

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Biologi Ulat Grayak, *S. litura*

#### 1. Sistematika dan Morfologi

Kedudukan *S. litura* dalam sistematika adalah sebagai berikut :

Phylum : Arthropoda

Classis : Insecta

Ordo : Lepidoptera

Subordo : Ditrysia

Superfamili : Noctuoidea

Famili : Noctuidae

Subfamili : Amphipyrrinae

Genus : Spodoptera

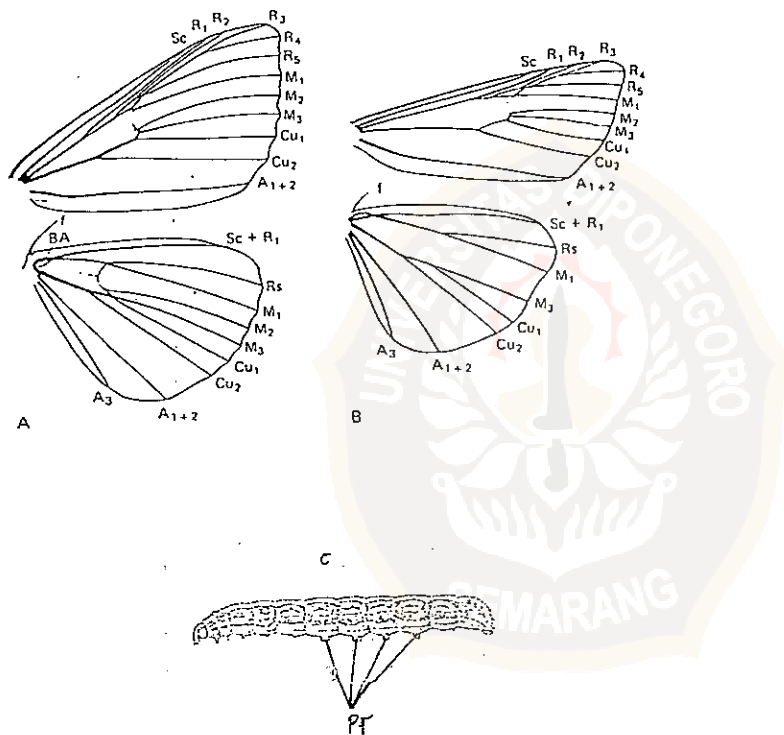
Species : *S. litura* (Fabricius)

(Borrer, 1992 dan Howel, 1981).

Famili Noctuidae adalah famili yang terbesar di dalam ordo Lepidoptera. Ngengat-ngengat dari famili ini kebanyakan aktif pada waktu malam hari, dan biasanya tertarik cahaya pada malam hari.

Noctuid kebanyakan merupakan ngengat-ngengat yang bertubuh berat dengan sayap-sayap depan agak menyempit dan sayap-sayap belakang melebar (Gambar 01). Palpus labialis biasanya panjang, sungut-sungut biasanya seperti rambut, dan beberapa jenis terdapat kelompok sisik-sisik pada dorsum thoraks. Perangka sayapan agak menciri :  $M_2$

