

**VIRULENSI BEBERAPA ISOLAT *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SNPV)
ASAL NUSA TENGGARA BARAT DAN JAWA TIMUR TERHADAP
MORTALITAS LARVA *Spodoptera litura* FABRICIUS (Lepidoptera: Noctuidae)
PADA TANAMAN KEDELAI *Glycine max* L.**

Oleh:

Moch Syamsul Hadi

0610460025



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2010

**VIRULENSI BEBERAPA ISOLAT *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SNPV)
ASAL NUSA TENGGARA BARAT DAN JAWA TIMUR TERHADAP
MORTALITASLARVA *Spodoptera litura* FABRICIUS (Lepidoptera: Noctuidae)
PADA TANAMAN KEDELAI *Glycine max* L.**



**Oleh :
Moch Syamsul Hadi
0610460025-46**

SKRIPSI

**Disampaikan 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**

2010

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 18 Oktober 2010

Moch. Syamsul Hadi



Judul Skripsi : VIRULENSI BEBERAPA ISOLAT *Spodoptera litura* NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS (SNPV) ASAL NUSA TENGGARA BARAT DAN JAWA TIMUR TERHADAP LARVA *Spodoptera litura* FABRICIUS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA TANAMAN KEDELAI *Glycine max.* L.

Nama Mahasiswa : MOCH. SYAMSUL HADI

NIM : 0610460025-46

Jurusan : HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama

Pendamping

Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Ch Sy.
NIP. 19410924 196902 2 001

Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS.
NIP. 19580298 198212 1 001

Pembimbing Lapangan

Drs. Bedjo, MS
NIP. 19570703 198703 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Syamsudin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

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

Penguji II

Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Ch Sy.
NIP. 19410924 196902 2 001

Penguji III

Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS
NIP. 19580298 198212 1 001

Penguji IV

Drs. Bedjo, MS
NIP. 19570703 198703 1 001

Tanggal Lulus :

"Ilmu Adalah Senjataku, Sabar Adalah Pakaianku, Yakin Adalah Kekuatanku, Ikhtiar Adalah Usahaku, Kejujuran Adalah Penolongku, Kebenaran Adalah Pijakanku".

"YAKIN - USAHA - SAMPAI"

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**Kupersembahkan Karya Ilmiah Ini
Sebagai Wujud Baktiku Kepada
Bapak (H. Hasbullah) dan Ibu (Hj. Siti Fatimah)
Atas Do'a dan Bimbingannya Yang Menyertaiku
Dalam Setiap Langkah. Kakak Dan Keponakanku
Serta Keluarga Besarku Tersayang.**

RINGKASAN

Moch Syamsul Hadi. 0610460025-46. Virulensi Beberapa Isolat *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SINPV*) asal Nusa Tenggara Barat dan Jawa Timur terhadap Larva *Spodoptera litura* FABRICIUS (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Kedelai *Glycine max.*L. Dibimbing oleh: Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Chailani Sy. sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS. sebagai Pembimbing Pendamping, serta Drs. Bedjo, MS. sebagai Pembimbing Lapang.

Kajian virulensi beberapa isolat *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SINPV*) asal Nusa Tenggara Barat dan Jawa Timur terhadap larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman kedelai telah dilakukan di Laboratorium Entomologi Hama dan Penyakit Tumbuhan, Balai Penelitian Tanaman Kacang – Kacangan dan Umbi – Umbian (BALITKABI) pada bulan Maret sampai Juni 2010.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji virulensi beberapa isolat *SINPV* yaitu 4 isolat asal NTB (LB 06a, LB 06b, LT 06a, dan LT 06b), dengan 2 isolat asal JATIM (JTM 05b, dan JTM 05h) terhadap larva *S. litura*. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji F dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kesalahan 5 %. Virulensi *SINPV* terhadap larva *S. litura* diamati pada waktu berhenti makan, kematian larva, serta persentase pembentukan pupa dan imago *S. litura* yang tidak mengalami kematian setelah infeksi *SINPV*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan virulensi keenam isolat *SINPV* yang diuji terhadap larva *S. litura*. Virulensi isolat *SINPV* LB 06b merupakan yang tertinggi diantara keenam isolat *SINPV* yang diuji, ditunjukkan dengan mampu mempersingkat waktu berhenti makan dan mempercepat kematian larva, serta mampu menekan pembentukan pupa dan imago *S. litura*. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa virulensi isolat *SINPV* yang berasal dari NTB yaitu LB 06a, LB 06b, LT 06a, dan LT 06b serta isolat asal JTM yaitu JTM 05b dan JTM 05h mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap persentase larva *S. litura* yang berhenti makan, persentase kematian larva, dan persentase larva *S. litura* mencapai stadia pupa dan imago. Diantara 6 isolat yang diuji, isolat LB 06b merupakan isolat yang memiliki virulensi tertinggi dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai agens hayati pengendali larva *S. litura*.

SUMMARY

Moch Syamsul Hadi. 0610460025-46. The virulence of several isolates *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SINPV*) from West Nusa Tenggara and East Java against larvae *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) on Soybean Plant *Glycine max. L.* Supervised by: Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Chailani Sy. and Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS. and also Drs. Bedjo, MS. as a field supervisor.

The virulence research of some isolates *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SINPV*) from West Nusa Tenggara and East Java against larvae of *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) on soybean plants have been done in Entomology Laboratory, Plant Protection Department of the Indonesian Legumes and Tuber Crops Research Institute start from March till June 2010.

This research was conducted to test the virulence of some isolates, 4 isolates from NTB (LB 06a, 06b LB, LT 06a, 06b and LT), with 2 isolates from East Java (JTM 05b, and JTM 05h) against larvae of *S. litura*. Uji F and BNT used for data analysis. *SINPV* virulence against larvae of *S. litura* was observed on stop of feeding time, mortality of larvae, and percentage of pupa and imago *S. litura* who did not death after *SINPV* infection.

The results showed that there are differences in virulence of six isolates *SINPV* tested against the larvae *S. litura*. LB *SINPV* 06b was the highest isolate among the six isolates tested *SINPV*, showed by being able to shorten stop of feeding time and accelerate larvae mortality, and also able to suppress the formation of the pupa and imago *S. Litura*. Based on the results of this research can be concluded that the virulence of isolates from West Nusa Tenggara *SINPV* namely LB 06a, 06b LB, LT 06a, 06b and isolate from East Java namely JTM 05b and JTM 05h affecting stop feeding time, mortality, and the ability of larvae *S. litura* reach pupa and imago stage. Among the six isolates were tested, isolate LB 06b is an isolate who has the highest virulence and could potentially developed as biological agents for controlling the larvae of *S. litura*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Virulensi Beberapa Isolat *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SINPV) Asal Nusa Tenggara Barat dan Jawa Timur Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae) pada Tanaman Kedelai *Glycine max*”.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan naskah skripsi ini dan khususnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Chailani Sy. selaku pembimbing utama.
2. Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS. selaku pembimbing pendamping.
3. Drs Bedjo, MS. selaku pembimbing lapang.
4. Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
5. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa selalu memberikan doa dan dukungannya.
6. Teman – teman HPT angkatan 2006 semua yang telah memberikan dukungan dan motivasi sepenuhnya hingga penyusunan naskah skripsi ini selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan naskah skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan dalam rangka menyempurnakan laporan ini.

Malang, Maret 2010

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Moch. Syamsul Hadi, dilahirkan di Kota Bondowoso – Jawa Timur, pada tanggal 23 Juni 1986, putra ketiga dari tiga bersaudara dengan seorang ayah bernama H. Hasbullah dan seorang ibu bernama Hj. Siti Fatimah. Penulis memulai pendidikan formal dengan menjalani pendidikan TK Bhayangkari, Wonosari, Kota Bondowoso (1992-1993), dan melanjutkan di SDN 01 Wonosari (1993-1999), kemudian melanjutkan di SLTP Negeri 01 Tapan, Bondowoso (1999-2002), dan melanjutkan di SMU Negeri 01 Tenggarang, Bondowoso (2002-2005). Penulis menjadi mahasiswa S1 Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan pada tahun 2006 melalui jalur SPMB.

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, penulis aktif dalam kegiatan organisasi seperti Hubungan Masyarakat (HUMAS) Persatuan Tenis Meja (PTM) Universitas Brawijaya (2007), anggota aktif Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman (HIMAPTA), Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Cabang Malang - Komisariat Pertanian Universitas Brawijaya. Penulis juga pernah aktif diberbagai kegiatan diantaranya adalah Koordinator Monitoring Evaluasi (MONEV) Pemilukada Walikota Malang (2008), Koordinator Acara Olimpiade Pelajar se Jawa-Bali dengan Tema Perlindungan Tanaman (2007), Staf Acara Pekan Kedelai Nasional (PKN) Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Malang (2010) serta menjadi pemrakarsa terbentuknya perkumpulan Bondowoso Rempuk Mania (BOREMANIA).

Di bidang akademik penulis pernah menjadi koordinator asisten dosen mata kuliah Patologi Serangga (2008-2009), koordinator asisten dosen mata kuliah Pengendalian Hayati (2009-2010), koordinator asisten dosen mata kuliah Penyakit Penting Tanaman Utama (2009-2010), dan asisten praktikum mata kuliah Pertanian Berlanjut (2010). Selain itu penulis juga pernah berprestasi sebagai juara dua (2) lomba tenis meja beregu putra Olimpiade Universitas

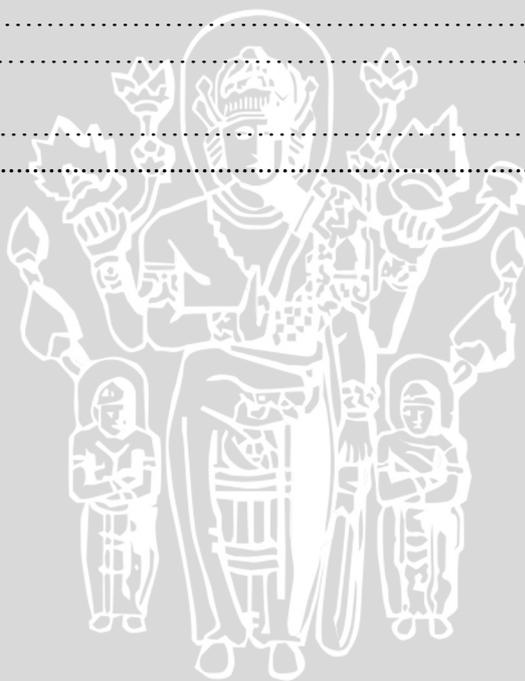
Brawijaya (2009) serta menjadi anggota proyek Penelitian Ilmiah (Pengendalian Larva *S. Litura* Menggunakan *SINPV*) di Balai Penelitian Tanaman Kacang – Kacangan dan Umbi – Umbian (BALITKABI - MALANG) tahun 2010. Semua kegiatan di atas dilakukan semata-mata hanya untuk mencari ridho Allah SWT.



DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
RINGKASAN.....	v
SUMMARY.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Biologi <i>SINPV</i> (<i>Spodoptera litura</i> Nuclear Polyhedrosis Virus)	4
2.1.1 Deskripsi.....	4
2.1.2 Penularan Virus Dan Proses Infeksi.....	4
2.1.3 Gejala infeksi.....	5
2.1.4 Pengaruh lingkungan terhadap perkembangan <i>SINPV</i>	6
2.1.5 Pengaruh asal isolat terhadap virulensi NPV.....	7
2.2 Deskripsi <i>S. litura</i>	7
2.2.1 Klasifikasi <i>S. litura</i>	8
2.2.2 Biologi <i>S. litura</i>	8
2.3 Deskripsi tanaman kedelai.....	9
2.3.1 Klasifikasi tanaman kedelai.....	9
2.3.2 Morfologi tanaman kedelai.....	9
2.3.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai.....	10
III. METODOLOGI.....	11
3.1 Tempat dan waktu.....	11
3.2 Alat dan bahan.....	11
3.3 Pelaksanaan penelitian.....	11
3.3.1 Persiapan.....	11
3.3.2 Penanaman tanaman kedelai wilis.....	12
3.3.3 Pemeliharaan massal <i>S. litura</i>	12
3.3.4 Persiapan dan perbanyakkan <i>SINPV</i>	12

3.4 Metode penelitian.....	14
3.4.1 Perlakuan	14
3.4.2 Rancangan percobaan	14
3.4.3 Parameter pengamatan.....	14
3.4.4 Analisis data.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Pengaruh Perlakuan Enam Isolat <i>S/INPV</i> terhadap Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan.....	16
4.2 Pengaruh Perlakuan Enam Isolat <i>S/INPV</i> terhadap Kematian Larva <i>S. litura</i>	19
4.3 Pengaruh Perlakuan Enam Isolat <i>S/INPV</i> terhadap Pembentukan Pupa dan Imago <i>S. litura</i>	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN.....	28



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1)	Persentase Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan pada Perlakuan Enam Isolat <i>S/NPV</i> dan Waktu Pengamatan Berbeda.....	16
2)	Persentase Kematian Larva <i>S. litura</i> pada Perlakuan Enam Isolat <i>S/NPV</i> dan Waktu Pengamatan Berbeda	20
3)	Persentase Pupa dan Imago yang Terbentuk pada Larva <i>S. litura</i> Setelah Diinokulasi <i>S/NPV</i>	22

LAMPIRAN

1)	Analisis Ragam Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 1 JSI.....	29
2)	Analisis Ragam Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 2 JSI.....	29
3)	Analisis Ragam Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 4 JSI.....	29
4)	Analisis Ragam Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 6 JSI.....	29
5)	Analisis Ragam Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 8 JSI.....	29
6)	Analisis Ragam Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 10 JSI.....	30
7)	Analisis Ragam Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 12 JSI.....	30

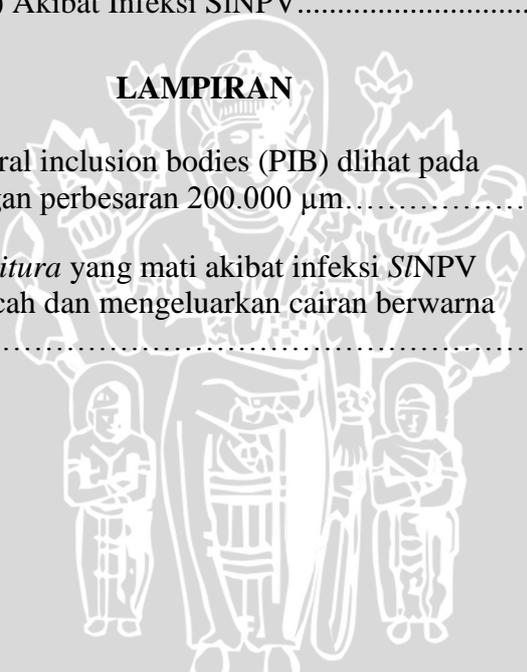
8) Analisis Ragam Larva <i>S. litura</i> yang Berhenti Makan Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 24 JSI.....	30
9) Analisis Ragam Kematian Larva <i>S. litura</i> Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 24 JSI.....	30
10) Analisis Ragam Kematian Larva <i>S. litura</i> Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 48 JSI.....	30
11) Analisis Ragam Kematian Larva <i>S. litura</i> Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 72 JSI.....	31
12) Analisis Ragam Kematian Larva <i>S. litura</i> Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 96JSI.....	31
13) Analisis Ragam Kematian Larva <i>S. litura</i> Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 120 JSI.....	31
14) Analisis Ragam Kematian Larva <i>S. litura</i> Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 144 JSI.....	31
15) Analisis Ragam Kematian Larva <i>S. litura</i> Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> pada 168 JSI.....	31
16) Kerapatan PIB masing-masing isolat <i>S/NPV</i>	32
17) Kebutuhan isolat dan kebutuhan aquadest untuk masing-masing Isolat.....	32

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Gejala Larva <i>S. litura</i> dengan Tubuh Membengkak dan Mati Akibat Infeksi <i>S/NPV</i>	19
2.	A. Pupa <i>S. litura</i> yang Berkembang Normal (N) ; dan Tidak Normal (TN) Akibat Infeksi <i>S/NPV</i> B. Imago <i>S. litura</i> yang Berkembang Normal (N) ; dan Tidak Normal (TN) Akibat Infeksi <i>S/NPV</i>	22

LAMPIRAN

1.	Bentuk polyhedral inclusion bodies (PIB) dilihat pada mikroskop dengan perbesaran 200.000 μm	33
2.	Gejala larva <i>S. litura</i> yang mati akibat infeksi <i>S/NPV</i> dengan kulit pecah dan mengeluarkan cairan berwarna coklat.....	33



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus (*S/*NPV) merupakan salah satu patogen yang efektif untuk mengendalikan ulat grayak, dengan adanya agensia hayati yang digunakan sebagai bioinsektisida, maka ketergantungan akan insektisida kimia untuk mengendalikan *S. litura* dapat dikurangi. Pemanfaatan *S/*NPV dibagi menjadi dua, yaitu pengendalian efektif dan produksi *S/*NPV. Untuk pengendalian, keefektifan isolat diukur berdasarkan tingkat mortalitas. Semakin tinggi tingkat mortalitas *S. litura* maka keefektifan isolat tersebut dinyatakan semakin efektif, namun untuk keperluan produksi *S/*NPV, produksi polyhedra berkorelasi positif dengan lamanya larva yang mati akibat infeksi, semakin tua umur larva yang mati maka makin banyak polyhedra yang diproduksi (Okada, 1977).

Pemanfaatan NPV untuk pengendalian hama telah dilakukan sejak tahun 1970-an. Saat itu telah berhasil diisolasi *Ti*NPV yang dimanfaatkan untuk mengendalikan hama *Trichoplusia ni* di California. Pemanfaatan NPV di Indonesia diaplikasikan pada *Helicoverpa armigera*, Limacodidae, *Oryctes rhinoceros*, *Panaeus* sp, *S. exigua* (Jones, 1998), *S. litura* (Arifin *et al.*, 1999). Terdapat sekitar 125 tipe NPV yang diisolasi dari ordo *Lepidoptera*, *Diptera*, dan *Orthoptera*. NPV memiliki kecenderungan sangat spesifik famili dengan tidak atau kecil sekali kemungkinan terjadinya infeksi silang (*cross infection*) antara famili serangga dan tidak membahayakan bagi musuh alami. Sifatnya yang spesifik ini menyebabkan potensi NPV sebagai biopestisida sangat tinggi.

Keunggulan NPV sebagai biopestisida antara lain adalah bersifat selektif terhadap inang sasaran, tidak berbahaya bagi lingkungan, vertebrata, dan manusia. Keunggulan lainnya adalah bersifat kompatibel jika diaplikasikan bersama dengan insektisida kimia dan entomopatogen seperti *Bacillus thuringiensis*. Di Indonesia, pemanfaatan *S/*NPV sebagai biopestisida telah banyak dikaji dan dikembangkan

baik di institusi penelitian, perguruan tinggi, dan kelompok tani. Balai penelitian Tanaman kacang – kacang dan umbi – umbian (Balitkabi) Kabupaten Malang merupakan salah satu balai penelitian yang mengembangkan *SINPV* secara *in vivo* dan diformulasikan untuk keperluan pengendalian larva *S. litura* (Bedjo, 2003). Pengembangan *SINPV* mempunyai prospek cerah karena dapat menginfeksi *S. litura* dengan efektif dan efisien (Arifin *et al.*, 1999; Bedjo, 2003).

Menurut Alwi dan Arifin (1995) *SINPV* dengan konsentrasi $1,5 \times 10^{12}$ PIB/ha ternyata efektif dengan tingkat kematian larva mencapai 80% untuk mengendalikan larva *S. litura* instar -1 sampai instar -3. Faktor abiotik seperti kekeringan, kelembaban, suhu dan asam sangat berpengaruh terhadap perkembangan dan virulensi virus ini (Sutarya, 1996). Isolat *SINPV* yang berasal dari berbagai daerah dengan kondisi abiotik yang berbeda diharapkan dapat memberikan virulensi yang berbeda pula terhadap kematian dan perilaku makan larva *S. litura*. Perbedaan virulensi tersebut menjadi informasi dasar yang dapat menjembatani kesenjangan antara pengetahuan dasar dan aplikasi praktis pemanfaatan virus sebagai agensia hayati, mengingat *SINPV* dapat digunakan sebagai agensia hayati yang berpotensi tinggi, ramah lingkungan, dan dapat diperbanyak secara massal.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana virulensi beberapa isolat *SINPV* yang berasal dari Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Jawa Timur (JTM) terhadap larva *S. litura* pada tanaman kedelai.

1.3 Hipotesis

Terdapat perbedaan virulensi antara isolat *SINPV* yang berasal dari NTB dan JTM terhadap larva *S. litura* pada tanaman kedelai.

1.4 Tujuan

Mengetahui virulensi 4 isolat *S/NPV* asal NTB dan 2 isolat *S/NPV* asal JTM terhadap larva *S. litura* pada tanaman kedelai.

1.5 Manfaat

Hasil penelitian ini akan memberikan informasi tentang virulensi 4 isolat *S/NPV* asal NTB dan 2 isolat asal JTM terhadap larva *S. litura*. Isolat yang mempunyai virulensi tinggi digunakan sebagai sarana sosialisasi terhadap petani dalam upaya melakukan pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan dengan menggunakan isolat lokal *S/NPV*.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SNPV)

2.1.1 Deskripsi

Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus (SNPV) termasuk dalam marga *Baculovirus*, suku *Baculoviridae*, yang tersusun dalam suatu badan kristal protein yang terbuat dari senyawa protein yang disebut Polyhedral Inclusion Bodies (PIBs) (Smith, 1987).

Ciri khas NPV adalah adanya Nukleokapsid berbentuk batang yang mengandung untaian ganda asam deoksiribonukleat (DNA) yang berukuran panjang antara 250 - 400 nanometer dan lebar antara 40 – 70 nm (Tinsley dan Kelly, 1985). Nukleokapsid yang dibungkus oleh suatu membran disebut virion, sedangkan virion diselubungi oleh suatu pembungkus yang terbentuk dari kristal protein disebut polyhedral (Smith, 1987). Menurut Maddox (1975) bentuk polyhedral dapat berupa dodekahedra, tetrahedra, kubus atau tidak beraturan. Ukuran diameter polyhedra berkisar antara 0,05 – 15,00 mikrometer. Menurut Aizawa (1963), polyhedra dibentuk di dalam inti sel. Jumlah polyhedra yang dihasilkan tergantung pada instar larva yang terinfeksi oleh NPV.

2.1.2 Penularan Virus dan Proses Infeksi

Menurut Smith (1987), Penularan virus NPV pada serangga dapat terjadi melalui pakan yang terkontaminasi virus, kontak antar individu larva yang terinfeksi atau melalui serangga predator dan parasitoid. Proses penularan NPV juga dapat terjadi melalui mulut dan luka (Aizawa, 1963).

Proses infeksi pada tubuh serangga dapat terjadi jika usus serangga pada kondisi alkalis (pH >9). Pada kondisi alkalis, selubung protein akan lepas dan polyhedra atau virion virus akan mengadakan replikasi sehingga virion – virion baru akan terbentuk. Virion – virion baru tersebut akan menginfeksi sel epidermis, hemolimfa, trakea dan jaringan lain seperti lemak tubuh. Pada jaringan – jaringan

tersebut, virion akan mengambil tempat, sehingga terjadi *cellysis* dan larva akan mati setelah sebagian besar jaringan tubuhnya terinfeksi (Smith, 1987).

Menurut Bedjo (2008), infeksi juga dapat terjadi pada larva yang baru menetas akibat telur yang terinfeksi. Hal ini karena larva yang baru menetas harus makan korion untuk keluar, apabila korion yang mengandung NPV masuk ke dalam tubuh larva dan menginfeksi inang maka kematian akan terjadi 1-2 hari kemudian. NPV hanya melekat pada korion telur, maka dari itu NPV tidak dapat merusak atau mematikan embrio didalamnya. Pada kondisi alami tidaklah mudah menentukan tingkat virulensi strain atau isolat *S/NPV*.

2.1.3 Gejala Infeksi

Selama proses infeksi, larva *S. litura* yang terserang *S/NPV* tidak menunjukkan gejala. Dua sampai tiga hari setelah inokulasi, gejala larva yang terinfeksi *S/NPV* mulai tampak. Ciri khas larva *S. litura* yang terinfeksi *S/NPV* adalah kemampuan makan berkurang, gerakannya menjadi lambat, tubuh membengkak dan warna tubuh pucat kekuningan (Moekasan, 1985).

Sebelum larva *S. litura* yang terinfeksi *S/NPV* mati, integumennya lunak, rapuh, dan mudah robek. Dari dalam tubuhnya keluar cairan hemolimfa berwarna kemerahan yang sangat keruh. Cairan hemolimfa tersebut mengandung Polyhedra dalam jumlah besar. Rata – rata satu ekor larva *S. litura* yang terinfeksi *S/NPV* pada instar II-III mengandung Polyhedra sebanyak $2,7 \times 10^9$ PIBs/ml (Moekasan, 1985).

Larva *S. litura* yang terinfeksi *S/NPV* sebelum mati selalu bergerak ke bagian pucuk tanaman. Kematian larva terjadi setelah sebagian besar jaringan tubuhnya terinfeksi *S/NPV*. Lamanya proses kematian larva dari terjadinya infeksi sampai mati berkisar antara 4-5 hari. Ciri khas kematian larva *S. litura* karena terserang *S/NPV* adalah menggantung di pucuk tanaman dengan tungkai semunya.

2.1.4 Pengaruh Lingkungan terhadap Perkembangan Virus S/NPV

Virus S/NPV diketahui relatif tahan terhadap faktor – faktor lingkungan, seperti kekeringan, kelembaban dan keadaan asam, tetapi aktifitasnya akan berkurang apabila terkena radiasi sinar ultra violet. Pada kisaran radiasi sinar ultra violet 230 – 320 nanometer, aktifitas virus S/NPV akan berkurang (Smith, 1987).

Menurut Okada (1977) NPV yang diaplikasikan di atas permukaan daun kedelai, 50% menjadi non aktif setelah terkena sinar matahari selama tiga jam, sedangkan NPV yang diaplikasikan di bawah daun 50% masih tetap dapat mempertahankan efektifitasnya walaupun telah dilakukan penyinaran selama 20 jam.

Pada suhu 60° C aktifitas virus NPV masih tetap bertahan, sedangkan pada suhu lebih dari 70° C NPV sudah tidak aktif (Okada, 1977). Pada kisaran suhu 25 – 35° C tingkat mortalitas larva yang disebabkan oleh virus NPV lebih tinggi daripada suhu 15 – 20° C. Hal ini disebabkan karena pada suhu 25 - 35° C replikasi virus di dalam tubuh serangga akan meningkat, yang akan membantu proses kematian serangga.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya Ignoffo dan Couch (1981), terbukti bahwa virulensi virus sangat dipengaruhi oleh sinar ultra violet sehingga sinar ultra violet dapat menurunkan virulensi bagi virus serangga. Virulensi virus ini mulai menurun sejak 2 hari setelah virus itu diaplikasikan pada tanaman kapas. Pada 3 hari setelah aplikasi virulensi virus menurun lebih dari 50% untuk yang disemprotkan pada daun maupun pada kuncup bunga dari tanaman kapas. Akhirnya pada 4 hari setelah aplikasi, virulensi virus menjadi sangat rendah atau bahkan hilang. Sejak tahun 1955 Aizawa telah membuktikan bahwa sinar ultra violet yang panjang gelombangnya antara 215 – 260 nm dapat menghambat replikasi atau perkembangan PIB (*polyhedra inclusion body*) dari NPV.

2.1.5 Pengaruh Asal Isolat terhadap Virulensi NPV

Virulensi virus ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kelimpahan populasi hama dapat berpengaruh terhadap keberhasilan serangan virus (Tanada dan Kaya, 1992). Pada dasarnya virus ini bersifat tahan terhadap faktor – faktor abiotik seperti kekeringan, kelembaban, suhu dan asam (Smith, 1987). Virulensi isolat yang berasal berbagai daerah sangat bervariasi. Sebagaimana pada organisme lain, setiap isolat NPV mempunyai varian genotip yang berbeda. Varian – varian tersebut dapat diisolasi dari serangga yang terserang NPV dan dikumpulkan dari berbagai daerah dengan geografi yang berbeda. Pada beberapa varian genotip tersebut menunjukkan adanya perbedaan homologi DNA yang nantinya akan mempengaruhi virulensi isolat NPV dalam mengendalikan serangga (Tanada dan Kaya, 1992).

Menurut Moekasan *et.al.*, (1999), dan Sutarya, (1996 dalam Moekasan *et.al.*, 1999), perbedaan virulensi isolat *SeNPV* pada *S. exigua* disebabkan oleh berbedanya asal isolat. Dijelaskannya, isolat *SeNPV* asal Belanda kurang efektif dibandingkan dengan isolat *SeNPV* asal Thailand. Menurut Priharyanto, (1994 dalam Moekasan *et.al.*, 1999), virulensi isolat *HaNPV* asal Indonesia terhadap *H. armigera* kurang efektif dibandingkan dengan isolat *HaNPV* asal Amerika, Cina, dan Philipina. Menurut Priharyanto, (1994 dalam Moekasan *et.al.*, 1999), perbedaan virulensi antar isolat dari daerah berbeda diduga karena berbedanya kecepatan replikasi pada setiap isolat. Virulensi isolat NPV tergantung pada material genetik seperti ukuran PIB, jumlah, struktur virion, serta struktur protein PIB.

2.2 Deskripsi *S. litura* F. (Lepidoptera : Noctuidae)

2.2.1 Klasifikasi *S. litura*

Menurut Kalshoven (1981), *S. litura* termasuk dalam kindom Animalia, filum Arthropoda, kelas Insekta, bangsa Lepidoptera, suku Noctuidae, marga Spodoptera, jenis *Spodoptera litura*.

2.2.2 Biologi *S. litura*

Spodoptera litura merupakan salah satu hama penting pada tanaman kedelai. Hama ini tersebar luas di beberapa negara, seperti Jepang, Cina, Mesir, India, Sri Lanka, Filipina, Thailand, dan Indonesia (Okada 1977). Di Indonesia, *S. litura* banyak ditemukan di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, dan Sumatera Selatan. *S. litura* dapat hidup pada berbagai jenis tanaman, seperti tembakau, kacang tanah, ubi jalar, cabai, bawang merah, kacang hijau, dan jagung (Arifin 1992). Di daerah Sumatra hama ini juga menyerang kacang-kacangan, genjir, kangkung, pisang liar, bayam, dan sejumlah gulma yaitu *Passiflora foetida*, *Ageratum*, *Cleome*, *Clibadium*, dan *Trema* (Mardiningsih dan Baringbing, 1995)

Noch *et al.* (1983) melaporkan bahwa setiap ekor ngengat betina dapat menghasilkan telur hingga 3.000 butir yang terdiri atas 11 kelompok dengan 350 butir tiap kelompok telur. Setelah telur menetas, ulat tinggal untuk sementara waktu di tempat telur diletakkan, kemudian beberapa hari setelah itu ulat berpencar. Stadium ulat terdiri atas enam instar dan berlangsung selama 13–17 hari (Noch *et al.* 1983). Ulat instar -2 dan -3 merusak daun sehingga tampak lubang-lubang bekas gigitan dan yang tersisa hanya tulang daun dan epidermis daun bagian atas. Selain merusak daun, larva juga menyerang polong muda.

Larva *S. litura* instar -2 berukuran kecil, berwarna hijau pucat. Seiring pertumbuhannya warna tubuh larva berubah menjadi coklat, kemudian hitam, terdapat dua buah bintik hitam berbentuk seperti bulan sabit pada tiap ruas abdomen, terutama pada ruas ke empat dan ke sepuluh yang dibatasi oleh garis - garis lateral dan dorsal berwarna kuning yang membujur sepanjang tubuh larva (Kalshoven, 1981).

Pertumbuhan dan perkembangan populasi *S. litura* dipengaruhi oleh faktor internal serangga dan faktor luar yaitu tanaman inang, musuh alami, dan iklim terutama suhu dan curah hujan. Musuh alami yang berasosiasi dengan tanaman kedelai di Indonesia terdiri dari 61 jenis predator, 41 jenis parasitoid, dan empat kelompok patogen serangga yaitu bakteri, jamur, nematoda, dan virus (Okada *et al*, 1998).

2.3 Deskripsi Tanaman Kedelai

2.3.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai

Menurut Rukmana (1996), tanaman kedelai termasuk dalam Divisi Spermatophyta, Subdivisi Angiospermae, Kelas Dicotyledonae, Bangsa Polypetales, Suku Leguminosae, Marga Glycine, Jenis *Glycine max* L.

2.3.2 Morfologi Tanaman Kedelai

Menurut (Danarti dan Najiyati, 1997), tanaman ini berbentuk perdu dengan tinggi \pm 20-100 cm. Kedelai mempunyai batang beruas ruas dan memiliki percabangan antara 3-6 cabang. Daun kedelai mempunyai ciri-ciri antara lain helai daun (lamina) oval dan tata letaknya pada tangkai daun bersifat majemuk berdaun tiga (trifoliatus). Tanaman kedelai mempunyai bunga sempurna dan berbunga mulai umur 30-50 hari. Polong tersusun dalam rangkaian buah, tiap polong berisi antara 1-4 biji. Biji kedelai umumnya berbentuk bulat atau bulat pipih sampai lonjong dengan warna bervariasi antara kuning, hijau, coklat atau hitam (Rukmana dan Yurniarsih, 1996)

Akar tanaman kedelai terdiri atas akar tunggang, akar lateral dan akar serabut. Pada tanah yang gembur, akar dapat menembus tanah sampai kedalaman $\pm 1,5$ m pada akar leteral terdapat bintil-bintil akar yang merupakan kumpulan bakteri rhizobium pengikat N dari udara (Danarti dan Najiyati, 1997).

Susunan tubuh tanaman kedelai terdiri atas 2 macam organ yaitu organ vegetatif dan organ generatif. Organ vegetatif meliputi akar, batang dan daun yang berfungsi sebagai alat pengambil, pengangkut, pengolah, pengedar dan penyimpanan makanan. Organ generatif meliputi bunga, buah dan biji yang fungsinya sebagai alat perkembangbiakan (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

2.3.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 500m di atas permukaan laut (dpl). Kondisi iklim yang cocok adalah daerah yang mempunyai suhu antara 25-27°C, kelembaban rata-rata 40% penyinaran 10-12 jam/hari dan curah hujan optimum 100-200 mm/bulan. Kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap berbagai jenis tanah (Rukmana dan Yuniarsih, 1996). Kedelai tumbuh baik pada tanah bertekstur gembur, lembab, tidak tergenang air dan memiliki pH 6-6,8. Pada pH 5,5 kedelai masih dapat berproduksi meskipun tidak sebaik pada pH 6-6,8. Pada pH < 5,5 pertumbuhannya sangat terhambat karena keracunan aluminium. (Danarti dan Najiyati, 1997).

III. METODOLOGI

3.1 Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Kacang–Kacangan dan Umbi – Umbian (BALITKABI), Kendalpayak, Kabupaten Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2010 sampai Juni 2010.

3.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan Petri, mikroskop, gelas ukur, tabung reaksi, haemocitometer, handcounter, kamera, gunting, botol kaca, vial plastik berdiameter 5 cm dan tinggi 5 cm (tempat larva uji *S. litura*), nampan, kuas, toples bulat dengan diameter 20 cm dan tinggi 25 cm untuk pembiakan larva *S. litura*, dan toples plastik berdiameter 20 cm dan tinggi 25 cm untuk pemeliharaan ngengat/imago.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat *SINPV* (hasil koleksi Drs. Bedjo, MS. dari berbagai daerah di NTB dan JATIM), kedelai varietas Wilis, telur dan larva *S. litura*, madu, kapas, tissue, kuas kecil, kain kasa, *hand sprayer*, dan daun tanaman kedelai untuk pakan larva *S. litura*.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Persiapan

Persiapan penelitian meliputi:

- a. Penanaman kedelai varietas Wilis untuk pakan larva *S. litura*.
- b. Pemeliharaan massal larva *S. litura*.
- c. Persiapan dan perbanyak isolat *SINPV*.

3.3.2 Penanaman Kedelai varietas Wilis

Tanaman kedelai varietas Wilis sebagai pakan *S. litura* dan perlakuan aplikasi *S/NPV* di laboratorium. Benih kedelai varietas Wilis yang digunakan diperoleh dari Balitkabi, Malang, yang ditanam dilahan percobaan Balitkabi, Malang pada tanah seluas 180 m². Praktek budidaya penanaman kedelai sama seperti yang dilakukan oleh petani, tetapi pengendalian hama atau penyakit tidak menggunakan pestisida kimia. Pengendalian dilakukan secara mekanis yaitu dengan mengambil dan membuang daun yang terserang hama atau penyakit, sehingga didapatkan daun yang sehat (utuh) yang nantinya akan digunakan untuk perlakuan aplikasi *S/NPV*.

3.3.3 Pemeliharaan Massal Larva *S.litura*

Pemeliharaan massal *S. litura* dengan mengumpulkan kelompok telur *S. litura*, dari lapang kemudian diberi pakan daun kedelai, dipelihara sampai menjadi larva instar 2 - 3 yang seragam untuk serangga uji. Sebagai bahan perbanyakan dapat dilakukan dengan mengumpulkan telur *S. litura* dari pertanaman kedelai dilapang, selanjutnya dipelihara pada toples bulat berdiameter 20 cm dan tinggi 25 cm kemudian diberi pakan daun kedelai segar sampai menjadi pupa dan imago. Imago jantan dan betina yang muncul dimasukkan dalam toples berdiameter 20 cm dan tinggi 25 cm yang bagian dalam dindingnya dilapisi dengan kertas untuk tempat meletakkan telur, kemudian ditutup dengan kain kasa pada bagian atasnya. Selanjutnya imago tersebut diberi pakan berupa larutan madu 10%. Telur-telur yang dihasilkan dipelihara sampai menjadi larva, pupa, imago, telur dan seterusnya sampai populasi larva cukup dan siap digunakan sebagai serangga uji. Sebagian populasi larva instar 3 - 4 digunakan sebagai bahan perbanyakan berbagai isolat *S/NPV* yang akan di uji.

3.3.4 Persiapan dan Perbanyakkan S/NPV

Isolat S/NPV yang digunakan adalah hasil koleksi Drs. Bedjo, MS. yang diperoleh dari berbagai daerah di NTB dan JATIM yang saat ini merupakan koleksi di Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan Dan Umbi – Umbian (BALITKABI) Kabupaten Malang. Perbanyakkan virus S/NPV dapat dilakukan dengan menginfeksi atau menginokulasikan virus tersebut pada pakan segar kemudian diberikan pada larva hasil biakan massal di laboratorium. Untuk mendapatkan jumlah PIB yang lebih banyak, digunakan larva *S. litura* instar 3 - 4, hal ini diharapkan larva akan mati pada instar 5 atau 6 dan pengambilan larva mati dilakukan sebelum tubuh larva hancur. Selanjutnya larva yang mati dikumpulkan dan ditumbuk dengan menggunakan mortar, bila terlalu pekat ditambahkan aquades \pm 1-2 ml dan disaring dengan kertas saring atau kain halus. Proses selanjutnya adalah suspensi yang terkumpul dimurnikan dengan menggunakan sentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 3500 putaran per menit. Endapan yang diperoleh digunakan sebagai “suspensi polyhedral stock”. Pada proses pemurnian tidak dilakukan penambahan bahan kimia karena dapat berpengaruh terhadap efektifitas dan virulensi isolat (Ignoffo, 1967). Standarisasi konsentrasi S/NPV dilakukan berdasarkan satuan PIBs/ml dengan menghitung jumlah PIBs pada suspensi yang diperoleh dari larva yang mati, selanjutnya digunakan sebagai suspensi *polyhedral stock* dan siap digunakan untuk perlakuan.

Konsentrasi polyhedral menurut (Hadieoetomo, 1993 dalam Bedjo, 2008) dapat dihitung dengan menggunakan *haemocytometer* dengan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{t \times d}{n \times 0,25} \times 10^6$$

Keterangan :

r : Kerapatan PIB (PIB/ml)

t : Jumlah PIB pada kotak yang dihitung

d : Faktor pengenceran

n : Jumlah kotak kecil

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Perlakuan

Untuk serangga uji menggunakan larva *S. litura* instar kedua masing-masing sebanyak 20 ekor larva untuk setiap perlakuan dan setiap ulangan. Larva uji tersebut dimasukkan ke dalam vial plastik berdiameter 5 cm dan tinggi 5 cm yang masing-masing vial plastik diisi satu larva *S. litura*. Vial yang telah berisi larva uji diberi pakan satu helai daun kedelai utuh yang dipetik dari tanaman berumur 35 hst. Masing – masing suspensi isolat *SINPV* yang terdiri dari campuran aquades dan isolat sebanyak 100 ml (Lampiran) dituangkan pada gelas ukur, selanjutnya daun kedelai yang utuh tersebut di inokulasi masing – masing isolat *SINPV* dengan menggunakan metode *Dipping* (celup) sebagai perlakuan.

Perlakuan terdiri dari:

1. *SINPV* LomBar (Lombok Barat) 06a
2. *SINPV* LomBar (Lombok Barat) 06b
3. *SINPV* LomTeng (Lombok Tengah) 06a
4. *SINPV* LomTeng (Lombok Tengah) 06b
5. *SINPV* JTM (Jawa Timur) 05b
6. *SINPV* JTM (Jawa Timur) 05h
7. Tanpa *SINPV* (Kontrol)

3.4.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 (tujuh) perlakuan dan ulangan sebanyak 3 (tiga) kali, setiap perlakuan menggunakan konsentrasi $1,5 \times 10^5$ PIB/ml.

3.4.3 Parameter Pengamatan

1. Persentase larva *S. litura* yang berhenti makan diamati pada 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 24 jam setelah inokulasi (JSI).
2. Persentase kematian larva *S. litura* diamati pada 24, 48, 72, 96, 120, 144, dan 168 JSI.
3. Persentase larva *S. litura* yang menjadi pupa dan imago.

3.4.4 Analisis Data

Analisis data jumlah larva *S. litura* yang berhenti makan dan mortalitas larva *S. litura* dilakukan dengan menggunakan uji F dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kesalahan 5 %.

Untuk setiap perlakuan, persentase berhenti makan dan kematian larva *S. litura* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

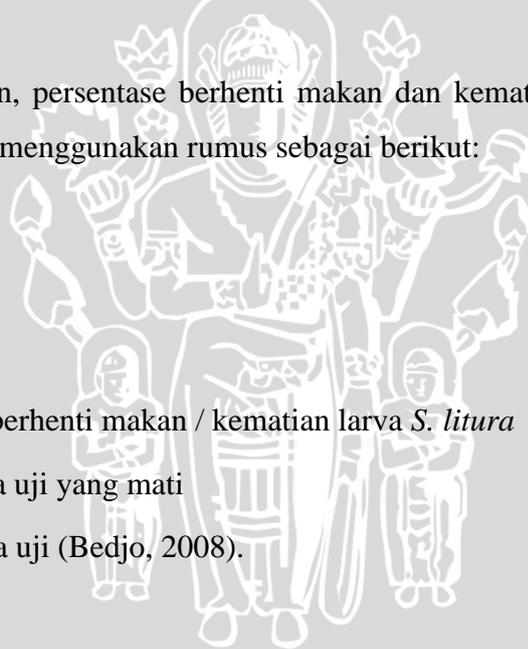
$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase berhenti makan / kematian larva *S. litura*

a : Jumlah larva uji yang mati

b : Jumlah larva uji (Bedjo, 2008).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persentase Larva *S. litura* yang Berhenti Makan

Persentase larva *S. litura* yang berhenti makan diamati pada 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 24 jam setelah inokulasi (JSI). Hasil percobaan menunjukkan larva *S. litura* pertama yang berhenti makan akibat infeksi virus terjadi pada 4 JSI. Gejala larva *S. litura* yang berhenti makan diamati dari gerakan larva mulai lambat, nafsu makan kurang, dan akhirnya berhenti makan. Menurut Moekasan (1985), tahap awal gejala infeksi NPV pada larva ditandai dengan berkurangnya nafsu makan, gerakan larva lambat, tubuh membengkak dan berwarna pucat kekuningan. Berdasarkan Moekasan (1985), dapat dikatakan bahwa larva yang berhenti makan pada percobaan ini adalah akibat infeksi *SINPV*. Pengaruh masing – masing isolat *SINPV* terhadap persentase larva *S. litura* yang berhenti makan pada berbagai waktu pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Larva *S. litura* yang Berhenti Makan pada Perlakuan Enam Isolat *SINPV* dan Waktu Pengamatan Berbeda.

Perlakuan	Larva <i>S. litura</i> yang berhenti makan (%)							
	Pengamatan pada(JSI)							
Isolat <i>SINPV</i>	1	2	4	6	8	10	12	24
LB 06a	0	0	0 b	0 b	5,00 a	13,33 a	20,00 a	23,33 ab
LB 06b	0	0	3,33 a	3,33 a	3,33 a	8,33 b	20,00 a	25,00 a
LT 06a	0	0	0 b	0 b	0 b	0 c	8,33 b	16,66 c
LT 06b	0	0	0 b	0 b	0 b	0 c	3,33 c	15,00 c
JTM 05b	0	0	0 b	0 b	0 b	0 c	8,33 b	18,33 bc
JTM 05h	0	0	0 b	0 b	0 b	0 c	5,00 bc	15,00 c
Kontrol	0	0	0 b	0 b	0 b	0 c	0 d	0 d

Keterangan :

JSI : Jam setelah inokulasi

Angka selanjur yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNT

Data ditransformasi dengan rumus $\sqrt{X + 0.5}$ sebelum dilakukan analisis.

Berdasarkan Tabel 1, pada pengamatan 1 dan 2 JSI tidak menunjukkan adanya larva *S. litura* yang berhenti makan. Hal ini diduga karena pada saat 1 dan 2 JSI merupakan fase awal NPV masuk ke dalam tubuh larva melalui pakan dan merupakan awal replikasi virus di dalam tubuh serangga. Dugaan ini diperkuat oleh Smith (1987), yang menyatakan bahwa penularan NPV pada larva dapat terjadi melalui pakan yang terkontaminasi virus, infeksi NPV biasanya dimulai dari saluran pencernaan, kemudian menyerang organ-organ internal serangga yang lain. Setiap isolat NPV mempunyai waktu tertentu dalam menyebabkan larva berhenti makan, waktu tersebut dibutuhkan virus untuk menginfeksi dan bereplikasi di dalam tubuh serangga sehingga larva akan berhenti makan dan akhirnya mati.

Hasil percobaan membuktikan bahwa terdapat perbedaan virulensi antara isolat asal NTB (LB 06a, LB 06b, LT 06a, dan LT 06b) dengan isolat asal JTM (JTM 05b dan JTM 05h). Larva *S. litura* yang segera berhenti makan pada 4 JSI akibat infeksi *S/NPV* adalah larva yang diinfeksi oleh isolat *S/NPV* LB 06b. Larva yang berhenti setelah 4 JSI (8 JSI), adalah larva yang diinfeksi oleh LB 06a, baru kemudian 12 JSI adalah larva diinfeksi oleh isolat LT 06a, LT 06b, JTM 05b, dan JTM 05h (Tabel 1). Perbedaan waktu pertama larva yang berhenti makan (4 - 12 JSI) di atas diduga disebabkan oleh perbedaan virulensi yang dipengaruhi oleh asal isolat yang diuji yaitu NTB dan JTM. Hal ini sesuai dengan Moekasan *et.al.*, (1999), dan Sutarya, (1996 dalam Moekasan *et.al.*, 1999), yang menyatakan bahwa perbedaan virulensi isolat *SeNPV* pada *S. exigua* disebabkan oleh berbedanya asal isolat. Menurut Priharyanto, (1994 dalam Moekasan *et.al.*, 1999), perbedaan virulensi antar isolat dari daerah berbeda diduga karena berbedanya kecepatan replikasi pada setiap isolat. Dijelaskannya, virulensi NPV tergantung pada material genetik seperti ukuran PIB, jumlah, struktur virion, serta struktur protein PIB. Virulensi isolat *S/NPV* LB 06b yang tinggi asal NTB, menunjukkan replikasi virion tercepat dibanding lima isolat perlakuan yang lain, dan membutuhkan waktu lebih singkat untuk menyebabkan larva *S. litura* berhenti makan.

Pada 12 JSI, keenam isolat baru menghasilkan persentase larva berhenti makan yang berbeda dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 1.5×10^5 PIB/ml keenam isolat *S/NPV* membutuhkan waktu minimal 12 JSI untuk menyebabkan larva *S. litura* berhenti makan, sedang menurut Nurfadila (2004), virulensi *SeNPV* dalam menyebabkan larva *S. exigua* berhenti makan pada 10 – 24 JSI. Hal ini menunjukkan adanya persamaan waktu untuk menyebabkan larva berhenti makan pada penelitian ini (12 JSI) dengan Nurfadilla (2004) yaitu 10 – 24 JSI.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat LB 06b merupakan isolat dengan virulensi tinggi, ditunjukkan oleh waktu tercepat dalam menyebabkan larva berhenti makan yaitu pada 4 JSI (Tabel 1). Menurut Bedjo (2008), semakin singkat waktu yang dibutuhkan larva untuk berhenti makan akibat infeksi virus, maka virulensi isolat tersebut semakin tinggi. Berdasarkan pernyataan Bedjo (2008) dapat dikatakan bahwa isolat LB 06b tergolong isolat virulen, selain menyebabkan larva berhenti makan tercepat, pada penelitian ini persentase larva yang berhenti makan pada 24 JSI adalah tertinggi yaitu 25% (Tabel 1).

4.2 Persentase Kematian Larva *S. litura*

Pengamatan kematian larva *S. litura* dilakukan pada 24, 48, 72, 96, 120, 144, dan 168 JSI. Hasil percobaan menunjukkan kematian larva *S. litura* pertama akibat infeksi virus terjadi pada 24 JSI. Gejala larva *S. litura* yang mati terinfeksi virus yaitu permukaan tubuh mengkilat, tubuh membengkak, dan akhirnya mati. Selanjutnya kulit larva yang mati akan lembek dan mudah robek, serta mengeluarkan cairan dan bau khas yang sangat menyengat. Hal ini sesuai dengan laporan Bedjo (2008), yang menyatakan bahwa kematian larva *S. litura* akibat infeksi *S/NPV* ditandai dengan tubuh membengkak, integumen larva lunak serta mudah sobek. Apabila tubuh larva tersebut pecah, maka akan mengeluarkan cairan kental berwarna coklat susu yang merupakan cairan *S/NPV* dengan bau yang sangat menyengat. Berdasarkan laporan tersebut, dapat dikatakan bahwa

larva yang mati pada penelitian ini diakibatkan oleh infeksi *SINPV*. Gejala larva *S. litura* yang mati dengan tubuh membengkak tercantum pada Gambar 2.



Gambar 1. Gejala Larva *S. litura* yang Mati dengan Tubuh Membengkak Akibat Infeksi *SINPV*.

Pengaruh masing – masing isolat *SINPV* terhadap persentase kematian larva *S. litura* pada berbagai waktu pengamatan disajikan pada Tabel 2. Hasil percobaan membuktikan bahwa terdapat perbedaan virulensi antara isolat *SINPV* asal NTB (LB 06a, LB 06b, LT 06a, dan LT 06b) dengan isolat asal JTM (JTM 05b dan JTM 05h). Kematian pertama larva *S. litura* akibat infeksi *SINPV* adalah berbeda yaitu isolat LB 06b pada 24 JSI, kemudian LB 06a, JTM 05b, dan JTM 05h pada 96 JSI, sedang LT 06a, dan LT 06b pada 120 JSI. Perbedaan waktu kematian larva *S. litura* pertama di atas disebabkan oleh berbedanya asal isolat yang diuji yaitu NTB dan JTM. Menurut Priharyanto, (1994 dalam Moekasan *et.al.*, 1999), perbedaan virulensi antar isolat dari daerah berbeda diduga karena berbedanya kecepatan replikasi pada setiap isolat. Isolat *SINPV* LB 06b menunjukkan kecepatan replikasi virion tercepat dibanding lima isolat perlakuan yang lain, sehingga membutuhkan waktu lebih singkat untuk menyebabkan kematian pada larva *S. litura*.

Tabel 2. Persentase Kematian Larva *S. litura* pada Perlakuan Enam Isolat *S/NPV* dan Waktu Pengamatan Berbeda.

Perlakuan	Persentase kematian larva <i>S. litura</i>						
	Pengamatan pada.....(JSI)						
Isolat <i>S/NPV</i>	24	48	72	96	120	144	168
LB 06a	0 b	0 b	0 b	18,33 a	41,46 a	60,00 a	63,33 b
LB 06b	3,33 a	3,33 a	5,00 a	16,66 a	35,00 b	61,66 a	71,66 a
LT 06a	0 b	0 b	0 b	0 c	5,00 d	40,00 bc	63,33 b
LT 06b	0 b	0 b	0 b	0 c	6,66 d	46,66 b	63,33 b
JTM 05b	0 b	0 b	0 b	1,66 b	13,33 c	36,66 c	56,66 c
JTM 05h	0 b	0 b	0 b	1,66 b	15,00 c	36,66 c	61,66 b
Kontrol	0 b	0 b	0 b	0 c	0 e	0 d	0 d

Keterangan :

JSI : Jam setelah inokulasi

Angka selanjur yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNT

Data ditransformasi dengan rumus $\sqrt{X + 0.5}$ sebelum dilakukan analisis.

Berdasarkan Tabel 1 dan 2, terdapat hubungan antara persentase larva *S. litura* yang berhenti makan dengan persentase kematian larva *S. litura*. Tabel 1 menunjukkan LB 06b merupakan isolat yang tercepat menyebabkan larva *S. litura* berhenti makan, selanjutnya pada Tabel 2 LB 06b juga merupakan isolat yang tercepat menyebabkan kematian pada larva *S. litura*. Menurut Bedjo (2008), kriteria isolat virulen diantaranya adalah mampu mempercepat waktu berhenti makan, dan mampu mempersingkat waktu kematian larva. Berdasarkan kriteria yang disampaikan Bedjo (2008), isolat LB 06b tergolong isolat virulen karena waktu yang dibutuhkan LB 06b dalam menyebabkan larva berhenti makan dan kematian larva *S. litura* adalah yang tercepat diantara enam isolat yang diuji.

Persentase kematian larva *S. litura* pada keenam perlakuan isolat *S/NPV* berbeda dibanding dengan kontrol baru terjadi pada 120 JSI (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa keenam isolat virulen pada 120 JSI dengan konsentrasi 1.5×10^5 PIB/ml. Menurut Indrayani *et al.*, (2003), waktu untuk isolat NPV yang virulen dalam mematikan larva antara 72 – 168 JSI, sedang menurut Bedjo (2008), waktu yang dibutuhkan isolat *S/NPV* dalam mematikan larva *S. litura* berkisar 96 - 168 JSI. Pada penelitian ini, waktu yang dibutuhkan isolat *S/NPV* untuk mematikan larva *S. litura* adalah 120 JSI. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat

persamaan waktu isolat *SINPV* dalam menyebabkan kematian larva pada penelitian ini (120 JSI) dengan Indrayani *et al.*,(2003) yaitu 72 – 168 JSI dan Bedjo (2008) yaitu 96 – 168 JSI.

Pada pengamatan 168 JSI, persentase kematian larva *S. litura* tertinggi terdapat pada isolat LB 06b yaitu 71,66%. Persentase kematian yang dicapai isolat LB 06b (71,66%) termasuk dalam kriteria isolat virulen. Menurut Arifin *et al.* (1999, dalam Bedjo 2008), kriteria untuk menentukan virulensi suatu isolat adalah tingkat kematian larva uji minimal 70%. Selain menyebabkan persentase kematian tertinggi (71,66%), waktu yang dibutuhkan isolat LB 06b dalam mematikan larva *S. litura* adalah yang tercepat diantara keenam isolat yang diuji yaitu 24 JSI.

4.3 Persentase Pupa dan Imago yang Terbentuk pada Larva *S. litura* Setelah Diinokulasi *SINPV*

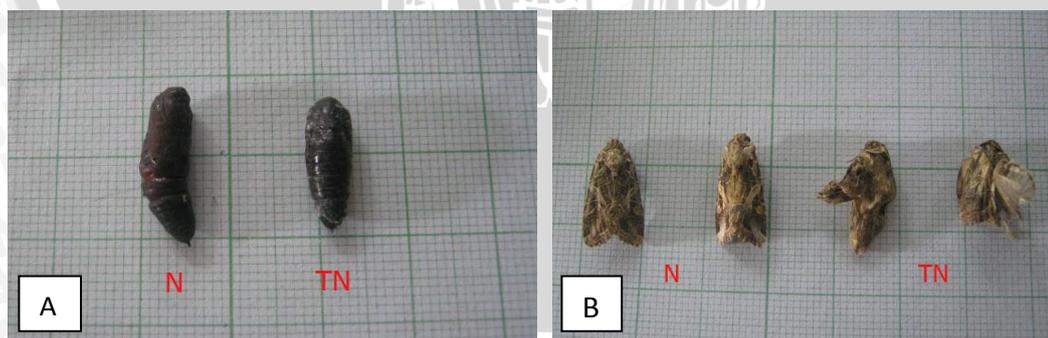
Hasil percobaan menunjukkan perbedaan virulensi antara isolat asal NTB (LB 06a, LB 06b, LT 06a, dan LT 06b) dengan isolat asal JTM (JTM 05b dan JTM 05h) terhadap pupa dan imago *S. litura* yang terbentuk setelah diinokulasi *SINPV*. Semakin rendah persentase pupa dan imago yang terbentuk setelah infeksi virus, maka virulensi virus tersebut semakin tinggi. Demikian pula sebaliknya, semakin tinggi persentase pupa dan imago yang terbentuk dari interaksi isolat *SINPV* dengan larva *S. litura* maka virulensi virus tersebut semakin rendah. Data persentase pupa dan imago yang terbentuk dari larva *S. litura* setelah perlakuan *SINPV* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Pupa dan Imago yang Terbentuk pada Larva *S. litura* Setelah Diinokulasi *S/NPV*.

Pupa dan Imago yang Terbentuk dari Larva <i>S. litura</i> Setelah Infeksi <i>S/NPV</i>		
Perlakuan Isolat <i>S/NPV</i>	Pupa (%)	Imago (%)
LB 06a	13.88 ab	5.55 b
LB 06b	8.33 a	2.76 a
LT 06a	27.76 d	13.88 de
LT 06b	22.21 c	11.10 d
JTM 05b	19.43 bc	8.33 c
JTM 05h	16.66 b	8.33 c
Kontrol	100.00 e	100.00 f

Keterangan : Angka selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNT.

Pada Tabel 3 tampak bahwa persentase pembentukan pupa terendah terdapat pada isolat LB 06b yaitu 8,33%, demikian pula pada pembentukan imago *S. litura*, persentase pembentukan imago yang dicapai isolat LB 06b juga merupakan yang terendah diantara keenam isolat yang diuji yaitu 2,76%. Hal ini menunjukkan bahwa isolat LB 06b merupakan isolat virulen, selain mampu mempersingkat waktu berhenti makan (Tabel 1) dan menyebabkan kematian tercepat pada larva *S. litura* (Tabel 2), isolat LB 06b juga mampu menekan pembentukan pupa dan imago *S. litura*.



Gambar 2. Perbedaan bentuk pupa dan imago *S. litura* setelah perlakuan *S/NPV*.

- A. Pupa *S. litura* yang Berkembang Normal (N) ; dan Tidak Normal (TN) Akibat Infeksi *S/NPV*
- B. Imago *S. litura* yang Berkembang Normal (N) ; dan Tidak Normal (TN) Akibat Infeksi *S/NPV*

Larva *S. litura* yang terinfeksi *SINPV* dan tidak mengalami kematian dapat mencapai stadia pupa dan imago, tetapi pada pengamatan lanjutan menunjukkan bahwa pupa dan imago yang terbentuk mengalami abnormalitas atau bentuknya berbeda dengan pupa dan imago *S. litura* normal. Abnormalitas bentuk pupa dan imago *S. litura* diduga akibat infeksi *SINPV* yang terjadi pada stadia larva, larva *S. litura* yang tidak mati dapat melanjutkan perkembangannya menjadi pupa namun sebagian pupa tersebut menunjukkan perbedaan atau abnormalitas bentuk (Gambar 2). Begitu pula dengan pupa yang meneruskan perkembangannya menjadi imago, imago yang terbentuk mengalami abnormalitas atau perubahan bentuk yaitu sayapnya keriting atau pembentukan sayap yang tidak sempurna (Gambar 2). Menurut Smith (1987) dalam Nurfadila (2004) kerusakan inti sel merupakan indikator adanya perkembangan virus di dalam sel. Kerusakan sel dapat berupa nekrosis, nekrosis mengakibatkan hilangnya fungsi sel yang mati. Jaringan yang mengalami nekrosis dapat membocorkan enzim - enzim kedalam aliran darah, kerusakan jaringan dapat menyebabkan perubahan struktur sel. Pada penelitian ini, kerusakan jaringan *S. litura* akibat infeksi virus mengakibatkan terjadinya perubahan struktur sel, perubahan struktur sel dapat menyebabkan perubahan bentuk (abnormalitas) pupa dan imago *S. litura* yang tidak mati setelah infeksi *SINPV* yaitu ukuran pupa menjadi lebih kecil dan sayap imago menjadi keriting (Gambar 2).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Virulensi isolat *SINPV* yang berasal dari NTB yaitu LB 06a, LB 06b, LT 06a, dan LT 06b dengan isolat asal JTM yaitu JTM 05b dan JTM 05h mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap persentase larva *S. litura* yang berhenti makan, persentase kematian larva *S. litura*, dan persentase pupa dan imago *S. litura* yang terbentuk setelah larva diinokulasi *SINPV*. Isolat *SINPV* LB 06b mempunyai virulensi tertinggi diantara enam (6) isolat yang diuji, ditunjukkan dengan mampu mempersingkat waktu berhenti makan dan kematian larva *S. litura*, serta mampu menekan persentase pembentukan pupa dan imago *S. litura*.

5.2 Saran

Pengujian virulensi isolat *SINPV* LB 06b terhadap larva *S. litura* efektif pada uji laboratorium, diperlukan penelitian lanjutan tentang pemanfaatan isolat *SINPV* LB 06b di lapang untuk mengetahui tingkat virulensinya sehingga dapat memaksimalkan penggunaan isolat *SINPV* LB 06b sebagai agens hayati untuk mengendalikan larva *S. litura*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aizawa. 1963. The Nature of Infection Caused by Nuclear Polyhedrosis Viruses. p. 381-412 in : Steinhaus, E.A. (Ed.) Insect Pathology An Advanced Treatise. Academic Press, New York, London.
- Alwi, A. dan M. Arifin. 1995. Keefektifan *SINPV* terhadap ulat grayak, *Spodoptera litura* (F.) yang dipelihara dengan berbagai sumber pakan. Prosiding Seminar Nasional PEI. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor.
- Arifin, M. 1992. Bioekologi, serangan, dan pengendalian hama pemakan daun kedelai. hlm. 81-103. Dalam Marwoto, N. Saleh, Sunardi, dan A. Winarto (Ed.). Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang, 8-10 Agustus 1991.
- Arifin, M., I. Vilayanti, dan A. Alwi. 1999. Keefektifan *SINPV* pada berbagai berbagai bahan formulasi terhadap ulat grayak, *Spodoptera litura* (F.) pada kedelai, P: 149-158. Dalam I. Prasadja *et al* (eds) Prosiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Ham yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. Bogor, 16 Februari 1999. PEI, cabang Bogor.
- Arifin, M. 2006. Kompatibilitas *SINPV* dengan *HaNPV* dalam Pengendalian Ulat Grayak dan Ulat Pemakan Polong Kedelai. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan vol. 25 no. 1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Bedjo, M. Arifin, M. Rahayu dan Sumartini. 2000. Pemanfaatan Nuclear Polyhedrosis Virus, *Bacillus thuringiensis* dan *Meterhizium anisopliae* sebagai biopestisida untuk pengendalian hama kedelai , p. 182-192. Dalam B. Praswanto (Eds.). Prosiding Lokakarya Nasional. "Strategi Pengelolaan Sumber Daya Alam Hayati dalam Era Otonomi Daerah", Yogyakarta, 8-9 Juni 2001. Fakultas Biologi Unkris. Duta Wacana Yogyakarta.
- Bedjo, 2003. Pemanfaatan *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SINPV*) Untuk Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai. Lokakarya pemanfaatan Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) sebagai agens hayati untuk mengendalikan hama pemakan daun kedelai *Spodoptera litura* F.4 November 2003 Balitkabi. 16 p.
- Bedjo. 2008. Potensi Berbagai Isolat *Spodoptera litura* Nuclear polyhedrosis virus (*SINPV*) Asal Jawa Timur untuk Pengendalian *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae) pada Tanaman Kedelai. Tesis program studi ilmu tanaman kekhususan perlindungan tanaman. Universitas Brawijaya Malang.
- Bull, D.L., House V.S., Ables J.R., dan Morrison R.K. 1979. Selective methods for managing insect pest of cotton. Journal Econ. Entomol. 72:841-846.

- Busvine, J.R. 1971. A Critical review of the Technique for Testing Insecticides. Commonwealth Agriculture Bureau, London.
- Danarti dan Najiayati. 1997. Palawija Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Penebar Swadaya. Malang.
- Hadieoetomo, R.S. 1993. Mikrobiologi dasar dalam praktek teknik dan prosedur dasar laboratorium. PT. Gramedia, Jakarta 163 p.
- Ignoffo.C.M and T.I.,Couch. 1981. The nucleopolyhedrosis virus of *Heliothis* species as a microbial insecticide. Pp 329-362, in Ed. H.D. Burges. Microbiol control of pest and plant disease 1970-1980. Academic press. London.
- Ignoffo. C. M. 1967. Possibility of Mass Producing Insect Pathogen. In Proceeding of the International Colloquium on Pathology and Microbial Control, Wageningen. The Netherlands, North- Holland publishing company, Amsterdam. 701pp.
- Indrayani, I G.A.A., D. Winarno, dan S. Deciyanto. 2003. Potensi Patogen Serangga dalam Pengendalian Hama Penggerek Buah Kapas *Helicoverpa armigera* HUBNER. Artikel Pengendalian Hama Kapas secara Biologi. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Jones, K.A. 1998. South-East Asia and The Western Pacific, p:244-257. In. F.R. Hunter-Fujita (eds) Insect Viruses and Pest Management. Jhon Wiely & Sons. Chichester New York Weinheim Brisbane Singapore Toronto.
- Kalshoven L.G. E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia (Edisi Terjemahan dan Revisi) oleh Van der Laan. PT. Ichtiar Baru – Van Hoeve. Jakarta. 701.
- Maddox, J.V. 1975. Use of disease in pest management, p. 189-230 in Metcalf and W.H. Lneckmaan (eds). Introduction Disease in Pest Management. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Mardiningsih. T. L., dan Barimbing. P. 1995. Prosiding Biologi *Spodoptera litura* Fabr pada tanaman kemiri. Balai penelitian tanaman rempah dan obat. Bogor.
- Moekasan, T.K.,1985. Analisis Probit. Kelompok Peneliti Hama, Balai Penelitian Hortikultura, Lembang. 55 p.
- Moekasan, T.K., Sulastrini. I., Rubiati. T, dan Utami. V.S. 1999. Efikasi ekstrak kasar *SeNPV* terhadap larva *Spodoptera exigua* Hbn. Pada tanaman bawang merah. Balai penelitian tanaman sayuran. Bandung. J. Hort. 9(2): 121-128.

- Noch, I.P., A. Rahayu, A. Wahyu, dan O. Mochida. 1983. Bionomi ulat grayak *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) sebagai salah satu hama kacang-kacangan. Kongres Entomologi II, Jakarta, 24–26 Januari 1983. 12 hlm.
- Nurfadila. 2004. Efektifitas jenis inokulum *Spodoptera exigua* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SeNPV*) dan pengaruhnya terhadap kerusakan epitel usus larva *Spodoptera exigua* HUBNER. Tesis program studi ilmu ilmu tanaman kekhususan perlindungan tanaman. Universitas Brawijaya Malang. Hlm 30 -37.
- Okada, T, W. Tengkan, dan T. Djuwarso. 1988. An outline on soybean pests in Indonesia in faunistic Aspects. Seminar Dec, 6, 1988. BORIF. Bogor. 37 p.
- Okada. M. 1977. Studies on the utilization and mass production of *Spodoptera litura* Nuclear- Polyhedrosis Virus for control of the tobacco cutworm, *Spodoptera litura* F. Rev. PI. Protec. Res. 10:102-128.
- Rukmana, R dan Yuyun Yuniarsih. 1996. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius Yogyakarta.
- Singh, R.S. and H.F. van Emden. 1979. Insect pests of grain legumes. Ann. Rev. Entomol. (24): 255–278.
- Smith, P.H. 1987. Nuclear polyhedrosis virus as biological control agents of *Spodoptera exigua*. Dissertation of landbouwniversiteit. Wageningen 127 pp.
- Sutarya, R. dan Sastrosiswojo, S. 1993. Uji pendahuluan pengaruh nuclear polyhedrosis virus (*Se-NPV*) terhadap kematian ulat bawang (*Spodoptera exigua*) di laboratorium. Balai Penelitian Hortikultura, Lembang.
- Sutarya, R. 1996. Pegujian *Spodoptera exigua*-Nuclear Polihedrosis Virus dalam Hubungannya dengan Sifat Persistensinya untuk Mengendalikan *Spodoptera exigua* Hubn. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. Jawa Barat. 40391.
- Tanada, Y. dan H.K. Kaya. 1992. Insect pathology. Academic press. San Diego. California. p. 78-98.
- Tinsley, T.; Kelly, D. C., 1985. Taxonomy and nomenclature of insect pathogenic viruses, in *viral insecticides for biological control*, (ed. K. E. Maramorsch) academic press, New York, 3.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN

Tabel 4. Analisis Ragam Larva *S. litura* yang Berhenti Makan Akibat Infeksi *S/NPV* pada 1 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	0.000	0.000	0.0000	
2	Perlakuan	7	0.000	0.000	0.0000	

Tabel 5. Analisis Ragam Larva *S. litura* yang Berhenti Makan Akibat Infeksi *S/NPV* pada 2 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	0.000	0.000	0.0000	
2	Perlakuan	6	0.000	0.000	0.0000	

Tabel 6. Analisis Ragam Larva *S. litura* yang Berhenti Makan Akibat Infeksi *S/NPV* pada 4 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	0.253	0.127	1.0000	
2	Perlakuan	6	3.036	0.506	4.0000	0.0197

Tabel 7. Analisis Ragam Larva *S. litura* yang Berhenti Makan Akibat Infeksi *S/NPV* pada 6 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	0.253	0.127	1.0000	
2	Perlakuan	6	3.036	0.506	4.0000	0.0197

Tabel 8. Analisis Ragam Larva *S. litura* yang Berhenti Makan Akibat Infeksi *S/NPV* pada 8 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	1.740	0.870	1.5040	0.2613
2	Perlakuan	6	4.999	0.833	1.4400	0.2777

Tabel 9. Analisis Ragam Larva *S. litura* yang Berhenti Makan Akibat Infeksi *S/NPV* pada 10 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	4.443	2.222	2.3340	0.1392
2	Perlakuan	6	21.598	3.600	3.7819	0.0238

Tabel 10. Analisis Ragam Larva *S. litura* yang Berhenti Makan Akibat Infeksi *S/NPV* pada 12 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	18.908	9.454	13.2833	0.0009
2	Perlakuan	6	36.174	6.029	8.4711	0.0010

Tabel 11. Analisis Ragam Larva *S. litura* yang Berhenti Makan Akibat Infeksi *S/NPV* pada 24 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	4.553	2.277	15.9019	0.0004
2	Perlakuan	6	37.201	6.200	43.3077	0.0000

Tabel 12. Analisis Ragam Kematian Larva *S. litura* Akibat Infeksi *SINPV* pada 24 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	0.253	0.127	1.0000	
2	Perlakuan	6	3.036	0.506	4.0000	0.0197

Tabel 13. Analisis Ragam Kematian Larva *S. litura* Akibat Infeksi *SINPV* pada 48 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	0.253	0.127	1.0000	
2	Perlakuan	6	3.036	0.506	4.0000	0.0197

Tabel 14. Analisis Ragam Kematian Larva *S. litura* Akibat Infeksi *SINPV* pada 72 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	0.470	0.235	1.0000	
2	Perlakuan	6	4.944	0.824	3.5075	0.0306

Tabel 15. Analisis Ragam Kematian Larva *S. litura* Akibat Infeksi *SINPV* pada 96 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	12.761	6.380	4.1649	0.0423
2	Perlakuan	6	33.020	5.503	3.5925	0.0283

Tabel 16. Analisis Ragam Kematian Larva *S. litura* Akibat Infeksi *SINPV* pada 120 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	53.917	26.959	17.6372	0.0003
2	Perlakuan	6	60.600	10.100	6.6077	0.0028

Tabel 17. Analisis Ragam Kematian Larva *S. litura* Akibat Infeksi *SINPV* pada 144 JSI

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F tabel
1	Interaksi	20	20.859	10.429	17.2652	0.0003
2	Perlakuan	6	101.945	16.991	28.1270	0.0000

Tabel 18. Analisis Ragam Kematian Larva *S. litura* Akibat Infeksi *SINPV* pada 168 JSI

K Value tabel	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F hit	F
1	Interaksi	20	8.403	4.202	13.4179	0.0009
2	Perlakuan	6	135.760	22.627	72.2605	0.0000

METODE STANDARISASI *SINPV*

1. Pembuatan Stok *SINPV*

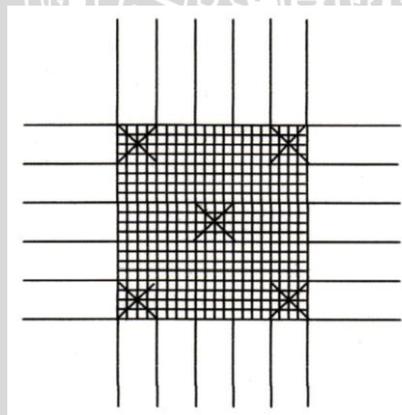
- Larva *S. litura* yang terkena NPV (mati) sebanyak satu fial film digerus halus dengan menggunakan mortar, bila terlalu pekat, ditambahkan aquades sampai kekekatannya berkurang.
- Saring dengan menggunakan kertas saring 1-2 kali, untuk memisahkan sisa-sisa kotoran.
- Aduk sampai rata larutan NPV yang didapat, kemudian tuangkan kedalam tabung-tabung pemurnian.
- Pemurnian dilakukan dengan sentrifuse pada kecepatan 3.500 rpm, selama 15 menit dan diulang 2-3 kali.
- Pisahkan endapan NPV dari cairan dan lemak yang menempel pada dinding tabung dan permukaan cairan.
- Cairkan endapan NPV dengan cara menambah aquadest 1-2 ml, kemudian tuang kedalam tabung reaksi, simpan dalam freezer pada suhu 0-5° C.
- Larutan tersebut adalah stok NPV yang akan digunakan untuk pembuatan konsentrasi.

2. Pengenceran Isolat S/NPV

- Siapkan 4-5 tabung reaksi berukuran 10ml. masing-masing tabung diberi label 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} .
- Ambil 1ml larutan NPV dari stok, larutkan kedalam 9 ml aquadest, kocok larutan sampai menjadi homogen.
- Ambil larutan NPV tersebut, teteskan di Haemocytometer, kemudian diamati di bawah mikroskop. Jika PIB masih terlalu rapat dan sukar untuk dihitung, encerkan kembali dengan cara yang sama sampai PIB dapat dihitung.

3. Penghitungan PIB S/NPV

- Siapkan mikroskop binokuler dengan perbesaran optimum 40x.
- Siapkan Haemocytometer dan larutan NPV dengan pengenceran paling tinggi (10^5).
- Pasang Haemocytometer dengan sempurna, kemudian teteskan larutan NPV yang telah dikocok sebelumnya, dengan menggunakan spet di bagian tengah alur Haemocytometer.
- Tutup dengan cover, biarkan selama 3-5 menit supaya larutan stabil.
- Hitung jumlah PIB yang berada di dalam blok pencatat dan hitung rata-rata dari lima blok sampel yang diamati misalnya = t. Seperti pada gambar dibawah ini.



- Rumus untung menghitung kerapatan PIB:

$$r = \frac{t \times d}{n \times 0.25} \times 10^6$$

Keterangan : r = Kerapatan PIB (PIB/ml)

t = Jumlah PIB pada kotak yang dihitung

d = faktor pengenceran

n = jumlah kotak kecil

Tabel 19. Kerapatan PIB masing-masing isolat S/NPV

Isolat	Kerapatan PIB/ml
S/NPV LB 06a	7.3×10^{12}
S/NPV LB 06b	7.7×10^{12}
S/NPV LT 06a	3.7×10^{12}
S/NPV LT 06b	3.9×10^{12}
S/NPV JTM 05b	4.1×10^{12}
S/NPV JTM 05h	4.4×10^{12}

➤ Rumus untuk menghitung volume isolat yang dibutuhkan dan volume air :

$$M1V1 = M2V2$$

Keterangan : M1 = kerapatan PIB isolat yang akan dihitung

V1 = volume isolat yang akan digunakan

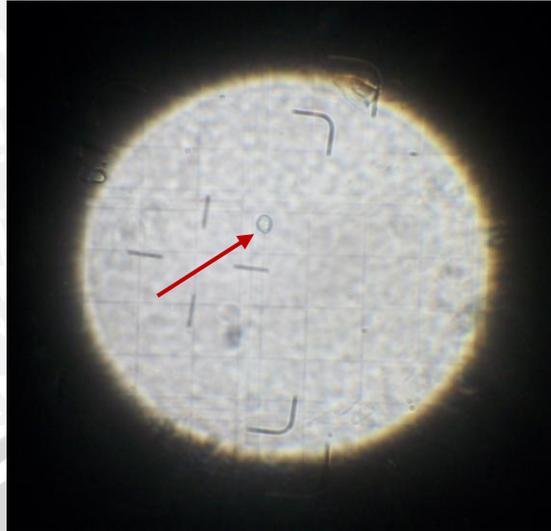
M2 = konsentrasi PIB yang diinginkan

V2 = volume larutan yang dipakai

Volume air yang akan dipakai : $V_{air} = V2 - V1$

Tabel 20. Kebutuhan isolat dan kebutuhan aquadest untuk masing-masing isolat

Isolat	Kebutuhan isolat (ml)	Kebutuhan aquadest (ml)
S/NPV LB 06a	13.9	86.1
S/NPV LB 06b	12.9	87.1
S/NPV LT 06a	30.3	69.7
S/NPV LT 06a	27.7	72.3
S/NPV JTM 05b	25	75
S/NPV JTM 05h	22.7	77.3



Gambar 3. Bentuk polyhedral inclusion bodies (PIB) dilihat pada mikroskop dengan perbesaran 200.000 μm .



Gambar 4. Gejala larva *S. litura* yang mati akibat infeksi *S/NPV* dengan kulit pecah dan mengeluarkan cairan berwarna coklat.