

KEPADATAN POPULASI HAMA *PLUTELLA XYLOSTELLA* (LEPIDOPTERA; PLUTELLIDAE) DAN MUSUH ALAMINYA PADA TANAMAN DAN SISA TANAMAN KUBIS PADA SENTRA PRODUKSI KABUPATEN AGAM

Zulyusri

Abstrak

Penelitian tentang Kepadatan Populasi Hama *Plutella xylostella* (Lepidoptera; Plutellidae) dan Musuh Alaminya Pada Tanaman dan Sisa Tanaman Kubis Pada Sentra Produksi Kabupaten Agam telah dilaksanakan mulai dari bulan Juli sampai Desember 1998. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan populasi hama *P. xylostella* dan musuh alaminya, daya parasitasi dan patogenisitas dari musuh alami hama *P. xylostella* pada tanaman dan sisa tanaman kubis pada sentra produksi Kab. Agam.

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda survey dengan teknik pengambilan sampel secara acak berlingkat. Tahap pemilihan yang dilakukan untuk menentukan sampel yaitu dari Kabupaten Agam dipilih satu Kecamatan yang merupakan sentra produksi tanaman kubis sebagai pemilihan tahap I. Dari Kecamatan dipilih desa yang mewakili sebagai pemilihan tahap II. Dari masing-masing desa (Desa Padang Lawas, Desa Batu Palano dan Desa Padang Kudo) dipilih 5 petak (lokasi) lahan petani kubis (masing-masing petak 300 tanaman) sebagai pemilihan tahap III. Dari masing petak diambil 8 sampel tanaman dengan teknik diagonal. Pada masing-masing tanaman diambil telur, larva dan pupa *P. xylostella*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan populasi *P. xylostella* (larva dan pupa) tidak berbeda antara tanaman dengan sisa tanaman kubis (pada tanaman 3.37 ekor/rumpun dan pada sisa tanaman 3.64 ekor/rumpun). Musuh alami yang ditemui yaitu *Diadegma eucerothaga*, *Apantheles plutellae* dan

Beauveria bassiana. Daya parasitasi *D. eucerotheca* dan *A. pluteellae* juga tidak berbeda tanaman kubis dengan sisa tanaman kubis (daya parasitasi *D. eucerotheca* pada tanaman 12.92% dan pada sisa tanaman 11.51% sedangkan daya parasitasi *A. pluteellae* pada tanaman 4.15% dan pada sisa tanaman 3.73%). Daya patogenisitas *B. bassiana* juga tidak berbeda antara tanaman kubis dengan sisa tanaman kubis (pada tanaman 7.07% dan pada sisa tanaman 3.67%).

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kalau sisa tanaman kubis masih dibiarkan begitu saja, tidak langsung dibuang atau dikubur, maka keberadaan hama *P. xylostella* akan tetap terpelihara sehingga upaya penanggulangan hama *P. xylostella* tidak akan mendapatkan hasil yang maksimal.

PENGANTAR

Kegiatan penelitian merupakan bagian dari darma perguruan tinggi, di samping pendidikan dan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan penelitian ini harus dilaksanakan oleh IKIP Padang yang dikerjakan oleh staf akademiknya dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan, melalui peningkatan mutu staf akademik, baik sebagai dosen maupun peneliti.

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian IKIP Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana IKIP Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait. Oleh karena itu, peningkatan mutu tenaga akademik peneliti dan hasil penelitiannya dilakukan sesuai dengan tingkatan serta kewenangan akademik peneliti.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pendidikan, baik yang bersifat interaksi sebagai faktor yang mempengaruhi praktek kependidikan, penguasaan materi bidang studi, ataupun proses pengajaran dalam kelas yang salah satunya muncul dalam kajian ini. Hasil penelitian seperti ini jelas menambah wawasan dan pemahaman kita tentang proses pendidikan. Walaupun hasil penelitian ini mungkin masih menunjukkan beberapa kelemahan, namun saya yakin hasilnya dapat dipakai sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Kami mengharapkan di masa yang akan datang semakin banyak penelitian yang hasilnya dapat langsung diterapkan dalam peningkatan dan pengembangan teori dan praktek kependidikan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pereviu usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian IKIP Padang, yang dilakukan secara "blind reviewing". Kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan yang melibatkan dosen/tenaga peneliti IKIP Padang sesuai dengan fakultas peneliti. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik IKIP Padang.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pereviu Lembaga Penelitian dan dosen senior pada setiap fakultas di lingkungan IKIP Padang yang menjadi pembahas utama dalam seminar penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor IKIP Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Maret 1999

Ketua Lembaga Penelitian
IKIP Padang,

Kumaidi

Drs. Kumaidi, MA., Ph.D.

