

**SKRIPSI**

**POTENSI SL-NPV (*SPODOPTERA LITURA*-NUCLEAR POLYHEDROSIS  
VIRUS) DALAM MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK  
(*SPODOPTERA LITURA*) PADA TANAMAN KEDELAI**

Oleh  
Asih Setiani  
H0708081



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2012**

*commit to user*

**POTENSI SL-NPV (*SPODOPTERA LITURA*-*NUCLEAR POLYHEDROSIS*  
*VIRUS*) DALAM MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK  
(*SPODOPTERA LITURA*) PADA TANAMAN KEDELAI**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

Oleh  
Asih Setiani  
H 0708081

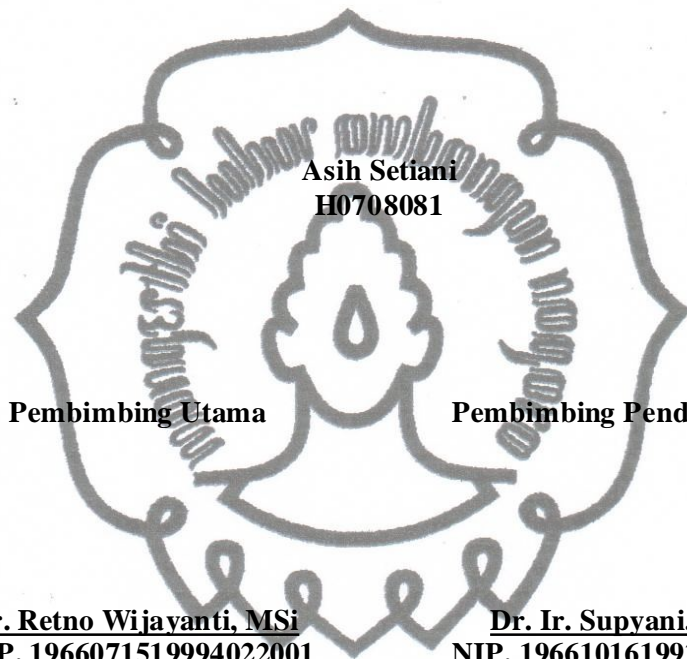


**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2012**

*commit to user*

**SKRIPSI**

**POTENSI SL-NPV (*SPODOPTERA LITURA*-NUCLEAR POLYHEDROSIS  
VIRUS) DALAM MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK  
(*SPODOPTERA LITURA*) PADA TANAMAN KEDELAI**



**Asih Setiani**  
**H0708081**

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

**Ir. Retno Wijayanti, MSi**  
**NIP. 1966071519994022001**

**Dr. Ir. Supyani, MP**  
**NIP. 196610161993021001**

**Surakarta, 10 Desember 2012**

**Mengetahui**  
**Universitas Sebelas Maret**  
**Fakultas Pertanian**  
**Dekan,**

**Prof. Dr. Ir. H. Bambang Pujiasmanto, MS**  
**NIP.195602251986011001**

*commit to user*

## SKRIPSI

### POTENSI SL-NPV (*SPODOPTERA LITURA*-*NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS*) DALAM MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK (*SPODOPTERA LITURA*) PADA TANAMAN KEDELAI



yang dipersiapkan dan disusun oleh  
Asih Setiani  
H0708081

telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal: 7 November 2012  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian  
Program Studi Agroteknologi

#### Susunan Tim Penguji:

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Retno Wijayanti, MSi  
NIP. 196607151994022001

Dr. Ir. Supyani, MP  
NIP. 196610161993021001

Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, MP  
NIP. 1948804261976091001

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena dengan limpahan segala taufik, hidayah, dan inayahNya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Potensi SI-NPV (*Spodotera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus) dalam Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*S.litura*) pada Tanaman Kedelai” . Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr.Ir. Hadiwiyono, MSi selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Retno Wijayanti, MSi selaku pembimbing utama yang banyak memberikan masukan, koreksi dan bimbingannya dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Dr. Ir. Supyani, MP selaku pembimbing pendamping yang senantiasa mendampingi dan memberi saran dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Prof. Dr. Ir, Djoko Purnomo, MP selaku dosen pembahas yang banyak memberikan masukan dalam penyusunan skripsi
6. Ayah, Ibunda, dan Adik tercinta yang selalu memberikan dukungan, do'a, nasehat, serta kasih sayang yang luar biasa.
7. Segenap Laboran Hama Penyakit Tanaman, Biologi Tanah, dan Rumah Kaca yang banyak membantu selama penelitian berlangsung.
8. Seluruh keluarga besar Agroteknologi 2008 “Solmated” dan keluarga kecil Agroteknologi B 2008 sebagai teman senasib dan seperjuangan dalam suka maupun duka.
9. Teman-teman minat “Perlindungan Tanaman” yang selalu memberi dukungan, semangat, dan kebersamaan dalam menjalankan penelitian maupun penyusunan skripsi.

*commit to user*

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis mengharap saran kritik yang membangun dalam penyusunan skripsi agar menjadi lebih baik. Semoga karya kecil ini dapat bermanfaat bagi semua orang khususnya bagi penulis sendiri. Amin

Surakarta, 10 Desember 2012



Penulis

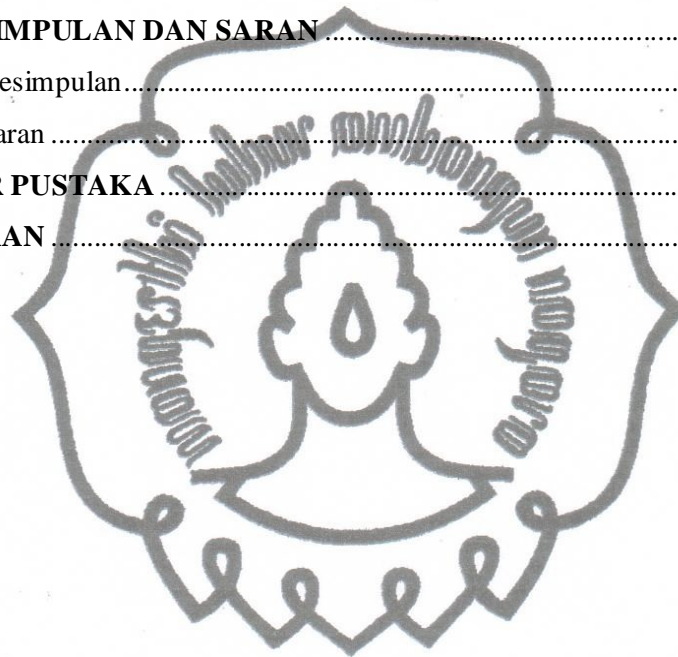
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
A. Kedelai .....	4
B. Ulat Grayak ( <i>S. litura</i> ) .....	5
C. SI-NPV ( <i>Spodoptera litura</i> -Nuclear Polyhedrosis Virus) .....	7
D. Hipotesis .....	8
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>9</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	9
B. Bahan dan Alat .....	9
C. Cara Kerja Penelitian .....	9
D. Pelaksanaan Penelitian .....	10
E. Variabel Pengamatan .....	13
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
A. Kondisi Umum .....	16
B. Efektivitas SI-NPV ( <i>Spodoptera litura</i> Nuclear Polyhedrosis Virus) terhadap Mortalitas <i>Spodoptera litura</i> .....	16
C. Pengaruh SI-NPV terhadap Biologi <i>S. litura</i> .....	21

*commit to user*



D. Pengaruh SI-NPV terhadap Presentase Keberhasilan Pupa dan Imago <i>S.litura</i> .....	24
E. Pengaruh SI-NPV terhadap Kemampuan Makan <i>S.litura</i> .....	26
F. Pengaruh SI-NPV terhadap Berat Pupa <i>S.litura</i> .....	27
G. Efektifitas SI-NPV terhadap Intensitas Kerusakan Tanaman Kedelai di Lapang.....	28
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	33
<b>LAMPIRAN</b> .....	36





## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul dalam Teks	Halaman
1.	Efektifitas SI-NPV terhadap Mortalitas <i>S. litura</i> .....	16
2.	Lama Stadium Telur <i>S. litura</i> .....	23
3.	Presentase Keberhasilan Terbentuknya Pupa dan Imago .....	24
4.	Pengaruh NPV terhadap Kemampuan Makan <i>S. litura</i> .....	26
<b>Judul dalam Lampiran</b>		
5.	Hasil pengamatan mortalitas <i>S. litura</i> .....	36
6.	Anova Pengaruh NPV terhadap Mortalitas .....	37
7.	Uji Jarak Berganda Pengaruh NPV terhadap Mortalitas .....	37
8.	Pengaruh NPV terhadap Kemampuan Makan <i>S. litura</i> .....	37
9.	Anova Pengaruh NPV terhadap Kemampuan Makan <i>S. litura</i> .....	38
10.	Uji Jarak Berganda Pengaruh NPV terhadap Kemampuan Makan .....	38
11.	Pengaruh NPV terhadap Berat Pupa <i>S. litura</i> .....	39
12.	Pengaruh NPV terhadap Intensitas Kerusakan Kedelai.....	39
13.	Anova Pengaruh NPV terhadap kerusakan tanaman kedelai .....	40
14.	Uji jarak berganda pengaruh NPV terhadap kerusakan tanaman Kedelai.....	40
15.	Pengaruh NPV terhadap mortalitas <i>S. litura</i> di lapang.....	41
16.	Anova Pengaruh NPV pada mortalitas <i>S. litura</i> di Lapang.....	42
17.	Uji Jarak Berganda Pengaruh NPV terhadap mortalitas <i>S. litura</i> di lapang.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul dalam Teks	Halaman
1.	Pengaruh pemberian NPV terhadap Mortalitas <i>S.litura</i> dalam Waktu 14 Hari .....	19
2.	Larva <i>S.litura</i> yang mati terinfeksi NPV .....	20
3.	Pengaruh aplikasi NPV terhadap lama stadium pupa <i>S.litura</i> .....	21
4.	Pengaruh aplikasi NPV terhadap lama stadium imago <i>S.litura</i> .....	22
5.	Imago <i>S.litura</i> .....	23
6.	Pengaruh NPV terhadap berat pupa <i>S.litura</i> .....	27
7.	Pengaruh aplikasi NPV terhadap intensitas kerusakan kedelai akibat serangan <i>S.litura</i> .....	29
8.	Pengaruh perlakuan NPV terhadap mortalitas <i>S.litura</i> di lapang ....	30
<b>Judul dalam Lampiran</b>		
9.	Telur <i>S.litura</i> .....	43
10.	<i>S.litura</i> yang baru saja menetas.....	43
11.	Larva <i>S.litura</i> instar awal.....	43
12.	Larva <i>S.litura</i> instar akhir.....	43
13.	Larva <i>S.litura</i> yang terinfeksi NPV .....	43
14.	Larva <i>S.litura</i> yang terinfeksi NPV .....	43
15.	Pemeliharaan (Rearing) <i>S.litura</i> .....	44
16.	Persiapan perlakuan .....	44
17.	Persiapan pencelupan daun.....	44
18.	Pengeringan daun yang sudah dicelupkan.....	44
19.	Perlakuan .....	44
20.	Kerusakan daun perlakuan kontrol .....	45
21.	Kerusakan daun perlakuan SI-NPV 0,7 gram/L.....	45
22.	Kerusakan daun perlakuan SI-NPV 1,4 gram/L.....	45
23.	Kerusakan daun perlakuan SI-NPV 2,9 gram/L.....	45
24.	Kerusakan daun perlakuan Ms-NPV 1,4 gram/L.....	45

