

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bioekologi *S. litura*

S. litura termasuk dalam ordo Lepidoptera, famili Noctuidae, genus Spodoptera dan spesies *S. litura*. Hama ini bersifat polifag yang mempunyai kisaran inang cukup luas, sehingga sulit dikendalikan. Strategi pengendalian hama yang efektif dapat disusun dengan mempelajari bioekologi hama (Marwoto & Suharsono. 2008).

Arifin (2012) menjelaskan bahwa perkembangan ulat grayak bersifat metamorfosis sempurna karena mengalami perubahan bentuk tubuh setelah melewati masa kepompong. Setelah telur menetas, ulat tinggal sementara di tempat telur diletakkan. Beberapa hari kemudian, ulat berpencar. Stadium ulat terdiri atas enam instar yang berlangsung 14 hari. Ulat berkepompong di dalam tanah. Ngengat meletakkan telur secara berkelompok. Produksi telur rata-rata 1.413 butir/ekor. Daur hidup dari telur ke imago yaitu 28 hari.

Marwoto dan Suharsono (2008) menjelaskan bahwa telur diletakkan pada bagian daun atau bagian tanaman lainnya, baik pada tanaman inang maupun bukan inang, bentuk telur bervariasi. Kelompok telur tertutup bulu seperti beludru berwarna kuning kecoklatan, diletakkan berkelompok masing-masing 25-500 butir. Sayap ngengat bagian depan berwarna coklat, dan sayap belakang berwarna keputihan dengan bercak hitam. Kemampuan terbang ngengat pada malam hari mencapai 5 km.

2.2 Gejala Serangan *S. litura*

Kerusakan dan kehilangan hasil karena ulat grayak ditentukan oleh populasi, stadia serangga, stadia tanaman, dan tingkat kerentanan varietas kedelai (Arifin, 1994). Larva instar awal merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas dan tulang daun. Larva instar akhir merusak tulang daun dan kadang-kadang menyerang polong. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun dan menyerang secara serentak dan berkelompok. Serangan berat

menyebabkan tanaman kehilangan semua daun karena daun dan buah habis dimakan larva. Pada umumnya terjadi ledakan populasi pada musim kemarau, dan menyebabkan defoliasi daun yang sangat berat (Departemen Pertanian, 2008).

2.3 Penyebaran *S. litura* di Alam

Larva *S. litura* tersebar luas di Asia, Pasifik, dan Australia. Di Indonesia, hama ini terutama menyebar di Nanggroe Aceh Darussalam, Jambi, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Maluku, dan Papua (Marwoto & Suharsono, 2008).

2.4 Pengendalian *S. litura*

Arifin (2012) menjelaskan ada beberapa teknik pengendalian yang dapat digunakan secara terpadu untuk menurunkan status hama ulat grayak, yakni:

1. Pengendalian dengan teknik budidaya, misalnya dengan menggilir tanaman kedelai dengan jagung atau padi. Menanam dua atau lebih tanaman secara berselang-seling pada petak berbeda. Menanam komoditas yang toleran terhadap serangan ulat grayak dan menanam tanaman perangkap.
2. Pengendalian hayati, misalnya dengan mengkonservasi parasitoid *Snellenius manila* dan predator *Lycosa pseudoannulata*. Memperbanyak dan melepas patogen serangga (virus antagonis NPV, bakteri *Bacillus thuringiensis*, cendawan *Metarhizium anisopliae* dan nematoda *Steinernema capsocapsae*.)
3. Pengendalian mekanis dan fisik, misalnya dengan mengumpulkan dan membinasakan kelompok telur dan ulat. Menggenangi lahan untuk mematikan ulat grayak yang ada di dalam tanah merupakan pengendalian yang sederhana namun cukup efektif.
4. Pengendalian dengan insektisida kimia sebagai pilihan terakhir bila populasi ulat grayak telah melampaui ambang ekonomi.

