

Kerentanan Larva *Spodoptera litura* F. terhadap Virus Nuklear Polyhedrosis

J Hennie Laoh, Fifi Puspita, Hendra

Jurusan Agronomi, Faperta, Universitas Riau, Pekanbaru 28293

Diterima 18-11-2002

Disetujui 31-03-2003

A study of susceptibility of armyworms (*Spodoptera litura* F.) stage susceptibility to Nuclear Polyhedrosis Virus (SI-NPV) has been conducted under laboratory condition at laboratory of Protection Institute for Food Crops and Horticulture (BTPH) Padang Marpoyan Pekanbaru from May until August 2002. The objective of study was to evaluate the susceptibility of larval stage to Nuclear Polyhedrosis Virus. The experiment was arranged in *Completely Randomized Design* (CRD), with three treatments and five replications. The treatment are the second, the third and fourth larval of *Spodoptera litura* F. The results indicated that that the larval stages were differed significantly to the time of the earlier symptom until larval died, the time of the first larval died, percentage of mortality from the larval, pupal and adult forming. The second stage of *Spodoptera litura* F. larval is very susceptible to NPV.

Keywords: larval stage, Nuclear Polyhedrosis Virus, *Spodoptera litura* F

PENDAHULUAN

Ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera, Noctuidae) merupakan salah satu hama daun yang penting karena mempunyai kisaran inang yang luas meliputi kedelai, kacang tanah, kubis, ubi jalar, kentang, dan lain-lain. *S. litura* menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif yaitu memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun saja dan pada fase generatif dengan memangkas polong-polong muda (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan 1985). Menurut Adisarwanto & Widiyanto (1999) serangan *S. litura* menyebabkan kerusakan sekitar 12,5% dan lebih dari 20% pada tanaman umur lebih dari 20 hst.

Pengendalian terhadap ulat grayak pada tingkat petani pada umumnya masih menggunakan insektisida yang berasal dari senyawa kimia sintesis yang dapat merusak organisme non target, resistensi hama, resurgensi hama dan menimbulkan efek residu pada tanaman dan lingkungan. Untuk meminimalkan penggunaan insektisida perlu dicari pengendalian pengganti yang efektif dan aman terhadap lingkungan. Salah satunya adalah pemanfaatan mikroorganisme seperti jamur, bakteri, dan virus untuk menekan peningkatan populasi hama.

Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) adalah salah satu jenis virus patogen yang berpotensi sebagai agensia hayati dalam mengendalikan ulat grayak, karena bersifat spesifik, selektif, 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 di NPV dibandingkan dengan kontrol mencapai 11,53% (Gotham *et al*, 1990; Indrayani *et al*, 1998). Efektivitas NPV dalam mengendalikan *S. litura* dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah perbedaan tingkat instar *S. litura* (Okada dalam Soekarna 1985). Masing-masing tingkat larva *S. litura* mempunyai kerentanan yang berbeda terhadap NPV.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui tingkat instar *S. litura* yang paling rentan terhadap SI-NPV sehingga dapat diketahui waktu aplikasi yang efektif dalam mengendalikan *S. litura*.

S. litura digolongkan ke dalam ordo Lepidoptera, famili Noctuidae. Hama ini termasuk ke dalam jenis serangga yang mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari 4 stadia hidup, yaitu telur, larva, kepompong, dan imago (Kalshoven 1981).

Stadia larva terdiri atas lima instar. Instar yang sangat berbahaya bagi tanaman adalah instar III dan IV. Larva muda berwarna kehijauan umumnya mempunyai dua bintik hitam dengan bentuk bulan sabit pada ruas abdomen keempat dan kesepuluh yang dibatasi oleh alur-alur lateral dan dorsal berwarna kuning yang memanjang sepanjang badan (Kalshoven 1981). Larva instar I dan II akan tinggal berkelompok di sekitar kulit telur dan memakan epidermis daun bagian bawah (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan 1985). Larva tua akan memakan helaian daun sehingga tinggal tulang-tulang daun saja. Di samping itu, larva juga memakan bunga dan polong muda (Arifin 1991). Lama stadia larva berkisar antara 20-26 hari (Departemen Pertanian

1981). Stadia larva merupakan stadia yang paling merusak tanaman budidaya.

