

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi Serangga *S. exigua*

S. exigua Hubner sinonimnya adalah *Noctua exigua* Hubn. (1808), *Laphygma exigua* Humps. (1909) ; Gaede (1934), *Noctua fulgens* Geyer. (1833), *Caradrina pygmaea* Rmdr. (1834), *Caradrina junceti* Zell. (1847), *Laphygma cycloides* Guen. (1852), *Laphygma caradrinoides* Wlk. (1856), *Caradrina sebghana* Aust. (1880), *Caradrina venosa* Butl.(1880).

1. Sistematika

Menurut **Borrer, et al** (1992) *S. exigua* mempunyai kedudukan sistematika sebagai berikut :

Phyllum : Arthropoda
Classis : Insecta
Sub classis : Pterygota
Ordo : Lepidoptera
Famili : Noctuidae
Genus : Spodotera
Species : *Spodoptera exigua*

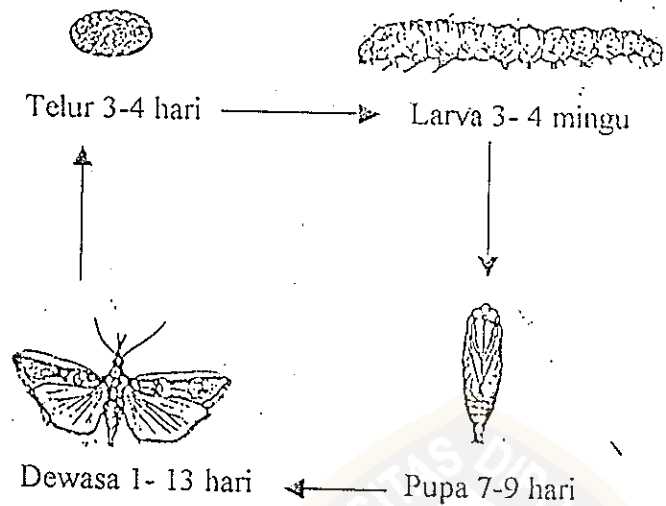
2. Distribusi

Hama *S. exigua* tersebar luas di daerah tropis maupun subtropis, penyebaran hama ini dengan bantuan angin. Daerah penyebaran *S. exigua* ini sangat luas, meliputi Afrika, Asia, Eropah, di kepulauan Pasifik (Kalshoven,1981). Di Asia serangga hama ini terdapat di Birma, China, India, Kamboja, Laos, Korea, Pakistan, Taiwan, Thailan serta Vietnam (Kranz *et al*, 1977 dalam Desmawati, 1988) Sedangkan di Indonesia serangga ini ditemui di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera Selatan dan Sumatera Barat (Anonim, 1984) Walaupun demikian perilaku serta sifat *S exigua* pada dasarnya adalah sama untuk masing-masing daerah atau negara tersebut. Ngengat setelah keluar dari pupa untuk beberapa saat diam dan kemudian baru aktif terbang untuk mencari makan, berkopulasi, meletakkan telur. Kegiatan tersebut biasanya dilakukan pada sore dan malam hari, sedangkan pada siang hari ngengat bersembunyi ditempat yang terlindung (Laba, *et al* 1985).

2. Tanaman Inang

Gengrade (1974), melaporkan bahwa tanaman inang dari *S. exigua* adalah jagung, kentang, kapas, beet, tebu, kubis, nila, bawang, tomat, cabai, terong, kacang-kacangan, selada, gandum, tembakau, salada, tomat dan sebagainya. Di Jawa terutama merusak pada beberapa jenis bawang-bawangan dan tanaman budidaya lainnya seperti jagung, cabai, kapri, dan tanaman kacang-kacangan (Kalshoven, 1981).

