari bagian ujung abdomen inang dan membentuk benang-benang halus yang menyelimuti tubuh larva *Snellenius* sp. hingga terbentuk pupa (Gambar 4b). Prabowo (1996 dalam Kurniawati, 1998) menyatakan stadium pupa dimulai ketika larva keluar dari tubuh inang dan membentuk kokon. Di dalam kokon larva endoparasitoid mengalami metamorfosis melalui prapupa dan selanjutnya menjadi pupa. Song dan Jiahua (2002) menambahkan, larva muncul pada bagian ujung abdomen inang. Inang masih dapat bertahan hidup untuk jangka waktu tertentu setelah terbentuknya pupa parasitoid.

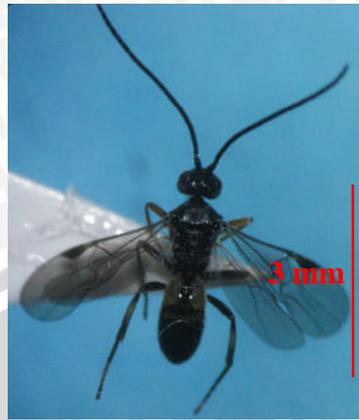
Pupa berbentuk lonjong berwarna coklat muda, perubahan warna pupa terjadi pada saat pupa berumur 5 hari, dari coklat muda menjadi coklat kehitaman (Gambar 5d). DeBach (1973) menyatakan stadia pupa dari hymenopteran mempunyai bentuk khusus yaitu eonimfa dan pronimfa. Fase eonimfa menyerupai larva dewasa tetapi bentuk tubuh dari larva dewasa lebih jelas dibanding dengan fase eonimfa dan warna tubuh larva berubah dari kuning keputihan menjadi putih. Fase pronimfa dicirikan dengan perkembangan mata dan perpanjangan tubuh. Karakteristik khusus dari fase ini yaitu terjadi pembentukan thorak dan abdomen, fase ini merupakan fase istirahat.



Gambar 5. *Snellenius* sp. a: Larva instar akhir sesaat keluar dari tubuh inang, b: Larva instar akhir berumur satu jam, c: Prapupa, d: Pupa Umur 1 Hari (tanda panah merupakan bagian tubuh *Snellenius* sp. yang menempel pada tubuh inangnya) (tubuh *Snellenius* sp. berukuran 5 mm)

### Imago

Imago *Snellenius* sp. keluar dari kokon dengan cara membuka lapisan kokon dengan menggunakan mandibel dan bantuan tungkai bagian atas dan keluar dari kokon melalui lubang yang telah dibentuk dengan cara mengeluarkan caput terlebih dahulu dan berusaha menarik bagian tubuh yang lain. Saat caput dan tungkai depan telah keluar, tungkai depan membantu toraks dan abdomen untuk keluar dari kokon. Kemudian berjalan meninggalkan kokon dan membersihkan tubuhnya sesaat setelah keluar dari kokon menggunakan mandibel dan tungkai depan. Bagian caput dibersihkan dengan menggunakan tungkai bagian depan, sedangkan bagian sayap dibersihkan dengan menggunakan tungkai belakang. Setelah bersih imago *Snellenius* sp. terbang meninggalkan kokon.



Gambar 6. Imago *Snellenius* sp.

Imago *Snellenius* sp. berwarna hitam, bagian pangkal abdomen berwarna kuning kecoklatan (Gambar 6). Menurut Pujianto dan Sartiami (1996 dalam Kurniawati, 1998) secara umum parasitoid dewasa berwarna hitam dengan bagian pangkal metasoma berwarna kuning kecoklatan. Tubuh parasitoid jantan berukuran relatif lebih kecil dibandingkan tubuh parasitoid betina, sedangkan antena imago jantan relatif lebih panjang dibandingkan antena imago betina.

Imago jantan dan betina *Snellenius* sp. sangat mirip sehingga sulit dibedakan karena ovipositor imago betina tidak terlihat jelas. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Prabowo (1996 dalam Kurniawati, 1998). Imago jantan dan betina sangat mirip sehingga sulit dibedakan. Ovipositor parasitoid betina berukuran sangat pendek yaitu rata-rata 0,15 mm.