*commit to user*

25. Kerusakan daun perlakuan insektisida 0,5 ml/L .....	45
26. Perlakuan uji lapang.....	46
27. Perlakuan infestasi larva uji .....	46
28. Larva <i>S. litura</i> yang selalu bersembunyi di balik daun .....	46
29. Gejala kerusakan awal .....	46
30. Larva <i>S. litura</i> .....	46
31. Larva <i>S. litura</i> mati terinfeksi NPV .....	46
32. Kerusakan tanaman kedelai perlakuan kontrol .....	47
33. Kerusakan tanaman kedelai perlakuan SI-NPV 0,7 gram/L .....	47
34. Kerusakan tanaman kedelai perlakuan SI-NPV 1,4 gram/L .....	47
35. Kerusakan tanaman kedelai perlakuan SI-NPV 2,9 gram/L .....	47
36. Kerusakan tanaman kedelai perlakuan Ms-NPV 1,4 gram/L .....	48
37. Kerusakan tanaman kedelai perlakuan insektisida 0,5 ml/L.....	48

## RINGKASAN

**POTENSI SI-NPV (*SPODOPTERA LITURA*-NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS) DALAM MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK (*SPODOPTERA LITURA*) PADA TANAMAN KEDELAI.** Skripsi: Asih Setiani (H0708081). Pembimbing: Retno Wijayanti, Supyani, Djoko Purnomo. Program Studi: Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia, sehingga banyak dibudidayakan oleh petani. Tetapi dalam pembudidayaannya, masih ditemui banyak kendala, salah satunya adalah serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*). Umumnya, petani di Indonesia selalu menggunakan insektisida kimia dalam mengendalikan serangan hama ini. Padahal, penggunaan bahan kimia memberikan dampak buruk bagi lingkungan bahkan dapat menyebabkan resistensi hama. Salah satu alternatif pengendalian yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan agens hayati yaitu virus patogen serangga SI-NPV. Penelitian ini mengkaji keefektifan SI-NPV sebagai pengendali ulat grayak pada tanaman kedelai, dan membandingkan dengan NPV yang tidak spesifik *S. litura*, yaitu Ms-NPV (*Mythimna separata* NPV) dan insektisida kimia.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Tanaman dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta mulai Januari 2012 sampai Agustus 2012. Variabel pengamatan pada uji laboratorium adalah mortalitas, kemampuan makan, pengamatan biologi, presentase keberhasilan pupa dan imago serta berat pupa *S. litura*. Perhitungan intensitas kerusakan tanaman kedelai dan mortalitas *S. litura* dilakukan pada pengujian lapang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa NPV mampu mengendalikan hama ulat grayak dengan cukup efektif. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah kematian larva *S. litura* yang cukup banyak. Mortalitas perlakuan Ms-NPV 1,4 gram atau  $7,1 \times 10^{10}$  PIBs/L pada akhir pengamatan sangat tinggi mencapai 70 %. Perlakuan SI-NPV 1,4 gram atau  $1,4 \times 10^{12}$  PIBs/L menunjukkan mortalitas larva yang tinggi yaitu 57,5 %. Kematian *S. litura* disebabkan oleh tertelannya partikel virus NPV pada tubuh larva yang mengakibatkan larva menjadi pucat, berminyak, bergerak lambat, dan apabila disentuh akan pecah. Pada pengujian lapang, perlakuan NPV mampu menekan tingkat kerusakan tanaman kedelai yang diakibatkan oleh serangan ulat grayak. Perlakuan Ms-NPV menekan intensitas kerusakan cukup tinggi sampai 58,68 %. Perlakuan SI-NPV 1,4 gram atau  $1,4 \times 10^{12}$  PIBs/L mampu menekan intensitas kerusakan tanaman mencapai 63,88%.

## SUMMARY

**POTENCY OF SL-NPV (*SPODOPTERA LITURA*-NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS) INCONTROLLING ARMYWORM (*SPODOPTERA LITURA*) ON SOYBEAN.** Thesis-S1: Asih Setiani (H0708081). Advisers: Retno Wijayanti, Supyani, and Djoko Purnomo. Study Program: Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Soybean is one of the important food crops in Indonesia, so that many farmers cultivate it. One problem in its cultivation is pest attack. Pest that is often been found on soybean is armyworm (*Spodoptera litura*). Commonly, farmers in Indonesia always use chemical insecticides in controlling it. However, the use of chemicals insecticide gives adverse effect to environment even could lead to pest resistance. One alternative that can be applied to control armyworm is the use of biological agents, one of them is SL-NPV. This research to examines the effectiveness of SL-NPV in controlling armyworm on soybean, and compared to a non-specific NPV of *S. litura* (*Mythimna separata* NPV) as well as chemical insecticides.

This research was conducted at the Laboratory of Plant protection and Greenhouse of Faculty of Agriculture, of Sebelas Maret University Surakarta from January 2012 until August 2012. Variable's observations on laboratory tests were larval mortality, ability to eat, biological observations, the percentage of pupa and imago and pupa weight of *S. litura*. Field test consisted of damage intensity of *S. Litura* on shallot and percentage of larval mortality on field.

The results showed that the NPV were effective enough in controlling armyworm. This was indicated by the many mortality of armyworm. The highest percentage of larval mortality of Ms NPV was 70%. Then the highest larval mortality after Ms-NPV was 57,5 % for SL-NPV 1,4 gram/L. Larval mortality was caused by swallowing virus particles of SL-NPV and resulting larval body becomes pale, greasy, slow moving, and ruptured if touched. NPV application in greenhouse can also depress damage intensity of larvae in which Ms-NPV had pressing intensity damage to 58.68% and SL-NPV was 63.88%.



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tanaman kedelai merupakan salah satu sumber tanaman pangan yang ada di Indonesia. Banyak sekali makanan yang dibuat berbahan dasar kedelai. Dapat dikatakan, makanan yang berbahan baku kedelai merupakan makanan khas Indonesia. Oleh karena itu, tanaman kedelai perlu dibudidayakan dengan baik. Salah satu kendala dalam budidaya kedelai adalah adanya organisme pengganggu tanaman (OPT) khususnya berupa serangan hama. Adanya serangan hama dapat merugikan petani kedelai karena dapat menurunkan hasil. Salah satu hama yang merusak pertanaman kedelai adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*). Hama pemakan daun ini berstatus penting karena dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 80%, bahkan tanaman puso bila tidak dikendalikan. Luas serangan ulat grayak dalam periode 2002-2006 berkisar antara 1.316-2.902 ha (Ditlantan 2008).

Pengendalian ulat grayak pada umumnya menggunakan pestisida kimia. Bagi petani, penggunaan pestisida kimia dirasa lebih efektif dan efisien. Padahal, penggunaan pestisida kimia justru menimbulkan permasalahan lain seperti timbulnya resistensi pada hama sasaran, resurgensi hama utama, eksplosi hama sekunder, dan terjadinya pencemaran lingkungan (Oka1995). Penggunaan pestisida kimia yang sangat intensif dapat mengganggu kehidupan bahkan mematikan sumberdaya alam hayati dan mencemari lingkungan hidup. Hal ini sangat disayangkan mengingat Indonesia sedang menuju era pembangunan pertanian yang berwawasan lingkungan, sehingga penggunaan pestisida kimia harus digunakan seminimal mungkin.

Dalam mengatasi permasalahan tersebut, Sastrosiswojo et al.(1997) mengungkapkan bahwa konsep pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan alternatif yang tepat, karena PHT bertujuan membatasi penggunaan pestisida sesedikit mungkin tetapi sasaran kualitas dan kuantitas produksi pertanian masih dapat dicapai. Pengurangan masukan pestisida sekaligus juga akan menurunkan residu pestisida, sehingga produk yang dihasilkan lebih kompetitif di pasar.

Dalam PHT, pemberdayaan musuh alami merupakan komponen utama karena mempunyai peranan penting dalam penekanan populasi hama dan menjaga keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, musuh alami yang sudah ada perlu dijaga kelestariannya dan dilakukan upaya untuk meningkatkan peranannya dalam pengendalian hama. Diantara musuh alami yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan hama ulat grayak (*S.litura*) secara hayati adalah pemanfaatan SI- NPV (*Spodoptera litura-Nuclear Polyhedrosis Virus*)

*Nuclear Polyhedrosis Virus*(NPV) adalah salah satu virus patogen yang berpotensi sebagai agens hayati dalam mengendalikan ulat grayak, karena bersifat spesifik dan efektif untuk hama-hama yang telah resisten terhadap insektisida, dan aman terhadap lingkungan. Dalam hal ini, perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji efektivitas NPV spesifik *S.litura* SI-NPV (*S.litura* NPV) dan membandingkan dengan NPV yang tidak spesifik *S.litura* Ms-NPV (*Mythimna separata* NPV) serta insektisida kimia. Pemanfaatan agens hayati di alam dengan menerapkan prinsip PHT dalam pengendalian hama adalah hal yang menjadi dasar dalam penelitian ini.

### **B. Perumusan Masalah**

Ulat grayak(*S.litura*) merupakan salah satu hama yang menyerang tanaman kedelai. Serangan ulat grayak dapat menurunkan produksi tanaman cukup banyak. SI-NPV sebagai pestisida biologi berpotensi mengendalikan *S.litura* serta menurunkan intensitas kerusakan pada tanaman kedelai. Selain SI-NPV, dalam penelitian ini juga dibandingkan NPV yang tidak spesifik *S.litura* yakni Ms-NPV (*Mythimna separata* NPV) dalam pengendalian ulat grayak. Dari uraian tersebut dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana potensi SI-NPV dan Ms-NPV dalam mengendalikan hama ulat grayak pada tanaman kedelai?
2. Berapakah konsentrasi SI-NPV yang paling efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak?



### C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengkaji potensi SI-NPV dan Ms-NPV sebagai pestisida biologi dalam mengendalikan hama ulat grayak serta untuk mengetahui konsentrasi NPV yang paling efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dan rekomendasi kepada petani mengenai konsentrasi efektif dari NPV dalam mengendalikan hama ulat grayak.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kedelai

Pada awalnya, kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycinemax* (L.) Merrill. Menurut Hidayat (1985), klasifikasi tanaman kedelai sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Rosales

Famili : Papilionaceae

Genus : Glycine

Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill

Kedelai merupakan tanaman asli daratan Cina dan telah dibudidayakan sejak 2500 SM. Sejalan dengan makin berkembangnya perdagangan antarnegara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya (Irwan 2006).