NIP 130605231

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
PEMBANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Perumusan Masalah	3
D. Asumsi	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Hama Kubis <i>Plutella xylostella</i>	5
B. Musuh Alami <i>P. xylostella</i>	10
BAB III. METODE PENELITIAN	16
A. Tempat dan Waktu Penelitian	16
B. Populasi dan Sampel	16
C. Bahan dan Alat	17
D. Teknik Pengumpulan Data	18
E. Pengamatan	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL.

No		Halaman
1	Kepadatan Populasi <i>P. xylostella</i> pada tanaman dan sisa tanaman kubis.....	21
2	Beberapa musuh alami <i>P. xylostella</i> dari kelompok parasitoid yang ditemui selama pengamatan di lapangan dan laboratorium.....	23
3	Daya parasitasi parasitoid <i>D. eucerotheca</i> dan <i>A. stercoraria</i> terhadap populasi <i>P. xylostella</i> pada tanaman dan sisa tanaman kubis.....	26
4	Daya patogenisitas <i>B. bassiana</i> terhadap populasi <i>P. xylostella</i> pada tanaman dan sisa tanaman kubis.....	27

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1	Tahap pengambilan sampel 17
2	Parasitoid yang ditemukan menyerang <i>P. xylostella</i> , <i>P. eucerothaga</i> dan <i>A. pluteidae</i> 23
3	Pupa <i>P. xylostella</i> yang terserang oleh parasitoid <i>P. eucerothaga</i> 24
3	Larva <i>P. xylostella</i> yang terserang patogen <i>B.</i> <i>bassiana</i> 24

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman kubis (*Brassica oleracea*) merupakan sayuran yang banyak diusahakan petani di daerah dataran tinggi di Indonesia (Suwandi, Hilman dan Nurtika, 1993), karena tanaman ini mempunyai pasaran yang menjanjikan baik sekarang maupun pada masa mendatang (Suharjono, 1990).

Salah satu hambatan yang ditemui dalam pembudidayaan tanaman kubis adalah serangan dari hama *Plutella xylostella* (Lepidoptera; Yponomeutidae) atau ngengat punggung berlian (diamond back moth), karena tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini seringkali sangat berat. Sudarwohadi (1975 cit Permadi 1993) menyatakan bahwa kehilangan hasil akibat serangan *P. xylostella* dan *Crocidolomia binotalis* dapat mencapai 100 % bila tidak digunakan insektisida. Di daerah Sumatera Barat luas serangan *P. xylostella* pada tahun 1996/1997 mencapai 10 ha (Balai Proteksi Tanaman Pangan Wilayah II Padang, 1997).

Pengendalian hama ini umumnya menggunakan insektisida seperti Tamaron, Bayrucil, Diazinon, Orthene dan Dipterex yang telah menunjukkan dampak negatif seperti terjadinya resistensi hama terhadap insektisida, resurgensi, timbulnya hama sekunder atau hama baru, matinya parasit atau predator, matinya species yang berguna dan species bukan sasaran, adanya efek residu insektisida, serta keracunan pada manusia dan hewan (Oka, 1977).

Meningkat tingginya risiko yang ditimbulkan akibat penggunaan insektisida, maka saat ini upaya pengendalian

hama tersebut diarahkan pada pemanfaatan musuh alami sebagai pengendali hayati. Pengendalian hayati ini telah banyak dilaporkan karena metoda ini merupakan komponen utama Pengendalian Hama Terpadu (PHT) (Harvono et al., 1993). Di samping itu pengendalian hayati memiliki beberapa keuntungan seperti lebih aman, karena tidak atau kecil sekali kemungkinan menimbulkan efek sampingan bagi lingkungan; relatif permanen, karena setelah dilepaskan musuh alami akan terus berkembang tanpa bantuan manusia; lebih ekonomis, bila musuh-musuh alami telah berperan hampir tidak diperlukan lagi adanya perlakuan lain (Natawigena, 1993).