Usaha pengendalian *S. litura* sejalan dengan perkembangan konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) lebih diarahkan pada usaha-usaha pengendalian yang tidak membahayakan lingkungan dan manusia. *Nuclear Polyhedrosis Virus* (NPV) merupakan salah satu jenis virus yang dapat menjadi patogen bagi *S. litura* (Arifin 1988). Virus patogen dari golongan *Baculovirus* ini telah diketahui dapat menginfeksi hampir 200 spesies serangga yang termasuk golongan Lepidoptera, Hymenoptera, dan Diptera. Sebagian besar dari tipe virus ini menginfeksi serangga dari ordo Lepidoptera (Aizawa dalam Sutarya 1996).

Umumnya NPV ditularkan melalui kontaminasi pada makanan larva misalnya saja polyhedral dari larva yang terinfeksi virus ini hancur dan jatuh pada daun kemudian daun tersebut termakan oleh larva lain. NPV juga terdapat pada larva dewasa jika larva terserang NPV. Penularan NPV juga dapat terjadi secara transovarial, artinya induk yang terinfeksi NPV dapat menghasilkan telur yang terkontaminasi NPV (Purnomo 1991).

Kematian larva *S. litura* yang disebabkan oleh NPV tidak terjadi pada saat aplikasi dilakukan, karena di dalam tubuh larva berlangsung proses biologis yang membutuhkan waktu beberapa hari sejak terjadinya infeksi virus hingga larva mati. Proses tersebut diawali dengan tertelannya polyhedral masuk ke dalam usus larva. Di dalam usus, akan terjadi reaksi enzimatik yang bersifat alkalis yang menyebabkan polyhedral larut dan membebaskan virus. Virus yang bebas mampu menembus dinding usus masuk ke rongga tubuh dan menyerang sel-sel jaringan rentan (Steinhaus dalam Arifin 1988). Meskipun dalam jumlah yang sangat rendah, NPV mampu memperbanyak diri di dalam tubuh larva hingga mencapai jumlah yang efektif untuk membunuh inangnya, khususnya yang rentan (peka) (Indrayani *et al*, 1998).

Kematian larva *H. armigera* pada buah tomat yang terinfeksi NPV memperlihatkan gejala pergerakan larva yang menjadi lambat, kulit larva berwarna keabu-abuan, permukaan kulitnya mengkilat dan tubuhnya sedikit membengkak. Larva-larva yang mempunyai gejala tersebut apabila disentuh malas bergerak dan akhirnya larva akan mati. Kulit larva yang terinfeksi virus akan menjadi sangat rapuh

sehingga tubuh larva akan mudah pecah bila tersentuh. Dari kulit tubuh yang pecah tersebut akan keluar cairan kental yang berwarna kecoklatan (Sutarya 1995). Gejala *S. litura* yang terinfeksi NPV tidak jauh berbeda dengan gejala yang diperlihatkan oleh larva *H. armigera* di atas (Elita 2000)

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan NPV sebagai pengendali ini adalah umur atau tingkat instar serangga sasaran tersebut. Okada dalam Soekarna (1985) yang melakukan penelitian di Jepang pada tahun 1977 menemukan perbedaan kepekaan antar instar larva *Spodoptera litura* dan *Leucania separata* terhadap NPV. Dari hasil penelitian tersebut dijelaskan bahwa instar I dan II dari kedua jenis larva lebih rentan dibandingkan dengan instar III, IV, V dan VI. Gothama *et al*, (1990) melaporkan bahwa respon larva *H. armigera* instar I dan II terhadap NPV lebih tinggi dibandingkan dengan larva instar III dan IV. Menurut Kurnia *et al*, (2002) pengendalian menggunakan SI-NPV akan menjadi efektif jika dilakukan pada saat *S. litura* berada pada instar II. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui larva *S. litura* yang rentan terhadap SI-NPV sehingga dapat diketahui waktu aplikasi yang efektif dalam mengendalikan hama *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Padang Marpoyan. Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2002.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Spodoptera litura*, SI-NPV, daun bayam, aquades steril, dan kertas stensil. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua buah kotak penetasan telur ukuran 15x10x5 cm³, lima buah kotak pengembangbiakan larva ukuran 16x20x10 cm³, 20 buah kotak penginfeksi larva ukuran 20x30x10 cm³, baskom, pinset, lumpang porselin, botol kecil, gelas piala 1000 ml, gelas ukur 50 ml, batang pengaduk dan alat-alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 kali ulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor larva, perlakuannya adalah L₂ = instar II, L₃ = instar III, dan L₄ = instar IV. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik

ragam dan uji lanjut dengan menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Larva untuk pembuatan virus SI-NPV. Telur larva *S. litura* diambil dari kebun sayur-sayuran jalan Khartama Padang Marpoyan Pekanbaru. Satu kelompok telur ini dimasukkan ke dalam kotak penetasan dan ditutup dengan tiga helai daun bayam (daun bayam yang digunakan baik untuk makanan larva maupun untuk penutup telur adalah daun bayam liar yang bebas pestisida). Sebelumnya setiap kotak diberi alas kertas stensil (kertas buram). Daun bayam diganti setiap hari selama tiga hari sampai telur menetas. Larva yang baru menetas dipelihara dalam kotak pengembangbiakan. Daun bayam segar untuk makanan larva diberikan sebanyak 5 helai (untuk larva instar II) dan 10 sampai 15 helai (untuk larva instar III dan IV). Daun bayam diganti setiap hari dengan daun yang baru. Setelah larva mencapai instar III dipindahkan lagi ke kotak pengembangbiakan yang baru. Larva instar III ini siap untuk dijadikan bahan pembuatan SI-NPV.

Larva untuk perlakuan. Larva *S. litura* untuk perlakuan juga berasal dari telur ngengat yang diambil dari tempat yang sama dengan pembuatan larutan virus SI-NPV. Dua kelompok telur dimasukkan ke dalam kotak penetasan dan masing-masing kotak ditutupi dengan tiga helai daun bayam. Setelah telur menetas, larva *S. litura* ini dipindahkan ke kotak pengembangbiakan yang baru dan diberi makan daun bayam setiap hari. Larva *S. litura* yang telah mencapai tingkat instar yang sesuai dengan masing-masing perlakuan, dipindahkan ke kotak penginfeksian masing-masing sepuluh ekor per kotak.

Pembuatan larutan SI-NPV. Bahan induk SI-NPV yang berbentuk cairan diperoleh dari Laboratorium Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Padang Marpoyan Pekanbaru sebanyak dua ml dilarutkan dalam air sebanyak 100 ml, kemudian diaduk sampai merata. Daun bayam sebagai pakan larva sebanyak 20 helai dicelupkan ke dalam baskom yang berisi larutan SI-NPV. Daun kemudian dianginkan selama lebih kurang lima menit, lalu dimasukkan ke dalam kotak penginfeksian yang telah berisi larva. Setelah 5 hari kemudian, larva yang mati terinfeksi oleh SI-NPV dipisahkan, dimasukkan ke dalam botol kecil untuk disimpan dalam lemari pendingin sebagai persediaan bahan pembuatan larutan SI-NPV untuk keperluan perlakuan dalam percobaan. Gejala larva yang terinfeksi oleh SI-NPV

akan kelihatan berkilau, tubuhnya bengkak, kulitnya menjadi rapuh dan mudah pecah. Untuk keperluan percobaan, larva terinfeksi SI-NPV digerus dengan menggunakan lumpang porselin. Hasil penggerusan ini sebanyak 0,5 g diencerkan dengan aquades sebanyak 100 ml. Konsentrasi yang digunakan untuk menginfeksi larva adalah 2 ml per 100 ml air.

Larva *S. litura* masing-masing tingkat instar (sesuai perlakuan) yang telah dimasukkan ke dalam kotak penginfeksian dipuasakan selama 4 jam. Hal ini dimaksudkan agar bayam yang mengandung NPV dapat langsung dimakan daun oleh larva pada saat pemberian. Selanjutnya daun bayam sebanyak sepuluh helai untuk masing-masing kotak dicelupkan dalam larutan SI-NPV yang telah disiapkan. Kemudian daun-daun bayam yang telah mengandung NPV diberikan sebagai pakan larva yang diuji. Untuk pakan larva selanjutnya diberikan daun bayam yang tidak mengandung NPV yang diganti setiap hari sebanyak 5 helai (untuk instar II) dan 10 sampai 15 helai (untuk instar III dan IV).