Kedelai merupakan tanaman dikotil semusim dengan percabangan sedikit, sistem perakaran akar tunggang, dan batang berkambium. Kedelai dapat tumbuh setengah merambat dalam keadaan pencahayaan rendah. Kedelai juga merupakan tanaman hari pendek dengan waktu kritis rata-rata 13 jam. Buah kedelai berbentuk polong. Selama proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi kehitaman (Pitojo 2003).

Hama yang sering dijumpai pada pertanaman kedelai adalah ulat. Hama ulat sangat berbahaya karena memakan daun yang menyebabkan penurunan hasil

produksi tanaman. Ulat grayak (*S.litura*) memakan daun muda dan tua. Pada serangan berat, tanaman kedelai akan mati (Tjahjadi 1989).

### B. Ulat Grayak (*S.litura*)

Menurut Kalshoven(1981), klasifikasi ulat grayak (*Spodoptera litura*) adalah:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Lepidoptera  
Famili : Noctuidae  
Genus : Spodoptera  
Spesies : *Spodoptera litura*

Ulat Grayak (*S. litura*) mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari empat stadium hidup yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Larva *S. litura* mempunyai warna yang bervariasi, mempunyai warna kulit (corak) berbentuk bulan sabit berwarna hitam pada segmen abdomen yang keempat dan kesepuluh. Pada sisi lateral dan dorsal terdapat garis kuning. Larva yang baru menetas berwarna hijau muda, bagian sisi coklat tua atau hitam kecoklat-coklatan dan hidup berkelompok. Beberapa hari kemudian, larva menyebar dengan menggunakan benang sutera dari mulutnya. Biasanya larva berpindah ke tanaman lain secara bergerombol dalam jumlah besar.

Biologi dari ulat grayak (Kalshoven 1981) meliputi :

#### 1. Telur

Imago betina meletakkan telur pada malam hari, telur berbentuk bulat sampai lonjong. Telur di letakkan secara berkelompok di atas permukaan daun. Dalam satu kelompok, jumlah telur antara 30 – 100 butir. Telur-telur menetas dalam waktu 2 – 4 hari. Kelompok telur ditutupi oleh rambut-rambut halus yang berwarna putih, kemudian telur berubah menjadi kehitam-hitaman pada saat akan menetas. Telur umumnya menetas pada pagi hari.

## 2. Larva

Larva instar satu *S. litura* atau yang baru menetas biasanya hidup berkelompok, tetapi setelah besar menyebar dan hidup sendiri-sendiri. Larva instar awal menyebar ke bagian pucuk-pucuk tanaman dan membuat lubang gerakan pada daun. Larva mengalami perubahan warna sesuai dengan perubahan instar yang dialaminya. Larva instar satu biasanya berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua pada saat memasuki instar dua. Pada instar tiga dan empat warnanya menjadi hijau kehitam-hitaman pada bagian abdomen, pada abdomen terdapat garis hitam yang melintang. Pada saat larva memasuki instar lima warnanya berubah menjadi coklat muda.

Stadium larva *S. litura* berkisar 9 – 14 hari. Larva instar akhir bergerak dan menjatuhkan diri ketanah. Setelah berada di dalam tanah, larva akan memasuki pra pupa dan kemudian berubah menjadi pupa.

## 3. Pupa

Pupa *S. litura* berwarna coklat muda dan pada saat akan menjadi imago berubah menjadi coklat kehitam-hitaman. Pupa memiliki panjang 9-12 mm, dan bertipe obtekt, pupa berada di dalam tanah dengan kedalaman kurang lebih 1 cm, dan sering di jumpai pada pangkal batang, terlindung di bawah daun kering atau di bawah partikel tanah. Pupa berkisar 5-8 hari bergantung pada ketinggian tempat di atas permukaan laut.

## 4. Imago

Imago memiliki panjang yang berkisar 10-14 mm dengan rentang sayap 24-30 mm. Sayap depan berwarna putih keabu-abuan, pada bagian tengah sayap depan terdapat tiga pasang bintik-bintik yang berwarna perak. Sayap belakang berwarna putih dan pada bagian tepi berwarna coklat gelap (Kalshoven 1981).

Ulat grayak merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia. *S. litura* menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif yaitu memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun dan

pada fase generatif dengan menyerang bunga dan polong muda. Ulat grayak menyerang tanaman pada malam hari dan biasanya serangan dilakukan secara bersama-sama. Pada siang hari, ulat grayak bersembunyi di dalam tanah atau di tempat-tempat teduh seperti balik daun. Serangan *S.litura* menyebabkan kerusakan lebih dari 20% pada tanaman umur lebih dari 20 HST. Serangan *S. litura* biasanya relatif cepat, serentak dan dalam areal yang cukup luas (Adisarwanto et al. 1999).

Cara pengendalian alternatif yang ramah lingkungan untuk mengendalikan ulat grayak adalah pemanfaatan patogen serangga yang mempunyai daya bunuh spesifik dan tidak berdampak negatif terhadap parasitoid serta predator. Lebih dari 20 kelompok virus diketahui dapat menjadi patogen pada serangga. Patogen yang dapat digunakan sebagai bioinsektisida untuk pengendalian ulat grayak yaitu *Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus* (SI-NPV) (Martigoni 1986 cit. Tanada 1993)

### C. SI-NPV (*Spodoptera litura*-Nuclear Polyhedrosis Virus)

NPV (*nuclear-polyhedrosis virus*) adalah virus patogen serangga berbentuk batang dan terdapat di dalam benda inklusi yang disebut polihedra. Polihedra berbentuk kristal bersegi banyak, terdapat di dalam inti sel yang rentan dari serangga inang, seperti hemolimfa, badan lemak, hipodermis, dan matriks trakea. NPV memiliki sifat menguntungkan, antara lain: a) inangnya spesifik, b) tidak membahayakan musuh alami, manusia, dan lingkungan, (c) dapat mengatasi masalah resistensi hama terhadap insektisida, dan (d) kompatibel dengan taktik PHT lainnya, termasuk insektisida kimiawi (Arifin et al.1995).

NPV adalah salah satu jenis virus patogen yang berpotensi sebagai agens hayati dalam mengendalikan ulat grayak, karena bersifat spesifik, selektif, maka efektif untuk hama-hama yang telah resisten terhadap insektisida, dan aman terhadap lingkungan. Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa kerusakan buah kapas akibat hama *Helicoverpa armigera* mampu ditekan sampai 5,6% setelah diplikasikan NPV dibandingkan dengan kontrol mencapai 11,53% (Gotham et al. 1990, Indrayani et al. 1998).

Proses infeksi NPV dimulai dengan tertelannya polihedra bersama pakan. Di dalam saluran pencernaan yang bersuasana alkalis (pH 9,0-10,5), selubung polihedra larut sehingga membebaskan virion. Virion menginfeksi sel-sel saluran pencernaan dengan menembus dinding saluran dan masuk ke dalam rongga tubuh. Virion kemudian menginfeksi inti dari sel-sel rentan, seperti badan lemak, hipodermis, matriks trakea, epitel, dan sel-sel darah. Dalam waktu 1-2 hari setelah polihedra tertelan, hemolimfa yang semula jernih berubah menjadi keruh karena banyak mengandung polihedra. Ulat tampak seperti berminyak dan pucat kemerahan. Ulat menuju ke puncak tanaman kemudian mati dalam keadaan menggantung dengan kaki semunya pada bagian tanaman. Integumen mengalami lisis dan disintegrasi sehingga sangat rapuh. Apabila terkena tusukan, integumen menjadi robek dan dari dalam tubuh ulat keluar hemolimfa yang banyak mengandung polihedra. Ulat muda mati dalam 2 hari, sedangkan ulat tua dalam 4-9 hari setelah polihedra tertelan (Ignoffo et al. 1981).

Aplikasi SI-NPV harus diarahkan ke permukaan bawah daun. Hal ini didasarkan atas hasil penelitian yang menunjukkan bahwa SI-NPV yang diaplikasikan pada permukaan atas daun menurun efektivitasnya hingga 50% setelah 3 jam dan menjadi inaktif setelah 15 jam, sedangkan yang diaplikasikan pada permukaan bawah daun menurun 50% setelah 20 jam (Okada 1977).

#### **D. Hipotesis**

1. SI-NPV dan Ms-NPV mempunyai potensi untuk mengendalikan hama ulat grayak pada kedelai
2. SI-NPV dan Ms-NPV mempunyai potensi untuk menurunkan intensitas kerusakan akibat serangan ulat grayak pada tanaman kedelai



## I. METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Tanaman dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta mulai bulan Januari 2012-Agustus 2012.

### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan ialah isolat SI-NPV (*Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus*), isolat Ms-NPV (*Mythimna separata-Nuclear Polyhedrosis Virus*), larva *Spodoptera litura* instar 2, insektisida, benih kedelai, tanah, pupuk kandang, *Trichoderma* sp, polybag, kertas tisu, cairan madu, kain kasa halus, dan kapas.

Alat yang digunakan adalah kotak pemeliharaan larva berukuran 20 x 15x 5 cm<sup>3</sup>, kotak pemeliharaan imago berukuran 40 x 25 x 25cm<sup>3</sup>, hand sprayer sebagai alat penyemprot, meteran, tali plastik, alat tulis, gembor, dan kamera digital.

### C. Cara Kerja Penelitian

#### 1. Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan metode eksperimen di laboratorium dan di lapang dengan penentuan satu unit percobaan adalah satu wadah perlakuan untuk pengujian laboratorium dan satu tanaman kedelai untuk pengujian lapang/rumah kaca. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada keadaan lingkungan yang seragam. Analisis data menggunakan uji F 5 % dan apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Perlakuan dilakukan dengan mengaplikasikan SI-NPV dan Ms-NPV 100 gram/70 L/ha sesuai dengan dosis yang direkomendasikan oleh Prasetyono dan Choliq (1998) dari tim Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Jawa Timur dengan konversi 1,4 gram/L air atau setara dengan konsentrasi  $1,4 \times 10^{12}$  PIBs/L untuk SI-NPV dan  $7,1 \times 10^{10}$  PIBs/L untuk Ms-NPV. Pada



perlakuan SI-NPV dilakukan peningkatan dan penurunan dosis dari rekomendasi. Penelitian dilakukan dengan 6 perlakuan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Sehingga diperoleh perlakuan sebagai berikut :

- K = Kontrol (tanpa perlakuan NPV dan insektisida kimia)  
 SL1 = Isolat SI-NPV 0,7 gram/L atau  $7,2 \times 10^{11}$  PIBs/L  
 SL2 = Isolat SI-NPV 1,4 gram/L atau  $1,4 \times 10^{12}$  PIBs/L  
 SL3 = Isolat SI-NPV 2,9 gram/L atau  $2,9 \times 10^{12}$  PIBs/L  
 MS = Isolat Ms-NPV 1,4 gram/L atau  $7,1 \times 10^{10}$  PIBs/L  
 Insek = Insektisida kimia 0,5 ml/L bahan aktif *lamda sihalotrin* 25 gram/L

## 2. Desain Penelitian

Desain penelitian dirancang untuk memudahkan berlangsungnya penelitian. Desain penelitian adalah sebagai berikut:

K	SL3	SL2	SL1	Insek	MS
SL2	SL1	MS	K	SL3	Insek
SL1	Insek	SL3	SL2	MS	K
MS	K	Insek	SL3	SL1	SL2

## D. Pelaksanaan Penelitian

### a. Penyediaan Isolat SI-NPV

Isolat SI-NPV (*Spodoptera litura-Nuclear Polyhedrosis Virus*) didapat dari Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian UNS berbentuk serbuk putih dan siap diaplikasikan. Isolat tidak dibiakkan lagi untuk mendapatkan patogenisitas yang optimal. Isolat SI-NPV, Ms-NPV, dan Insektisida kimia masing-masing dilarutkan dalam 1 liter air sesuai perlakuan. Masing-masing larutan dituangkan kedalam wadah perlakuan untuk uji laboratorium dan dituangkan dalam handsprayer untuk pengujian lapang.