Pengendalian hayati yang telah dilaporkan berhasil terhadap *P. xylostella* adalah dengan menggunakan musuh alami berupa parasitoid dan patogen. Parasitoid dan patogen yang dilaporkan mampu menekan populasi *P. xylostella* adalah *Diadegma eucerothaga*, *Bacillus thuringiensis* dan *Beauveria* spp., *Metharhizium anisopliae* dan *Paecilomyces lilacinus*, (Broome et al., 1975). Diantara musuh-musuh alami tersebut, parasitoid *D. eucerothaga* yang pernah diintroduksi ke Sumatera Barat, sekarang sudah mampu berkembang dan beradaptasi dengan baik, sehingga keberadaannya sangat diharapkan dalam menekan populasi *P. xylostella* di lapangan (Hariyanto, 1992; Maulina, 1993 dan Astuti, 1995).

Namun dalam prakteknya sering ditemui petani yang kurang memperhatikan pengelolaan tanamannya. Para petani umumnya membiarkan saja daun-daun tanaman kubis sisa panen (bagian bawah) di lapangan. Hal ini tentu saja akan menjadi tempat hidup dan sumber makanan bagi hama *P. xylostella* sehingga siklus hidupnya tidak terputus dan populasinya terus meningkat. Hal ini tentu saja akan menjadi sumber hama bagi tanaman kubis di sekitarnya.

Mengingat hama *P. xylostella* merupakan hama yang sangat merusak, maka telah diadakan penelitian tentang keberadaan hama tersebut pada sisa tanaman setelah panen dan pada tanaman kubis sebelum panen serta kaitannya dengan musuh alami terutama sekali parasitoid dan patogen.

B. Identifikasi Masalah

Sehubungan dengan latar belakang yang dikemukakan, maka dalam upaya memantau keberadaan hama *P. xylostella* ini terdapat beberapa permasalahan yang perlu diamati seperti hubungan hama *P. xylostella* dengan musuh alaminya, pengaruh *P. xylostella* terhadap keberadaan musuh alami dan hubungan tanaman kubis dengan hama *P. xylostella* dan musuh alaminya.

C. Perumusan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu dan biaya maka permasalahan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- a. Apakah kepadatan populasi hama *P. xylostella* berbeda antara tanaman dan sisa tanaman kubis.
- b. Apa saja musuh alami yang menyerang hama *P. xylostella*
- c. Apakah daya parasitasi parasitoid dari *P. xylostella* berbeda pada tanaman dan sisa tanaman kubis.
- d. Apakah daya patogenisitas patogen dari *P. xylostella* berbeda pada tanaman dan sisa tanaman kubis.

D. Asumsi

- a. Tanaman kubis merupakan tempat hidup bagi *P. xylostella*
- b. Musuh alami *P. xylostella* (parasitoid dan patogen) hidup pada hama tersebut.

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kepadatan populasi hama *P. xylostella* dan musuh alaminya pada tanaman dan sisa tanaman kubis.
2. Mengetahui jenis-jenis musuh alami yang menyerang *P. xylostella*
3. Mengetahui daya parasitasi parasitoid dari *P. xylostella* terhadap hama tersebut.
4. Mengetahui daya patogenisitas patogen dari *P. xylostella*.

F. Manfaat Penelitian

1. Informasi bagi petani tentang keberadaan hama *P. xylostella* pada tanaman dan sisa tanaman kubis dan upaya penanganannya
2. Masukan bagi dunia pengetahuan tentang hama *P. xylostella* dan musuh alaminya pada berbagai kondisi tanaman kubis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hama Kubis *Plutella xylostella*

Plutella xylostella Linnaeus (sinonim *P. maculipennis* Curt.) termasuk ke dalam kingdom Animalia, phylum Arthropoda, kelas Insekta, ordo Lepidoptera, famili Plutellidae dan genus *Plutella* (Said et al., 1969), sekarang serangga ini termasuk dalam famili Yponomeutidae (Hill, 1975).