3. Siklus Hidup



Gambar 01. Siklus hidup *S. exigua* dalam beberapa stadium Kalshoven, (1981)

Stadia Telur

Umumnya ngengat betina meletakkan telur pada malam hari secara berkelompok kira-kira 80 butir telur, yang ditutupi dengan sisik keputihan yang berasal dari tubuhnya. Bentuk kelompok telur lonjong: Ngengat betina meletakkan telur rata-rata 500-600 butir telur (Metcalf and Flint, 1962 dalam Prayitno, 1983). Menurut Cherian and Kylaşam (dalam Gangrade, 1974) ngengat betina mulai meletakkan telur pada hari kedua setelah ngengat keluar dari pupa serta menghasilkan

telur sampai 1300 butir telur dalam bentuk kelompok-kelompok, setiap kelompok berisi 20 –200 butir. Telur berwarna putih dengan bentuk bulat atau bulat telur dengan ukuran sekitar 0,5mm (Subhan, dkk, 1999). Kalshoven (1981), menyatakan telur diletakkan secara berkelompok pada daun bawang atau gulma yang tumbuh disekitarnya. Menurut Pathak (1977 dalam Ratini, 1986), lamanya stadia telur 3-4 hari.

Stadia Larva

Warna larva dewasa bervariasi tergantung umur, larva muda berwarna hijau rumput, semakin tua umumnya warnanya semakin menjadi hijau tua atau coklat serta mempunyai garis melintang pada bagian abdomennya (Kalshoven, 1981).

Larva yang baru menetas warnanya hijau dengan garis berlekuk-lekuk kecoklatan yang sangat tipis pada abdomen dengan kepala berwarna coklat terang. Larva *S. exigua* mempunyai empat macam instar, pada instar yang pertama panjangnya hanya 1,2 mm sampai 1,5 mm. Bagian kepala berwarna coklat mengkilat.

Pada instar kedua panjang badannya mencapai kurang lebih 3 mm. Bagian kepala berwarna coklat sampai hitam. Tepat di atas stigma yang berwarna hitam terdapat dua buah garis kuning yang memanjang. Warna keseluruhan pada instar ini hijau sampai abu-abu.

Instar ketiga panjang badannya 6-8 mm. Pada instar ini terjadi perbedaan warna. Kira-kira 90 persen larva di dataran rendah berwarna hijau, sedang di daerah pegunungan 70 persen berwarna coklat.

Instar keempat dan kelima hampir sama, hanya kadang-kadang kedua instar ini dijadikan satu sebagai instar keempat. Perbedaan yang jelas hanya terletak pada panjang badan dimana instar keempat mempunyai panjang 12 – 14 mm dan instar kelima panjang badannya 16 – 19 mm. Setelah 9 – 14 hari larva merayap atau menjatuhkan diri ke tanah untuk menjadi pupa (Franssen, dalam Setiowati, 1971). Larva dewasa akan mencapai panjang kira-kira 25 mm (Gangrade, 1974 ; Kalshoven, 1981).

Menurut Gangrade (1974), periode larva berkisar antara 10 – 14 hari. Menurut Kalshoven (1981), periode larva pada bawang merah adalah 9-14 hari, pada *Crotalaria* dan *Indigofera* antara 10- 18 hari.

Stadia Pupa

Setelah larva mencapai dewasa, larva akan menjatuhkan diri ke tanah untuk menjadi pupa. Sebelum menjadi pupa larva berdiam diri. Pada saat itu larva memasuki stadium prapupa. Biasanya terjadinya pupa 0,64 cm dibawah permukaan tanah didalam sel tanah yang dibentuk oleh bakal pupa tersebut. Pupa berwarna coklat muda dengan panjang 9 – 11 mm, bertipe obtekte. Menurut Suyanto (1994), pupa berwarna coklat kemerahan dengan panjang rata-rata 16 mm, lama stadium pupa 8-11 hari. Pathak , (1977 dalam Sukisna, 1980), menyatakan lamanya stadium pupa berkisar 7-8 hari. Menurut Kranz *et al* , (1977 dalam Desmawati 1988), lamanya stadium pupa berkisar antara 9-10 hari.