### b. Penanaman Kedelai

Tanaman kedelai yang digunakan sebagai pakan larva *Spodoptera litura* ditanam di polibag. Polibag yang digunakan berukuran 30 x 40 cm. Benih

langsung ditanam ke dalam polibag yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang. Tanaman disiram dengan *Trichoderma* sp 2 minggu setelah benih ditanam, hal ini bertujuan untuk membantu ketersediaan hara dalam tanah. Tanaman disiram setiap 3 hari sekali dan tidak disemprot dengan pestisida kimia.

c. Perbanyak ulat grayak

Ulat grayak yang digunakan dalam penelitian berasal dari pertanian sayuran di daerah Tawangmangu, Karanganyar. Ulat grayak dari lapangan diperbanyak di Laboratorium hingga diperoleh jumlah larva yang cukup banyak untuk dilakukan pengujian. Wadah yang digunakan untuk pembiakan massal ulat adalah toples plastik dengan alas kertas. Larva *S. litura* yang sudah dikumpulkan dari lapangan kemudian dimasukkan ke dalam toples dan diberi pakan daun kedelai yang terbebas dari pestisida. Ketika memasuki masa pupa, *S. litura* dipindahkan ke dalam kurungan tempat peneluran hingga menjadi imago dan bertelur. Imago *S. litura* yang terbentuk diberi cairan madu 10 %. Cairan madu itu digunakan sebagai pakan imago *S. litura*, yaitu dengan mengoleskannya pada gulungan kapas dan meletakkannya dalam kurungan.

Daun kedelai segar yang ada dalam kurungan setiap hari diganti. Daun yang ada telur *S. litura* diletakkan pada toples dan dipelihara hingga terbentuk larva. Setelah telur menetas dan berumur dua hari, siap dipakai untuk pengujian.

d. Uji pengaruh SI-NPV terhadap hama ulat grayak

1) Pengujian laboratorium

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui potensi SI-NPV terhadap *S. litura*. Tiap taraf diulang empat kali. Pengujian menggunakan metode celup daun (*Leaf Deep Bio Essay*). Langkah yang dilaksanakan adalah :

- a. Larutan SI-NPV, Ms-NPV, dan insektisida kimia dibuat sesuai dengan perlakuan.
- b. Daun kedelai yang sudah dibersihkan disiapkan.

- c. Larva *S.litura* instar 2 disiapkan dan dimasukkan ke dalam toples dengan jumlah 10 ekor tiap toples.
- d. Potongan daun kedelai dimasukkan ke dalam larutan SI-NPV, Ms-NPV, dan insektisida kimia dengan taraf konsentrasi yang telah ditentukan selama 30 detik, kemudian dikeringanginkan (Priyono1988).
- e. Potongan daun kedelai sebagai pakan *S. litura* dimasukkan ke dalam toples pengujian (5 potong/botol uji).
- f. Penggantian pakan dilakukan setiap hari.
- g. Pengamatan perkembangan *S.litura* sampai fase kematiannya.

Pengujian kemampuan makan juga dilakukan dengan metode pencelupan daun, tetapi sebelum dicelupkan, daun kedelai dipotong dengan ukuran 4 cm x 4 cm serta ditimbang. Unit perlakuan pada uji kemampuan makan adalah 1 larva uji instar 2 tiap wadah. Penimbangan daun dilakukan setiap hari selama 7 hari sebelum dan sesudah perlakuan.

## 2) Pengujian pada tanaman kedelai

Pengujian pada tanaman digunakan untuk mengetahui potensi SI-NPV dalam mengendalikan *S. litura* di laboratorium dan di lapangan, serta mengetahui konsentrasi/pengenceran yang paling efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak. Penyemprotan SI-NPV pada tanaman dilakukan pada saat tanaman siap diinfestasikan larva *S.litura*. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. *S.litura* yang diinvestasikan ke dalam tanaman adalah instar 2 dan berjumlah 5 ekor per tanaman. Aplikasi dilakukan dengan cara menyemprotkan sebanyak 10 kali penyemprotan setiap perlakuan. Tanaman yang akan diinfestasikan larva, sebelumnya disemprot terlebih dahulu. Setelah dilakukan penyemprotan, larva *S.litura* diinfestasikan ke dalam tanaman kedelai dan disungkup. Penyungkupan ini berfungsi untuk menghindari berpindahnya larva uji dari satu perlakuan ke perlakuan lainnya. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 7 hari dengan mengamati jumlah daun yang rusak serta larva yang mati akibat infeksi.

e. Analisa Data

Data yang diperoleh dilakukan analisis varians dengan menggunakan uji F. Selanjutnya bila dari uji F tersebut terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan yang diberikan, maka dilakukan uji beda rata-rata dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

### E. Variabel Pengamatan

a) Uji laboratorium

1. Mortalitas larva, dengan cara menghitung jumlah larva yang mati setiap hari.

Persentase mortalitas larva *S.litura* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$M = \frac{\sum n}{\sum N} \times 100 \%$$

(Laoh et al, 2003)

*M* adalah mortalitas (%), *n* adalah jumlah larva yang mati karena virus (ekor), dan *N* adalah jumlah larva yang diuji (ekor).

2. Biologi

Pengamatan biologi dilakukan apabila dalam pengujian penyemprotan SI-NPV dalam toples masih ada *S.litura* yang masih hidup. Variabel biologi antara lain :

- a. Lama stadium pupa, dihitung mulai dari berubahnya bentuk larva menjadi pupa sampai pupa terbentuk imago
  - b. Lama stadium imago, dihitung mulai dari imago muncul pertama kali sampai imago tersebut mati
  - c. Lama stadia telur, dihitung sejak telur diletakkan oleh imago betina hingga telur tersebut menetas.
3. Persentase keberhasilan hidup pupa dan imago

- a. Persentase terbentuknya pupa dihitung berdasarkan rumus :

$$\% \text{ Pupa} \rightarrow \% \text{ Pt} = \Sigma P / \Sigma L \times 100\%$$

*commit to user*

Pt = Persentase pupa yang terbentuk

P = Jumlah pupa yang terbentuk

L = Jumlah larva uji

b. Persentase terbentuknya imago dihitung berdasarkan rumus :

$$\% \text{ Imago} \rightarrow \% \text{ It} = \Sigma I / \Sigma L \times 100\%$$

It = Persentase imago yang terbentuk

I = Jumlah imago yang terbentuk

L = Jumlah larva uji

#### 4. Kemampuan makan

Pengamatan terhadap uji kemampuan makan meliputi perhitungan berat daun sebelum dan sesudah dimakan oleh larva *S.litura* dalam toples. Penimbangan daun dilakukan sebelum dan sesudah dimakan oleh *S.litura*, sehingga dapat diketahui berat daun yang dimakan oleh larva selama perlakuan.

#### b) Uji pada Tanaman

##### 1. Intensitas kerusakan *S.litura* pada tanaman kedelai

Intensitas kerusakan tanaman kedelai akibat serangan *S.litura* dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$I = \sum \frac{(nxv)}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

I= Intensitas kerusakan

n = Jumlah daun yang diamati dari setiap kategori kerusakan

v= Nilai skala dari setiap kategori serangan

Z= Nilai skala dari setiap kategori kerusakan yang tertinggi

N= Jumlah daun yang diamati

Skala untuk setiap kategori kerusakan :

0 = semua bagian tanaman sehat

1 = 1-25 % bagian tanaman yang rusak

2 = 26-50 % bagian tanaman yang rusak

3 = 50-75 % bagian tanaman yang rusak

*commit to user*

4 = > 75% bagian tanaman yang rusak  
(Tairas 1998).

## 2. Kematian Larva *S.litura*

Pengamatan terhadap kematian larva *S.litura* meliputi mortalitas dan waktu kematian larva. Mortalitas merupakan parameter pengukuran terhadap banyaknya larva *S.litura* yang mati akibat infeksi oleh isolate S1-NPV. Mortalitas juga dapat digunakan untuk mengetahui efektivitas isolat ini dalam mengendalikan serangga hama *S.litura*.

Persentase mortalitas larva *S.litura* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$M = \frac{\sum n}{\sum N} \times 100 \%$$

(Laoh et al. 2003)

**M** adalah mortalitas (%), **n** adalah jumlah larva yang mati karena virus (ekor), dan **N** adalah jumlah larva yang diuji (ekor).



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi Umum

Penelitian SI-NPV ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Tanaman dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian UNS. Pengamatan mortalitas, biologi, kemampuan makan, dan berat pupa dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman dengan kondisi lingkungan yang terkontrol, suhu ruang yang normal, dan terlindung dari sinar matahari. Pengamatan intensitas kerusakan dan mortalitas *S. litura* di lapang dilakukan di samping Rumah Kaca. Kondisi lingkungan di luar rumah kaca dengan suhu 35°C dan terkena sinar matahari secara penuh.

### B. Efektivitas SI-NPV (*Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus) terhadap Mortalitas *Spodoptera litura*

Uji mortalitas dilakukan untuk menghitung jumlah larva *S. litura* yang mati karena pengaruh SI-NPV. Dengan mengetahui mortalitas larva, maka akan dapat mengetahui efektivitas pengaplikasian SI-NPV. Percobaan terhadap mortalitas *S. litura* ini dilakukan selama 14 hari. Hal ini dilakukan karena lama stadium larva dari telur menetas sampai menjadi pupa memakan waktu kurang lebih 2 minggu (Kalshoven 1981). Tabel 1 menunjukkan hasil pengamatan mortalitas larva *S. litura* selama 2 minggu pengamatan.