2.5 Nucleopolyhedrovirus

Nucleopolyhedrovirus (NPV) merupakan anggota famili Baculoviridae. NPV adalah patogen yang berpotensi sebagai agensia hayati dalam mengendalikan sejumlah arthropoda. Diantara banyak virus patogen yang menyerang arthropoda, NPV merupakan genus terpenting karena sekitar 40% jenis virus yang dikenal menyerang serangga termasuk dalam genus ini. NPV pada umumnya menyerang ordo Lepidoptera (86%), Hymenoptera (7%) dan Diptera (3%). Selain itu virus juga telah diketahui menyerang ordo Coleoptera, Trichoptera dan Neuroptera (Untung, 2006).

NPV bersifat spesifik inang, yaitu hanya dapat menginfeksi dan mematikan spesies inang alaminya, sehingga pada mulanya penamaan NPV disesuaikan dengan nama inang asli dimana dia pertama kali diisolasi sebagai contoh NPV yang menginfeksi ulat *S. litura* dinamakan *S. litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SINPV*) dan yang menginfeksi ulat *Spodoptera exigua* dinamai *Spodoptera exigua* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SeNPV*). Badan inklusi merupakan kristal matriks protein dengan bentuk yang tidak beraturan. Matriks protein ini yang menyelimuti partikel virus. Matriks protein inilah yang disebut dengan *Polyhedral Inclusion Body* (PIB) (Munir, dkk. 2008).

2.6 Sifat NPV

Prasetijono (2010) menjelaskan beberapa sifat NPV, yaitu sebagai berikut:

- 1) Memiliki inang spesifik dalam genus/famili yang sama, sehingga aman terhadap organisme bukan sasaran.
- 2) Tidak mempengaruhi parasitoid, predator dan serangga berguna lainnya.
- 3) Dapat mengatasi masalah resistensi ulat grayak terhadap insektisida kimia.
- 4) Kompatibel dengan insektisida kimiawi yang tidak bersifat basa kuat.
- 5) Efektif membunuh hama/ ulat sasaran yang menyerang pada tanaman bawang merah, bawang putih, bawang daun, kacang-kacangan, tembakau, tomat, dan cabe.
- 6) Ulat yang telah terinfeksi akan mati, kemudian dapat dijadikan pengendali hama berikutnya bagi ulat yang sehat.
- 7) Tidak berbahaya atau beracun bagi manusia dan hewan peliharaan ternak.
- 8) Dapat dicampur dengan perekat atau pupuk organik cair.
- 9) Ramah lingkungan.

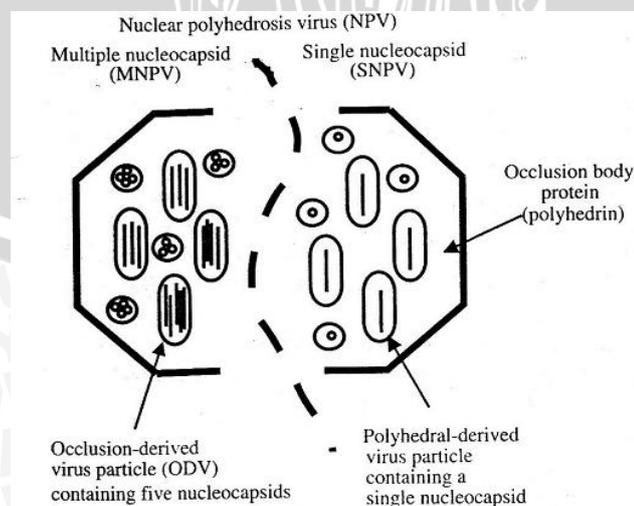
10) Efektif untuk hama-hama yang sudah resisten terhadap pestisida. 11) Dapat dipadukan dengan teknologi pengendalian yang lainnya.