#### **Parasitasi pada Larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4 oleh *Snellenius* sp.**

Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, instar larva *S. litura* berpengaruh nyata terhadap jumlah larva *S. litura* yang terparasit oleh imago *Snellenius* sp. (Tabel Lampiran 2). *Snellenius* sp. memarasit larva *S. litura* paling banyak pada instar 1 (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata jumlah larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4 yang terparasit oleh *Snellenius* sp.

Instar larva	<i>S. litura</i>		
	Panjang (mm) $\pm$ SE	Berat (gram) $\pm$ SE	Larva terparasit (%) $\pm$ SE
1	3,00 $\pm$ 0,10 a	0,00053 $\pm$ 0,00008 a	11,34 $\pm$ 3,85 b
2	4,15 $\pm$ 0,13a	0,00306 $\pm$ 0,00035 a	6,00 $\pm$ 2,75 a
3	8,10 $\pm$ 0,20 a	0,01570 $\pm$ 0,00128 a	2,99 $\pm$ 2,29 a
4	16,90 $\pm$ 0,49 b	0,11964 $\pm$ 0,07931 b	0,00 $\pm$ 0,00 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata dengan taraf kesalahan 5% pada uji BNT

Imago *Snellenius* sp. lebih memilih inang larva *S. litura* instar 1, tampaknya karena larva *S. litura* instar 1 berukuran lebih kecil sehingga imago *Snellenius* sp. lebih mudah melakukan parasitasi karena perlawanan dari inang kurang berarti jika dibandingkan dengan larva instar 2, 3, dan 4 yang memiliki tubuh lebih besar, mudah bergerak dan sering bereaksi menyerang. Hal yang sama terjadi pada pengamatan dilapang secara sepintas, imago *Snellenius* sp. lebih banyak memarasit larva *S. litura* instar 1. Hal ini sesuai dengan yang diuraikan Ratna (1998), secara umum kecenderungan endoparasitoid meletakkan telur pada larva instar tertentu, biasanya instar awal atau larva berukuran lebih kecil.

Pada penelitian ini tidak ada larva *S. litura* instar 4 yang terparasit oleh *Snellenius* sp.. Hal ini karena larva instar 4 dapat menghindari dan menolak peletakkan telur oleh imago parasitoid. Penolakan berupa perlawanan yang diberikan ketika terjadi oviposisi adalah dengan cara mengibaskan caputnya pada imago parasitoid.

Imago parasitoid meletakkan telur dalam tubuh larva inang dengan cara menyuntikkan ovipositor pada tubuh larva inang. Larva *S. litura* yang terparasit akan berhenti makan setelah pupa parasitoid muncul. Larva inang terparasit tersebut masih dapat bertahan hidup sampai imago parasitoid muncul. Kadang-kadang larva inang mampu bertahan hidup sampai beberapa hari setelah imago parasitoid muncul. Pada

seekor larva inang kebanyakan muncul satu larva parasitoid instar akhir pada bagian ujung posteriornya. Satu sampai 2 jam kemudian akan terbentuk pupa. Kadang-kadang pada larva inang, muncul dua larva parasitoid, akan tetapi jarang sekali terjadi.

### **Jumlah Pupa *Snellenius* sp. yang Muncul dari Berbagai Instar larva *S. litura* yang Berhasil Menjadi Imago**

Perbedaan instar inang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah pupa *Snellenius* sp. yang berhasil menjadi imago (Tabel Lampiran 4). Rerata jumlah pupa *Snellenius* sp. yang muncul dari inang *S. litura* dengan instar berbeda adalah tidak berbeda nyata (Tabel 2). Jumlah imago yang muncul ditentukan oleh banyaknya pupa yang berhasil terbentuk, akan tetapi tidak semua pupa berhasil menjadi imago. Dari pengamatan dengan pembedahan dibawah mikroskop pada seekor larva inang terdapat lebih dari satu telur parasitoid. Namun pada saat memasuki fase larva, tampaknya terjadi kompetisi nutrisi dalam tubuh larva inang.