Tabel 1. Efektivitas SI-NPV terhadap Mortalitas *S. litura*

Perlakuan	Mortalitas hari ke 14 (%)
Kontrol	12,5 a
SI-NPV $7,2 \times 10^{11}$ PIBs/L	57,5 b
SI-NPV $1,4 \times 10^{12}$ PIBs/L	57,5 b
SI-NPV $2,9 \times 10^{12}$ PIBs/L	47,5 b
Ms-NPV $7,1 \times 10^{10}$ PIBs/L	62,5 b
Insektisida kimia 0,5 ml/L	70,0 b

Keterangan: Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Kontrol menunjukkan mortalitas paling sedikit yaitu 12,5 % (Tabel 1). Larva yang mati bukan akibat dari infeksi SI-NPV, tetapi karena ukuran tubuh larva



yang sangat kecil dan mudah mati pada kondisi sangat lembab di dalam wadah perlakuan. Kondisi pakan pada kontrol yang masih basah karena kering angin yang tidak merata menyebabkan larva *S.litura* mati. Larva yang masih kecil, memakan bagian daun yang masih basah dan menetap pada bagian daun tersebut. Menurut Fattah (2011), kelembapan sangat mempengaruhi perkembangan larva *S.litura*. Pada kondisi kelembapan tinggi, larva tidak dapat berkembang dan akan menjadi busuk karena tubuh larva terlalu banyak menyerap air. Lebih lanjut dikemukakan, bahwa larva tidak dapat berkembang sempurna karena suhu dan kelembapan yang tidak mendukung. Penggantian pakan selanjutnya dipastikan kondisi daun benar-benar kering angin sehingga kematian larva akibat daun yang basah dapat dihindari. Jumlah kematian pada kontrol tidak bertambah setelah pengamatan hari ke 8 (Gambar 1). Hal ini berarti larva *S.litura* berhasil hidup sampai akhir pengamatan. Selain akibat daun yang basah, kematian pada perlakuan kontrol juga disebabkan oleh kanibalisme *S.litura*. Hal ini ditunjukkan dengan menghilangnya beberapa larva *S.litura* yang meninggalkan potongan tubuh. Menurut Kalshoven (1981), faktor *density dependent* (tergantung kepadatan) yaitu faktor penghambat laju populasi hama ini adalah sifatnya yang kanibal karena kepadatan individu pada suatu tempat. Pada kondisi kepadatan maksimal dengan ketersediaan pakan yang tetap menyebabkan sifat saling memakan antar individu. Perlakuan insektisida kimia 0,5 ml/L menunjukkan hasil mortalitas larva *S.litura* paling tinggi yaitu 70 % (Tabel 1). Insektisida merupakan senyawa kimia yang bersifat racun pembunuh serangga sehingga dapat mematikan serangga sasaran dalam waktu yang relatif cepat dan jumlah yang besar (Gambar 1).

Presentase mortalitas tertinggi NPV terdapat pada perlakuan Ms-NPV (0,35 gram atau  $7,1 \times 10^{10}$  PIBs/L (Polyhedral Inclusion Body) sebesar 62,5%. Ms-NPV merupakan senyawa NPV yang bukan NPV spesifik *S.litura* tetapi sangat efektif untuk membunuh larva *S.litura*. Presentase mortalitas pada pemberian SI-NPV dari tinggi ke rendah yaitu pada perlakuan SI-NPV taraf 2 (1,4 gram atau  $1,4 \times 10^{12}$  PIBs/L) dan perlakuan SI-NPV taraf 1 (0,7 gram atau  $7,2 \times 10^{11}$  PIBs/L) menunjukkan hasil yang sama sebesar 57,5 %, dan pada perlakuan SI-NPV taraf

3(2,9 gram atau  $2,9 \times 10^{12}$  PIBs/L) sebesar 47,5 %. Namun, semua perlakuan tidak ada beda nyata.

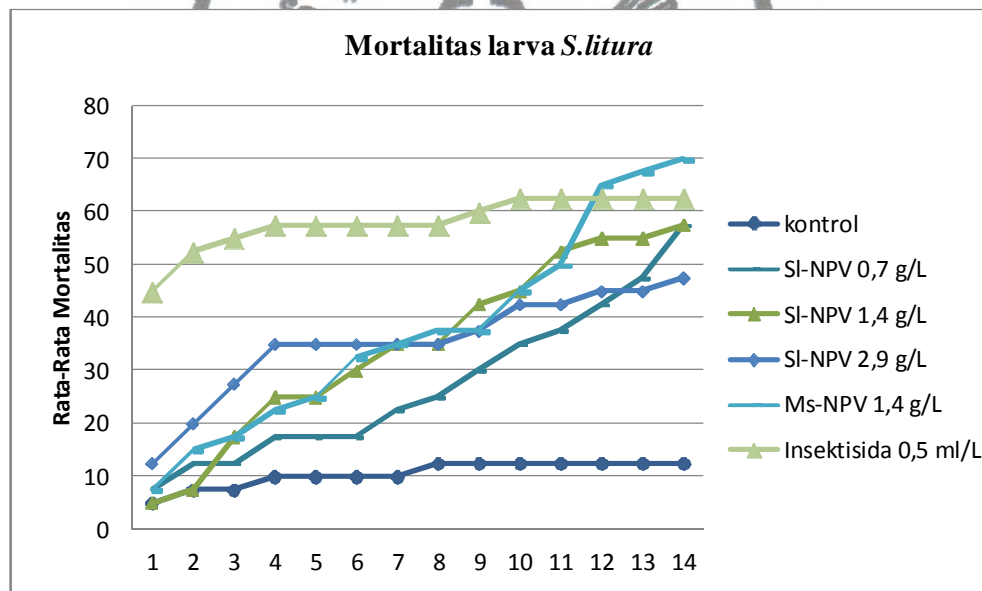
Perlakuan SI-NPV taraf 3 justru menunjukkan kematian yang lebih sedikit daripada perlakuan SI-NPV taraf 1 dan 2. Hal ini dikarenakan pada perlakuan SI-NPV taraf 3, suspensi yang digunakan lebih pekat dibandingkan SI-NPV taraf 1 dan 2. Suspensi SI-NPV taraf 3 yang cukup pekat mengakibatkan terjadinya gumpalan warna putih yang tidak merata pada daun. Sehingga dimungkinkan larva *S.litura* mengkonsumsi daun yang tidak terdapat gumpalan SI-NPV. Hal ini mengakibatkan jumlah polyhedral yang tertelan larva *S.litura* lebih sedikit. Polyhedral merupakan benda inklusi berbentuk kristal bersegi banyak (Siswomihardjo et al. 1996) yang di dalamnya terdiri atas beberapa virion.

NPV akan melakukan replikasi atau memperbanyak diri di dalam inti sel inangnya (*S.litura*). Oleh karena itu, infeksi NPV harus tertelan bersama-sama pakan yang dikonsumsi melalui mulut lebih dahulu, kemudian melalui alat pencernaan, NPV menginfeksi nucleus sel yang peka terutama lapisan epitel ventrikulus dan hemosit yang berada dalam rongga tubuh ulat grayak. Infeksi NPV dalam tubuh serangga dapat terjadi jika usus serangga pada kondisi alkalis. Pada kondisi alkalis, PIB (*Polyhedral Inclusion Body*) akan melepas virion dari selubung protein. Virion menembus jaringan peritrofik dan mikrovili, kemudian akan memisahkan sel-sel kolumnar dan goblet, sehingga pada akhirnya akan merusak seluruh jaringan usus dan kondisi di dalam hemolimfa akan terlihat keruh penuh cairan NPV. Cairan NPV tersebut merupakan replikasi virion-virion yang baru terbentuk di dalam sel-sel rongga tubuh dan jaringan lain seperti sel lemak, sel epidermis, hemolimfa, dan trakea. Jaringan-jaringan tersebut dipenuhi oleh virion-virion sehingga terjadi penghancuran sel. Larva akan mati setelah sebagian besar jaringan tubuhnya terinfeksi NPV (Smith 1987).

Mortalitas *S.litura* pada perlakuan SI-NPV taraf 1 dan 2 menunjukkan jumlah kematian yang cukup tinggi dengan jumlah yang sama. Hal ini dikarenakan suspensi dari air dan SI-NPV ini mampu bercampur secara merata dan tidak pekat. Ketika pencelupan daun, penyebaran SI-NPV lebih merata. Larva yang mengkonsumsi daun tersebut akan menelan polyhedral NPV. Semakin banyak

polyhedral yang tertelan oleh *S.litura* ditunjukkan dengan semakin tinggi kematian dari larva *S.litura* (Sutarya 1995).

NPV menginfeksi inang melalui dua tahap. Pada tahap pertama, NPV menyerang usus tengah, kemudian tahap selanjutnya pada organ tubuh serta organ-organ tubuh yang lain. Pada infeksi lanjut, NPV juga menyerang sel darah (leukosit dan limfosit), trakea, hypodermis, dan sel lemak (Deacon 1983, Ignoffo et al. 1981). Benda inklusi polyhedra dalam tubuh larva yang terserang ukurannya bervariasi tergantung pada perkembangan stadium larva, tetapi pada beberapa jenis NPV, sebagian besar polyhedra memiliki ukuran dan stadium pematangan yang hampir sama.



Gambar 1. Pengaruh pemberian NPV terhadap Mortalitas *S.litura* dalam Waktu 14 Hari

Gambar 1 menunjukkan besarnya presentase mortalitas tiap perlakuan selama 14 hari. Pada hari pertama pengamatan, perlakuan insektisida kimia menunjukkan hasil paling tinggi mencapai 45% (Gambar 1). Kematian pada kontrol yang terjadi pada hari ke 4 mencapai 10 %. Semua perlakuan NPV menunjukkan kematian yang semakin bertambah selama waktu pengamatan. Kematian *S.litura* akibat infeksi SI-NPV mulai terlihat pada hari ke 2. Menurut Starnes et al. (1993), kematian ulat akibat NPV mulai terjadi pada 3-4 HAS (Hari

Setelah Aplikasi), bergantung pada strain virus, jenis inang, stadia inang, banyaknya polyhedra, dan suhu. Puncak kematian *S.litura* akibat infeksi SI-NPV terlihat pada hari ke 10, 11, dan 12. Perlakuan Ms-NPV menunjukkan tingkat kematian larva yang cukup tinggi setiap harinya (Gambar 1). Puncak kematian perlakuan Ms-NPV terlihat pada hari ke 14 mencapai 70 %. Ms-NPV merupakan NPV yang bukan spesifik *S.litura* tetapi sangat efektif untuk mengendalikan ulat grayak.

Larva *S.litura* yang mati akibat terinfeksi SI-NPV menunjukkan gejala berwarna hitam, kulit lunak, apabila disentuh larva akan pecah mengeluarkan cairan yang berwarna kehitaman dan berbau menyengat. Ciri lain larva yang terinfeksi NPV tubuh bergelantung dengan posisi kepala jatuh kebawah (Gambar 2). Mekanisme infeksi SI-NPV dimulai dengan tertelannya polyhedra yang masuk ke dalam tubuh *S.litura* melalui makanan yang kemudian akan dicerna didalam usus. Polyhedra yang tertelan akan larut di dalam usus pada kondisi basa. Ketika infeksi terjadi terus menerus, maka akan merusak jaringan usus serta jaringan pada tubuh *S.litura* akan tampak keruh karena penuh dengan cairan SI-NPV (Sanjaya et al. 2010).