Serangga ini merupakan hama penting karena bersifat kosmopolit dan mempunyai banyak inang. Hama ini telah lama dikenal di Eropa, India, Afrika, Selandia Baru, Kepulauan Hawaii, Amerika Selatan dan Amerika Utara. Di Indonesia hama ini ditemukan di daerah pegunungan yang ada pertanaman kubis (De Vos, 1953; Kalshoven, 1981), Tanaman inang yang lainnya dari famili Crucifera adalah sawi (*Brassica yuncea* L.), kol bunga (*Brassica chinensis* L.), lobak (*Rabanus sativus* L.), petsav (*Brassica rugosa* L.) (Kalshoven, 1981), disamping itu gulma juga dapat menjadi tanaman inang bagi serangga ini yaitu *Capsella bursapactoris*, *Cardamine hirsuta*, *Brassicachrysoidea*, *N. officinale* (selada air) dan *Lepidium* sp. (Sastrosiswodjo, 1974).

Hama ini menyerang tanaman kubis yang masih muda sebelum membentuk krop, dan bila tingkat populasi larva atau hama sainannya (*Crocidolomia binotalis*) tidak ada, juga akan menyerang krop kubis (Sastrosiswodjo, 1987). Larva instar pertama menqorok jaringan daun, memakan mesotil dan meninggalkan jaringan palisade. Pada akhir instar pertama, larva keluar dari lubang qorokan dan berganti kulit. Mulai dari instar kedua sampai instar keempat larva makan pada permukaan daun dengan menqunyah daun secara tidak

6

teratur sehingga menimbulkan bercak-bercak dan jendela-jendela menerawang pada daun yang merupakan ciri khas gejala serangan *P. xylostella*. Sejalan dengan perkembangan tanaman, bekas cicitan akan pecah dan menimbulkan lubang-lubang (Sastrosiswodjo, 1987), yang tidak lebih dari 0,5 cm (Kalshoven, 1981). Apabila populasi hama ini tinggi, hampir seluruh daun dimakan sehingga tinggal tulang daunnya saja (Pracava, 1989). Sifat khas larva ini bila terganggu oleh sentuhan atau goyangan akan segera menjatuhkan diri dan selalu bergantung pada seutas benang yang keluar dari alat mulutnya (Rismunandar, 1981).

Serangga ini mengalami metamorfosis sempurna (holometabola), mempunyai stadia telur, larva, pupa, dan ngenat (imago) (Hasibuan, 1982; Hill, 1983; Pracava, 1989). Perkembangan serangga ini dipengaruhi oleh temperatur dan ketinggian tempat. Pada temperatur 15,6°C daur hidup hama ini di Cameron Highland, Malaysia selama 27 hari; di Pacet (Jawa Barat) pada temperatur 16°C-25°C rata-rata 21,5 hari; di Bogor pada temperatur 25°C-30°C rata-rata 15 hari (Sastrosiswodjo, 1987). Pada ketinggian 250 m diatas permukaan laut (dpl), daur hidup hama ini berkisar antara 12-15 hari (stadium telur 2 hari, larva 9 hari, pupa 4 hari dan ngenat, 7 hari), pada 1.100 m dpl 20-25 hari (Kalshoven, 1981), dan 1200 m dpl rata-rata membutuhkan waktu 22,5 hari (Sastrosiswodjo, 1987). Pada ketinggian 1100-1200 m dpl, stadium telur 3-4 hari, larva 12 hari, pupa 6-7 hari dan ngenat 20 hari (Pracava, 1989).

Telur diletakkan di bawah daun (Sastrosiswodjo, 1987; Jarang yang diletakkan di atas permukaan daun (Eusqerra dan Gabriel, 1969), secara tunggal atau berkelompok. Jumlah telur per kelompok berkisar antara 3-10 butir (Hill, 1983),

3 atau 4 butir (Sastrosiswodjo, 1987), 2-3 butir (Kartasanoetra, 1987). Pada tiap tanaman kubis biasanya ditempatkan beberapa kelompok telur (Pracaya, 1989) dan jumlah telur yang diletakkan seekor ngengat betina berkisar antara 180-320 butir (Pracaya 1989; Eusqerra dan Gabriel, 1969), dipengaruhi oleh lingkungan, terutama suhu udara (De Vos, 1953 cit. Fadhly, 1985; Hassenein, 1958 cit. Sastrosiswodjo, 1987). Suhu optimum untuk perkembangan telur adalah 20-30°C (Hassenein, 1958 cit. Sastrosiswodjo, 1987). Kelembaban udara tidak mempengaruhi mortalitas telur (Sastrosiswodjo, 1987).

