Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan 11(2):39-47 (1999)
Bulletin of Plant Pests and Diseases, ISSN 0854-3836

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 exigua* (Hübner) (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 *(Hübner) (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* Stenomesius *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* (Hübner) (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 *(Hübner) (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* Stenomesius *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* (Hübner) (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 berjadwal 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 menggerek 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 Tanggerang 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^2. 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 dilakukan 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 Larva

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 dilakukan 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

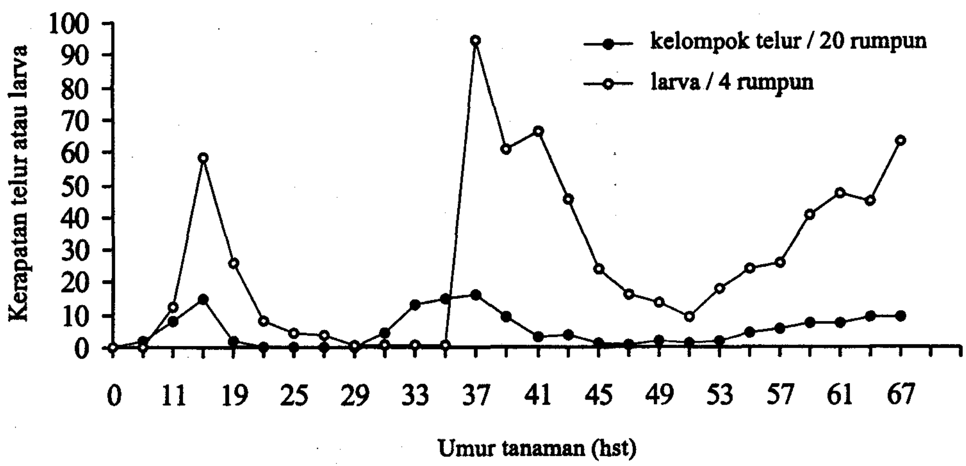
Perkembangan Populasi dan Serangan UGB

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.

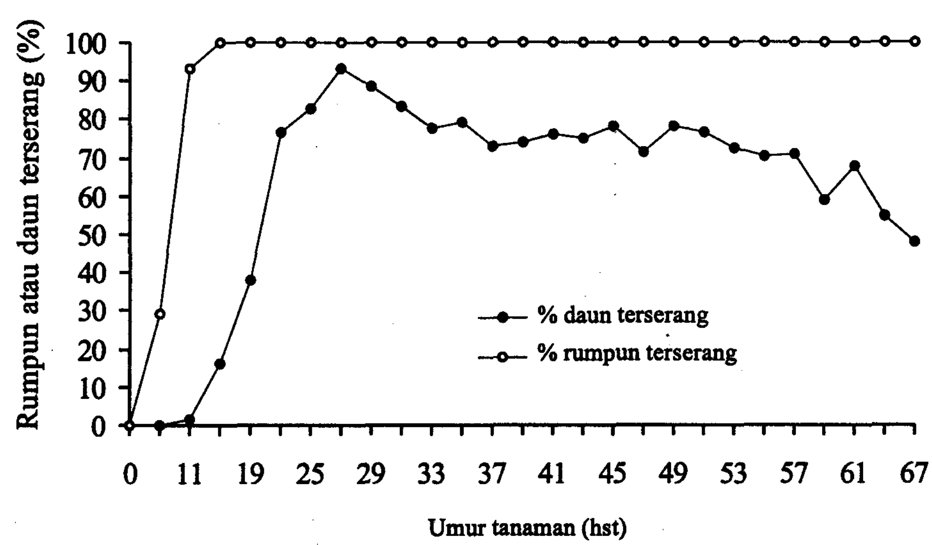
Pengamatan populasi larva dimulai pada 15 hst. Pada saat itu, kerapatan larva mencapai 58 ekor per 4 rumpun contoh, dengan setiap daun terserang berisi sekitar 40-an larva *S. exigua*. Karena tingginya populasi larva, sebagian besar tanaman pada bedengan contoh ini mengalami puso pada 23 hst. Oleh karena 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)