Tabel 2. Rerata jumlah pupa *Snellenius* sp. yang muncul dari inang *S. litura* pada instar berbeda yang berhasil menjadi imago

Instar Larva <i>S. litura</i>	Keberhasilan Pupa <i>Snellenius</i> sp. Menjadi Imago(%) $\pm$ SE
1	44,16 $\pm$ 14,91
2	43,33 $\pm$ 15,15
3	28,57 $\pm$ 14,59

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata dengan taraf kesalahan 5% pada uji BNT

Kompetisi tersebut menyebabkan perkembangan larva tidak optimal, yang akan menurunkan kebugaran parasitoid, yang pada akhirnya mengurangi keberhasilan yang dapat menjadi pupa dan yang berhasil menjadi imago. Harrison *et al.* (1993) menyatakan bahwa umur parasitoid *M. croceipes* dapat mempengaruhi persentase imago yang muncul dari pupa yang berhasil dipelihara dari larva *Heliothis zea* terparasit, sedangkan Tilman Dan Cate (1993) mengemukakan bahwa keturunan

parasitoid *Bracon molitor* banyak muncul dari larva *Anthonomus grandis grandis* berukuran relatif lebih kecil dibandingkan yang dihasilkan dari larva berukuran lebih besar.

### **Lama Hidup Imago *Snellenius* sp. yang Muncul dari Pupa pada Berbagai Instar Larva *S. litura***

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, perbedaan instar larva *S. litura* berpengaruh nyata terhadap lama hidup imago *Snellenius* sp. (Tabel lampiran 6). Setelah imago parasitoid muncul dari pupa, imago dipelihara sampai mati tanpa diberi inang, hanya diberi pakan larutan madu. Imago *Snellenius* sp. yang muncul dari inang larva instar 1 relatif dapat hidup lebih lama dibandingkan dengan imago yang muncul dari instar 2 dan 3. Pemberian larutan madu 10% juga mempengaruhi lama hidup parasitoid, parasitoid dapat hidup lebih lama apabila diberi madu. Prabowo (1996 dalam Hidayatullah, 2000) melaporkan rata-rata stadia imago berlangsung selama 4-6 hari. DeBach (1973) mengemukakan bahwa pemberian madu atau nektar pada imago parasitoid akan mempengaruhi lama hidup dan keperidian parasitoid tersebut. Karena pada madu atau nektar mengandung protein dan asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan parasitoid. Rerata lama hidup imago *Snellenius* sp. yang muncul dari inang *S. litura* dengan instar berbeda dapat dilihat pada (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata lama hidup imago *Snellenius* sp. yang muncul dari inang *S. litura* dengan instar berbeda

Instar Larva	Lama Hidup (hari) $\pm$ SE
1	13,00 $\pm$ 1,34 b
2	6,50 $\pm$ 0,58 a
3	3,10 $\pm$ 0,78 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata dengan taraf kesalahan 5% pada uji BNT

Parasitoid dapat hidup dan berkembang dengan baik di dalam tubuh larva *S. litura* instar 1 diduga karena persaingan dalam memperoleh nutrisi sangat sedikit, sehingga imago yang muncul lebih sehat dan dapat hidup lebih lama. Dari hasil

pengamatan lama hidup imago yang muncul dari pupa pada *S. litura* dengan instar berbeda, terlihat bahwa larva *S. litura* instar 1 merupakan inang yang cocok untuk memperbanyak parasitoid *Snellenius* sp.. Imago parasitoid dapat hidup lebih lama sehingga peluang parasitoid untuk memarasit larva *S. litura* lebih banyak. Ratna (2008) mengemukakan superparasitasi *S. manilae* terendah dijumpai pada larva *S. litura* instar 1. Kurniawati (1998) menambahkan bahwa imago *Snellenius* sp. meletakkan jumlah telur terendah pada larva *S. litura* instar 1.