Stadia Imago

Ngengat *S. exigua* berwarna coklat dengan rentang sayap mendekati 3,18 cm. Kepala, toraks, sayap depan dan abdomen berwarna coklat pucat, sisik-sisik pada abdomen agak gelap. Sayap depan dengan bercak hampir bundar dan berwarna kuning tanah dengan pusat bercak sawo matang. Sayap belakang putih, hialin dengan tepi agak gelap (Jense, 1939 dalam Prayitno, 1983). Ngengat betina ukurannya lebih besar daripada ngengat jantan. Abdomen ngengat akan ditutupi oleh lembaran sayap depan ketika istirahat.

Lamanya hidup dari ngengat berkisar antara 5 – 10 hari (Pathak, 1977 dalam Sukisna, 1980), sedangkan menurut Berlian dan Rahayu (1994), bahwa seekor betina dapat hidup sampai 13 hari dan yang jantan dapat hidup antara 6-13 hari. Dua hari setelah ngengat muncul sudah dapat melakukan perkawinan dan satu atau dua hari kemudian ngengat bertelur, ngengat akan bertelur terus menerus selama empat hari, setiap ngengat betina menghasilkan 3-7 kelompok telur.

4. Pertumbuhan Serangga

Pertumbuhan serangga, erat kaitannya dengan sistem hormon. Pedigo (1988), mengungkapkan bahwa serangga dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami suatu proses yang disebut “molting” dan proses metamorfosa. Proses “molting” dikendalikan oleh hormon ecdison yang dihasilkan oleh prothorak, yang berasal dari hormon otak, sedangkan dalam proses metamorfosa ada keterlibatan

hormon lain yang dihasilkan oleh Corpus Allatum yaitu Hormon Juvenile. Hormon juvenil ikut berperan menentukan apakah setelah pergantian kulit larva akan tetap sebagai larva atau berubah bentuk menjadi pupa atau dewasa. Menurut **Sastrodiharjdo (1984)**, jumlah hormon juvenil menentukan jenis stadium yang akan dialami oleh serangga. Kalau jumlah hormon juvenil dalam darah tinggi pada waktu ekdison dikeluarkan, maka stadium yang akan ditempuh masih tetap larva atau nimfa. Pupa yang akan terjadi jika jumlah hormon juvenil dalam darah rendah, dan apabila jumlah hormon juvenil sangat rendah maka terbentuklah imago. Setelah serangga berada pada stadium imago, jumlah hormon juvenil dalam darah akan naik lagi.

Zhang et.al (1993) mendefinisikan pertumbuhan serangga dalam stadium larva sebagai suatu kemampuan untuk berganti kulit dan tumbuh menjadi instar selanjutnya. Jumlah pergantian kulit menunjukkan gerak maju pertumbuhan, dan jika seekor serangga tidak mengalami pergantian kulit, diasumsikan bahwa serangga tersebut tidak tumbuh. Oleh sebab itu instar dapat digunakan sebagai suatu Parameter Pertumbuhan dan Indeks Pertumbuhan digunakan untuk menggambarkan laju pertumbuhannya.

5. Metamorfosis

Metamorfosa adalah perubahan yang nyata pada serangga sesudah menetas dan dewasa. Penampakan dan struktur dari serangga yang baru menetas berbeda dengan serangga dewasa, perkembangan ini merupakan perubahan bentuk, dimana

struktur dari serangga muda menghilang dan berubah menjadi organ-organ serangga dewasa (Pracaya, 1991).