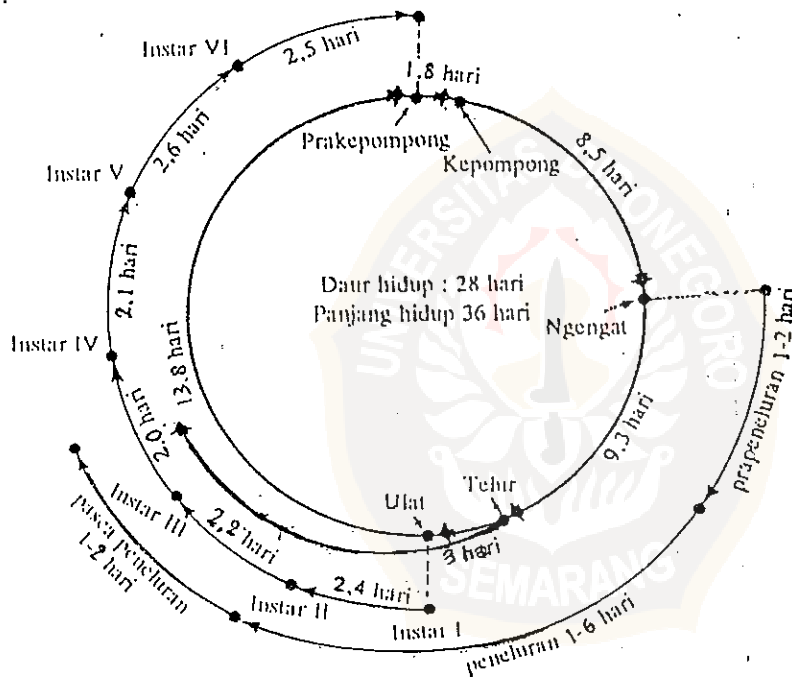
pada sayap depan timbul lebih dekat  $M_3$  daripada  $M_1$ , dan kubitus kelihatan bercabang empat, subkosta dan radius pada sayap belakang belakang terpisah pada bagian dasar, tetapi bersatu pada jarak yang pendek pada dasar sel distal, dan  $M_2$  pada sayap belakang ada atau tidak ada. Larva Noctuid biasanya halus dan berwarna kusam, dan mempunyai lima pasang proleg (Gambar 01) (Borror, 1992).



Gambar 01. Sayap-sayap Noctuidae, dengan  $M_2$  didapatkan pada sayap belakang dan Cu tampak bercabang empat (A), dan tidak ada  $M_2$  pada sayap belakang dan Cu kelihatan bercabang tiga (B). BA, areola dasar. C, larva Noctuidae. pr, proleg (Borror, 1992).

## 2. Siklus Hidup

Perkembangan ulat grayak, *S. litura* bersifat metamorfosis sempurna, terdiri atas stadia telur, ulat, kepompong, dan ngengat. Daur hidup ulat grayak dari telur ke telur berlangsung selama 28 hari, sedang panjang hidup dari telur hingga ngengat mati berlangsung selama 36 hari, dapat dilihat pada gambar 02 dibawah ini (Arifin, 1993).



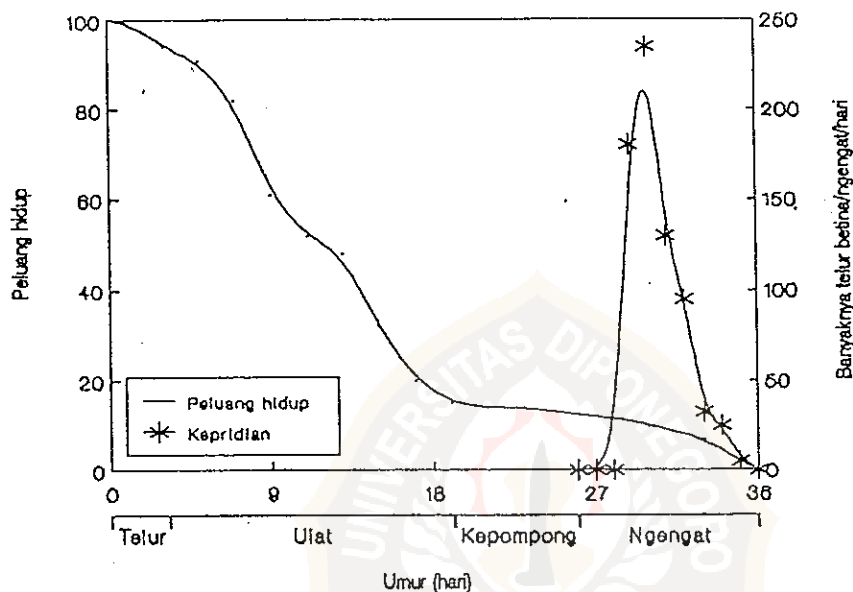
Gambar 02. Daur hidup dan panjang hidup ulat grayak, *S. litura* F (Arifin, 1993).