Bentuk telur *P. xylostella* bulat panjang dan agak pipih (Hill, 1983), oval dan lembek (Eusqerra dan Gabriel, 1969). Ukuran telur 0.8 mm x 0.5 mm (Hill, 1983), 0,5 mm x 0.25 mm (Eusqerra dan Gabriel, 1969). Warna telur mula-mula putih kekuning-kuningan, sebelum menetas berubah menjadi coklat kehitam-hitaman (Eusqerra dan Gabriel, 1969). Satu atau dua hari setelah diletakkan, tampak satu titik kecil berwarna hitam pada salah satu ujung, yang menunjukkan terjadinya proses pembentukan kepala (Kalshoven, 1981).!

Larva yang baru menetas berwarna hijau pucat, kepala gelap, ukuran tubuh 1,2 mm x 0,8 mm (Eusqerra dan Gabriel, 1969), berbentuk silindris dan mempunyai lima pasang proleg (Sastrosiswodjo, 1987)! Stadia larva terdiri dari empat kali mengalami empat kali ganti kulit (molting) dengan 4 lima instar. Larva yang baru mengalami ganti kulit integumentnya transparan. Larva instar dua sampai instar empat berwarna kuning kehijau-hijauan (Hasibuan, 1982). Larva instar terakhir berukuran 8-11 mm dengan diameter 1,2-1,5 mm, serta tidak lagi mempunyai garis memanjang pada punggungnya tetapi kepalanya berbintik kuning. Tubuh ditutupi

oleh rambut-rambut atau seta (Eusqerra dan Gabriel, 1969). Larva ini menjalin kokon yang berbentuk silinder, selama 24 jam. dimulai dari dasar, sisi, depan dan tutupnya dengan ujung berlubang untuk bernafasan (Pracaya, 1989), biasanya pada permukaan bawah daun (Sastrosiswodjo, 1987)

Pupa yang baru terbentuk berwarna hijau (Hill, 1975; Erliana, 1987), hijau kebiru-biruan (Eusqerra dan Gabriel, 1969). berangsur-angsur berubah menjadi kekuning-kuningan dan akhirnya kecoklat-coklatan (Hill, 1975; Erliana, 1987; Eusqerra dan Gabriel, 1969) dengan tanda garis kecoklatan sepanjang punggung (Eusqerra dan Gabriel, 1969). Panjang pupa 5-6 mm dan diameter 1,2-1,5 mm (Eusqerra dan Gabriel, 1969).

Jenis kelamin pupa dapat dibedakan dengan cara memeriksa bukaan genitalia (Robertson, 1939 cit. Sastrosiswodjo, 1987). Pupa betina mempunyai lubang genitalia yang terletak di tengah-tengah daerah ventral segmen kedelapan yang menyempit dari abdomen. muncul sebagai celah memanjang dari tepi anterior ke arah posterior, bagian ventral tengah sternum kesembilan abdomen memanjang dari arah kepala ke arah genitalia. Pupa jantan memiliki segmen kedelapan dari abdomen yang hampir sama lebarnya (pandangan ventral) dengan lubang genitalia pada sternum kesembilan dari abdomen yang bukaannya merupakan celah memanjang dengan daerah melingkar yang cembung pada sisinya (Sastrosiswodjo, 1987).

Imago merupakan ngengat kecil yang berwarna keabu-abuan (Sastrosiswodjo, 1987), coklat muda (Pracaya, 1989). Imago betina lebih pucat dari imago jantan (Pracaya, 1989). Panjang tubuh (termasuk kepala) bervariasi antara 4,7-6,5 mm, dengan bagian yang paling lebar antara 14,5-17,5 mm. Dalam keadaan istirahat pada bagian dorsal dari sayap depan

9
terdapat ciri khas yang memanjang dari arah kepala sampai ujung sayap berbentuk undulasi (berombak seperti segitiga) yang tampak jelas pada bagian tepi sayap sebelah dalam sehingga disebut "The diamondback moth".