### **Kisaran Lama Stadia Telur-larva, Pupa, dan Imago *Snellenius* sp. pada Berbagai Instar Larva *S. litura***

Pengamatan terhadap lama stadia telur dan larva tidak dapat dilakukan karena kendala pada perbanyakan parasitoid. Oleh karena itu hanya diperoleh kisaran lama stadia telur-larva dengan cara menghitung mulai dari hari pertama setelah infestasi parasitoid sampai kemunculan larva instar akhir *Snellenius* sp. pada bagian ujung posterior inang. Stadia telur-larva *Snellenius* sp. pada larva *S. litura* instar 1, 2 dan 3 berkisar antara 8-11 hari. Stadia pupa yang paling singkat adalah pupa dari inang larva *S. litura* instar 1 (4-6 hari). Stadia pupa yang paling lama adalah pupa dari inang larva *S. litura* instar 2 (5-7 hari). Pada penelitian ini lama stadia pupa lebih lama dari pada yang dilaporkan oleh Prabowo (1996 dalam Hidayatullah, 2000) yaitu sekitar 3-4 hari.

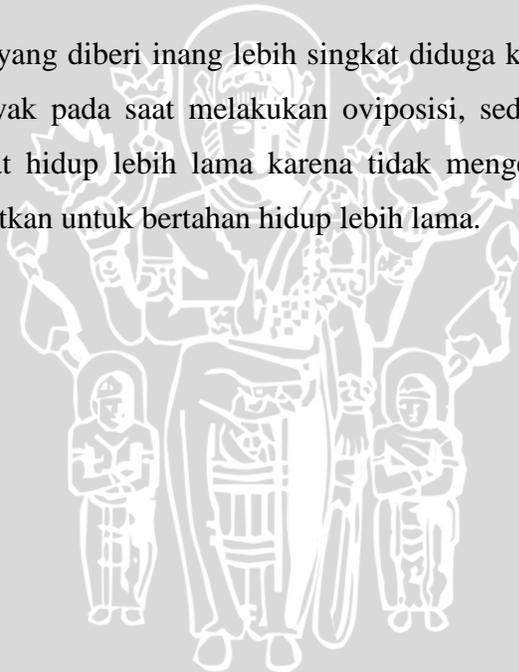
Pemaparan *Snellenius* sp. pada larva *S. litura* instar 1 berpengaruh nyata terhadap lama hidupnya. Pada imago parasitoid yang dipaparkan lama hidupnya yaitu 8 hari, sedangkan parasitoid yang tidak dipaparkan dapat hidup sampai 20 hari, namun pemaparan pada larva *S. litura* instar 2 dan 3 tidak berpengaruh nyata terhadap lama hidupnya. Pada penelitian ini lama hidup imago lebih lama dari pada yang dilaporkan oleh Prabowo, (1996 dalam Kurniawati 1998) yang menyatakan bahwa rata-rata stadia imago berlangsung selama 4-6 hari.

Tabel 4. Kisaran lama stadia telur-larva, pupa, dan imago *Snellenius* sp. yang diberi inang dan tanpa diberi inang *S. litura* instar 1, 2, dan 3.

<i>Snellenius</i> sp.	Instar larva <i>S. litura</i> (hari)		
	1	2	3
Telur-larva	8-10	8-10	9-11
Pupa	4-6	5-7	5-6
Imago (diberi inang)*	4-8 a <sup>1)</sup>	4-7 a <sup>2)</sup>	4-10 a <sup>3)</sup>
Imago (tanpa diberi inang)*	3-20 b	4-10 a	2-6 a

Keterangan: \*) di analisis menggunakan uji t, angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kesalahan 5%, 1).  $p = 0,0005$ ; 2).  $p = 0,0887$ ; 3).  $p = 0,1407$ .