Setelah telur menetas, ulat tinggal untuk sementara waktu di tempat telur diletakkan dan memakan epidermis daun, keadaan ini berlangsung

sampai ulat mencapai instar tiga. Mulai instar keempat, ulat berpencar ke daun-daun lain dengan cara menjatuhkan dan menggantungkan tubuhnya dengan benang sutera yang keluar dari mulutnya. Ulat tua bersembunyi di dalam tanah pada siang hari dan giat menyerang tanaman-tanaman pada malam hari (Laba dan Soekarna, 1985). Menurut Arifin Muhammad (1992), ulat grayak *S. litura* memiliki ciri khas, yaitu terdapatnya dua buah bintik hitam berbentuk seperti bulan sabit pada tiap ruas abdomen, terutama ruas keempat dan kesepuluh yang dibatasi oleh garis-garis lateral dan dorsal berwarna kuning yang membujur sepanjang badan. Stadium ulat terdiri atas enam instar dan berlangsung selama 13 sampai 17 hari.

Kepompong berwarna hitam agak kemerahan, terbentuk di dalam rongga-rongga dalam tanah di dekat permukaan dan tanpa membuat kokon. Stadium kepompong berlangsung 7-10 hari baik kepompong betina maupun jantan. Stadium ngengat berlangsung selama 1-13 hari dengan rerata 9,3 hari. Ngengat berwarna coklat gelap dan sayap belakang lebih jernih warnanya dibandingkan dengan sayap depan yang berwarna coklat gelap. Ngengat meletakkan telur pada umur 2-6 hari. Telur berbentuk seperti buah pir atau hampir bulat, berwarna putih yang melekat pada daun datar. Telur diletakkan

berkelompok dan kadang-kadang tersusun dua lapis. Kelompok telur tertutup lapisan rambut seperti beludru berwarna sawo atau kuning jerami (Sofyan, 1992). Produksi telur dapat mencapai 3000 butir. Stadium telur berlangsung selama 1-5 hari dengan rerata 3 hari (Indah dan Mochida, 1983).



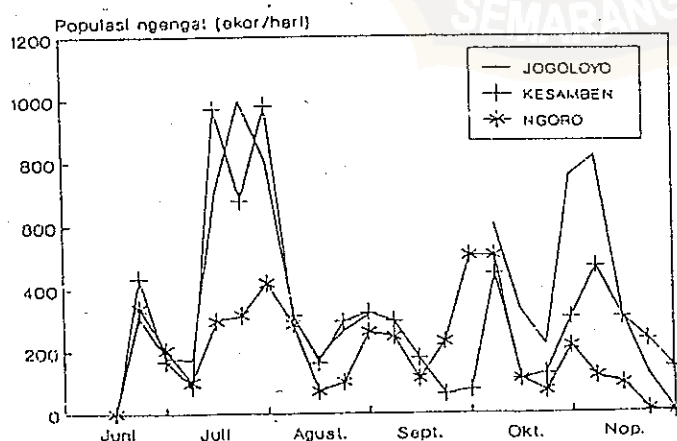
Gambar 03. Peluang hidup dan kepridian ulat grayak, *S. litura* tanaman kedelai (Arifin, 1991)

Penelitian tentang laju pertumbuhan ulat grayak, *S. litura* telah dilakukan pada tahun 1989 di Mojosari, Jawa Timur dengan cara mengukur peluang hidup dan kepridian ulat grayak pada tanaman kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peluang hidup dari telur hingga ulat instar pertama, awal pupa, dan awal imago masing-masing sebesar 94%, 15%, dan 11%. Lama stadium telur, larva, pupa, dan imago masing-masing sebesar 2, 16,

larva, pupa, dan imago masing-masing sebesar 2, 16, 9 dan 9 hari. Jumlah keturunan betina per ekor imago betina sebanyak 707 ekor, terbanyak terjadi pada peneluran hari kedua, yakni 233 ekor. Masa prapeneluran, peneluran, pasca peneluran masing-masing berlangsung selama 2, 6, dan 1 hari (Gambar 03) (Arifin, 1992).