Virus antagonis mempunyai kemampuan persistensi yang berbeda-beda, tergantung dari keadaan alam yang mempengaruhinya. Persistensi adalah kemampuan suatu agen virus untuk dapat bertahan dalam jangka waktu yang relatif lama sesudah diaplikasikan. Faktor yang mempengaruhi persistensi virus adalah kelembapan udara, temperatur, sinar ultraviolet dan ada tidaknya penambahan bahan pembawa. (Prasetijono, 2010)

Arias (2009) menyatakan bahwa infektivitas merupakan kemampuan suatu agen untuk memulai dan membuat terjadinya infeksi. Kemampuan infektivitas dipengaruhi oleh agen tersebut, keadaan inang serta lingkungan.

2.7 Diskripsi NPV

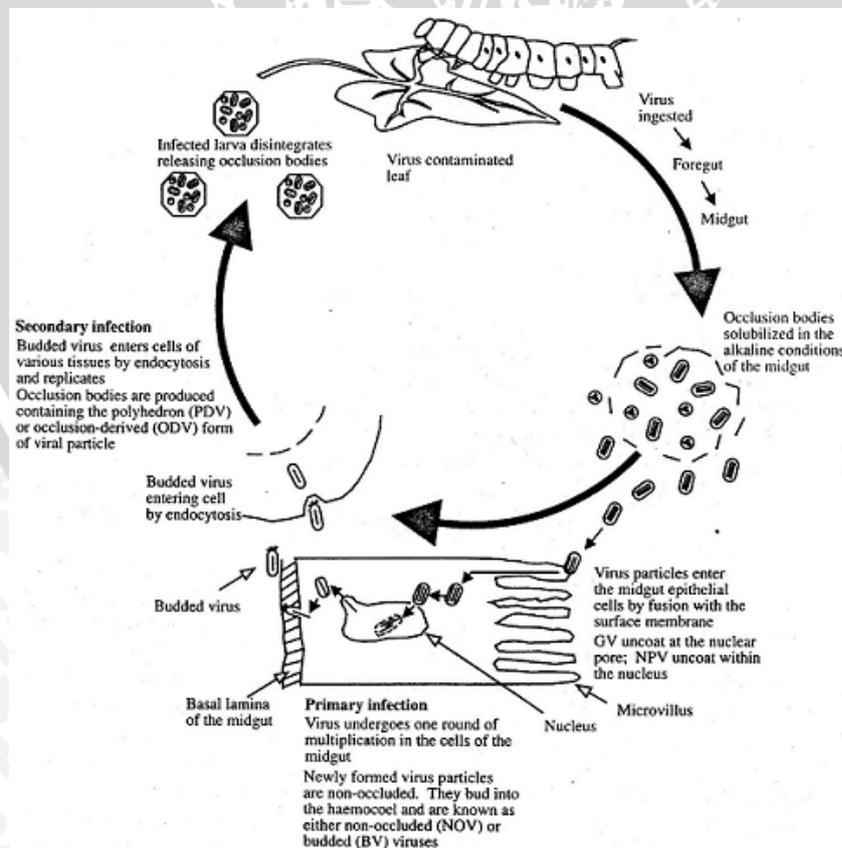
Salah satu agens hayati yang bisa dimanfaatkan dalam pengendalian ulat grayak adalah *Nuclear Polyhedrosis Virus* (NPV). NPV merupakan virus dari genus *Baculoviridae* yang memiliki DNA berantai ganda (*double stranded DNA virus*) (Sembel. 2010). Virion NPV berbentuk batang, berada dalam *inclusion bodies* yang disebut polihedra. Polihedra berbentuk kristal bersegi banyak, berada dalam inti sel dari hemolimfa, badan lemak, hipodermis, dan matriks trakea (Tanada dan Kaya. 1993). Polihedra berukuran 0,5–15 um dan mengandung partikel virus (virion). Morfologi polihedra dan virion dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron.