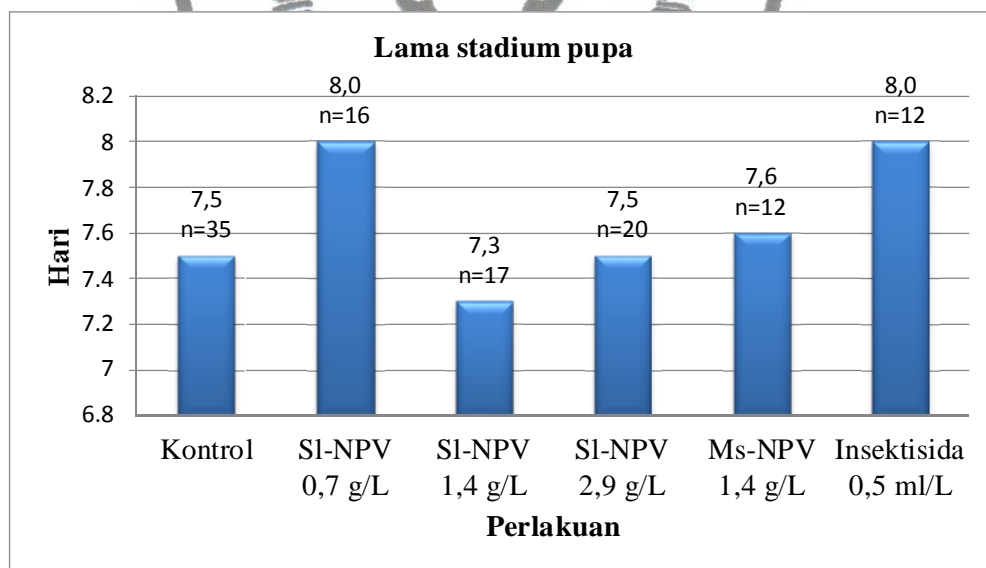
Gambar 2. Larva *S.litura* yang mati terinfeksi SI-NPV.

### C. Pengaruh SI-NPV terhadap Biologi *S.litura*

Uji biologi merupakan uji lanjutan yang dilakukan pada larva *S.litura* yang berhasil hidup dari uji mortalitas. Larva yang hidup dari uji mortalitas dihitung lama stadium pupa, lama stadium imago, dan lama stadium telur.

#### 1) Lama Stadium Pupa

Lama stadium pupa dihitung mulai dari larva membentuk pupa sampai menjadi imago. Pada saat larva memasuki stadium pra pupa, larva *S.litura* semakin memendek, mengeras dan melengkung hampir menyerupai tanda koma. Larva yang mengalami proses demikian akan mengeluarkan lendir seperti jalinan benang untuk melindungi diri sampai masa pupa, menggulung di daun kemudian semakin lama akan menjadi seperti gumpalan (Mardiningsih 2003). Seiring bertambahnya hari, larva yang memasuki masa pra pupa tersebut akan berubah menjadi pupa.



Keterangan :n= jumlah pupa yang terbentuk

Gambar 3. Pengaruh aplikasi NPV terhadap lama stadium pupa *S.litura*.

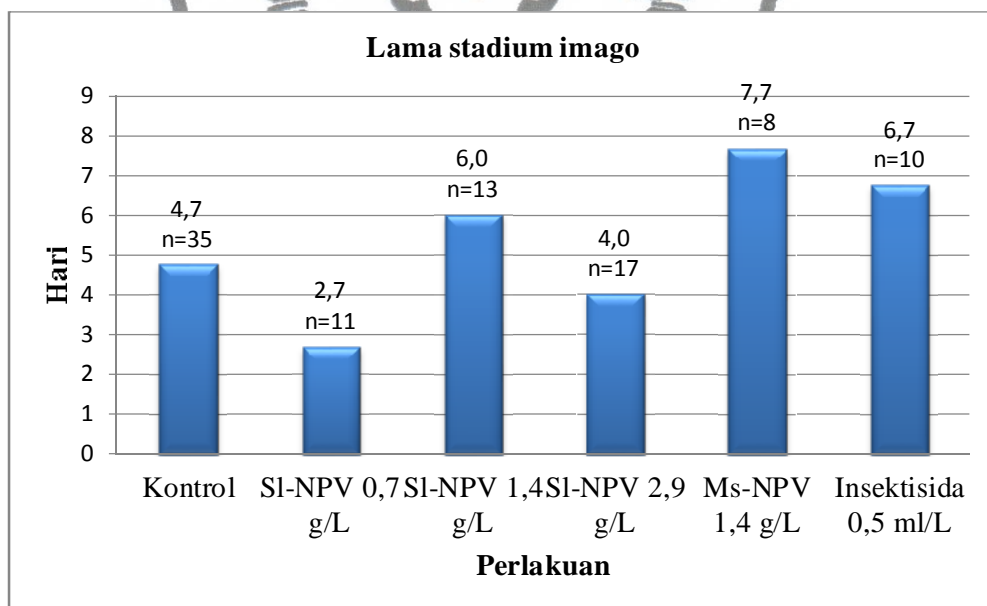
Jumlah pupa (n) yang terbentuk pada setiap perlakuan berbeda (Gambar 3). Kontrol menunjukkan jumlah terbentuknya pupa yang paling banyak yakni 35 pupa dari total 40 larva uji. Stadium pupa paling lama terdapat pada perlakuan SI-NPV taraf 1 (0,17 gram atau  $4,25 \times 10^9$  PIBs/L) dan perlakuan insektisida kimia yaitu 8,0 hari (Gambar 3). Lama stadium pupa paling



singkat pada perlakuan SI-NPV taraf 2 (0,35 gram atau  $8,75 \times 10^9$  PIBs/L) yaitu 7,0 hari. Perlakuan SI-NPV tidak berpengaruh terhadap lama stadium pupa. Menurut Samharimto (1990), lama stadium pupa berkisar 5-8 hari bergantung pada ketinggian tempat di atas permukaan laut. Pada suhu yang cukup tinggi, pupa akan lebih cepat berubah menjadi imago. Penelitian ini dilakukan pada suhu ruangan  $24^{\circ}\text{C}$  sehingga pembentukan imago pada semua perlakuan rata-rata hampir sama yaitu 7,0 sampai 8,0 hari.

## 2) Lama Stadium Imago

Lama stadium imago dihitung mulai dari pupa *S. litura* menjadi imago sampai imago tersebut mati. Imago *S. litura* berupa ngengat berwarna hitam kecoklatan. Pada sayap depan ditemukan bintik-bintik berwarna hitam dengan strip-strip putih dan kuning (Gambar 5). Sayap belakang biasanya berwarna putih (Ardiansyah2007).



Keterangan :n= jumlah imago yang terbentuk

Gambar 4. Pengaruh aplikasi NPV terhadap lama stadium imago *S. litura*.

Gambar 4 menunjukkan lama stadium imago *S. litura* dari semua perlakuan. Perlakuan SI-NPV tidak memberikan pengaruh terhadap lama stadium imago. Imago *S. litura* yang dapat bertahan hidup paling lama terdapat pada perlakuan Ms-NPV (1,4 gram atau  $7,1 \times 10^{10}$  PIBs/L) yaitu 8,0 hari.

Imago pada perlakuan SI-NPV taraf 1 ( $0,7$  gram atau  $7,2 \times 10^{11}$  PIBs/L) mati pada umur 3,0 hari.



Gambar 5. Imago *S. litura*.

### 3) Lama Stadium Telur

Variabel lama stadium telur dihitung dari telur mulai diletakkan oleh imago betina sampai telur menetas. Telur *S. litura* berwarna hijau kecoklatan bergerombol sangat banyak dan dilapisi oleh bulu halus berwarna coklat. Telur muda berwarna hijau kekuningan. Sedangkan telur yang sudah siap menetas biasanya berwarna hijau kecoklatan. Telur yang tidak mampu menetas akan menjadi kisut kemudian berwarna coklat kehitaman sedangkan telur yang menetas meninggalkan cangkang.

Tabel 2. Lama Stadium Telur *S. litura*

Perlakuan	Lama Stadium Telur
Kontrol	3-5 hari
SI-NPV $7,2 \times 10^{11}$ PIBs/L	5 hari
SI-NPV $1,4 \times 10^{12}$ PIBs/L	Tidak menetas
SI-NPV $2,9 \times 10^{12}$ PIBs/L	Tidak menetas
Ms-NPV $7,1 \times 10^{10}$ PIBs/L	Tidak menetas
Insektisida kimia 0,5 ml/L	Tidak menetas

Perlakuan NPV memberikan pengaruh terhadap lama stadium telur (Tabel 2). Telur yang berhasil menetas terdapat pada kontrol dan perlakuan SI-NPV taraf 1 ( $7,2 \times 10^{11}$  PIBs/L). Pada kontrol, telur mampu menetas dengan masa inkubasi 3-5 hari. Menetasnya telur *S. litura* dipengaruhi oleh kondisi suhu di



sekitarnya. Suhu yang optimal mampu mempercepat proses penetasan telur *S.litura*. Pada perlakuan SI-NPV taraf 1, telur *S.litura* mampu menetas setelah 5 hari. Waktu penetasan yang hampir sama dengan kontrol.

Pada perlakuan SI-NPV taraf 2, taraf 3, Ms-NPV, dan insektisida kimia telur *S.litura* tidak mampu menetas. Hal ini diduga karena pengaruh dari kandungan NPV yang tertelan masuk ke dalam tubuh *S.litura* sampai fase imago sehingga mempengaruhi kualitas produksi telur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pawana (2000), disamping kemampuan NPV sebagai virus serangga dalam membunuh inangnya (*S.litura*) sebagai respon langsung karena aktivitas biologi, ternyata dampak atau akibat yang muncul secara tidak langsung terhadap larva yang terinfeksi juga terlihat pada larva yang berhasil hidup. Dampak ini berupa perubahan kualitas inang (*S.litura*), seperti tingkat kepekaan terhadap patogen yang lain, penurunan kapasitas reproduksi, fertilitas, rasio seks, dan ukuran tubuh yang lebih kecil.

#### D. Pengaruh SI-NPV terhadap Presentase Keberhasilan Pupa dan Imago *S.litura*

Keberhasilan pupa dan imago ditunjukkan dengan berhasilnya pembentukan pupa dan imago pada percobaan yang dilakukan dari larva yang berhasil hidup dari uji mortalitas.

