

## DINAMIKA POPULASI *Spodoptera exigua* (HÜBNER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA PERTANAMAN BAWANG MERAH DI DATARAN RENDAH

Aunu Rauf

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
e-mail: aunu@indo.net.id

### ABSTRACT

#### Population Dynamics of *Spodoptera oxigua* (Hiibner) (Lepidoptera: Noctuidae) on Shallot Fields in Low-land

The research was conducted in sub-district of Ciledug (Cirebon) with the objectives to study the infestation and larval population development of onion armyworm, *Spodoptera exigua* (Hiibner) (Lepidoptera: Noctuidae), on shallots grown in lowland. Monitoring of egg masses and leaf damage were made at 3-4 days interval while of larvae at 1 week interval. Outbreak took place during the dry season of August-October 1995 when population density reached 0.8 egg mass and 23 larvae per hill, and subsequently all hills were heavily damaged. Throughout the rainy season of December 1995-February 1996, egg masses and larvae were **difficult** to find. Results of **hand-picking** showed that larval population during dry season was 78 times higher than those of rainy season. Larvae exhibited body color variations. During the epidemics 80% of the larvae were dark whereas during the endemics only 10%, the rest were light green. Level of egg parasitization was 0.9% caused by **Trichogramma** sp. (Hymenoptera: **Trichogrammatidae**) and **Telenomus** sp. (Hymenoptera: **Scelionidae**), and larval parasitization 5.7% caused by **Microplitis** sp. (Hymenoptera: **Braconidae**), **Euplectrus** sp. and **Stenomesusius** sp. (Hymenoptera: **Eulophidae**), and **Peribaea** sp. (Diptera: **Tachinidae**). Low level of parasitization together with the abundance of food supply and dry season were believed to be the main factors contributing to the population outbreaks. Hand-picking of egg masses and larvae conducted regularly, as practiced by the farmer **group** in the village of **Dukuh Wringin** (Brebes), should be adopted as a key activity for mitigating **S. exigua** infestation during dry season; and therefore, this practice should be disseminated to farmers in other areas.

**Key words:** Shallot, population dynamics, outbreaks, onion armyworm, *Spodoptera exigua*.

### RINGKASAN

#### Dinamika Populasi *Spodoptera exigua* (Hiibner) (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pertanaman Bawang Merah di Dataran Rendah

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Ciledug (Cirebon) dengan tujuan untuk **memahami** perkembangan populasi ulat grayak bawang, *Spodoptera exigua* (Hiibner) (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman bawang merah di **dataran rendah**. Pemantauan populasi telur dan **kerusakan daun dilakukan** setiap 3-4 hari dan larva setiap **minggu**. Selama penelitian musim kemarau (**Agustus-Oktober 1995**) terjadi ledakan populasi dengan puncak populasi telur mencapai 0,8 kelompok telur dan larva 23 **ekor per rumpun**, yang menyebabkan seluruh **rumpun** terserang **berat**. Pada musim hujan (**Desember 1995-Februari 1996**), kelompok telur dan larva sulit ditemukan. Hasil pengumpulan larva selama satu musim **tanam menunjukkan** bahwa populasi larva pada musim kemarau sekitar 78 kali **lipat** lebih tinggi daripada musim hujan. Larva memperlihatkan keragaman **warna tubuh**. Pada saat epidemi 80% larva berwarna gelap sedangkan pada saat endemi 10%, dan sisanya **berwarna hijau** terang. **Tingkat parasitisasi** telur adalah 0,9% yang disebabkan oleh **Trichogramma** sp. (Hymenoptera: **Trichogrammatidae**) dan **Telenomus** sp. (Hymenoptera: **Scelionidae**), dan larva 5.7% yang disebabkan oleh **Microplitis** sp. (Hymenoptera: **Braconidae**), **Euplectrus** sp. dan **Stenomesusius** sp. (Hymenoptera: **Eulophidae**), serta **Peribaea** sp. (Diptera: **Tachinidae**). Rendahnya **peran musuh** alami disertai dengan berlimpahnya **sum-**

berdaya makanan dan musim kering diduga merupakan faktor utama yang mendukung terjadinya ledakan populasi *S. exigua*. Pemungutan kelompok telur dan larva secara teratur, seperti yang dipraktikkan oleh kelompok tani di Desa Dukuh Wringin (Brebes), perlu diyakini sebagai kunci keberhasilan pengendalian *S. exigua* pada musim kemarau; dan oleh karena itu perlu lebih dimasyarakatkan pada petani bawang merah di wilayah lainnya.

**Kata kunci:** Bawang merah, dinamika populasi, ledakan populasi, ulat grayak bawang, *Spodoptera exigua*.

## PENDAHULUAN

Di antara delapan spesies dari genus *Spodoptera* yang diketahui, ulat grayak *Spodoptera exigua* (Hiibner) (Lepidoptera: Noctuidae) adalah yang bersifat paling kosmopolit, yang persebarannya meliputi hampir seluruh belahan bumi kecuali Amerika Selatan (Brown & Dewhurst 1975). Di Indonesia, *S. exigua* merupakan salah satu hama klasik yang sering menyebabkan kegagalan panen pada pertanaman bawang merah di dataran rendah di Pulau Jawa (Franssen 1930), dan pada keadaan tertentu juga pada bawang daun di dataran tinggi. Karena kerusakan yang berat umumnya hanya terjadi pada tanaman bawang, maka dalam penuturan selanjutnya hama *S. exigua* akan disebut sebagai ulat grayak bawang (UGB).