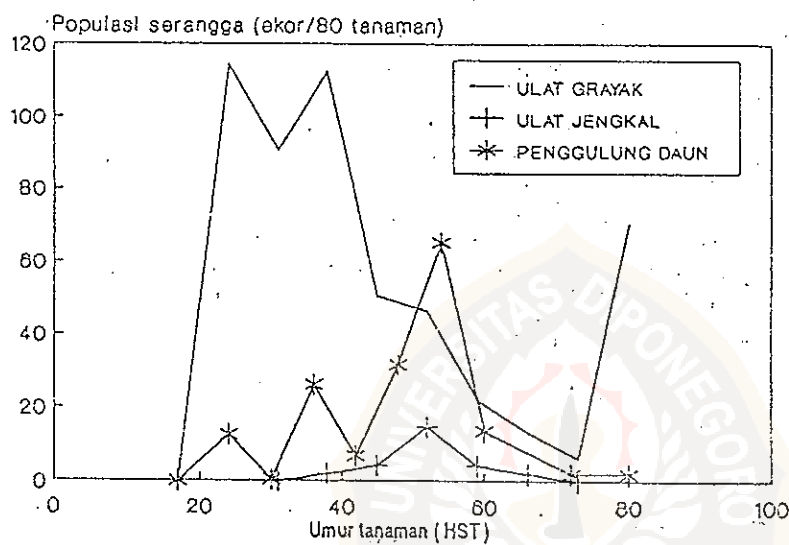
### 3. Sebaran dan Fluktuasi Populasi

Serangga *S. litura* tersebar di beberapa negara seperti Jepang, Korea, Cina, Asia Selatan dan Asia Tenggara, Australia, dan beberapa pulau di Pasifik (Surjana dan Mochida, 1983). Hasil pengamatan mengenai perkembangan populasi ngengat jantan pada tahun 1983 di beberapa lokasi di Jawa Timur menunjukkan bahwa puncak penerbangan populasi ngengat terjadi pada akhir Juli, awal Oktober, dan Nopember (Gambar 04).



Gambar 04. Fluktuasi populasi ngengat ulat grayak, *S. litura* di tiga lokasi di Jawa Timur (Anonim, 1992).

Sedangkan hasil pengamatan dinamika populasi ulat grayak, *S. litura* pada tahun 1987 di Yogyakarta menunjukkan bahwa serangga ini mulai dijumpai pada tanaman kedelai berumur 24 Hari Setelah Tanam (HST). Populasi ulat kemudian tumbuh dan mencapai puncaknya pada 38 HST, saat tanaman menjelang akhir pengisian polong (Gambar 05).



Gambar 05. Fluktuasi populasi berbagai jenis hama pemakan daun kedelai. Yogyakarta, MT 1987 (Djuwarso, 1988)

Dalam keadaan seimbang fluktuasi populasi diatur oleh musuh alami yang berfungsi menurunkan populasi hama ketika kepadatan tinggi, dan kurang menurunkan populasi hama ketika kepadatan populasi rendah (Arifin, 1992).

## B. Pestisida

Pestisida berasal dari kata pest yang berarti hama dan cide berarti membunuh. Pestisida mencakup

bahan-bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan populasi jasad merugikan manusia, tumbuhan, serta ternak, dan sebagainya yang diusahakan manusia untuk kesejahteraan hidupnya, agar kerugian dan gangguan dapat ditekan seminimum mungkin (Tarumingkeng, 1992).

Pestisida telah terbukti dalam usaha peningkatan hasil pertanian dan perbaikan taraf kesehatan masyarakat. Pestisida efektif untuk mengendalikan jasad pengganggu tanaman budidaya dan jasad pembawa penyakit (Wardojo, 1977).

Dalam keadaan tertentu pestisida memang diperlukan. Keuntungannya ialah bahwa pestisida mampu mereduksi populasi hama dalam waktu pendek, efektif dan dapat diaplikasikan bila dan dimana diperlukan (Oke, 1977).

Pestisida dewasa ini mempunyai peranan penting, khususnya dalam bidang pertanian untuk mengendalikan jasad-jasad yang merusak tanaman dan hasil pertanian yang disimpan. Kerugian hasil karena serangan hama penyakit dapat dicegah atau dibatasi dan mutu hasil dapat diperbaiki dengan menggunakan pestisida. Dengan demikian usaha meningkatkan produksi pertanian, baik kuantitatif maupun kualitatif, telah dipermudah dengan penggunaan pestisida (Soekardi, 1977). Karena pestisida sangat efektif, maka pestisida banyak digunakan. Cara pengendalian dengan pestisida ini mendesak cara-cara pengendalian lain yang sebelumnya



banyak digunakan seperti pengendalian secara biologi, dan pengendalian dengan mengatur cara dan waktu bertanam (Tarumingkeng, 1977).

Secara umum, pengaruh negatif pestisida ialah yang berhubungan dengan pencemaran lingkungan, termasuk ekosistem tanah dan air, berkurang atau hilangnya jenis jasad hidup akibat kontak langsung dengan pestisida atau memangsa jasad yang mengandung pestisida, timbulnya kekebalan jasad pengganggu terhadap suatu pestisida sehingga usaha pengendalian jasad tersebut mengalami kesukaran atau bahkan kegagalan, dan berkurangnya jasad predator, parasit dan penyerbuk sehingga keseimbangan biologi terganggu. Pengaruh negatif ini timbul disebabkan aplikasi pestisida yang tidak bijaksana (Wardojo, 1977).

Di negara-negara maju penggunaan bahan kimia sejenis pestisida diawasi dengan ketat dan sangat hati-hati. Terutama DDT, dalam pertanian bahan kimia ini berbahaya bagi kesehatan manusia, karena sisanya yang tetap berada didalam tumbuhan dan hasil panennya (Ewusie, 1980).

Jenis pestisida yang terutama mengendalikan insecta adalah insektisida. Wardojo (1977), menyebutkan bahwa senyawa atau bahan kimia yang umum dan efektif untuk mengendalikan atau membatasi populasi insecta pengganggu disebut insektisida. Selain insecta, umumnya insektisida dapat meracuni

binatang lain. Akan tetapi daya racun senyawa tersebut terhadap insekta lebih tinggi daripada jasad yang lain.

Penggunaan insektisida yang cenderung meningkat perlu diantisipasi dengan teknik penggunaan insektisida secara selektif, baik menurut golongan/jenis insektisida, jenis hama, cara pemberian maupun formulasinya. Dampak negatif terhadap musuh alami perlu dicegah. teknik pengaturan golongan/jenis insektisida menurut tingkat keseimbangan perlu dipikirkan (Soenarjo, 1992).

Untuk mendapatkan insektisida yang ideal, dianjurkan memakai insektisida yang mempunyai daya racun tinggi untuk serangga sasaran, tetapi mengalami degradasi cepat sehingga seminimal mungkin menimbulkan pencemaran lingkungan. Juga perlu dipertimbangkan secara teliti tentang pemakaian jenis dan dosis insektisida yang tepat, daya kerja dan pengaruhnya terhadap hamanya sendiri, serta mata rantai residunya (Sutamihardja, 1977).

Dari berbagai macam golongan insektisida yang beredar di pasaran, golongan organofosfat atau fosfat organik (FO) yang mempunyai jenis terbanyak dan banyak digunakan (Baehaki, 1993).

Semua senyawa FO mempunyai sifat perintang kholinesterase. Peracunan dapat menyebabkan gangguan dalam fungsi susunan saraf yang akan mengakibatkan

kematian, umur residu tidak panjang, demikian pula peracunan kronis terhadap lingkungan tidak terjadi karena faktor-faktor lingkungan mudah menguraikan senyawa FO menjadi komponen-komponen yang tidak berbahaya (Tarumingkeng, 1977).