Lama hidup imago yang diberi inang lebih singkat diduga karena mengeluarkan energi yang cukup banyak pada saat melakukan oviposisi, sedangkan pada imago tanpa diberi inang dapat hidup lebih lama karena tidak mengeluarkan energi dan energi tersebut dimanfaatkan untuk bertahan hidup lebih lama.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Parasitasi *Snellenius* sp. terbanyak adalah pada larva *S. litura* instar 1, dan larva *S. litura* instar 4 tidak terparasit.
2. Perbedaan instar inang tidak mempengaruhi jumlah pupa parasitoid yang berhasil menjadi imago.
3. Telur *Snellenius* sp. berbentuk oval memanjang, berwarna putih transparan, larva berwarna putih transparan, tubuhnya terdiri dari 13 ruas, stadia telur-larva berlangsung selama 8 - 11 hari, dan pupa berbentuk lonjong berwarna coklat muda, stadia pupa berlangsung selama 4 - 7 hari. Imago berwarna hitam, bagian pangkal abdomen berwarna kuning kecoklatan, stadia imago berlangsung selama 2 - 20 hari.
4. Imago *Snellenius* sp. apabila tanpa diberi inang bisa bertahan hidup sampai 20 hari, yaitu yang diperoleh pada perlakuan dengan larva *S. litura* instar 1. Imago *Snellenius* sp. yang diberi inang hanya mampu bertahan hidup sampai 8 hari.

### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membedakan imago parasitoid jantan dan betina secara pasti agar didapatkan hasil parasitasi yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan perbanyakkan *S. litura* secara terus menerus dan dalam jumlah yang banyak, sehingga inang yang sesuai selalu tersedia saat munculnya imago parasitoid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2010a. Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). Diunduh dari <http://globalgreenlifestyle.blogspot.com/2010/01/hama-ulat-grayak-spodopter-litura-di.html>. pada tanggal 30 Desember 2010
- Anonymous. 2010b. Hama Utama Pada Tanaman Sayuran. Diunduh dari <http://pertanian.blogsome.com/2007/10/04/spodoptera-litura-f/>. pada tanggal 30 Desember 2010
- Arifin, M. 1991. Daya Tahan Hidup Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) setelah aplikasi insektisida pada kedelai. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balittan. Bogor. Diunduh dari <http://muhammad.arifin.drprof.blogspot.com/2011/03/98-tingkat-kerusakan-ekonomi-hama-kepik.html>. pada tanggal 3 Maret 2011
- Baltazar, C. R. 1962. The Genera of Parasitic Hymenoptera in the Philippines, Part 1. Bureau of Plant Industry. Manila. Diunduh dari [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7c9fbKI\\_XmUJ:hbs.bishopmuseum.org/pi/pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7c9fbKI_XmUJ:hbs.bishopmuseum.org/pi/pdf). pada tanggal 3 Maret 2011
- Clausen, C. P. 1940. Entomophagous Insect. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York and London. 688 hlm.
- Darwati, R. 1999. Pengaruh Umur Parasitoid Terhadap Persentase Parasitasi dan Keberhasilan Hidup *Snellenius* (= *Microplitis*) *manilae* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) pada inang *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). Skripsi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 32 hlm. Diunduh dari [http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/22579/A99rda\\_abstract.pdf](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/22579/A99rda_abstract.pdf) pada tanggal 14 Agustus 2011
- DeBach, P. 1973. Biological Control of Insect Pest and Weeds. Chapman and Hill Ltd. London. 844 hlm.
- Dros, Y. C. R. dan T. Carde. 1992. Influence of Host Deprivation on Egg Load and Oviposition Behaviour of *Brachymeria intermedia*, a Parasitoid of Gypsy Moth. Physiological Entomology. Diunduh dari <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3032.1992.tb01015.x/abstract> pada tanggal 25 Agustus 2011
- Foerster, L. A. dan A. K. Doetzer. 2002. Biologi of *Microplitis mediator* Haliday (Hymenoptera: Braconidae) Parasitizing the Wheat Armyworm *Mythimna* (*Pseudaletia*) *sequax* Franclemont (Lepidoptera: Noctuidae). Diunduh dari [http://www.journaldatabase.org/articles/biology\\_microplitis\\_mediator\\_haliday.html](http://www.journaldatabase.org/articles/biology_microplitis_mediator_haliday.html). pada tanggal 20 April 2011
- Godfray, H.C.J. 1994. Parasitoid: Behavioral and Evolutionary Ecology. New Jersey: Princeton University Press. 473 hlm.

Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. Pengendalian Hayati, Hama dan Penyakit Tumbuhan. Andalas University Press. Padang. 390 hlm.

Harrison W. W., D. A. Herbert. dan D. D. Hardee. 1993. Effect of Parasitoid and Host Age on Oviposition and Emergence of *Microplitis croceipes* (Hymenoptera: Braconidae) an Endoparasitoid of *Helvicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Entomological Science. Diunduh dari <http://www.mendeley.com/research/effect-parasitoid-host-age-oviposition-emergence-microplitis-croceipes-hymenoptera-braconidae-endoparasitoid-helvicoverpa-zea-lepidoptera-noctuidae/> pada tanggal 27 Agustus 2011

Hidayatullah. 2000. Ketersediaan Inang *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) Terhadap Kemampuan Parasitisme dan Superparasitisme Tabuhan Braconid *Snellenius manilae* Ashmead (Hymenoptera). Skripsi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 29 hlm. Diunduh dari [http:// repository .ipb. ac.id/ bitstream /handle/123456789/19063/A00hid.pdf](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/19063/A00hid.pdf). pada tanggal 14 Agustus 2011

Hikmah, Y. 1998. Inventarisasi Parasitoid *Spodoptera exigua* Hbn. (Lepidoptera:Noctuidae) Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Di Kecamatan Ciledug Kabupaten Cirebon. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 23 hlm. Diunduh dari <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/39736/A98YHI.pdf>. pada tanggal 06 Desember 2010

Kurniawati, D. 1998. Kesesuaian Instar Larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera:Noctuidae) sebagai Inang Parasitoid Larva *Snellenius (=Microplitis) manilae* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae). Skripsi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 25 hlm. Diunduh dari [http://repository.ipb.ac.id/bitstream /handle/123456789/39665/A98DKU.pdf?sequence=1](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/39665/A98DKU.pdf?sequence=1). pada tanggal 30 Desember 2010

Laoh, J. H., F. Puspita. dan Hendra. 2003. Kerentanan Larva *Spodoptera litura* F. Terhadap Virus Nuklear Polyhedrosis. Jurusan Agronomi. Faperta. Universitas Riau. Pekanbaru. Diunduh dari [http://www.unri.ac.id/ jurnal/jurnal\\_natur/vol15%282%29/Henni.pdf](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol15%282%29/Henni.pdf). pada tanggal 20 April 2011

Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada Tanaman Kedelai. Makalah Penelitian Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan umbi-umbian. Kendalpayak. Malang. Diunduh dari [http://docs.google.com/viewer? a=v&q=cache:DQyk48k4u\\_cJ:pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/p3274083.pdf](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:DQyk48k4u_cJ:pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/p3274083.pdf). pada tanggal 20 April 2011.

Pracaya. 1992. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta. 417 hlm.

- Ratna, E, S. 2008. Efisiensi Parasitasi Inang *Spodoptera litura* (F.) oleh Endoparasitoid *Snellenius manilae* Ashmead di Laboratorium. Makalah Penelitian Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 16 hlm.
- Sudarmo, S. 1998. Pengendalian Serangga Hama Kacang Hijau. Kanisius. Yogyakarta.
- Suyanto, A. 1994. Hama Sayur dan Buah. Penebar Swadaya. Jakarta. 112 hlm.
- Song, D. dan J. Chen. 2002. Five New Species Of The Genus *Microplitis* (Hymenoptera: Braconidae: Microgasterinae) From China. Beneficial Insect Lab (BIL), Fujian Agriculture & Forestry University, Fuzhou, China. Diunduh dari <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1653/00154040%20282008%2991%5B283%3AFNSOTG%5D2.0.CO%3B2> pada tanggal 30 Desember 2010
- Torreno, H. S. 1990. Parasitization Behaviour and Efficiency of the Braconid *Microgaster manilae* Asmead againsts the Cutworm *Spodoptera litura* (F.). *Tropical Pest Management* 36: 2, 128-130. Diunduh dari: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=19316160> pada tanggal 24 Agustus 2011
- Tilman, P. G. dan J. R. Cate. 1993. Effect of Host size on Adult Size and Sex Ratio of *Bracon mellitor* (Hymenoptera: Braconidae). *Enviro. Entomol.* 22(5): 1161-635. Diunduh dari [http://afrsweb.usda.gov/SP2U\\_serFiles/person/5648/PDF/ADD%204-Effect%20of%20Host%20Size%20on%20Adult%20Size%20and%20Sex%20Ratio%20of%20Bracon%20mellitor.pdf](http://afrsweb.usda.gov/SP2U_serFiles/person/5648/PDF/ADD%204-Effect%20of%20Host%20Size%20on%20Adult%20Size%20and%20Sex%20Ratio%20of%20Bracon%20mellitor.pdf) pada tanggal 27 Agustus 2011