Selama lebih dari 20 tahun terakhir ini, UGB selalu menjadi sasaran utama pengendalian kimiawi. Petani di Brebes dan wilayah sekitarnya umumnya melakukan aplikasi pestisida secara terjadwal dengan selang waktu 2-3 hari sekali (Koster 1990). Biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pengendalian kimia ini adalah 30-50% dari seluruh biaya produksi (Hidayat dkk. 1992). Penggunaan pestisida yang berlebihan, selain secara ekonomis tidak layak, juga dapat berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan. Kishi dkk. (1995) melaporkan bahwa 21% dari petani bawang merah di Brebes mengidap penyakit syaraf, pernafasan dan usus sebagai akibat terdedah pestisida.

Pengembangan PHT pada pertanaman bawang merah memerlukan pemahaman tentang biologi dan ekologi dari hama sasaran. Hingga saat ini, penelitian tentang perikehidupan UGB yang paling lengkap adalah yang pernah dilaksanakan lebih dari 65 tahun yang lalu oleh Franssen (1930). Dari penelitian itu diungkapkan bahwa telur UGB diletakkan dalam bentuk kelompok dengan ukuran beragam, yang setiap kelompoknya terdiri dari 20 hingga 100 butir. Lama stadium telur berlangsung 2 hari di dataran rendah, sedangkan di dataran tinggi 3 hari. Setelah menetas dari telur, larva segera menggerak

ke dalam daun dan tinggal dalam rongga daun. Larva terdiri dari lima instar, dengan seluruh stadium larva berlangsung 9-14 hari. Hama UGB berkepompong dalam tanah, dengan stadium pupa berlangsung rata-rata 8 hari. Pada kondisi laboratorium di Bogor, siklus hidup UGB berlangsung rata-rata 23 hari. Ngengat betina hidup selama 3-10 hari dan mampu meletakkan telur sejumlah 300-1500 butir.

Dari segi informasi ekologi, kajian Franssen (1930) lebih bersifat kualitatif yang didasarkan pada hasil tinjauan lapangan di daerah Banten dan Tangerang pada saat itu. Oleh karena itu, dirasa perlu untuk melakukan kajian sejenis secara lebih sistematis dan kuantitatif, khususnya di daerah dataran rendah yang sekarang menjadi sentra produksi bawang merah di Indonesia. Tulisan ini melaporkan hasil penelitian tentang dinamika populasi UGB, dengan penekanan pada pengungkapan perkembangan populasi dan serangan khususnya pada saat epidemi, fenomena polimorfisme larva dan peranan parasitoid.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Bojongnegara, Kecamatan Ciledug, Kabupaten Cirebon, dan berlangsung sejak Agustus 1995 sampai dengan Juni 1996. Luas lahan yang digunakan untuk penelitian adalah 1,600 m<sup>2</sup>. Pada lahan itu dibuat bedengan-bedengan yang masing-masing berukuran panjang 7 m dan lebar 1,5 m, dan antar bedengan dipisahkan oleh saluran air selebar 0,4 m. Jumlah bedengan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 112 bedengan. Dalam penelitian ini digunakan bawang merah varietas Filipina, yang merupakan jenis yang umum ditanam selama musim kemarau oleh petani setempat. Jarak tanam yang digunakan adalah 19 cm x 23 cm, sehingga pada tiap bedengan terdapat sekitar 196 rumpun. Pemeliharaan tanaman (penyiraman dan pemupukan) mengikuti kebiasaan petani setempat, kecuali aplikasi insektisida tidak dilakukan.

### Pengamatan Perkembangan Populasi dan Serangan

Perkembangan populasi telur dilaksanakan pada 10 bedengan, dan pada setiap bedengan dipilih 20 **rumpun** contoh yang saling berdekatan. Pada **rumpun** contoh yang sama dilalukan juga **penghitungan persentase rumpun** dan daun terserang UGB. Pengamatan populasi kelompok telur dan **tingkat kerusakan** dimulai sejak **tanaman** berumur 7 hari setelah **tanam (hst)** hingga 65 hst, dengan selang **waktu** 3-4 hari.

Pengamatan perkembangan populasi larva dilaksanakan pada 36 bedengan. Sebanyak 2 unit contoh dipilih pada tiap bedengan, dan tiap unit contoh terdiri dari 20 **rumpun** yang kompetitif. Pengamatan dilakukan setiap minggu, mulai umur 7 hst hingga menjelang **panen**. Pada setiap kali pengamatan digunakan 6 unit contoh. Pengamatan meliputi **jumlah rumpun** dan **daun** terserang UGB. Daun yang terserang pada setiap **rumpun** contoh dipetik, **dimasukkan** ke dalam kantong plastik, dan kemudian diberi label. Di laboratorium, jumlah ulat yang terdapat dalam **daun** terserang dicatat.

### Perbandingan Populasi UGB pada Musim Kemarau dan Hujan

Untuk membandingkan populasi UGB antara musim kemarau dan hujan digunakan data **percobaan** pengendalian **mekanis** (pemungutan kelompok telur dan larva). Dalam percobaan ini pemungutan dan **penghitungan** kelompok telur dan larva dilaksanakan selang dua hari. Percobaan musim hujan dilaksanakan pada Desember 1995 hingga **Februari** 1996, dan musim kemarau pada April hingga **Juni** 1996. Pada kedua musim tersebut, pemungutan telur dan larva dilakukan masing-masing terhadap 10 bedengan.

### Pengamatan Polimorfisme Lawa

Selama penelitian berlangsung **diketahui** bahwa larva *S. exigua* memperlihatkan pola pewarnaan tubuh yang **beragam**. Pada saat populasi **rendah** (endemi) larva **umumnya** berwarna hijau terang, sedangkan pada saat terjadi ledakan populasi (**epidemi**) kebanyakan larva berwarna gelap. Untuk memperoleh gambaran yang lebih kuantitatif **tentang** polimorfisme larva, dalam penelitian ini **dilakukan** pengumpulan larva pada dua **musim tanam** berurutan. Pengumpulan **pertama** dilalukan pada bulan September 1995 yang mewakili fase epidemi,

dan yang kedua pada bulan Desember 1995 yang mewakili fase **endemi**. Larva yang terkumpul dihitung **jumlahnya**, dan **dibedakan berdasarkan** ukuran (kecil, sedang, besar) **serta** warna tubuh (hijau terang dan gelap).