Tabel 3. Presentase Keberhasilan Terbentuknya Pupa dan Imago *S.litura*

Perlakuan	$\Sigma$ larva uji	$\Sigma$ pupa (n)	(%) Pupa	$\Sigma$ imago (n)	(%) Imago
Kontrol	40	35	87,5	35	87,5
SI-NPV $7,2 \times 10^{11}$ PIBs/L	40	16	40	11	27,5
SI-NPV $1,4 \times 10^{12}$ PIBs/L	40	17	42,5	13	32,5
SI-NPV $2,9 \times 10^{12}$ PIBs/L	40	20	50	17	42,5
Ms-NPV $7,1 \times 10^{10}$ PIBs/L	40	12	30	8	20
Insektisida kimia 0,5 ml/L	40	12	30	10	25

Perlakuan SI-NPV memberikan pengaruh terhadap terbentuknya pupa dan imago. Presentase terbentuknya pupa dan imago tertinggi terdapat pada kontrol yaitu sebesar 87,5 % (Tabel 3). Pada perlakuan SI-NPV taraf 3 (2,9 gram atau

$2,9 \times 10^{12}$  PIBs/L) sebesar 50 %. Hal ini diduga karena larva yang berhasil hidup dari perlakuan tersebut memiliki ketahanan tubuh yang lebih baik sehingga mampu mempertahankan diri sampai membentuk pupa. Presentase terbentuknya pupa pada perlakuan SI-NPV taraf 1 (0,7 gram atau  $7,2 \times 10^{11}$  PIBs/L) dan taraf 2 (1,4 gram atau  $1,4 \times 10^{12}$  PIBs/L) sebesar 40 % dan 42,5 %. Presentase keberhasilan terbentuknya pupa yang paling kecil terdapat pada perlakuan Ms-NPV dan insektisida kimia. Menurut Laoh et al. (2003), semakin berat dan besar ukuran tubuh serta umur larva, makin tahan terhadap patogen NPV dan semakin besar kemampuannya untuk membentuk pupa.

Jumlah terbentuknya pupa dan imago setiap perlakuan berbeda (Tabel 3). Jumlah total larva uji yang digunakan adalah 40 larva. Jumlah pupa yang terbentuk dari perlakuan SI-NPV taraf 1 (0,7 gram atau  $7,2 \times 10^{11}$  PIBs/L) adalah 16 ekor, namun yang berhasil menjadi imago hanya 11 ekor. Begitu pula dengan perlakuan lainnya. Jumlah imago yang berhasil terbentuk lebih sedikit daripada jumlah pupa yang terbentuk. Menurut Bae dan Park (1999), pembentukan pupa *S.litura* sangat dipengaruhi oleh suhu ruangan. Lebih lanjut dikemukakan bahwa kisaran suhu yang optimal dalam pembentukan pupa berkisar  $13^{\circ}\text{C}$  sampai  $24^{\circ}\text{C}$ .

Presentase keberhasilan terbentuknya pupa sebanding dengan presentase terbentuknya imago. Hasil tertinggi diperoleh pada kontrol yang diikuti oleh perlakuan SI-NPV taraf 3. Hasil terendah terdapat pada perlakuan Ms-NPV. Pada perlakuan SI-NPV taraf 3, larva yang berhasil hidup di awal lebih banyak, sehingga pembentukan pupa dan imago juga tinggi. Beberapa gangguan seperti kegagalan dalam pergantian kulit pada stadium larva, dan gangguan dalam pembentukan organ-organ tubuh imago seperti sayap, kaki, dan lainnya pada stadium pupa sangat menentukan kecepatan proses menjadi imago (Chapman 1971).

### E. Pengaruh SI-NPV terhadap Kemampuan Makan *S.litura*

Uji kemampuan makan dilakukan untuk mengetahui pengaruh SI-NPV terhadap kemampuan makan *S.litura*. Variabel yang diamati adalah berat daun. Daun sebagai pakan ditimbang sebelum dan sesudah diberikan pada *S.litura*. Pada uji kemampuan makan, larva *S.litura* yang diuji 1 ekor tiap perlakuan. Larva tersebut diberi daun yang sudah diaplikasikan NPV. Uji kemampuan makan dilakukan selama 7 hari. Pada Tabel 4, ditampilkan pengamatan kemampuan makan hanya sampai hari ke 5. Hal ini dikarenakan setelah hari ke 5, larva *S.litura* sudah ada yang mati. Sehingga perhitungan berat daun tidak bisa dilakukan.

Tabel 4. Pengaruh NPV terhadap Kemampuan Makan *S.litura*

Perlakuan	Kemampuan Makan <i>S.litura</i> (mg)/hari
Kontrol	3,1 a
SI-NPV $7,2 \times 10^{11}$ PIBs/L	3,1 a
SI-NPV $1,4 \times 10^{12}$ PIBs/L	3,1 a
SI-NPV $2,9 \times 10^{12}$ PIBs/L	3,1 a
Ms-NPV $7,1 \times 10^{10}$ PIBs/L	3,0 a
Insektisida kimia 0,5 ml/L	3,2 a

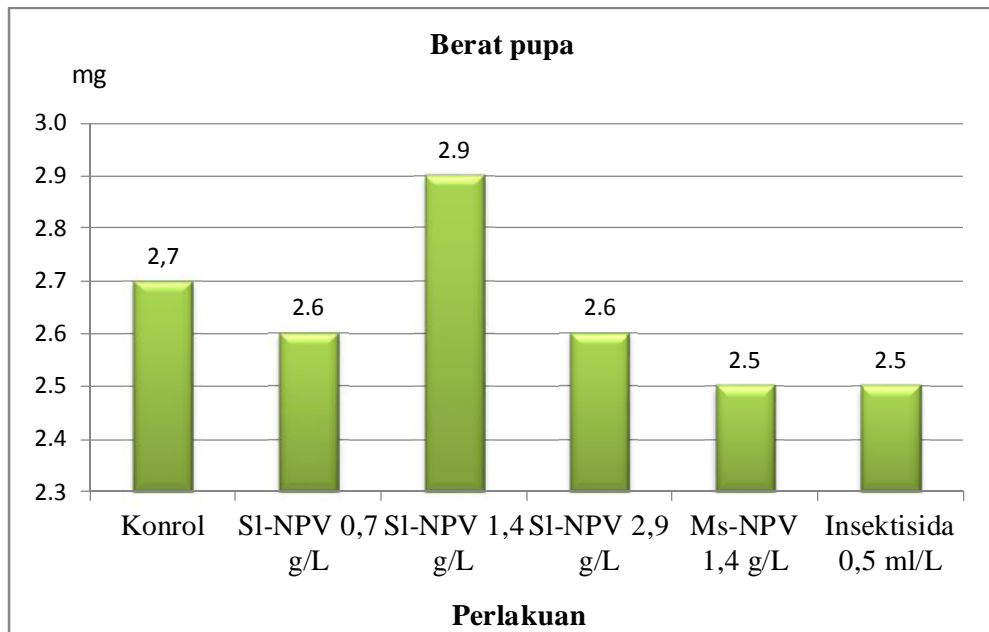
Keterangan: Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Semua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kemampuan makan (Tabel 4). Kemampuan makan tertinggi terdapat pada perlakuan insektisida kimia yaitu 3,2mg. Kemampuan makan yang tinggi kedua adalah pada kontrol yaitu 3,1 mg. Pada umumnya, berat

daun yang dimakan oleh *S.litura* sama yaitu berkisar 3,0 – 3,2 mg. Perlakuan tidak berpengaruh terhadap kemampuan makan. Hal ini terjadi karena larva *S.litura* mampu bertahan untuk tidak makan selama beberapa saat. Sehingga kemungkinan tertelannya polyhedral NPV itu kecil. Meskipun begitu, pada saat penelitian berjalan ada beberapa larva yang mati karena pengaruh NPV.

### F. Pengaruh SI-NPV terhadap Berat Pupa *S.litura*

Berat pupa merupakan uji lanjutan yang dilakukan setelah pengujian kemampuan makan *S.litura*. Pupa berasal dari larva *S.litura* yang berhasil hidup dari uji kemampuan makan.



Gambar 6. Pengaruh NPV terhadap berat pupa *S.litura*.

Berat pupa dipengaruhi oleh aktifitas makan dari larva *S.litura*. Semakin banyak daun yang dimakan oleh larva, maka pupa yang terbentuk akan semakin berat. Berat pupa tertinggi terdapat pada perlakuan SI-NPV taraf 2 (1,4 gram atau  $1,4 \times 10^{12}$  PIBs/L) yaitu 2,9 mg. Sedangkan berat pupa terkecil terdapat pada perlakuan Ms-NPV 1,4 gram atau  $7,1 \times 10^{10}$  PIBs/L dan insektisida kimia yaitu 2,5 mg.

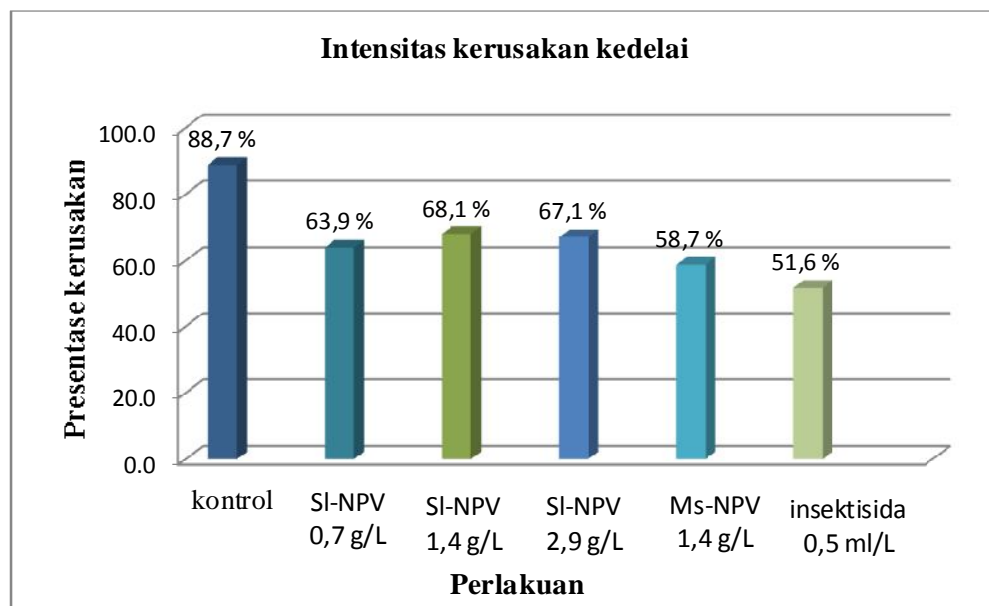
Selain dari banyaknya daun yang dimakan saat menjadi larva, jenis kelamin dari pupa juga mempengaruhi berat pupa *S.litura*. Pupa betina mempunyai abdomen yang lebih besar sedangkan pupa jantan mempunyai abdomen yang ramping dan panjang (Noviana 2011). Oleh karena itu, pupa betina mempunyai berat yang lebih dari pupa jantan. Pada perlakuan SI-NPV taraf 1 diduga pupa yang terbentuk sebagian besar adalah pupa betina.