Ngengat betina dapat dibedakan dengan yang jantan. Pada Imago betina warna tiga berlian sayap depan lebih gelap, segmen anal (segmen terakhir dari abdomen) tidak terbelah dua, abdomen membesar di tengah, dalam keadaan terentang sayap betina lebih lebar. Imago jantan warna tiga berliannya lebih terang, segmen anal terbelah dua dilihat dari pandangan ventral, dalam keadaan terentang, sayap depan lebih pendek, abdomen lebih pendek, lebih sempit dan paralel atau memanjang (Sastrosiswodjo, 1987).

Ngengat *P. xylostella* aktif pada senja dan malam hari, mencari makanan dan bertelur. Pada siang hari hinggap pada permukaan daun sebelah bawah dan jika terganggu akan berputar-putar diatas permukaan tanaman inang, merayap ke bagian tanaman lain atau terbang mencari tempat perlindungan pada tanaman lain (Erliana, 1987; Sastrowidjyo, 1987). Temperatur optimum untuk perkembangan dan aktifitas ngengat adalah 27,5 °C. Pada temperatur 38°C perilakunya masih normal tetapi lebih aktif. Sedangkan pada temperatur 40°C perilakunya menjadi tidak normal, sangat aktif dan dalam waktu singkat akan mati (Erliana, 1987).

Untuk mengendalikan hama *P. xylostella* pada tanaman kubis dapat dilakukan berbagai cara baik kimiawi, kultur teknis maupun hayati. Secara kimiawi pengendalian hama ini dengan menggunakan senyawa-senyawa kimia yang bersifat racun (insektisida) seperti Tamaron, Bavrucil, Diazinon, Endrin (sekarang sudah dilarang) (Sastrodiharjo, 1974), Orthene dan Dipterex, bila populasi hama mencapai ambang kendali (De-

Departemen Pertanian, 1994). Secara kultur teknis dilakukan dengan mengatur pola bercocok tanam, seperti 1) pergiliran tanaman, sehingga tidak tersedia makanan yang berkesinambungan (Sastrodihario, 1974); 2) tumpang sari dengan berbagai tanaman yang bersifat penolak (repellent) bagi *P. xylostella*, seperti tomat; 3) menanam tanaman perangkap antara rape (caisin) - kubis atau sawi jabung (mustard) - kubis yang menjadi perangkap bagi *P. xylostella* dan meningkatkan populasi parasitoid *Diadegma semiclausum* Hell. (Permadi, 1993; Departemen Pertanian, 1994); 4) penanaman serentak pada suatu hamparan yang diperhitungkan sesuai kebutuhan dasar (Departemen Pertanian, 1994); 5) penentuan waktu tanam dengan memperhitungkan tingkat populasi hama, kubis yang ditanam pada bulan September - Februari akan terserang ringan oleh *P. xylostella*; 6) Penggunaan varietas resisten seperti varietas Rotan F-1 dan Marner-Rocco yang terbukti nyata agak toleran terhadap *P. xylostella* (pada kondisi rumah kaca) (Permadi, 1993).

B. Musuh Alami *P. xylostella*

Semua serangga mempunyai musuh alami yang dapat menyerang berbagai tingkatan kehidupan mereka. Serangan musuh alami mempunyai dampak dari yang paling kecil sampai pada kematian dari inangnya (Metcalf dan Luckman, 1975). Musuh alami secara umum terbagi atas tiga kelompok besar yaitu predator, parasitoid dan patogen (dalam penelitian ini hanya akan dilihat musuh alami parasitoid dan patogen).