### Pengamatan Parasitoid

Pengamatan parasitoid dilaksanakan pada **petakan** bawang **merah** yang **tidak** diaplikasi insektisida. Parasitisasi telur ditentukan melalui pengumpulan kelompok telur yang dilakukan setiap **minggu**. Masing-masing kelompok telur dimasukkan **dalam** tabung filem, dan kemudian dipelihara di **laboratorium**. **Jenis** parasitoid yang muncul dan jumlah kelompok telur yang terparasit dicatat. **Parasitisasi** larva didasarkan pada pengumpulan ulat *S. exigua*, yang dilakukan setiap minggu. Larva yang **terkumpul** dipelihara secara **individu** dalam **cawan** petri, dan dilengkapi potongan daun bawang sebagai **makanannya**. **Jumlah** dan **jenis** parasitoid yang muncul dicatat.

## HASIL

### Perkembangan Populasi dan Serangan UGB

**Hasil** pengamatan **lapangan** menunjukkan bahwa kelompok telur mulai ditemukan di **pertanaman** sejak pengamatan **pertama** (7 hst) dengan kerapatan 1,8 kelompok telur per 20 **rumpun**, kemudian **meningkat tajam dan** mencapai **puncaknya** (14,7 kelompok telur per 20 **rumpun**) pada 15 hst (**Gambar 1**). **Setelah itu** populasi telur **menurun**, dan telur **jarang** ditemukan selama kurun **waktu** 23-29 hst. Populasi telur generasi ke-2 mulai **banyak dijumpai** di **pertanaman** pada 31 hst, dan mencapai **puncaknya** yaitu 15,7 kelompok telur per 20 **rumpun** pada 37 hst. **Puncak** populasi telur generasi ke-3 terjadi pada 65 hst, dengan kerapatan 9,4 kelompok telur per 20 **rumpun**.

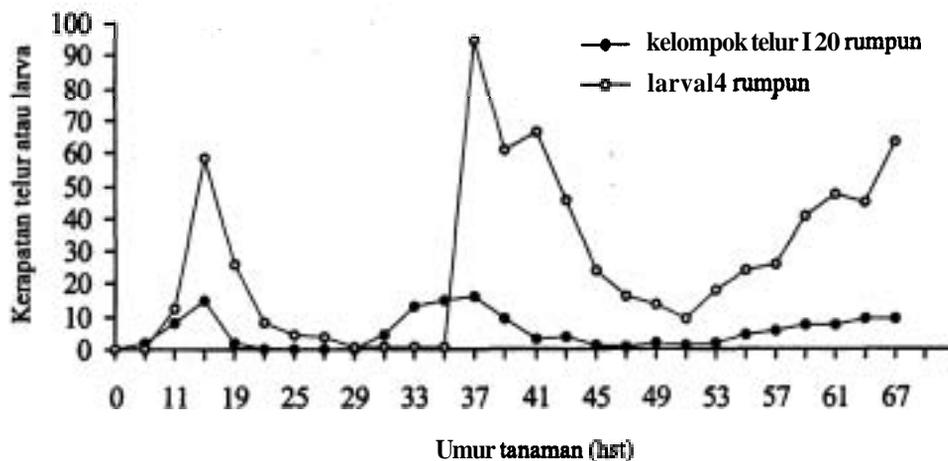
Pengamatan populasi larva **dimulai** pada 15 hst. Pada saat itu, kerapatan larva mencapai 58 ekor per 4 **rumpun** contoh, dengan setiap **daun** terserang **berisi sekitar** 40-an larva *S. exigua*. **Karena** tingginya populasi larva, sebagian besar **tanaman** pada **bedengan** contoh ini mengalami **puso** pada 23 hst. Oleh **karena itu**, pengamatan populasi larva **dipindahkan** ke bedengan lain, dan dengan selang **pengamatan** yang lebih **singkat** (setiap 3 hari). Populasi larva generasi ke-2 pada bedengan ini **puncaknya**

terjadi pada 37 hst dengan kerapatan 94,5 ulat per 4 rumpun, dan generasi ke-3 pada 67 hst dengan kerapatan 63,1 larva per 4 rumpun (Gambar 1).

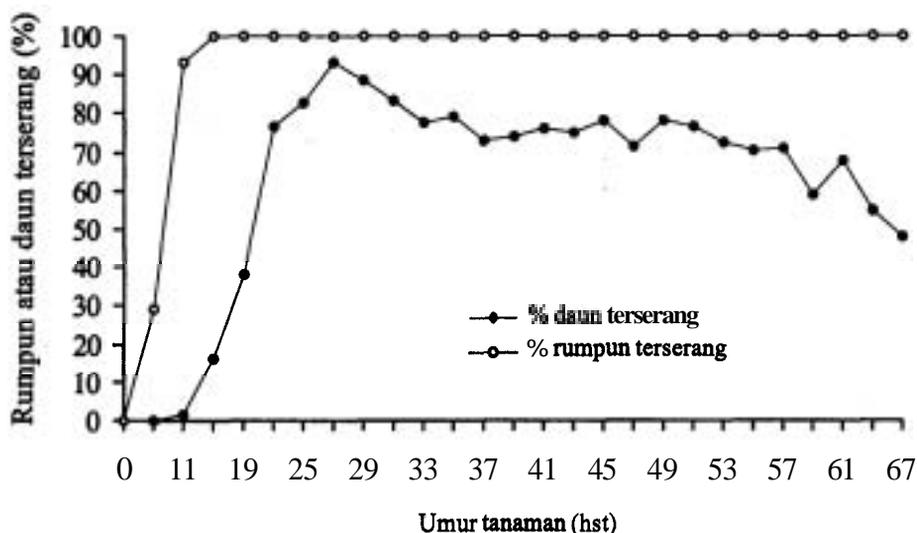
Perkembangan kerusakan tanaman sejalan dengan perkembangan populasi larva UGB. Gejala serangan mulai tampak pada saat tanaman berumur 11 hst, atau setelah telur menetas menjadi larva. Pada saat itu, persentase rumpun terserang adalah 29% dan daun terserang 1,5% (Gambar 2). Empat hari kemudian (15 hst), persentase rumpun terserang mencapai 93% dengan persentase daun terserang 16,4%. Pada 19 hst seluruh rumpun sudah terserang UGB dengan persentase kerusakan daun