Waktu yang dibutuhkan larva sampai terlihat gejala awal (hari). Pengamatan dilakukan dengan memperhatikan gejala awal yang terlihat dari masing-masing tingkat instar larva *S. litura* setelah memakan daun bayam yang mengandung NPV. Pengamatan dihitung sejak diberikan daun bayam yang mengandung NPV sampai terlihat gejala awal seperti tubuh kelihatan mengkilap, sedikit membengkak dan pucat.

Deskripsi perubahan gejala awal sampai larva mati. Pengamatan dilakukan dengan memperhatikan setiap perubahan yang terjadi pada larva setelah diberi perlakuan sampai larva mati. Pengamatan ini hanya sebagai pengamatan penunjang.

Masa inkubasi larva (hari). Pengamatan dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan sejak larva memperlihatkan gejala awal hingga larva mati.

Kematian pertama larva *S. litura* (hari). Pengamatan kematian awal dari masing-masing tingkat instar larva dilakukan setelah diberi perlakuan.

Persentase mortalitas larva *S. litura* (%). Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati akibat perlakuan. Pengamatan dimulai 1 hari setelah perlakuan sampai larva membentuk pupa. Persentase mortalitas larva dihitung dengan

menggunakan rumus
$$P = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

di mana P= persentase mortalitas larva, n= jumlah larva yang mati, N= jumlah awal dari larva yang diuji.

Persentase pembentukan pupa/kepompong (%). Sebelum membentuk imago dihitung jumlah pupa yang terbentuk dari larva yang masih hidup. Jumlah pupa yang terbentuk dihitung dengan menggunakan rumus $K = \frac{k}{N} \times 100 \%$

dimana K = persentase pembentukan kepompong, k = jumlah larva yang membentuk kepompong, N = jumlah awal dari larva yang diuji.

Persentase pembentukan imago (%). Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah imago yang terbentuk. Persentase pembentukan imago dihitung dengan menggunakan rumus

$$I = \frac{i}{N} \times 100 \%$$

dengan I = persentase pembentukan imago, dan i = jumlah pupa yang membentuk imago, serta N = jumlah awal dari larva yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu yang dibutuhkan larva sampai memperlihatkan gejala awal (hari). Perbedaan tingkat instar larva *S. litura* yang diberi NPV tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap gejala awal larva yang terinfeksi NPV. Waktu yang dibutuhkan larva sampai memperlihatkan gejala awal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu yang dibutuhkan larva sampai memperlihatkan gejala awal setelah ditransformasi dengan $\sqrt{y+1/2}$.

Perlakuan	Waktu yang dibutuhkan larva sampai memperlihatkan gejala awal (hari)
L ₂	2,73 a
L ₃	2,66 a
L ₄	2,66 a

KK = 1,9 %. Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT 5%.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa perbedaan tingkat instar tidak berpengaruh terhadap waktu yang dibutuhkan untuk memperlihatkan gejala awal larva yang terinfeksi NPV. Hal ini disebabkan ketiga tingkat instar larva ini diberi makan daun bayam yang mengandung NPV pada waktu yang bersamaan, sehingga virus-virus yang tertelan oleh larva instar II, III maupun IV akan merusak sel-sel jaringan yang rentan pada waktu bersamaan juga. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa 2,66-2,77 hari kemudian larva instar II, III dan IV sudah memperlihatkan gejala awal, yaitu tubuh larva kelihatan mengkilap, sedikit membengkak dan pucat. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Direktorat

Perlindungan Tanaman (1996), menjelaskan bahwa dalam waktu satu-dua hari setelah polyhedra tertelan, larva sudah memperlihatkan gejala. Ulat tampak seperti berminyak dan pucat kemerahan.

Deskripsi perubahan gejala awal sampai larva mati. Perbedaan tingkat instar larva *S. litura* yang diberi NPV tidak berpengaruh terhadap deskripsi perubahan gejala awal sampai larva mati. Deskripsi perubahan gejala awal sampai larva mati dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Deskripsi perubahan gejala awal hingga larva mati.

Perlakuan	Deskripsi
L ₂	Tubuh mengkilap, kulit pucat, larva suka ke pinggir box, kulit agak berkerut dan bagian perut berwarna kuning kecoklatan, tubuh bengkak, malas bergerak, kemudian larva mati.
L ₃	Tubuh bengkak dan mengkilap, pucat, malas bergerak, nafsu makan berkurang, perut putih keabu-abuan, kulit lembek dan berkerut, larva suka ke pinggir box, kemudian larva mati.
L ₄	Tubuh bengkak, pucat, malas bergerak, perut putih keabu-abuan, kulit lembek dan berkerut, larva suka ke pinggir box, kemudian larva mati.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa secara umum ketiga tingkat instar larva *S. litura* memberikan gambaran perubahan gejala awal sampai larva mati pada semua perlakuan hampir sama. Mula-mula tubuh larva kelihatan mengkilap, pucat, sedikit membengkak, larva malas bergerak, nafsu makan berkurang, kemudian larva suka ke pinggir dan menggapai-gapai dinding kotak. Tetapi berbeda pada warna perut larva antara perlakuan L₂ dengan L₃ dan L₄. Larva instar II perutnya kelihatan berwarna kemerahan, sedangkan larva instar III dan IV berwarna putih keabu-abuan. Kulit larva terasa lembek dan berkerut, tidak lama kemudian larva akan mati.

Hasil penelitian Sutarya (1995), menunjukkan bahwa gejala kematian larva *Helicoverpa armigera* yang terinfeksi NPV tidak jauh berbeda dengan gejala yang diperlihatkan oleh larva *S. litura* ini. Gejala larva *H. armigera* yang terinfeksi NPV adalah gerakan larva menjadi lambat, kulit larva berwarna keabu-abuan, permukaan kulitnya mengkilat dan tubuhnya sedikit membengkak. Larva-larva yang bergejala tersebut apabila disentuh malas bergerak dan akhirnya larva akan mati. Larva yang terinfeksi NPV tampak seperti berminyak dan pucat kemerahan. Larva menuju ke puncak tanaman, kemudian mati dalam keadaan

menggantung dengan kaki semuanya pada bagian tanaman (1985).

Masa inkubasi larva (hari). Perbedaan tingkat instar larva *S. litura* yang diberi NPV memberikan pengaruh terhadap masa inkubasi larva Hasil pengamatan terhadap masa inkubasi larva dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 di atas dapat dijelaskan bahwa larva instar II lebih lama masa inkubasinya daripada larva instar III dan IV. Hal ini diduga berkaitan dengan tingkat

Tabel 3. Masa inkubasi larva (hari) setelah ditransformasi dengan $\sqrt{y+1/2}$.

Perlakuan	Masa inkubasi larva (hari)
L ₂	2,120 a
L ₃	1,174 b
L ₄	1,116 b

KK= 33,4%. Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT 5%.

makan dari larva. Masing-masing tingkat instar larva *S. litura* mempunyai kemampuan makan yang berbeda. Semakin besar ukuran tubuh dan umur larva, semakin tinggi kemampuan makan dari larva tersebut. Elita dalam Soekarna (1985) melaporkan bahwa larva *S. litura* instar I mampu menghabiskan daun kedelai seluas 3,2 cm², instar II seluas 5,89 cm², instar III seluas 22,15 cm², sedangkan instar V seluas 53,84 cm² dan instar VI mampu menghabiskan daun kedelai seluas 106,90 cm². Dari hasil penelitian ini, larva instar II juga lebih sedikit memakan daun yang mengandung NPV dibandingkan larva instar III dan IV, sehingga konsentrasi virus di dalam tubuh larva instar II ini juga lebih rendah. Pada dosis virus yang rendah ini belum mampu untuk membunuh larva instar II. Diketahui bahwa di dalam tubuh larva virus akan memperbanyak diri. Jadi, karena di dalam tubuh larva instar II ini konsentrasi virusnya masih rendah, dibutuhkan waktu yang lebih lama (2,120 hari) hingga dicapai jumlah virus yang mampu untuk membunuh larva instar II tersebut.

Larva instar III dan IV lebih banyak memakan daun yang mengandung NPV, sehingga konsentrasi virus dalam tubuh larva juga akan lebih tinggi. Pada perlakuan ini patogen NPV membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk membunuh larva instar III dan IV, yaitu masing-masing 1,11 hari dan 1,17 hari. Hal ini disebabkan karena pada saat itu sudah tercapai jumlah virus yang mampu untuk membunuh larva instar III dan IV tersebut tanpa terlebih dahulu virus itu memperbanyak diri, sehingga larva instar III dan IV ini lebih cepat mati.