Gambar 1. Struktur NPV (Hunter,dkk. 1998)

2.8 Proses dan Gejala Infeksi

Proses infeksi dimulai dari tertelannya polihedra oleh larva bersama pakan. Di dalam saluran pencernaan yang bersuasana alkalis (pH 9.0-10,5) selubung polihedra larut sehingga membebaskan virion. Virion menembus dinding saluran pencernaan untuk masuk ke rongga tubuh, kemudian menginfeksi sel-sel yang rentan. Dalam waktu 1–2 hari setelah polihedra tertelan hemolimfa yang semula jernih berubah menjadi keruh akibat bercampurnya polihedra dengan hemolimfa. Larva tampak berminyak dan berwarna pucat kemerahan, terutama pada bagian perut. Kemampuan larva makan menjadi berkurang sehingga pertumbuhan melambat, larva cenderung merayap ke puncak tanaman kemudian mati dalam keadaan menggantung dengan kaki semu melekat pada bagian tanaman. Integumen ulat yang mati mengalami lisis dan desintegrasi sehingga sangat rapuh. Apabila terkena tusukan, integumen menjadi robek dan dari dalam tubuh keluar hemolimfa yang mengandung banyak polihedra. Larva muda mati dalam 2 hari sedangkan larva tua dalam 4–9 hari setelah polihedra tertelan (Bedjo, 2011).



Gambar 2. Siklus hidup NPV dalam tubuh serangga (Hunter, dkk. 1998)

Embriani (2013) menyatakan bahwa perbedaan antara ulat terinfeksi virus dengan teracuni pestisida di lapangan dapat dilihat melalui ciri-ciri yang berbeda. Matinya ulat akibat terinfeksi virus cenderung memanjang (mengembang), sedangkan apabila teracuni pestisida cenderung mengecil. Larva yang mati terinfeksi virus apabila dipijit atau ditusuk akan mudah robek dan mengeluarkan cairan yang berbau busuk sekali, sedangkan ulat yang teracuni pestisida tidak berbau busuk.

Infeksi *S/INPV* dapat diturunkan ke generasi berikutnya melalui kontaminasi permukaan telur yang dihasilkan imago. Larva yang baru menetas akan memakan korion telur untuk bisa keluar, sehingga larva akan mengalami kontak langsung dengan *S/INPV* yang melekat pada permukaan telur dan langsung terinfeksi *S/INPV*. Hal ini disebabkan *S/INPV* tidak dapat menginfeksi ke dalam korion atau mematikan embrio di dalam telur. Kematian larva akan menjadi 1-2 hari apabila *S/INPV* yang berada dipermukaan korion tertelan dan masuk ke dalam abdomen larva yang baru menetas (Bedjo. 2008).

2.9 Deskripsi Ultra Violet

Ultraviolet adalah satu dari tiga jenis radiasi sinar matahari, dua lainnya adalah inframerah (yang memberikan panas) dan cahaya yang terlihat. Radiasi ultraviolet dibagi tiga jenis menurut panjang gelombangnya. UVA memiliki panjang gelombang terpendek (100-290 nm), UVB berpanjang gelombang sedang (290-320 nm) dan UVC berpanjang gelombang terpanjang (320-400 nm). Semakin panjang gelombang sinar UV, semakin besar dampak kerusakan radiasi yang ditimbulkannya. UVA adalah sinar UV yang paling banyak menimbulkan radiasi. Sinar UVA meliputi 95% radiasi yang mencapai permukaan bumi dan 30-50 kali lebih umum dari sinar UVB walaupun kurang intensif. Radiasi UVC menimbulkan bahaya terbesar dan menyebabkan kerusakan terbanyak, namun mayoritas sinar ini terserap di lapisan ozon atmosfer. Meluasnya kerusakan lapisan ozon karena pelepasan bahan kimia tertentu ke lingkungan (*ozone depleting chemicals*) seperti freon AC dan lainnya, dikhawatirkan akan banyak UVC yang lolos ke bumi dan menimbulkan berbagai dampak merugikan pada manusia (Prabowo. 2013).