37,8%. Kerusakan daun tertinggi (93,2%) terjadi pada saat tanaman berumur 27 hst. Setelah umur itu, persentase kerusakan daun menurun karena terbentuknya daun-daun baru.

Serangan yang berat menyebabkan sebagian besar tanaman hampir rata dengan permukaan tanah. Sekitar 40% dari tanaman terserang mampu membentuk tunas lagi, namun pertumbuhannya terhambat. Dari tanaman semacam ini hasil yang dapat dipanen adalah "bawang gojod", sebutan petani setempat untuk umbi bawang yang berukuran kecil dan berwarna putih serta dimanfaatkan sebagai sayur.



Gambar 1 Perkembangan populasi telur dan larva UGB pada pertanaman bawang merah (Ciledug, Agustus-Oktober 1995)



Gambar 2 Perkembangan tingkat serangan UGB pada pertanaman bawang merah (Ciledug, Agustus-Oktober 1995)

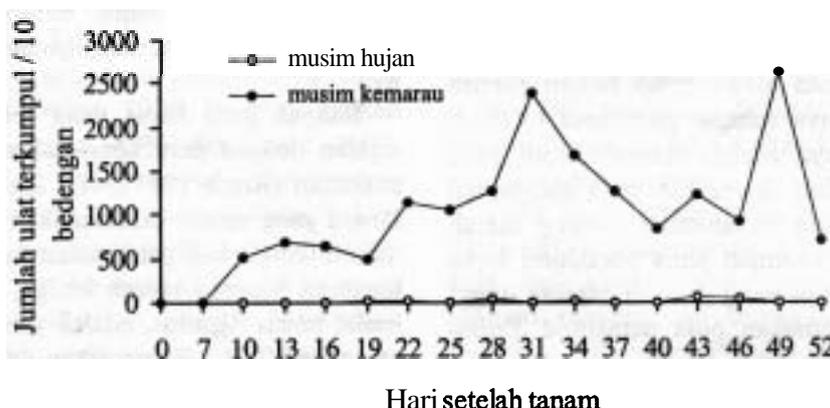
### Perbandingan Populasi UGB pada Musim Kemarau dan Hujan

Perbandingan populasi UGB pada musim kemarau dan musim hujan terlihat dari jumlah larva yang berhasil dikumpulkan pada kegiatan pengumpulan larva (pengendalian mekanis) (Gambar 3). Selama percobaan musim kemarau, pada saat tanaman berumur 13 hst, 31 hst, dan 49 hst berhasil dikumpulkan masing-masing sebanyak 684, 2372, dan 2619 larva dari setiap 10 bedengan per sekali pengumpulan. Sementara selama musim hujan, dengan susah payah larva dapat ditemukan di pertanaman. Jumlah terbanyak yang berhasil dikumpulkan pada musim hujan adalah 70 larva dari 10 bedengan, yaitu pada saat tanaman berumur 43 hst. Jumlah kumulatif dari 15 kali pengumpulan yang dilakukan selang dua hari pada musim kemarau dan hujan masing-masing adalah 17,440 dan 223 larva per 10 bedengan, atau populasi larva pada musim kemarau sekitar 78 kali lipat lebih besar daripada

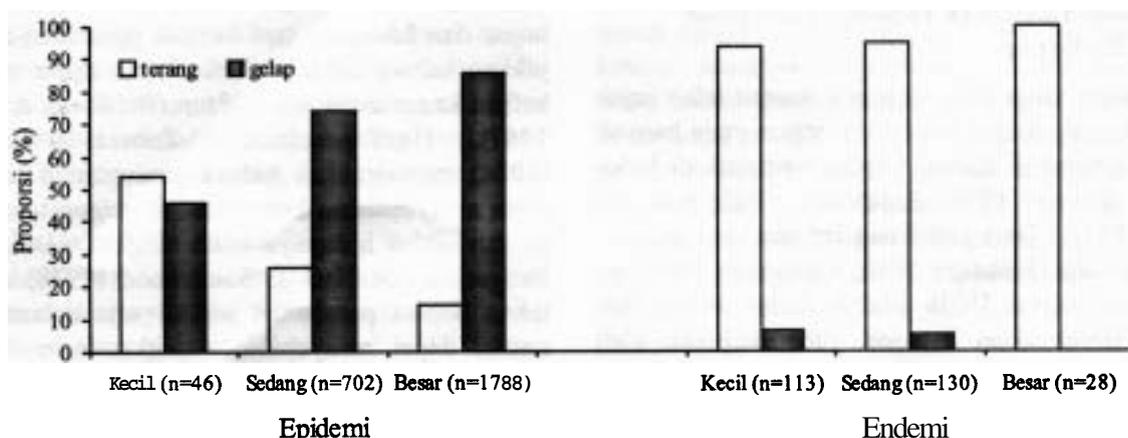
musim hujan. Walaupun tidak ditampilkan dalam kurva, perbedaan infestasi UGB antara kedua musim tampak juga dari data hasil pemungutan kelompok telur. Pada musim kemarau, banyaknya telur yang berhasil dikumpulkan mencapai 100 kelompok per bedengan per sekali pengumpulan, sedangkan pada musim hujan hanya 7 kelompok telur per bedengan.

### Polimorfisme Larva

Pada saat ledakan populasi (September 1995), seperti yang terjadi selama penelitian berlangsung, larva *S. exigua* memperlihatkan keragaman warna tubuh. Dari 2536 ulat yang dikumpulkan sekitar 80% berwarna gelap khususnya yang berukuran besar (instar 5), dan sisanya berwarna hijau terang (Gambar 4). Pada pertanaman bulan Desember 1995, kepadatan populasi larva sangat rendah. Dari 271 ulat yang berhasil dikumpulkan, lebih dari 90% berwarna hijau terang.



Gambar 3 Perbandingan banyaknya larva yang berhasil dikumpulkan pada musim hujan (Desember 1995-Februari 1996) dan musim kemarau (April-Juni 1996)



Gambar 4 Perbandingan proporsi larva yang berwarna gelap dan hijau terang pada saat epidemi dan endemi

## Parasitoid Telur dan Larva

Hasil pengumpulan kelompok telur selama **pertumbuhan** tanaman menunjukkan terdapat **dua** jenis parasitoid dari **golongan** Hymenoptera, yaitu *Telenomus* sp. (Scelionidae) dan *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae). Tingkat parasitisasi oleh kedua parasitoid ini **sangat rendah**. Dari 4392 **kelompok** telur yang terkumpul, tingkat parasitisasinya **kurang** dari 1%, yang sebagian besar disebabkan oleh *Telenomus* (Tabel 1). **Penelusuran lebih lanjut terhadap** 38 kelompok telur yang **terparasit Telenomus** menunjukkan bahwa **rataan jumlah** imago parasitoid dan larva UGB yang **muncul per** kelompok telur masing-masing adalah 17,5 dan 1,5 ekor.

**Seperti halnya** pada telur, tingkat parasitisasi pada larva juga **rendah (5,7%)**. Parasitoid larva yang ditemukan terdiri dari tiga jenis **Hymenoptera** yaitu *Microplitis* sp. (Braconidae), *Euplectrus* sp. dan *Stenomesus* sp. (Eulophidae), serta satu jenis lalat *Peribaea* sp. (**Diptera: Tachinidae**). Parasitoid yang paling **dominan** di lokasi penelitian adalah *Microplitis* sp. Berdasarkan **penelusuran pustaka** dan **komunikasi** dengan AT Barion (IRRI) diketahui bahwa *Euplectrus* dan *Stenomesus* belum **pernah** dilaporkan **sebelumnya** sebagai parasitoid UGB di Indonesia. Keduanya adalah ektoparasitoid pada larva **instar** awal, dan ditemukan pula memarasit UGB yang **menyerang** pertanaman bawang merah di Cianjur. Selain keempat jenis parasitoid larva itu, pada pertanaman bawang daun di **dataran tinggi (Cisarua-Bogor)** ditemukan pula parasitoid *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) dan *Diadegma* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae).

## PEMBAHASAN

## Pemahaman Ledakan Populasi UGB pada Musim Kemarau

Ledakan **hama** pada **musim** kemarau telah sejak lama dikenal sebagai fenomena **umum** pada **banyak** serangga **hama** di daerah **tropika termasuk** di Indonesia (Betrem 1953; Kalshoven 1953; van der Vecht 1953). Dari penelitian ini dan dari **penelusuran pustaka** (Franssen 1930; Kalshoven 1981) ditunjukkan bahwa UGB adalah **hama musim kemarau**. Berdasarkan kategori yang **diajukan** oleh Berryman (1987), pola ledakan populasi UGB **tergolong** ledakan gradien pulsa (pulse gradient outbreaks). Pola ledakan **gradien** pulsa merupakan **ciri** dari **banyak hama** yang menghuni pertanaman se-

Tabel 1 Tingkat parasitisasi telur dan larva UGB (Ciledug, Agustus-Oktober 1995)

Jenis parasitoid	Tingkat parasitisasi (%)
Parasitoid telur (n=4392 kelompok telur)	
<i>Telenomus</i> sp.	0,86
<i>Trichogramma</i> sp.	0,04
Parasitoid larva (n=4776 ulat)	
<i>Microplitis</i> sp.	5,53
<i>Euplectrus</i> sp.	0,13
<i>Stenomesus</i> sp.	0,04
<i>Peribaea</i> sp.	0,06

musim, dan biasanya berlangsung singkat **serta dibangkitkan** oleh adanya **gangguan lingkungan** eksternal seperti **musim** kemarau yang kering (Berryman 1987). Walaupun **demikian**, musim kering itu sendiri tidak selalu merupakan faktor **proksimat** untuk terjadinya ledakan **hama** (Wolda 1988). **Faktor ultimatnya** dapat berupa perubahan pada **tanaman** inang, baik kelimpahan maupun **kualitasnya**.

**Banyak jenis hama** yang **fluktuasi** populasinya sejalan dengan perubahan kelimpahan sumberdaya makanan (Risch 1987). Di lokasi penelitian, pola **tanam** yang umum dilaksanakan adalah padi **kemudian diikuti** 3 kali penanaman bawang merah. **Pertanaman** bawang merah ketiga, yang biasanya **dimulai** bulan **Agustus**, adalah yang paling menderita serangan UGB. Berdasarkan data dari Diperta Kabupaten Cirebon (1995), areal penanaman bawang merah yang terluas **adalah** pada kurun **waktu Agustus sampai** dengan Oktober.

Walaupun dalam penelitian ini **tidak diketahui** kandungan **asam** amino daun pada **tanaman** musim hujan **dan** kemarau, **tapi banyak** penelitian **menunjukkan** bahwa **cekaman** kekeringan dapat **meningkatkan** kadar **asam amino** daun (Brodbeck & Strong 1987). Hasil penelitian Al-Zubaidi & Capinera (1984) menunjukkan bahwa **peningkatan kadar** N daun menyebabkan keperidian *S. exigua* lebih **tinggi** dan **siklus** hidupnya lebih singkat. Dalam **hubungan ini**, McNeil & Southwood (1978) **menyatakan** bahwa perubahan **sedikit** saja dalam status nutrisi dapat menyebabkan **tingkat** keseimbangan populasi **berubah banyak**.

Selain sumberdaya makanan yang berlimpah, faktor **utama lainnya** yang terkait dengan ledakan populasi **hama** pada **tanaman** semusim adalah mi-

grasi hama ke dalam **pertanaman** (French 1969; Southwood 1972; Mitchell 1981). Adanya **migrasi** **ngengat** *S. exigua* secara **serentak** pada saat **tanaman** umur 1-2 minggu menyebabkan terjadinya **sinkronisasi** perkembangan populasi telur. Selama penelitian berlangsung, pada saat-saat tertentu kelompok telur **sangat mudah** dijumpai di lapangan, **sedangkan** pada saat **lainnya** **sangat** sulit ditemukan. **Sinkronisasi** telur pada giliran **berikutnya** diikuti oleh sinkronisasi perkembangan populasi larva, dan yang disebut **terakhir** ini kemudian menyebabkan **pertanaman** bawang merah mengalami **kerusakan berat** dalam waktu yang singkat. Kerusakan **menjadi** lebih **berat** lagi **karena** pada saat **epidemi** larva bersifat mobil. **Pengamatan lapangan** menunjukkan bahwa bila **pertanaman** dalam suatu bedengan telah **habis dilahap**, larva segera berpindah secara **berombong** ke bedengan lain yang belum terserang.

**Faktor** ekologi lain yang melekat pada ledakan UGB adalah rendahnya **peranan** musuh alami. Dalam penelitian ini **didapatkan** bahwa tingkat parasitisasi telur adalah **0,9%** dan larva **5,76%**. Hal yang sama **dilaporkan** oleh Franssen (1930), yang **mela-**  
**kukan** pengumpulan kelompok telur dan larva di daerah **Banten** pada tahun 1928. Ia **mendapatkan** tingkat parasitisasi telur **0,3%** dan larva **0,4%**. Kedua **pasangan** data yang **terpisah** oleh rentang **waktu** hampir 70 tahun ini menunjukkan bahwa rendahnya **peranan** parasitoid pada **pertanaman** bawang merah bukan **semata-mata** akibat penggunaan **insektisida** yang **intensif** dalam 20 tahun belakangan ini, tapi diduga lebih terkait dengan **arsitektur** **tanaman** bawang yang relatif sederhana. Selain itu dari segi **keragaman** vegetasi, **pertanaman** bawang merah juga adalah **ekosistem** yang **sangat** sederhana karena petani secara **teratur** **melakukan** **penyiangan** **gulma** yang **tumbuh** di bedengan. Ekosistem yang **demikian** **kurang** **mendukung** **kehidupan** musuh alami (van Emden & Williams 1974; Smith, Wiedenmann & Gilstrap 1997). **Rendah**nya tingkat parasitisasi juga **mungkin** karena faktor **alelokimia** **tanaman** bawang merah yang dapat **mempengaruhi** proses **penemuan** **inang** oleh parasitoid (Vinson 1976; Vet & Dicke 1992; Takabayashi dkk 1998). Selain itu, telur yang **ditutupi** **sisik** **serta** **stadiumnya** yang berlangsung singkat (2-3 hari), larva yang **tinggal** dalam **daun**, dan **adanya** **sinkronisasi** perkembangan menyebabkan telur dan larva **terhindar** dari parasitoid.

Terjadinya **ledakan** populasi sering disertai **penampakan** **polimorfisme** dan **perubahan** perilaku,

yang **mencerminkan** **adanya** kekenyalan fenotipe (Wallner 1987). Dalam **kasus** UGB, proporsi larva yang berwarna gelap **meningkat** selama fase **epidemi**. **Berbagai** **jenis** Noctuidae **lainnya** yang **dikenal** **sering** **menimbulkan** ledakan populasi juga **dilaporkan** **memperlihatkan** fenomena polimorfisme larva **seperti** pada *Spodoptera exempta* (Walker) dan *Mythimna separata* (Walker) (Rose 1979; Iwao 1962; Broadley 1978; Brown & Dewhurst 1975).

### Strategi Pengendalian

Selama lebih dari 20 **tahun** terakhir ini, **ekosistem** bawang merah di **wilayah** lokasi penelitian selalu berada di bawah **dera**n pestisida. **Keadaan** ini terjadi, **selain** akibat **gencarnya** promosi **pestisida**, karena penelitian yang dilakukan oleh **lembaga** penelitian maupun **perguruan** tinggi **tidak** **banyak** menawarkan alternatif. Dalam **kurun** **waktu** tersebut, penelitian lebih **didominasi** oleh pengujian **efikasi** pestisida. Setapak lebih maju dari itu adalah penelitian **tentang** **penentuan** dan **pengujian** **ambang** **tindakan** (Setyobudi 1987; Moekasan & Sastrosiswojo 1992; Moekasan & Supriyadi 1994). Dalam kondisi **demikian**, petani akan tetap **tergantun** pada **penggunaan** **insektisida**.

Pada saat terjadi ledakan hama seperti yang biasa terjadi pada **musim** kemarau, **aplikasi** **insektisida** **-baik** **kimia** maupun **mikrob** **-umumnya** **tidak** **mampu** **menurunkan** serangan UGB secara **memuaskan** (Kolodny-Hirsch dkk. 1997; Israwan 1998; Effendy 1998). Pada masa kolonial, **pengendalian** UGB **disarankan** **dilakukan** secara **mekanis** dengan **memungut** telur dan larva selang 2 hari (Franssen 1930), sesuai dengan lama stadium telur. **Anjuran** itu tetap masih **relevan** **untuk** saat ini, dan sesuai dengan praktek budidaya bawang merah dan kondisi sosial-ekonomi petani. **Untuk** petani **bawang** merah pada **umumnya**, dengan **kepemilikan** **lahan** yang sempit, tindakan pengumpulan **kelompok** telur dan larva dapat **menjadi** komponen **utama** **pengendalian** dalam sistem PHT bawang merah, **atas** **dasar** pertimbangan sebagai **berikut**. **Pertama**, praktek **pemungutan** larva dan kelompok telur telah biasa dilakukan oleh sebagian besar petani bawang merah di daerah Brebes dan **sekitarnya**. **Kedua**, **struktur** **pertanaman** bawang merah yang sederhana **memungkinkan** telur dan larva **mudah** ditemukan. **Ketiga**, ukuran bedengan dengan **lebar** **sekitar** 1,5 m **memungkinkan** kegiatan pengumpulan telur dan

larva dilakukan secara **seksama** dari sebelah kiri dan kanan **bedengan**.

Walaupun kegiatan pengendalian **mekanis** telah dilakukan oleh **banyak** petani bawang merah, tapi pada saat ini kegiatan itu **tampaknya** lebih merupakan **tindakan** pelengkap yang **menyertai** **pengendalian kimiawi**. Dari wawancara **terungkap** bahwa petani **melakukan** pengumpulan telur dan larva **umumnya** karena merasa tidak **yakin** bahwa **insektisida** yang **diaplikasikan** mampu **mengurangi** serangan **hama**. **Sebaliknya**, **aplikasi insektisida** dilakukan karena petani tidak **yakin** terhadap keefektifan **pengendalian mekanis** yang **dilakukannya**. Pada **percobaan** yang lain (**belum dipublikasikan**) didapatkan bahwa pada saat **terjadi ledakan** UGB (**musim kemarau**), **perlakukan** pengendalian **mekanis** memberikan hasil **panen** yang sama **baiknya** dengan **de**ngan perlakuan (**pengendalian mekanis + pengendalian kimia**) dan **jauh** lebih **tinggi** daripada **perlakuan** pengendalian **kimiawi**; **sedangkan** pada saat **populasi hama rendah** (**musim hujan**), **hasil panen** dari ketiga perlakuan itu tidak berbeda. Hal ini **memberi makna** bahwa kegiatan pengendalian **mekanis**, bila dilakukan secara **seksama** dan **teratur**, **tidak perlu** lagi **diikuti** dengan pengendalian **kimia**.

Melalui pendampingan oleh FAO, **Clemson University** dan **IPB**, kegiatan pengumpulan kelompok telur dan larva telah **dipraktikkan** sebagai cara utama pengendalian UGB oleh kelompok tani **Bina Tani Mandiri (BTM)** di Desa Dukuh **Wringin**, Kecamatan **Wanasari**, Brebes. Dengan **dukungan penuh** dari aparat desa dan dengan **berbekal mikrofon**, kelompok tani ini secara reguler **berkeliling** untuk **mengingatkan** dan **mengajak** para petani di desa itu untuk **melakukan** pengumpulan kelompok telur dan larva UGB pada pertanaman bawang **merahnya** masing-masing. Dengan cara tersebut, petani **bawang merah** di Desa Dukuh **Wringin** dan **beberapa** desa **lainnya** kini tidak lagi **menggunakan** **insektisida** untuk mengendalikan UGB (Cahyono, **komunikasi pribadi**). **Bahkan** inovasi **baru** telah **dikembangkan** oleh kelompok tani BTM. **Daun-daun** dengan kelompok telur atau larva yang **berasal** dari **pemetikan dimasukkan** kedalam karung plastik dan **kemudian** dibiarkan dijemur di bawah **terik matahari**. Dengan cara ini telur dan larva **diharapkan** akan **mati**. **Sebelumnya**, petikan-petikan **daun** dari kegiatan pengendalian mekanis **biasanya ditinggalkan** di galengan atau **tepi**an pertanaman, sehingga dapat menjadi sumber **serangan**. Pola pengendalian mekanis seperti yang **dilakukan** oleh kelompok

**tani BTM** ini perlu **kiranya** **disebarluaskan** ke **kecamatan-kecamatan penghasil** bawang merah lainnya.

## SANWACANA

Penelitian ini **terlaksana** berkat dukungan dana dari Program **Nasional PHT- Departemen Pertanian dan Kerjasama IPB-Clemson University/USAID**. Ucapan terima kasih **disampaikan** kepada Ir RS Rahayu, Ir D Mardiana, Ir D Ernawati, Ir M Pasanda, Ir Ayik, Ir Bayu Kusuma dan Pak Karsum (petani alumnus SLPHT) yang telah **membantu pelaksanaan penelitian** di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Zubaidi FS & JL Capinera. 1984. Utilization of food and nitrogen by the beet armyworm, *Spoabptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), in relation to food type and dietary nitrogen levels. *Environ. Entomol.* 13:1604-1608.
- Berryman AA. 1987. The theory and classification of outbreaks. In Barbosa P & JC Schultz. Editors Insect outbreaks. Acad Press, New York. p 3-30.
- Betrem JG. 1953. Interrelation and interaction of biotic and abiotic factors in some tropical insects. *Trans 9<sup>th</sup> Intl Congress Entomol* 2:272-277.
- Broadley RH. 1978. The day-feeding armyworm in north Queensland. *Queensland Agric J* January-February: 27-30.
- Brodbeck B, Strong D. 1987. Amino acid nutrition of herbivorous insects and stress to host plants. In Barbosa P, Schultz JC. Editors. *Insect outbreaks*. Academic Press, New York p 347-364.
- Brown ES, Dewhurst CF. 1975. The genus *Spodoptera* (Lepidoptera, Noctuidae) in Africa and the Near East. *Bull Entomol Res* 65: 221-262.
- Diperta Kabupaten Cirebon. 1995. Laporan tahunan. Dinas Pertanian **Tanaman Pangan** DT II Cirebon.
- Effendy L. 1998. **Penelitian partisipatif** pengendalian ulat bawang merah dengan **SeNPV** di Desa Dukuh Wringin, Wanasari, Brebes. **Tesis Magister Sains**. Institut **Pertanian Bogor**.
- Franssen CJH. 1930. De levenswijze en bestrijding van den sjalottenuil (*Laphygma exigua* Hbn.) op Java. **Mededeelingen** van het **Instituut voor Plantenziekten** 77:1-28.
- French RA. 1969. Migration of *Laphygma exigua* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) to the British Isles in relation to large-scale weather systems. *J Anim Ecol* 38:199-210.
- Hidayat A, Y Hilman, N Nurtika, Suwandi. 1992. Results of lowland vegetable research. In AH Permadi AH, Sahat S, Satrosiswojo S, Bahar FA. Editors. Evaluation and planning of vegetable research and development in Indonesia vegetable