Aizawa *dalam* Sutarya (1995), membuktikan bahwa aplikasi virus yang semakin tinggi konsentrasinya akan mengakibatkan makin banyaknya polyhedra virus yang tertelan dan akan makin banyak jaringan larva yang terinfeksi virus sehingga akan mempercepat kematian larva. Sebaliknya pada konsentrasi virus yang rendah akan memperpanjang periode laten bagi virus dalam tubuh serangga.

Kematian pertama larva (hari). Perbedaan tingkat instar larva *S. litura* yang diberi NPV memberikan pengaruh terhadap kematian pertama larva. Hasil pengamatan terhadap kematian pertama larva dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kematian pertama larva (hari) setelah ditransformasi dengan $\sqrt{y+1/2}$.

Perlakuan	Kematian pertama larva (hari)
L ₂	3,240 a
L ₃	1,520 b
L ₄	1,520 b

KK= 43,6%. Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT 5%.

Tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa larva instar III dan IV lebih cepat mati bila dibandingkan dengan larva instar II. Hal ini dikarenakan larva instar III dan IV ini lebih banyak memakan daun yang mengandung NPV dari pada larva instar II, sehingga polyhedra virus yang tertelan oleh larva instar III dan IV lebih banyak dan jaringan sel-sel yang terinfeksi juga akan lebih banyak yang pada akhirnya akan mempercepat matinya larva. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Aizawa *dalam* Sutarya (1995), yang menerangkan bahwa makin banyaknya polihedra virus yang tertelan, akan makin banyak jaringan larva yang terinfeksi virus sehingga akan mempercepat kematian larva.

Larva instar III dan IV lebih banyak memakan daun yang mengandung NPV sehingga diduga polyhedra virus di dalam tubuh larva akan lebih tinggi dari larva instar II, maka larva instar III dan IV ini akan lebih cepat matinya.

Persentase mortalitas larva (%). Perbedaan tingkat instar larva *S. litura* yang diberi NPV memberikan pengaruh terhadap persentase mortalitas larva. Hasil pengamatan terhadap persentase mortalitas larva dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kematian larva *S. litura* sangat dipengaruhi oleh tingkat instar larva tersebut. Persentase mortalitas larva yang paling tinggi ialah pada perlakuan L₂ yaitu 57,506%. Kemudian diikuti oleh perlakuan L₃ (14,425%) dan L₄ (12,826%). Larva instar II lebih peka terhadap patogen NPV dibandingkan

Tabel 5. Persentase mortalitas larva (%) setelah ditransformasi Arc sin.

Perlakuan	Mortalitas larva (%)
L ₂	57,506 a
L ₃	14,452 b
L ₄	12,826 b

KK = 28,7%. Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %.

dengan larva instar III dan IV. Hal ini dapat ditunjukkan oleh jumlah larva instar II yang masih hidup lebih sedikit di bandingkan dengan larva instar III dan IV.

Tingginya mortalitas larva pada perlakuan L₂ dibandingkan dengan perlakuan L₃ dan L₄ adalah karena instar larva pada perlakuan L₂ lebih muda sehingga lebih rentan terhadap NPV dibandingkan dengan instar larva pada perlakuan L₃ dan L₄. Pada larva yang muda organ tubuh, terutama usus tengah yang merupakan sasaran pertama patogen (Salama dan Sharaby dalam Gothama et al, 1990) masih lemah, sehingga NPV lebih mudah menembus organ tersebut dan merusak sel-sel yang rentan. Sedangkan pada larva instar tua kepekaan larva berkurang sejalan dengan perkembangan berat dan ukuran tubuh serta umur larva. Pada proses pertumbuhan larva, organ-organ dan jaringan tubuh larva mengalami perkembangan dan diferensiasi. Dinding usus, lapisan khitin peritrofik dan integumen makin tebal dan kuat, sehingga makin sulit ditembus oleh NPV (Gothama et al, 1990). Dijelaskan juga menjelaskan bahwa makin muda larva, tingkat kerentanannya makin tinggi terhadap patogen NPV. Pendapat ini juga didukung oleh penelitian Okada dalam Soekarna (1985), yang menyatakan bahwa larva I dan II lebih rentan dibandingkan dengan larva instar III, IV, V dan VI.