Jenis-jenis insektisida yang tergolong dalam FO antara lain adalah monokrotofos, insektisida ini sebagai racun kontak dan sistemik dengan LD<sub>50</sub> melalui mulut tikus adalah 20 mg/kg. Metamidofos merupakan racun kontak dan sistemik pada insekta dan akarina mempunyai LD<sub>50</sub> melalui mulut tikus adalah 30 mg/kg. Pyridaphenthion, insektisida pyridaphenthion merupakan racun kontak dan perut serta sistemik, LD<sub>50</sub> untuk tikus adalah 1.500 mg/kg (Baehaki, 1993).

### C. Interaksi Antara *S. litura* Dengan Insektisida

Insektisida dapat memasuki tubuh serangga melalui beberapa bagian tubuh serangga, yaitu lewat dinding tubuh, jalan pernapasan, dan alat pencernaan (Sastrodihardjo, 1979).

Insektisida di dalam tubuh suatu organisme merupakan zat asing bagi tubuh yang tidak diperlukan. Organisme yang diberi zat xenobiotik berupaya mengelakkan efek-efek buruk yang diakibatkan oleh bahan asing ini. Untuk ini jasad hidup berusaha memodifikasi zat-zat xenobiotik melalui proses detoksifikasi menjadi zat yang kurang beracun atau

tidak beracun sama sekali dan selanjutnya berusaha pula untuk mengeluarkan dari tubuh.

Namun dalam proses memodifikasi zat-zat racun oleh jasad hidup, kadang-kadang hal sebaliknya yang terjadi. Bukan detoksifikasi yang berlangsung melainkan aktifikasi, yaitu zat racun yang diberikan dimodifikasi menjadi zat yang lebih beracun (Tarumingkeng, 1992).

Dengan demikian tidak mengherankan apabila diperoleh informasi tentang ketidakefektifan suatu insektisida terhadap hama tertentu di suatu lokasi, dan adanya ketahanan hama terhadap insektisida tertentu, serta terjadinya resurgensi pada suatu hama.

Resistensi suatu serangga, yaitu meningkatnya daya tahan atau kekebalan suatu serangga terhadap suatu zat kimia, resistensi terjadi karena suatu serangga sudah terbiasa kontak dengan zat kimia tertentu. Soekarna (1985), menyatakan bahwa penggunaan insektisida yang intensif menimbulkan resistensi pada serangga. Lambat cepat timbulnya resistensi terhadap suatu insektisida diantaranya tergantung dari kerapnya insektisida dipergunakan dan pergantian jenis insektisida yang dipakai. Makin kerap suatu insektisida diaplikasikan tanpa diselingi insektisida jenis lain makin cepat timbulnya resistensi. Hasil penelitian Harnoto menunjukkan bahwa ulat grayak koloni Garut lebih tahan terhadap penthoate

dimethylvinphos dan monokrotofos daripada koloni Lampung (Harnoto, 1992).

Disamping itu aplikasi insektisida yang tidak bijaksana juga dapat menyebabkan resurgensi serangga hama, yaitu meningkatnya jumlah keturunan suatu serangga hama karena kepridian meningkat. Laba dan Soekarna (1985) melaporkan dalam penelitiannya bahwa insektisida secara langsung atau tidak langsung dapat mempengaruhi kehidupan serangga hama untuk berkembang lebih baik. Hasil penelitian Soekarna (1985) membuktikan bahwa permithrin, isoprokarb, dekametrin, karbaril dan diazinon dengan dosis sublethal meningkatkan jumlah telur *S. litura* dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan penelitian yang lain menyatakan insektida surecide 25 EC, elsan 60 EC dan ofunack 20 EC dapat menimbulkan resurgensi pada wereng coklat (Soekarna, 1978).