- production and industry. Proc Nat Veg Workshop. 22-24 November 1992. **Lembang**, p 55-68.
- Istrawan ID.** 1998. **Kajian dan penggunaan SeNPV untuk pengendalian Spodoptera exigua (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) di pertanaman bawang merah. Tesis Magister Sains.** Institut Pertanian Bogor.
- Iwao S.** 1962. Studies on the phase variation and related phenomena in some **lepidopterous** larvae. Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto University, No. 84. 80p.
- Kalshoven LGE. 1953. Important outbreaks of insect pests in the forests of Indonesia. Trans 9<sup>th</sup> Intl Congress **Entomol** 2: 272-277.
- Kalshoven LGE. 1981. The pests of crops in Indonesia. (Revised and translated by PA van der Laan). PT Ichtar Baru-van Hoeve, Jakarta.
- Kishi M, Hirschhorn N, Djajadisastra M, Satterlee LN, Strowman ES, Dilts R.** 1995. Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. **Scand J Work Environ Health** 21:124-133.
- Kolodny-Hirsch DM, Sitchawat T, Jansiri T, Chenrchai-vachirakul A, Ketunuti U.** 1997. Field evaluation of a commercial formulation of the *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: **Noctuidae**) nuclear **polyhedrosis** virus for control of beet armyworm on vegetable crops in Thailand. **Biocontrol Science and Technology** 7:475-488.
- Koster WG.** 1990. Exploratory survey on shallot in rice-based cropping systems in Brebes. **Bull Penel Hort** 18(1):19-30.
- McNeil S, Southwood TRE.** 1978. The role of nitrogen in the development of **insect/plant** relationship. In Wallace JW, Marshall RL. Editors. **Biochemical aspects of plant and animal coevolution.** Academic Press, New York. p 77-98.
- Mitchell ER. 1981. Migration by *Spodoptera exigua* and *S. frugiperda*, North American style. In **Rabb RL, Kennedy GG.** Editors. **Movement of highly mobile insect.** North Carolina State Univ. Raleigh. p 386-393
- Moekasan TS, Sastrosiswojo S.** 1992. **Pengujian ambang pengendalian hama ulat daun bawang (Spodoptera exigua Hubn.) pada tanaman bawang merah di dataran rendah. Laporan Kerjasama** Penelitian antara Balithordengan Ciba Geigy R&D.
- Moekasan TS, **Supriyadi Y.** 1994. **Pengujian ambang pengendalian hama Spodoptera exigua berdasarkan umur tanaman dan intensitas kerusakan tanaman bawang merah di dataran rendah.** Seminar Hasil Penelitian Pendukung Pengendalian Hama Terpadu, **Lembang** 27-28 Januari 1994.
- Risch SJ.** 1987. Agricultural ecology and insect outbreaks. In **Barbosa P, Schultz JC.** Editors. **Insect Outbreaks.** Academic Press, New York. p 217-238
- Rose **DJW.** 1979. The **significance** of low-density populations of the **African** armyworm *Spodoptera exempta* (Walk.). **Phil Trans R Soc Lond B** 287:393-402.
- Setyobudi L. 1987. Penentuan kehilangan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat defoliasi oleh hama *Spodoptera exigua* Hübner (**Lepidoptera: Noctuidae**). **Prosiding Kongres Entomologi II, Jakarta** 24-26 Januari 1983.
- Smith Jr JW, **Wiedenmann RN, Gilstrap FE.** 1997. Challenges and opportunities for biological control in ephemeral crop habitats: an overview. **Biolo Contr** 10:2-3.
- Southwood TRE. 1972. The role and measurement of migration in the population system of an insect pest. **TropSci** 13:275-278.
- Takabayashi J, Sato Y, Horikoshi M, Yamaoka R, Yano S, Ohsaki N, Dicke M.** 1998. Plant effects on parasitoid foraging: differences between two tritrophic systems. **Biol Contr** 11:97-103.
- van der Vecht J. 1953. On some aspects of the numerical variation of insects in the tropics. Trans 9<sup>th</sup> Intl Congress **Entomol** 2:272-277.
- van **Emden HF & GF Williams.** 1974. Insect stability and diversity in agroecosystems. **Ann Rev Entomol** 19:455-475.
- Vet LEM, Dicke M. 1992. Ecology of infochemical use by natural enemies in a tritrophic context. **Ann Rev Entomol** 37:141-172.
- Vinson SB.** 1976. Host selection by insect **parasitoids.** **Ann Rev Entomol** 21:109-133.
- Wallner WE. 1987. Factors affecting insect population dynamics: differences between outbreak and **non-outbreak** species. **Ann Rev Entomol** 32:317-340.
- Wolda H.** 1988. Insect seasonality: why ?. **Ann Rev Ecol Syst** 19:1-18.