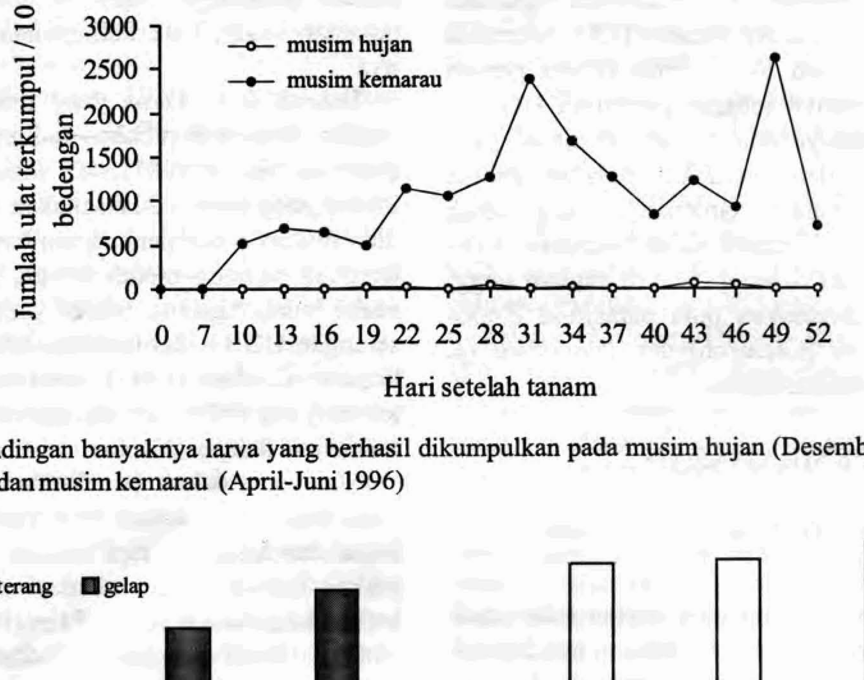
Gambar 2 Perkembangan tingkat serangan UGB pada pertanaman bawang merah (Ciledug, Agustus-Oktober 1995)

Perbandingan Populasi UGB pada Musim Kemarau dan Hujan

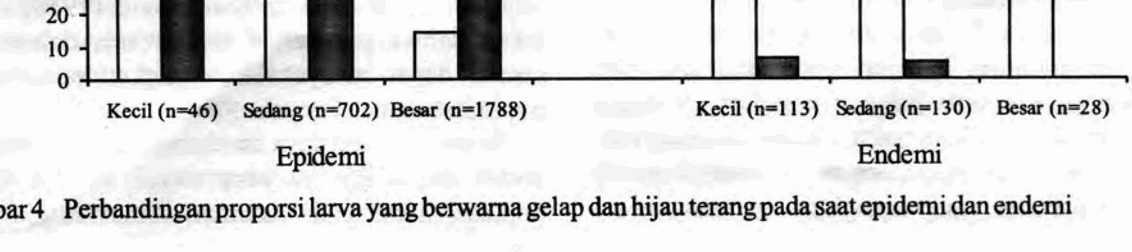
Perbandingan populasi UGB pada musim kemarau dan musim hujan terlihat dari jumlah larva yang berhasil dikumpulkan pada kegiatan pengumpulan larva (pengendalian mekanis) (Gambar 3). Selama percobaan musim kemarau, pada saat tanaman berumur 13 hst, 31 hst, dan 49 hst berhasil dikumpulkan masing-masing 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 *Stenomesius* 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 *Stenomesius* 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).

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

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

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 semusim, 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 migrasi 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 berombongan 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 melakukan 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). Rendahnya tingkat parasitisasi juga mungkin karena faktor alelokimia tanaman bawang merah yang dapat mempengaruhi proses pencarian dan 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 deraan 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 tergantung 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 dengan 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 ditingggalkan di galengan atau tepian 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, *Spodoptera 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 9th 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.

Israwan 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. 80 p.

Kalshoven LGE. 1953. Important outbreaks of insect pests in the forests of Indonesia. Trans 9th Intl Congress Entomol 2: 272-277.

Kalshoven LGE. 1981. The pests of crops in Indonesia. (Revised and translated by PA van der Laan). PT Ichtiar 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, Chenrchaivachirakul 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* Hübn.) pada tanaman bawang merah di dataran rendah. Laporan Kerjasama Penelitian antara Balithor dengan 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. Trop Sci 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 9th 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.