### **G. Efektifitas SI-NPV terhadap Intensitas Kerusakan Tanaman Kedelai di Lapang**

Perlakuan pengujian di lapang bertujuan untuk mengetahui efektifitas NPV terhadap intensitas kerusakan tanaman kedelai akibat serangan hama ulat grayak. Pengujian ini dilakukan pada tanaman kedelai di rumah kaca. Tanaman kedelai yang digunakan untuk uji lapang memiliki ketersediaan daun yang cukup sampai pengujian selesai. Pengamatan pengujian di rumah kaca dilakukan selama 7 hari. Berdasarkan hasil pengamatan, perlakuan SI-NPV tidak berpengaruh nyata terhadap intensitas kerusakan, tetapi dengan perlakuan SI-NPV mampu menekan kerusakan tanaman kedelai (Gambar 6). Hal ini ditunjukkan dengan kontrol yang mengalami kerusakan paling parah sebesar 88,7% dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Larva *S.litura* yang diaplikasikan adalah instar 2. Pada instar awal, *S.litura* memakan bagian daging daun dan meninggalkan tulang daun. Sehingga daun yang dimakan akan tampak seperti jaring. Larva instar 4 memakan bagian daun dari daging daun sampai tulang daun. Daun yang dimakan oleh instar lanjut ini akan menunjukkan gejala robek sampai berlubang.

Perlakuan SI-NPV mampu menekan intensitas kerusakan tanaman hampir 50%. SI-NPV diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada seluruh bagian permukaan daun. Larva yang makan daun setelah aplikasi SI-NPV akan mengalami penurunan nafsu makan. Hal ini terjadi karena proses infeksi SI-NPV. Proses infeksi SI-NPV dimulai dengan tertelannya polihedra bersama pakan. Di dalam saluran pencernaan, selubung polyhedral larut sehingga membebaskan virion. Virion inilah yang menginfeksi saluran pencernaan *S.litura* (Siswomihardjo et al. 1996)

Terjadinya kerusakan tanaman akibat serangan ulat yang telah diaplikasi dengan NPV dapat dimengerti karena kematian ulat akibat NPV tidak terjadi seketika sebagaimana halnya aplikasi insektisida kimiawi. Hal ini karena di dalam tubuh ulat berlangsung proses biologis yang membutuhkan waktu beberapa hari, mulai NPV menginfeksi hingga ulat mati. Kendala sifat NPV yang berdaya bunuh lambat tersebut dapat diatasi dalam jangka pendek dengan mengkombinasikan NPV dengan insektisida yang kompatibel (Arifin et al. 1995).



Gambar 7. Pengaruh aplikasi SI-NPV terhadap intensitas kerusakan kedelai akibat serangan *S. litura*.

Pada histogram tersebut, terlihat tingkat kerusakan yang paling tinggi adalah kontrol, sedangkan tingkat kerusakan yang paling rendah terdapat pada perlakuan insektisida. Perlakuan insektisida kimia mampu menekan tingkat kerusakan akibat serangan *S. litura*, hal ini dikarenakan senyawa racun pada insektisida kimia mempunyai daya bunuh yang sangat efektif terhadap *S. litura*.

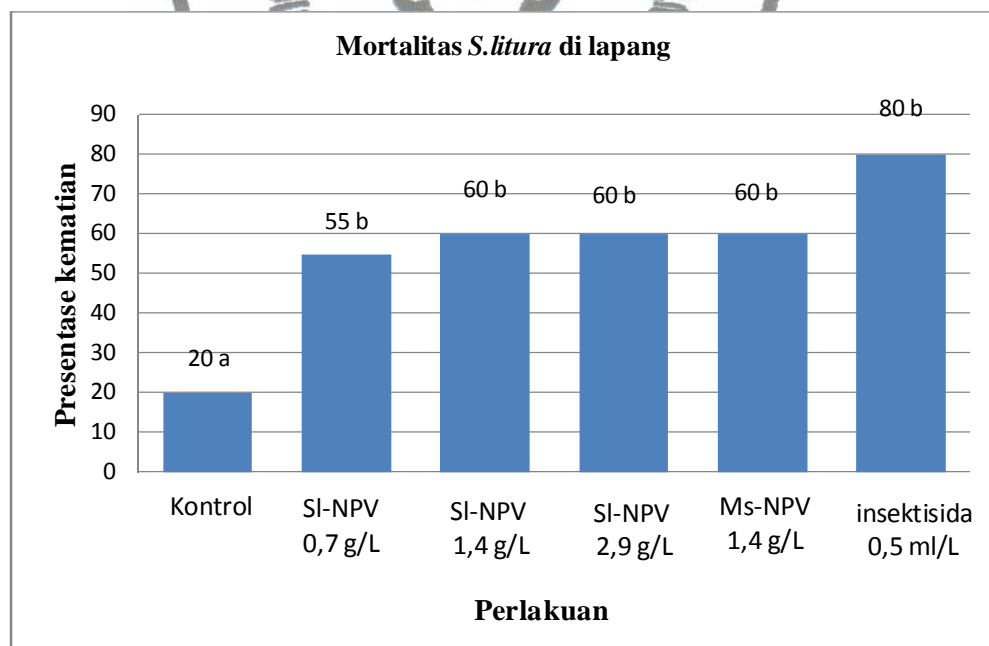
Menurut Tanada et al. (1993), tingkat kerusakan tanaman karena aplikasi NPV terhadap *S. litura* ditentukan oleh kemampuan makan, waktu kematian, dan banyaknya ulat yang mati. Semakin tinggi dosis aplikasi, semakin banyak polyhedra yang tertelan ulat, semakin besar peluang terjadinya infeksi, dan semakin cepat ulat mati. Apabila tingkat kematian ulat tinggi, maka total bagian tanaman yang dimakan ulat berkurang sehingga tingkat kerusakan tanaman menjadi rendah.

Selain perhitungan intensitas kerusakan tanaman di Rumah Kaca, mortalitas *S. litura* juga merupakan variabel pengamatan yang harus diperhatikan. Larva yang diinfestasikan pada tanaman kedelai adalah instar 2. *S. litura* diinfestasikan pada tanaman setelah dilakukan aplikasi (penyemprotan) SI-NPV. Aplikasi NPV dilakukan pada sore atau petang hari pada kondisi cuaca yang



menguntungkan, mengingat sifatnya yang rentan terhadap paparan sinar surya, khususnya sinar ultra-violet, dan perilaku ulat yang aktif pada petang dan malam hari (Tanada et al. 1993). Larva *S.litura* diinfestasikan ke tanaman setelah diaplikasikan SI-NPV. Jumlah larva *S.litura* yang diinfestasikan adalah 5 ekor per tanaman. Tanaman yang sudah diinfestasikan larva kemudian disungkup. Tujuan penyungkupan adalah untuk menghindari mobilitas *S.litura* antar tanaman.

Mortalitas merupakan variabel pengamatan untuk menghitung kematian larva setelah aplikasi. Perhitungan mortalitas larva *S.litura* dilakukan setiap hari selama 1 minggu. Jumlah larva yang mati setiap pengamatan diakumulasikan. Larva yang mati karena NPV biasanya akan menunjukkan gejala berwarna hitam, berbau busuk dan pecah apabila tersentuh. Pada uji lapang yang dilakukan, larva yang digunakan masih cukup kecil (instar 2), jadi gejala tersebut hanya kelihatan berwarna hitam dengan tubuh menempel di daun.



Keterangan : Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Gambar 8. Pengaruh perlakuan NPV terhadap mortalitas *S.litura* di lapang.

Perlakuan SI-NPV memberikan beda nyata antara kontrol dengan perlakuan NPV. Pada kontrol terdapat kematian larva sebesar 20 %. Hal ini diduga karena ukuran larva yang masih sangat kecil rentan terhadap kematian.

Kekurang hati-hatian ketika memindahkan larva uji dari kotak pemeliharaan ke tanaman merupakan salah satu faktor penyebab kematian pada perlakuan kontrol. Kematian larva yang tinggi terdapat pada perlakuan insektisida sebesar 70 %. Hasil ini sesuai dengan percobaan yang dilakukan pada uji laboratorium. Kematian larva uji yang cukup banyak ini disebabkan oleh racun dari insektisida kimia yang disemprotkan. Insektisida kimia mempunyai daya bunuh serangga yang sangat efektif. Perlakuan insektisida mampu membunuh *S.litura* dalam waktu yang singkat. Kematian larva *S.litura* dari yang tinggi ke rendah berurut-urut terjadi pada perlakuan SI-NPV taraf 3 (2,9 gram atau  $2,9 \times 10^{12}$  PIBs/L) sebesar 60%, perlakuan Ms-NPV (1,4 gram atau  $7,1 \times 10^{10}$  PIBs/L) sebesar 60%, perlakuan SI-NPV taraf 2 (1,4 gram atau  $1,4 \times 10^{12}$  PIBs/L) sebesar 60 % dan perlakuan SI-NPV taraf 1 (0,7 gram atau  $7,2 \times 10^{11}$  PIBs/L) sebesar 55%.

Penyemprotan SI-NPV sebagian besar lebih diarahkan ke permukaan bawah daun yang sedikit mengandung lapisan lilin. Selain itu, larva *S.litura* ditanaman biasanya selalu bersembunyi di bawah permukaan daun. Dengan penyemprotan yang diarahkan pada bagian permukaan bawah daun serta kebiasaan larva *S.litura* yang sembunyi di permukaan bawah daun dapat dikatakan penyemprotan SI-NPV ini cukup efektif.

Dalam konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), usaha pencegahan kerusakan ekonomi pada tanaman akibat serangan hama lebih diutamakan daripada memusnahkan hama tersebut. Beberapa penulis mengemukakan bahwa keefektifan cara pengendalian ditunjukkan oleh kemampuan menurunkan populasi hama 70-80% (Mumford et al. 1984).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh NPV (*Nuclear Polyhedrosis Virus*) dalam mengendalikan *S.litura* dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. SI-NPV merupakan agensia hayati yang cukup efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak (*S.litura*) pada tanaman kedelai.
2. Perlakuan NPV memberikan pengaruh terhadap mortalitas larva *S.litura* dan lama stadium telur.
3. Perlakuan NPV tidak memberikan pengaruh nyata terhadap lama stadium pupa, lama stadium imago, kemampuan makan, berat pupa, presentase terbentuknya pupa dan imago *S.litura*.
4. Pengaplikasian NPV di lapang mampu menekan intensitas kerusakan pada tanaman kedelai.

### B. SARAN

1. Perlakuan NPV yang dapat diaplikasikan adalah dosis 1,4 gram/L.
2. Perlu dikaji kembali mengenai waktu simpan isolat NPV terhadap keefektivan dalam aplikasi.
3. Pengaplikasian Ms-NPV pada konsentrasi yang berbeda untuk mengetahui konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak.