

EFEKTIVITAS *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus JTM 97C TERHADAP LARVA *Helicoverpa armigera*

Bedjo

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
e-mail: bj_yulismen@yahoo.co.id

ABSTRAK

Helicoverpa armigera Hubner merupakan hama penting tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr.), terutama polong. Kehilangan hasil kedelai akibat serangan hama *H. armigera* mencapai 90%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi S/NPV JTM 97C terhadap berhenti makan, kematian, pembentukan pupa, imago serta konsentrasi efektif (LC_{50}) terhadap *H. armigera* pada tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan uji yaitu kontrol (tanpa S/NPV JTM 97C), 2×10^8 PIBs/ml, 2×10^9 PIBs/ml, 2×10^{10} PIBs/ml, dan 2×10^{11} PIBs/ml. Hasil penelitian menunjukkan S/NPV JTM 97C berpengaruh terhadap berhenti makan, kematian, pembentukan pupa dan imago. Konsentrasi mematikan 50% (LC_{50}) S/NPV JTM 97C adalah $8,1 \times 10^8$ PIBs/ml dan waktu mematikan 50% (LT_{50}) adalah 5,6 hari setelah aplikasi (HSA), sehingga seluruh perlakuan konsentrasi S/NPV JTM 97C efektif mematikan larva *H. armigera*.

Kata kunci: kedelai, *Glycine max*, *Helicoverpa*, S/NPV, konsentrasi

ABSTRACT

Effectiveness of *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus JTM 97C to larvae *Helicoverpa armigera*. *Helicoverpa armigera* Hubner is one of the major pest on soybean pods in Indonesia. The attack of *Helicoverpa armigera* caused 90% of yield loss. The purpose of this research was to study the effect S/NPV JTM 97C on stop feeding, mortality, pupal, and imago development. The research was conducted at Pest and Disease laboratory of Indonesian Legume and Tuber Crops Research Institute (ILETRI) Malang, in completely randomized design five treatments and four replications. The concentrations of S/NPV JTM 97C were 2×10^8 PIBs/ml, 2×10^9 PIBs/ml, 2×10^{10} PIBs/ml, and 2×10^{11} PIBs/ml, and control (without S/NPV JTM 97C). The results showed that S/NPV JTM 97C affected to stop feeding, mortality, pupa and imago of *H. armigera*. 50% Lethal Concentration (LC_{50}) of S/NPV JTM 97C was $8,1 \times 10^8$ PIBs/ml and 50% Lethal Time (LT_{50}) was 5,6 days after application. All concentrations of S/NPV JTM 97C effectively killed *H. armigera* larvae.

Keywords: soybean, *Helicoverpa*, S/NPV, concentration

PENDAHULUAN

Helicoverpa armigera (Hubner) (Lepidoptera : Noctuidae) merupakan hama penting tanaman kedelai. Kehilangan hasil akibat serangan hama tersebut dapat mencapai 90% (Bedjo 2011). Cara pengendalian hama tersebut pada umumnya masih menggunakan insektisida yang berlebihan, sehingga ketahanan ulat terhadap insektisida meningkat di beberapa sentra produksi kedelai (Endo *et al.* 1988). Selain itu, insektisida kimia dapat meru-

sak komposisi populasi parasitoid dan predator. Oleh karena itu, untuk menghindari dampak negatif kehilangan hasil kedelai, diperlukan alternatif pengendalian hama tersebut.

Salah satu patogen serangga yang berpotensi dikembangkan sebagai bioinsektisida adalah *Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus* (SINPV) JTM 97C (Bedjo 2011). SINPV JTM 97C merupakan NPV yang dapat diisolasi dari larva *S. litura* yang terinfeksi NPV. Agens hayati tersebut mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai pengendalian hayati.

SINPV JTM 97C bersifat spesifik untuk hama dari ordo Lepidoptera. SINPV merupakan virus yang mempunyai Inclusion Body (IB), yang tersusun dari matrik protein, berbentuk seperti kristal tidak teratur bersegi banyak, yang disebut Polyhedral Inclusion Body (PIB) (Tanada dan Kaya 1993; Okada 1977). NPV termasuk famili Baculoviridae, genus Baculovirus. Penyakit yang disebabkan oleh NPV disebut Nucleopolyhedrosis (Ignoffo dan Couch 1981). Jenis NPV yang digunakan untuk mengendalikan *H. armigera* dinamakan HaNPV. Di dalam PIB terdapat virus yang disebut virion berbentuk tongkat lurus dengan panjang 336 nm dengan diameter 62 nm, kedua ujungnya membulat, rata-rata dalam satu PIB terdapat $26 \pm 5,8$ virion (Granados dan William 1986). Bagian NPV yang bersifat infeksi terhadap serangga adalah nucleokapsid, yang terdapat dalam virion yang dibungkus oleh lapisan *envelop* (Ignoffo dan Couch 1981). Hama *H. armigera* menyerang paling sedikit 30 jenis tanaman pangan dan serat. Penggunaan HaNPV dengan konsentrasi 15×10^{11} PIBs/ml di laboratorium dapat mematikan ulat *H. armigera* sampai 90%, namun di lapangan hanya 25%. Penurunan efektivitas tersebut karena HaNPV tidak tahan terhadap radiasi sinar ultraviolet dari matahari yang dapat mempengaruhi efektivitas virion (Bedjo 1997). Di samping itu, tingkat kematian larva karena NPV dipengaruhi oleh polyhedra yang tertelan larva (Bedjo 2008).

Dalam upaya pengendalian hama terpadu perlu dimasyarakatkan insektisida hayati. NPV memiliki beberapa keunggulan (1) spesifik, selektif terhadap hama sasaran sehingga tidak berbahaya bagi musuh alami, (2) efektif terhadap serangga hama yang sudah resisten terhadap insektisida kimia, dan (3) persisten di lapang dan tidak menimbulkan residu. Namun NPV mempunyai kelemahan, yaitu daya bunuhnya lambat dan peka terhadap sinar ultraviolet (Starnes *et al.* 1993; Stair dan Fraser 1981).

Untuk mengurangi kepekaan NPV terhadap sinar matahari, khususnya ultraviolet, telah dilakukan rekayasa penggunaan UV protektan, sehingga keefektifan NPV dapat terjaga (Bedjo 2012).

Salah satu bioinsektisida yang berasal dari isolat SINPV JTM 97C yang berasal dari Jawa Timur dan ditemukan pada ulat grayak yang mati terinfeksi SINPV, mampu mengendalikan hama utama kedelai seperti ulat grayak (*Spodoptera litura*) (Bedjo 2003). Hasil penelitian lebih lanjut menunjukkan SINPV JTM 97C selain dapat mematikan ulat grayak juga dapat mematikan ulat jengkal (*Crysothrips chalcites*), penggulung daun (*Lamprosema indicata*), dan penggerek polong (*Etiella zinckenella*) (Bedjo 2011). Hal ini menunjukkan isolat SINPV JTM 97c mampu mematikan serangga hama dari ordo Lepidoptera, tidak seperti isolat SINPV lainnya yang bersifat spesifik inang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lethal konsentrasi 50% (LC 50) SINPV JTM 97C serta waktu berhenti makan, kematian, pembentukan pupa dan imago terhadap larva *H. armigera* yang belum pernah dilaksanakan pada tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi pada bulan Juli sampai Agustus 2014. Penelitian dilaksanakan dua tahap sebagai berikut:

1. Penyiapan serangga uji dan konsentrasi *SINPV JTM 97C*:
 - a. Pemeliharaan larva sampai menjadi imago *H. armigera*. Telur imago ditempatkan dalam vial plastik, masing-masing vial 1 telur, telur yang menetas pada hari yang sama merupakan larva yg seragam, kemudian setelah 6 hari akan menjadi instar-3, dijadikan larva uji (hasil penelitian pendahuluan rata-rata ganti instar umur dua hari).
 - b. Penentuan konsentrasi yang dicoba, yaitu 2×10^8 sampai 2×10^{11} , merupakan hasil penghitungan PIB menggunakan haemocytometer pada pengenceran 10^1 sampai 10^4 .
2. Pelaksanaan :

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 25 larva, sehingga dibutuhkan 500 larva *H. armigera* instar III.

Perlakuan yang digunakan adalah:

K0 = Kontrol (tanpa *SINPV JTM 97C*);

K1 = 2×10^8 PIBs/ml *SINPV JTM 97C*;

K2 = 2×10^9 PIBs/ml *SINPV JTM 97C*;

K3 = 2×10^{10} PIBs/ml *SINPV JTM 97C*;

K4 = 2×10^{11} PIBs/ml *SINPV JTM 97C*.

Pengamatan dilakukan terhadap:

1. *Stop feeding* (berhenti makan).

Parameter untuk mengetahui lama waktu *SINPV* mempengaruhi larva *H. armigera* dalam berhenti makan. Pengamatan dilakukan pada 1 JSI, 2 JSI, 3 JSI, 4 JSI, 6 JSI, 8 JSI, 12 JSI, 14 JSI, 16 JSI, 18 JSI, 20 JSI, 22 JSI, 24 JSI. (JSI=jam setelah inokulasi).

2. Mortalitas (kematian larva).

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva yang mati setelah aplikasi pada 0, 24, 48, 72, 96, 120, 144, dan 168 JSI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu berhenti makan (*stop feeding*)

Hasil pengamatan *stop feeding* 4 jam setelah aplikasi (JSA) menunjukkan waktu berhenti makan dipengaruhi oleh konsentrasi PIB (Tabel 1). Semakin tinggi patogenesisnya konsentrasi semakin tinggi dan dalam waktu singkat jumlah larva yang berhenti makan semakin banyak. Semakin rendah konsentrasi virus semakin rendah pengaruhnya terhadap waktu berhenti makan. Hal ini sesuai dengan pendapat Arifin (2000).

Gejala berhenti makan larva *H. armigera* diketahui dari lambatnya gerakan larva, kulit pucat keabu-abuan, nafsu makan berkurang dan menghentikan aktivitas makan.

Jumlah larva yang berhenti makan tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 2×10^{11} PIBs/ml dengan rata-rata 82,5% dibandingkan dengan konsentrasi 2×10^8 PIBs/ml, 2×10^9 PIBs/ml, 2×10^{10} PIBs/ml.

Tabel 1. Waktu dan jumlah *H. armigera* berhenti Makan (*Stop Feeding*) oleh Infeksi S/NPV JTM 97C. Lab. Entomologi Balitkabi 2014.

Konsentrasi S/NPV JTM 97C	Jumlah larva <i>H. armigera</i> yang berhenti makan (%)				
	4 JSA	8 JSA	12 JSA	20 JSA	24 JSA
Kontrol	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
2×10^8 PIBs/ml	5,0 b	12,5 b	20,0 b	30,0 b	42,5 b
2×10^9 PIBs/ml	7,5 bc	15,0 b	27,5 c	40,0 c	55,0 c
2×10^{10} PIBs/ml	10,0 cd	22,5 c	35,0 d	50,0 d	67,5 d
2×10^{11} PIBs/ml	12,5 d	27,5 c	45,0 e	62,5 e	82,5 e

JSA (Jam Setelah Aplikasi). Angka sejajar yang diikuti huruf yang sama berbeda nyata pada taraf 5% uji BNT, data ditransformasi ke arcsin $\sqrt{x + 0,5}$.

Pengaruh Konsentrasi S/NPV JTM 97C terhadap Mortalitas Larva

S/NPV JTM 97C mampu membunuh *H. armigera* dalam waktu 1–7 hari setelah infeksi. Hal itu dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya umur larva dan isolat virus yang lebih ganas (Bedjo 1997). Gejala kematian larva *H. armigera* yang terinfeksi NPV yaitu permukaan kulit mengkilat, tubuh membengkak, kulit larva berwarna pucat kemerahan hingga menghitam, kulit lunak, berkerut, dan mudah robek.

Pengamatan pada 24 JSA dan seterusnya menunjukkan adanya peningkatan larva *H. armigera* yang mati. Perlakuan konsentrasi 2×10^9 , 2×10^{10} , dan 2×10^{11} PIBs/ml berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata mortalitas larva *H. armigera* akibat infeksi S/NPV JTM 97C. Lab. Entomologi Balitkabi 2014.

Konsentrasi S/NPV JTM 97C	Mortalitas larva <i>H. armigera</i> (%)						
	24 JSA	48 JSA	72 JSA	96 JSA	120 JSA	144 JSA	168 JSA
Kontrol	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
2×10^8 PIBs/ml	0,0 a	5,0 b	12,5 b	20,0 b	30,0 b	42,5 b	55,0 b
2×10^9 PIBs/ml	5,0 b	12,5 c	20,0 c	30,0 c	40,0 c	52,5 c	67,5 c
2×10^{10} PIBs/ml	7,5 b	15,0 cd	25,0 cd	35,0 cd	47,5 d	62,5 d	80,0 d
2×10^{11} PIBs/ml	7,5 b	17,5 d	30,0 d	42,5 d	57,5 e	75,0 e	92,5 e

JSA (Jam Setelah Aplikasi), angka sejajar yang diikuti huruf yang sama berbeda nyata pada taraf 5% uji BNT, data ditransformasi ke arcsin $\sqrt{x + 0,5}$.

Hal itu dipengaruhi oleh S/NPV JTM 97C yang merupakan isolat virulen, sehingga mampu mematikan larva *H. armigera* dalam waktu cepat pada 24 JSA, walaupun mortalitas hanya 7,5% karena virus masih menyesuaikan diri dengan inang larva *H. armigera*, tetapi seiring dengan bertambahnya waktu, tingkat mortalitasnya naik.

Tingkat kematian larva *H. armigera* tertinggi pada konsentrasi 2×10^{11} PIBs/ml pada pengamatan 168 JSA dengan rata-rata kenaikan 92,5% dibandingkan dengan konsentrasi 2×10^8 , 2×10^9 , dan 2×10^{10} PIBs/ml. Tingkat kematian larva *H. armigera* dipengaruhi oleh

konsentrasi *SINPV JTM 97C* yang diaplikasikan. Arifin (1988) mengatakan bahwa kematian ulat grayak akibat infeksi *SINPV* pada konsentrasi tinggi relatif lebih cepat daripada konsentrasi yang rendah.

Pengaruh *JTM 97C* terhadap perkembangan larva dan imago

Larva *H. armigera* yang telah terinfeksi *SINPV* dapat melanjutkan perkembangan hingga stadia pupa dan imago. Namun pupa mengalami abnormalitas bentuk, seperti berkerut, kering, berwarna lebih hitam dari pupa normal, ukuran pupa menjadi lebih kecil. Begitu pula dengan imago yang terbentuk menjadi tidak normal dengan sayap berkerut dan mati.

Pupa dan imago yang terbentuk dari perlakuan konsentrasi 2×10^8 PIBs/ml, 2×10^9 PIBs/ml, 2×10^{10} PIBs/ml, 2×10^{11} PIBs/ml berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 3). Pupa dan imago yang terbentuk pada kontrol mencapai 100% dan terendah pada konsentrasi 2×10^{11} PIBs/ml yang hanya 7,5%. Imago yang mampu berkembang pada konsentrasi 2×10^8 PIBs/ml, 2×10^9 PIBs/ml, 2×10^{10} PIBs/ml, dan 2×10^{11} PIBs/ml berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (Tabel 3).

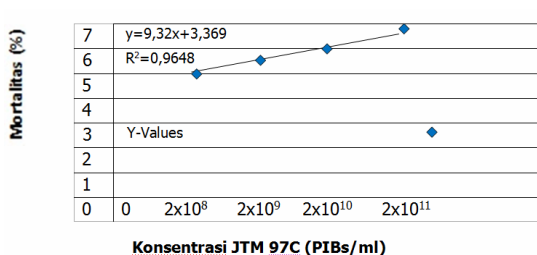
Tabel 3. Jumlah larva *H. armigera* yang menjadi pupa dan imago Lab. Entomologi Balitkabi 2014.

Konsentrasi	Pupa (%)	Imago (%)
Kontrol	100,0 e	100,0 e
2×10^8 PIBs/ml	45,0 d	15,0 d
2×10^9 PIBs/ml	32,5 c	7,5 c
2×10^{10} PIBs/ml	20,0 b	5,0 b
2×10^{11} PIBs/ml	7,5 a	0,0 a

Angka sejajar yang diikuti huruf yang sama berbeda nyata pada taraf 5% uji BNT, data ditransformasi ke arcsin $\sqrt{x + 0,5}$.

Lethal Concentration (LC_{50})

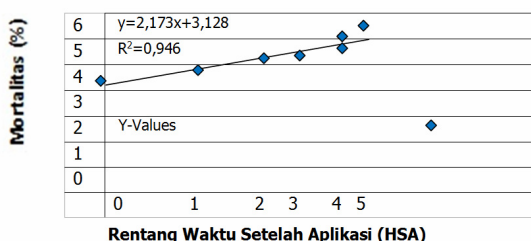
Berdasarkan hasil analisis Probit (Gambar 1) ditunjukkan bahwa LC_{50} berada pada konsentrasi $8,1 \times 10^8$ PIBs/ml dengan nilai koefisien regresi variabel konsentrasi (X) 9,32. Artinya, jika ada penambahan konsentrasi sebesar $3,3 \times 10^2$ PIBs/ml, setelah *SINPV-JTM 97C* diinokulasikan, maka mortalitas *H. armigera* (Y) meningkat sebesar 9,32. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara rentang waktu setelah inokulasi *SINPV-JTM 97C* dengan tingkat mortalitas *H. armigera*. Semakin tinggi konsentrasi PIBs *SINPV-JTM 97C* semakin meningkatkan mortalitas *SINPV-JTM 97C*. Nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0,9964; artinya 99,64% mortalitas *SINPV-JTM 97C* pada penelitian ini dipengaruhi konsentrasi *SINPV-JTM 97C* hanya 0,36%.



Gambar 1. Tingkat mortalitas larva konsentrasi *SINPV JTM97C* yang diuji pada larva *H. armigera*.

Lethal Time (LT₅₀)

Uji LT₅₀ dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan S/NPV JTM 97C mematikan larva *H. armigera*. Hasil analisis Probit menggunakan metode Hsinchi (1997) bahwa nilai LT₅₀ adalah 5,6 hari setelah aplikasi pada konsentrasi 2×10^{11} PIBs/ml (Gambar 2). Nilai koefisien regresi variabel rentang waktu setelah inokulasi (X) adalah 2,173; artinya jika ada penambahan rentang waktu 1 hari setelah S/NPV-JTM 97C diinokulasikan, maka mortalitas *H. armigera* (Y') meningkat 2,173. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara rentang waktu setelah inokulasi S/NPV-JTM 97C dengan tingkat mortalitas *H. armigera*. Semakin banyak rentang waktu setelah inokulasi maka semakin meningkatkan mortalitas *H. armigera*. Nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0,946; artinya 94,6% tingkat mortalitas *H. armigera* pada penelitian ini dipengaruhi oleh rentang waktu setelah inokulasi S/NPV-JTM 97C dan hanya 5,4%. Nilai koefisien korelasinya (R) adalah 0,973 yang berarti hubungan antara rentang waktu setelah inokulasi S/NPV-JTM 97C dengan tingkat mortalitas *H. armigera* sangat kuat.



Gambar 2. Tingkat dan waktu mortalitas larva *H. armigera*.

KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi S/NPV JTM 97C berpengaruh terhadap berhenti makan, kematian, pembentukan pupa dan imago larva *H. armigera*. Semua perlakuan konsentrasi S/NPV JTM 97C terbukti efektif mengendalikan larva *H. armigera*

Lethal Concentration 50% (LC₅₀) S/NPV JTM 97C adalah $8,1 \times 10^8$ PIBs/ml, dan *Lethal Time* 50% (LT₅₀) S/NPV JTM 97C adalah 5,6 HSA pada konsentrasi 2×10^{11} PIBs/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 1988. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Nuclear Polyhedrosis Virus terhadap Kematian Ulat Grayak Kedelai (*Spodoptera litura* F.). Penelitian Pertanian 8(1):12–14.
- Bedjo. 1997. Uji Keefektifan S/NPV dan HaNPV dengan Bahan Pembawa untuk Pengendalian Hama Kedelai. Makalah Seminar Regional HPTI. Majalah Ilmiah Pembangunan UPN "Veteran" Surabaya. p. 108–114.
- Bedjo. 2008. Potensi Berbagai Isolat *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (S/NPV) Asal Jawa Timur untuk Pengendalian *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Kedelai. Tesis. Univ. Brawijaya, Malang. 86 pp.
- Bedjo. 2011. Pengaruh Konsentrasi HaNPV Terhadap Penekanan Populasi Hama Pemakan Polong Kedelai *Helicoverpa armigera*. Suara Perlindungan Tanaman, 2(2):10.
- Bedjo. 2012. Peningkatan Efektifitas *Helicoverpa armigera* Nuclear Polyhedrosis Virus dengan Beberapa Bahan Pembawa untuk Mengendalikan Hama Polong Kedelai *Helicoverpa armigera* (Hubner). Buletin Palawija, 23:38–43.

- Endo, S; I.M. Samudra; A. Nugraha; J. Soejitno; and T. Okada. 1988. Insecticide Susceptibility of *Spodoptera litura* F. collected from three location in Indonesia. *dalam* Seminar BORIF, 24 June.
- Granados, R.R. and William, B.K. 1986. In Vivo Infection and Replication of Baculoviruses. p. 90–104. *In* The Biology of Baculoviruses. CRC Press: Boca Raton, Florida. edited by Granados R.R., Federic B.A..
- Hadioetomo, R.S. 1993. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek. Gramedia: Jakarta
- Hsinchi. 1997. *Probit Analysis*. Computer software programme.
- Ignoffo, C.M dan T.L. Cough. 1981. The Nucleopolyhedrosis Virus of *Heliothis* spp. as A Microbial Insecticide, p. 29–362. *In* H.P. Burges (Ed.). Microbial Control of Pest dan Plant Diseases 1970–1980. Academic Press, London dan New York, NY.
- Muhibuddin, A. 2011. *Patogen Penting pada Serangga Hama*. Kanisius.
- Okada. 1977. Studies on The Utilization dan Mass Production of *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus for control of the tobacco cutworm, *Spodoptera litura* F. *Rev. PI. Protec. Res.* 10:102–128.
- Stairs, G.R. dan T. Fraser. 1981. Changes in Growth dan Virulence of Nuclear Polyhedrosis Virus. *Journal Invertebr. Path.* 35:230–235.
- Tanada, Y. dan H.K. Kaya. 1993. *Insect Pathology*. Academic Press. San Diego. California. p. 78–98.