Parasitoid dan patogen dalam menekan populasi hama berada pada tubuh inangnya. Jadi kehidupan mereka sangat tergantung sekali kepada inangnya. Beberapa parasitoid

yang dilaporkan mampu menekan populasi hama *P. xylostella* adalah *Deodegma eucerothaga*, *Apanteles plutellae* sebagai parasitoid larva (Sudarwohadi, 1976; Permadi, 1993; Dirjen Pertanian dan Tanaman Pangan, 1993; Sastrosiwodjo dan Setiawaty, 1993), *D. semiclausum* (Permadi, 1993; Dirjen Pertanian Tanaman Pangan, 1993; Departemen Pertanian, 1994) dan *Trichogrammatoidea bactrae* sebagai parasitoid telur (Sastrosiwodjo dan Setiawaty, 1993; Maulina, 1993) dan *Diadromus collaris* sebagai parasitoid pupa (Dirjen Pertanian dan Tanaman Pangan, 1994). Sedangkan patogen yang menyerang *P. xylostella* adalah bakteri *Bacillus thuringiensis*, jamur *Beauveria* spp, jamur *Entomophthora sphaerosperma* dan jamur *Zoopthora radicans* (Broome et al., 1976; Hariyanto, 1992; Dirjen Pertanian dan Tanaman Pangan, 1994; Astuti, 1995; Zulyusri, 1997).

Parasitoid *T. bactrae* (Hymenoptera; Trichogrammatidae) dan *A. plutellae* merupakan parasitoid *P. xylostella* yang cocok untuk pertanaman kubis dataran rendah dan medium (Sastrosiwodjo dan Setiawaty, 1993; Maulina, 1993).

Parasitoid *D. eucerothaga* (Hymenoptera; Ichneumonidae) diintroduksi pertama kali ke Indonesia tahun 1950 dengan tujuan mengendalikan hama ulat daun kubis *P. xylostella*. Parasitoid ini dapat berkembang dengan baik dan terbukti dapat mencari inangnya dengan mudah, mempunyai daya parasitasi yang tinggi walaupun dalam keadaan populasi larva *P. xylostella* yang rendah. Parasitoid ini dapat menyerang ke-4 instar larva *P. xylostella* yang ada di lapangan (vos, 1953). Daya parasitasi *D. eucerothaga* terhadap larva *P. xylostella* bervariasi, tingkat parasitasi lebih tinggi pada larva instar 2, 3 dan 4 daripada instar 1 (Maulina, 1993).

Telur parasitoid *D. eucerothaga* berwarna putih transpa-

ran dengan ukuran rata-rata 0,3 x 0,06 mm. Setelah diletakkan dalam tubuh inangnva, telur akan mengalami perkembangan. Larva terdiri dari 4 instar. Larva terakhir terbentuk dalam tubuh inangnva pada saat inang mencapai instar terakhir dan telah membentuk kokon, dan segera membangun kepompong di dalam kokon inangnva (Kartosuwondo, Sastromartono, Manuwoto dan Guharjo, 1987).

Imago berwarna hitam dengan warna kuning pada tungkai, abdomen depan bagian bawah dan ovipositorinya. lama hidup imago jantan dan betina masing-masing berkisar antara 2-8 dan 7-12 hari. Panjang imago jantan dan betina masing-masing 4,7 dan 5,4 sedangkan rentangan sayap adalah 6,8 dan 7,4 mm (Kartosuwondo et al., 1987).

Larva *P. xvlostella* terparasit tetap meneruskan aktivitas kehidupan seperti larva sehat, sampai ia memintal kokon. Larva terparasit tidak banyak menunjukkan perbedaan morfologi dengan larva yang sehat. Perubahan terjadi setelah inang menyelesaikan pemintalan kokon. Inang terparasit menunjukkan perubahan warna badan dan makin lama isi badan inang makin habis. Pada saat badan inang habis termakan, larva parasitoid terlihat menempati ruang dalam badan inang. Dengan demikian inang terparasit mampu memintal kokonnya, tetapi gagal menjadi kepompong (Kartosuwondo, et al, 1987).

Parasitoid *A. plutellae* (Hymenoptera; Braconidae) di Malaysia daya parasitasinya cukup tinggi, rata-rata 36% dan bisa mencapai 100% (Kalshoven, 1981). Sedangkan di Sumatera Barat daya parasitasinya sangat rendah yaitu 1,03% (Maulina, 1993).

Patogen merupakan kelompok musuh alami yang dapat menjadi faktor mortalitas bagi populasi serangga. Serangga yang terserang patogen akan terhambat pertumbuhan dan pembiakan-

MILIK UPT PERANGKAP
MILIK UPT PERANGKAP
IKIP SABANG

nya. Pada serangan penyakit yang parah, serangga yang terserang akhirnya mati (Untung, 1993).