Secara umum sumber sinar ultraviolet dapat diperoleh secara alamiah dan buatan. Sinar matahari merupakan sumber utama ultraviolet di alam sedangkan sumber ultraviolet buatan umumnya berasal dari lampu *fluorescent* khusus, seperti lampu merkuri tekanan rendah (*low pressure*) dan lampu merkuri tekanan sedang (*medium pressure*). Lampu merkuri *medium pressure* mampu menghasilkan *output* radiasi ultraviolet yang lebih besar daripada lampu merkuri *low pressure*. Lampu merkuri *low pressure* lebih efisien dalam pemakaian listrik dibandingkan lampu merkuri *medium pressure*. Lampu merkuri *low pressure* menghasilkan radiasi maksimum pada panjang gelombang 253,7 nm yang lethal bagi mikroorganisme, protozoa, virus dan algae. Radiasi lampu merkuri *medium pressure* diemisikan pada panjang gelombang 180 – 1370 nm (Cahyonugroho, 2006).

2.10 Pengaruh Ultra Violet Terhadap *SINPV*

SINPV mempunyai beberapa kelemahan saat diaplikasikan di lapangan. Salah satu kendalanya adalah *SINPV* peka terhadap pengaruh sinar matahari terutama sinar ultraviolet. *SINPV* memerlukan waktu yang relatif lama yaitu 3-9 hari dalam menginfeksi larva *S.litura*, selama waktu tersebut larva yang terinfeksi akan tetap makan walaupun intensitas terus menurun, Menurut Bedjo (2008) *SINPV* kurang efektif terhadap larva yang berukuran besar, akan tetapi pada umumnya fase pupa akan menjadi busuk dan apabila lolos pada fase pupa maka sayap imago akan keriting (abnormal). Aplikasi di lapangan memerlukan ketepatan waktu aplikasi, yaitu sore hari pukul 15.00 (Bedjo. 2005).

Arifin (2012) mengungkapkan sinar ultraviolet dengan panjang gelombang lebih dari 290 nm merupakan salah satu faktor penyebab inaktivasi *SINPV*. Upaya mengurangi inaktivasi *SINPV* dapat dilakukan yaitu dengan menambahkan *SINPV* dengan *sunblock* dan bahan pembawa lainnya. Cara berikutnya yaitu dengan memilih strain *SINPV* yang toleran terhadap sinar ultraviolet.

2.11 Kaolin Sebagai Bahan Pembawa

Kaolin merupakan jenis lempung yang mengandung mineral kaolinit dan terbentuk melalui proses pelapukan. Kaolin termasuk dalam jenis tanah liat primer

yang mengandung mineral kaolinit ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) disebut sebagai lempung putih. Industri pigmen memanfaatkan kaolin sebagai bahan dasar pigmen. Penggunaannya dapat dijadikan sebagai filler. Sifat kaolin yaitu dapat menambah elastisitas sehingga industri kosmetik memanfaatkan kaolin untuk membuat kulit semakin kenyal. Kaolin juga sangat tahan terhadap api, karena memiliki ketahanan api yang sangat tinggi. Titik didihnya lebih kurang 1800°C . Titik didih yang tinggi dimanfaatkan industri kosmetik untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari, menjaga kulit tetap aman walaupun dibawah sinar matahari.

British Pharmacopeia Light Kaolin (BPLK) dan Heavy Kaolin merupakan dua jenis kaolin yang diproduksi berdasarkan kebutuhan industri farmasi di pasar Inggris dan Eropa. BPLK digunakan pada produk obat-obatan untuk manusia, contohnya untuk mengatasi pencernaan. Selain itu juga digunakan pada produk perawatan personal seperti untuk terapi *therasso* (perawatan tubuh dan kulit) dan digunakan juga pada industri kosmetik. BPLK sebagai zat aditif ditemukan pada berbagai produk diet, plaster, bedak kaki, dan untuk perawatan khusus bagi kelainan pada paru-paru. (Rahmawati, 2012).