Persentase pupa yang terbentuk (%).

Perbedaan tingkat instar larva *S. litura* yang diberi NPV memberikan pengaruh terhadap persentase pembentukan pupa. Hasil pengamatan terhadap persentase pembentukan pupa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase pembentukan pupa (%) setelah ditransformasi Arc sin \sqrt{y} .

Perlakuan	Pembentukan pupa (%)
L ₂	32,486 b
L ₃	80,456 a
L ₄	82,078 a

KK = 16,6%. Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa perlakuan L₃ dan L₄ berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena larva III dan IV mempunyai ketahanan yang sama terhadap NPV, sehingga persentase pembentukan

pupa tertinggi adalah pada perlakuan L₃ dan L₄ yaitu 80,456 dan 82,078% berdasarkan jumlah larva uji awal. Tingginya persentase pembentukan pupa pada larva instar IV adalah karena organ-organ dan jaringan tubuh larva instar IV sudah mengalami perkembangan dan diferensiasi, sehingga dinding usus, lapisan khitin peritrofik dan integumen larva makin tebal dan kuat (Gothama et al, 1990), menyebabkan larva instar IV sudah mulai tahan terhadap NPV yang digunakan (Okada dalam Soekarna 1985) dan mampu untuk membentuk pupa.

Makin berat dan besar ukuran tubuh larva, tingkat pengenceran NPV di dalam tubuh larva makin besar, sehingga aktifitas patogen NPV makin lemah (Ignoffo 1966, Withlock 1977 dalam Gothama et al, 1990). Kondisi ini memungkinkan bagi larva untuk membentuk persentase pupa yang lebih tinggi (82,078%) jika dibandingkan dengan perlakuan L₂ yang hanya mampu membentuk pupa sebesar 32,486%. Hal ini juga dikarenakan larva yang diinfeksi dengan NPV adalah larva instar II yang lebih muda. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa makin muda instar larva, tingkat rentannya makin tinggi terhadap NPV (Gothama et al, 1990), sehingga larva instar II ini sudah mati sebelum membentuk imago. Berdasarkan hal di atas, maka tingkat instar larva *S. litura* yang diberi NPV juga mempengaruhi persentase pembentukan pupa. Semakin berat dan besar ukuran tubuh serta umur larva, makin tahan terhadap patogen NPV dan semakin besar kemampuannya untuk membentuk pupa.

Persentase pembentukan imago (%).

Perbedaan tingkat instar larva *S. litura* yang diberi NPV memberikan pengaruh terhadap persentase pembentukan imago. Hasil pengamatan terhadap persentase pembentukan imago dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Persentase pembentukan imago setelah ditransformasi Arc sin \sqrt{y} .

Perlakuan	Pembentukan imago (%)
L ₂	24,934 a
L ₃	52,244 b
L ₄	66,682 c

KK = 13,7%. Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT 5%.

Persentase pembentukan imago tertinggi terjadi pada perlakuan L₄ (66,682%). Tingginya persentase pembentukan imago pada L₄ karena larva pada perlakuan L₄ lebih besar dan tua, sehingga lebih tahan terhadap NPV (Gothama et al, 1990). Pada pembahasan sebelumnya, larva instar IV ini mampu

membentuk pupa lebih tinggi (82,078%) sehingga lebih memungkinkan untuk membentuk imago yang lebih tinggi (66,682%) jika dibandingkan dengan perlakuan L_2 yang hanya mampu membentuk imago sebesar 24,934%.

Rendahnya persentase pembentukan imago pada perlakuan L_2 ini dikarenakan instar larva yang digunakan lebih muda dan masih kecil, sehingga lebih rentan terhadap NPV dibandingkan instar larva pada perlakuan L_4 . Akhirnya, pada perlakuan L_2 ini hanya mampu membentuk imago sebesar 24,934%, karena sebelum membentuk pupa dan imago larva instar II ini sudah mati terlebih dahulu. Jika dilihat dari Tabel 6 dan 7, patogen NPV tidak hanya menginfeksi *S. litura* pada stadia larva, melainkan juga pupa dan imago. Hal ini dapat dilihat dari hasil persentase pembentukan pupa pada instar II sebesar 32,486%, instar III sebesar 80,456% dan instar IV sebesar 82,078%, hanya mampu membentuk imago untuk masing-masing tingkat instar sebesar 24,934%, 52,244% dan 66,682% berdasarkan jumlah larva uji awal.