Bakteri *B. thuringiensis* merupakan salah satu patogen yang telah dijadikan sebagai bahan aktif insektisida, sehingga penyebarannya cukup luas. bakteri ini bersifat gram positif, aerob, parasit fakultatif karena dapat dibiakkan pada media sederhana tanpa mengurangi viabilitas dan virulensinya (Falcon, 1971).

Larva *P. xylostella* yang terinfeksi *B. thuringiensis* menunjukkan ciri seperti kesakitan, tidak mau makan dan tidak aktif. Kematian dapat terjadi dalam waktu beberapa jam sampai beberapa hari (4-5 hari) setelah infeksi pertama (Untung, 1993).

Jamur *B. bassiana* termasuk ke dalam divisi Eumycotina, Moniliaceae dan genus *Beauveria* (Steinhaus, 1949). Anggota genus *Beauveria* bersifat parasit pada serangga (MacLeod, 1954) dan sering berasosiasi dengan beberapa ordo serangga (Broome J. R. et al., 1976), seperti *Plutella xylostella* (Ibrahim dan Low, 1993; Astuti, 1995; Zulyusri, 1997).

Serangga yang terserang pada dasarnya memperlihatkan gejala awal yang sama yaitu gejala sakit atau tidak mau makan, lemah dan kurang orientasi, lama kelamaan diam dan mati (Riyatno dan Santoso, 1991; Burdeos dan Villacarlos, 1989; Poinar dan Thomas, 1984 cit. Hosang, 1995), seringkali berubah warna dan pada kutikula terlihat bercak hitam yang menunjukkan tempat penetrasi jamur, apabila keadaan lingkungan mendukung maka akan muncul miselia berwarna putih pada permukaan badan serangga yang terinfeksi (Ibrahim dan Low, 1993). Kumbang yang mati setelah 3 hari infeksi, miselia keputihan mulai muncul pada daerah-daerah intersegmental dan menutupi appendik kumbang tersebut sehingga tubuhnya menja-

di keras dan appendiknya menjadi rapuh, kira-kira 24 - 48 jam setelah kematiannya, dan sporulasi baru terjadi pada hari ke 4 dan 5 infeksi (Burdeos dan Villacarlos (1989)).

Konidia *B. bassiana* yang terbentuk pada bagian luar tubuh serangga dapat tersebar dengan bantuan angin, air hujan atau melalui kontak langsung dengan serangga sakit maupun terbawa oleh serangga parasitoid (Steinhaus, 1963), pada bagian luar integumen atau permukaan kulit, saluran pencernaan, saluran pernafasan, dan luka (Steinhaus 1963; Sussman, 1952 cit. MacLeod, 1954; Broome et al., 1976). Pada infeksi secara langsung, *B. bassiana* membunuh inang melalui kutikula dengan menembusi secara fisik kutikula serangga melalui tekanan mekanik dengan bantuan toksin Beauvericin dan berbagai enzim hidrolitik, protein tertentu, chitin dan lemak (Smith et al., 1981; St Leger et al., 1986a), serta penetrasi hifa ke jaringan dasar (Robert et al., 1981 cit. Ibrahim dan Low, 1993), yang berkecambah di luar tubuh, penetrasi eksokutikula, menyerbu dan bercabang dalam tubuh, kemudian menghancurkan jaringan dalam (Scaerfenberg (1964) cit. Burdeos dan Villacarlos, 1989).

Pada kebanyakan kasus, patogen ini memasuki tubuh inang pada integument melalui membran intersegmental, setelah itu jamur menyerang daging serangga dan segera menyebar keseluruh lapisan dinding sebelum menyebar ke lapisan lain. Infeksi dimulai setelah integumen serangga terkontaminasi oleh konidia jamur. Konidia akan berkecambah dan membentuk tabung kecambah serta menghasilkan enzim proteinase, lipase, dan khitinase (Ferron, 1985), yang memperlancar penetrasi secara mekanik untuk melunakkan integumen serangga yang terdiri dari khitin (Lefebvre, 1934 cit MacLeod, 1954). Setelah berhasil melakukan penetrasi

MILIK UPT PERPUS
IKIP