Tabel Lampiran 1. Rerata jumlah larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4 terparasit oleh *Snellenius* sp.

Ulangan	Instar 1	Instar 2	Instar 3	Instar 4
1	8	2	0	0
2	6	0	1	0
3	6	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	1	1	0
6	6	0	0	0
7	8	6	0	0
8	0	3	0	0
9	0	7	0	0
10	0	0	7	0
Rata-rata	3,4	1,9	0,9	0,0

Tabel Lampiran 2. Sidik ragam jumlah larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4 terparasit oleh *Snellenius* sp.

SK	JK	db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	23,11	3	7,70	3,36060	2,86627
Galat	82,52	36	2,29		
Total	105,63	39			

Tabel Lampiran 3. Jumlah pupa *Snellenius* sp. dari larva *S. litura* instar 1, 2, dan 3. yang berhasil menjadi imago

Ulangan	Instar 1	Instar 2	Instar 3
1	6	2	0
2	5	0	1
3	6	0	0
4	0	0	0
5	0	1	1
6	5	0	0
7	8	5	0
8	0	1	0
9	0	7	0
10	0	0	6
Rata-rata	3,0	1,6	0,8

Tabel Lampiran 4. Sidik ragam jumlah pupa *Snellenius* sp. dari larva *S. litura* instar 1, 2, dan 3. yang berhasil menjadi imago

SK	JK	db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	16,97	2	8,49	0,41393	3,35413
Galat	553,48	27	20,50		
Total	570,45	29			

Tabel Lampiran 5. Lama hidup imago *Snellenius* sp. yang muncul dari inang *S. litura* instar 1, 2, dan 3

Ulangan	Instar 1	Instar 2	Instar 3
1	10	10	4
2	19	8	2
3	20	6	3
4	11	5	5
5	9	6	6
6	12	9	6
7	18	6	5
8	11	5	0
9	10	7	0
10	10	0	0
Rata-rata	13	6,2	3,1

Tabel Lampiran 6. Sidik ragam lama hidup imago *Snellenius* sp. yang muncul dari inang *S. litura* instar 1, 2, dan 3

SK	JK	db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	17,86	2	8,93	26,24	3,35413
Galat	9,19	27	0,34		
Total	27,04	29			

Tabel Lampiran 7. Lama hidup imago *Snellenius* sp. yang dipaparkan pada larva *S. litura* instar 1, 2, 3, dan 4

Ulangan	Instar 1	Instar 2	Instar 3	Instar 4
1	6	5	5	9
2	6	7	6	6
3	6	5	4	6
4	5	5	4	5
5	8	4	4	6
6	7	5	4	8
7	7	5	4	7
8	4	6	5	7
9	6	6	5	7
10	4	5	10	6
Rata-rata	5,9	5,3	5,1	6,7

Tabel Lampiran 8. Stadia pupa *Snellenius* sp. pada larva *S. litura* instar 1, 2, dan 3

Ulangan	Instar 1	Instar 2	Instar 3
1	5	5	6
2	5	7	6
3	6	6	5
4	5	6	6
5	6	6	5
6	4	5	6
7	5	7	5
8	5	5	0
9	6	5	0
10	5	7	0
rata-rata	5,2	5,9	3,9