Pupa yang terinfeksi NPV berbeda dengan pupa yang sehat. Mula-mula bagian abdomen pupa warnanya berubah menjadi putih keabu-abuan, kemudian kulit abdomen akan lembek dan pecah. Dari sini akan keluar cairan putih keruh yang mengandung polyhedra. Sedangkan imago yang terinfeksi NPV akan kelihatan cacat atau pertumbuhannya tidak normal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa semakin muda umur larva *S. litura* semakin tinggi kepekaannya terhadap patogen NPV demikian juga sebaliknya. Disamping itu instar larva *S. litura* yang paling rentan terhadap NPV adalah instar II. Sedangkan patogen NPV tidak hanya merusak/membunuh pada stadia larva, bahkan juga mampu merusak pada stadia pupa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PEMDA Provinsi Riau yang telah membiayai penelitian ini dan

juga ucapan terimakasih kepada Lembaga Penelitian Riau yang telah menjembatani antara penulis dengan PEMDA Provinsi Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto & Widiyanto, R.** 1999. Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah-Kering-Pasang Surut. Jakarta: Swadaya.
- Arifin, M.** 1988. Pengaruh Konsentrasi dan Volume *Nuclear Polyhedrosis Virus* terhadap Kematian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). Penelitian Pertanian. **8**: 12-14.
- Arifin, M.** 1991. Bioekologi, serangan dan pengendalian hama pemakan daun kedelai. Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai. Malang, 8-11 Agustus 1991.
- Departemen Pertanian.** 1981. Hama dan Penyakit Tanaman Padi. Jakarta: Badan Pendidikan Latihan dan Penyuluhan Pertanian.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.** 1985. Pengenalan Jasad Pengganggu Tanaman Palawija. Jakarta: Dirjen Pertanian Tanaman Pangan.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.** 1996. *Spodoptera litura nuclear polyhedrosis virus* (SINPV) sebagai Sarana Pengendali Hayati terhadap Ulat Grayak pada Tanaman Kedelai. Jakarta: Dirjen Pertanian Tanaman Pangan.
- Elita, F.** 2000. Pemberian berbagai konsentrasi Nuclear Polyhedrosis Virus untuk mengendalikan hama *Spodoptera litura* F. dan pengaruhnya terhadap produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Skripsi S1. Fakultas Pertanian. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Gothama, A.A.A., Ig, A.A., Indrayani & Tukimin.** 1990. Kepekaan empat instar larva *Helicoverpa armigera* Hubner terhadap *Nuclear Polyhedrosis Virus* dan *Bacillus thuringiensis* Berliner pada kapas. Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. **5**: 82-91.
- Indrayani, Ig, A.A., Winarno, D. & Soebandrijo.** 1998. Efektifitas NPV dengan berbagai bahan pembawa Terhadap *Spodoptera litura* F. dan *Helicoverpa armigera* H. pada Kapas. Jurnal Littri. **4**: 1-7.
- Kalshoven, L.G.E.** 1981. Pest of Crop in Indonesian. Di dalam Van der daan, D.A. (ed). Jakarta: PT Ichtar Baru Van Hoeve.
- Kurnia, N.T., Anggraeni & Laksanawati, A.** 2002. Respon *S. litura* F. terhadap infeksi SINPV. Prosiding Seminar Nasional Biologi XVI. Bandung, 25-26 Juli 2002.
- Purnomo.** 1991. Pengaruh sublaten NPV terhadap biologi *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera; Nuctuidae). Jurnal Litbang. Pertanian **2**: 34-40.
- Soekarna, D.** 1985. Ulat Grayak dan pengendaliannya. Pertanian **4**: 65-70.
- Sutarya, R.** 1995. Pengaruh konsentrasi NPV terhadap kematian ulat buah tomat (*H. Armigera* Hbn.). Jurnal Hort. **5**: 34-39.
- Sutarya, R.** 1996. Pengujian *Spodoptera exigua* Nuclear Polyhedrosis Virus dalam hubungannya dengan sifat persistensinya untuk mengendalikan *Spodoptera exigua* Hbn. J. Hort. **6**: 167-171.