Setelah terjadi pergantian kulit, serangga bertambah besar dan berubah bentuk. Pada serangga tingkat rendah, tidak terjadi perubahan bentuk tubuh, tetapi hanya terjadi penambahan besar, serangga ini termasuk dalam golongan ametabola. Pada serangga tingkat tinggi, terjadi baik pertumbuhan menjadi besar maupun perubahan bentuk. Serangga ini termasuk kedalam golongan metabola. Perubahan bentuk pada serangga dapat terjadi secara bertingkat. Pada perubahan bertingkat, serangga muda yang disebut nimfa tidak begitu berbeda dengan serangga dewasa. Hanya pada nimfa sayap masih pendek dan alat perkembangbiakan masih belum berkembang. Sayap bertambah panjang sedikit pada setiap pergantian kulit. Golongan ini dikatakan mempunyai metamorfosis tidak sempurna. Pada serangga dengan metamorfosis sempurna, bentuk serangga yang disebut larva sangat berbeda dengan serangga dewasa atau imago. Diantara stadium larva dan dewasa terdapat stadium pupa. Pada stadium ini terjadi berbagai perubahan pada organ larva, dan diganti dengan organ imago (Sastrodihardjo, 1984)

6. Populasi dan Kerusakan Tanaman oleh *S. exigua*.

Kerusakan tanaman oleh larva *S. exigua* yang masih muda dengan memakan daun secara bergerombol menyebabkan daun terpotong-potong atau berlubang. Besar kecilnya kerusakan yang ditimbulkan karena serangan hama ini sangat bervariasi,

tergantung kepada kepadatan populasi atau jumlah hama yang menyerang, respon tanaman terhadap serangan hama tersebut.

Kumpulan ulat yang masih kecil akan membuat lubang pada daun, dan merusak daging daun sebelah dalam. Daun bawang yang diserang tampak bercak-bercak putih memanjang seperti membran, lambat laun daun akan menjadi layu, dan dekat lubang itu ada kotoran ulat. Pada tingkat serangan berat menyebabkan daun rusak, sehingga tidak laku di jual (Soedarso,1997).

7. Pengaruh Gizi Makanan terhadap Pertumbuhan Serangga

Serangga mempunyai indera perasa dan indera pembau yang berkembang baik, sehingga memungkinkan serangga tersebut untuk memperoleh makanan yang sesuai bagi pertumbuhannya (Wigglesworth, 1974 dalam Hadi, 1986). Faktor makanan, kualitas dan kuantitas makanan sangat mempengaruhi perkembangan populasi serangga. Adanya jenis makanan alternatif dapat membantu serangga untuk bertahan, selama inang yang paling sesuai tidak ada di area pertanian. Apabila yang menjadi makanan utama tanaman pertanian, maka inang alternatifnya dapat berupa tanaman pertanian jenis lain atau tumbuhan liar yang ada disekitar tanaman pertanian tersebut.

Makanan yang tidak sesuai akan berpengaruh buruk terhadap kehidupan serangga. Menurut Van Emden (1974 dalam Ratini, 1986), hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya toksin atau keadaan nutrisi yang tidak memenuhi syarat.

Keadaan nutrisi yang tidak memenuhi syarat mungkin disebabkan komposisi unsur-unsur esensial yang dibutuhkan serangga tidak seimbang.

Menurut **Chapman (1998)**, secara umum serangga membutuhkan asam amino (protein), karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan air untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi dan dapat diubah menjadi lemak sebagai cadangan makanan. Fungsi karbohidrat dapat digantikan oleh lemak atau protein, tetapi hal ini tergantung kemampuan serangga untuk mengubah lemak atau protein menjadi turunannya dapat digunakan sebagai sumber energi.

Asam amino dibutuhkan serangga untuk membentuk jaringan baru, membentuk enzim dan produksi telur (**Chapman, 1998**). Selanjutnya **Wigglesworth (1974 dalam Hadi, 1986)**, mengemukakan bahwa kekurangan vitamin C dapat menghambat proses ganti kulit.

Garam-garam anorganik termasuk unsur esensial bagi serangga walaupun dibutuhkan dalam jumlah yang kecil. Garam-garam anorganik yang mengandung Ca, Mg, K, P, Fe, Na, Co dan Zn berguna untuk menjaga keseimbangan proses metabolisme serangga (**Chapman, 1998**).

Nilai nutrisi makanan dan tiadanya bahan beracun menentukan baik tidaknya makanan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan larva serta lama hidupnya dan keperidian serangga dewasa. Selain semua gizi yang diperlukan harus dipenuhi maka makanan yang optimal bagi serangga juga harus diperoleh dalam

perbandingan yang seimbang. Pengaruh buruk akan terjadi pada pertumbuhan dan perkembangan serangga jika kandungan gizi makanannya rendah (Chapman, 1998)

B. Biologi tanaman inang

1. Sistematika Bawang Merah dan Bawang Prey

Menurut Berliana dan Rahayu (1994), bawang merah diklasifikasikan sebagai berikut.

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledonae
Ordo	: Liliiflorae
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> .

Sementara itu, Sunarjono (1989), mengklasifikasikan bawang prey sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledonae
Ordo	: Liliiflorae
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium fistulosum</i>

2 Komposisi Kimia Daun Bawang Merah dan Daun Bawang Prey.

Ditinjau dari kandungan gizinya, bawang merah bukanlah merupakan sumber karbohidrat, protein, lemak, vitamin, atau mineral. Namun, komponen-komponen tersebut ada dalam bawang merah walaupun dalam jumlah yang sedikit. Komponen lainnya, seperti minyak asiri, juga terkandung dalam umbi bawang merah. Komponen inilah yang sebenarnya banyak dimanfaatkan untuk penyedap rasa makanan, bakterisida, fungisida, dan berkhasiat untuk obat-obatan.

Dalam umbi bawang merah juga terdapat komponen lain yang dinamakan allin. Allin merupakan suatu senyawa yang mengandung asam amino yang tidak berbau, tidak berwarna, dan dapat larut dalam air. Allin kemudian berubah menjadi senyawa allicin. Senyawa allicin dengan Thaimin (vitamin B₁) dapat membentuk ikatan kimia yang disebut allithiamin. Bentuk senyawa ini ternyata lebih mudah diserap tubuh daripada vitamin B₁-nya sendiri.

a. Tabel 01. Komposisi kimia umbi bawang merah per 100 g bahan

Komponen	Komposisi
Air g	88,00
Karbohidrat	9,20
Protein	1,50
Lemak	0,30
Vitamin B mg	0,03
Vitamin C mg	2,00
Kalsium Ca mg	36,00
Besi, Fe mg	0,80
Fosfor, P mg	40,00
Energi Kalori	39,00
Bahan yang dapat dimakan %	90,99

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, 1979

b. Tabel 02. Komposisi dan kandungan gizi dalam tiap 100 g bawang prey.

Komposisi Gizi	Kandungan Gizi	
	Bawang Prey ¹	Bawang Prey ²
Kalori	29,00 kal	45,00 kal
Protein	1,80 g	2,20 g
Lemak	0,40 g	0,30 g
Karbohidrat	6,00 g	10,30 g
Serat	6,90 g	-
Abu	0,50 g	-
Kalsium	35,00 mg	52,00 mg
Fosfor	38,00 mg	50,00 mg
Zat besi	3,2 mg	1,10 mg
Vitamin A	910,00 S.I	40,00 S.I
Vitamin B ₁	0,08 mg	0,11 mg
Vitamin B ₂	0,09 mg	-
Vitamin C	48,00 mg	17,00 mg
Niacin	0,60 mg	-
Air	-	86,30 g

Sumber 1. Ford and Nutrien Research Center, Handbook I Manila
 2. Direktorat Gizi Depkes R.I 1981

C. Hipotesis Penelitian

Pemberian pakan buatan daun bawang merah dapat meningkatkan daya tetas telur, mempengaruhi lamanya stadia larva dan menurunkan mortalitas larva dan pupa *S. exigua*, dan menurunkan daya tetas telur, mempengaruhi lamanya stadia larva dan meningkatkan mortalitas larva dan pupa *S. exigua* pada pemberian pakan buatan daun bawang prey.