

PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BATANG PADI

Hendarsih Suharto dan N. Usyati
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

1. PENDAHULUAN

Penggerek batang padi merupakan hama utama tanaman padi di Indonesia. Di dunia terdapat 21 spesies penggerek batang yang beradaptasi pada agroekosistem padi (Kapur, 1964), sedangkan di Indonesia terdapat enam spesies (Hattori dan Siwi, 1986).

Penggerek batang menyerang tanaman padi sejak di persemaian hingga tanaman pada stadia matang. Cara masuknya hama penggerek batang ke dalam batang padi berbeda antarspesies. Gejala serangan yang disebabkan oleh semua spesies penggerek batang sama pada tanaman padi. Pada tanaman stadia vegetatif, larva memotong bagian tengah anakan sehingga aliran hara ke bagian atas tanaman terganggu yang menyebabkan pucuk layu dan kemudian mati. Gejala serangan pada tanaman stadia vegetatif disebut sundep. Kehilangan hasil padi akibat serangan penggerek batang pada stadia vegetatif tidak terlalu besar karena tanaman masih dapat membentuk anakan baru. Namun tetap ada pengurangan hasil karena anakan yang baru lebih kecil yang menghasilkan malai yang kecil pula. Berdasarkan simulasi pada stadia vegetatif, tanaman padi masih sanggup mengkompensasi kehilangan hasil akibat serangan penggerek batang sampai 30% (Rubia *et al.*, 1990).

Pada stadia generatif, larva menggerek tanaman yang akan bermalai, sehingga aliran hasil asimilasi tidak sampai ke dalam bulir padi. Gejala serangan pada tanaman stadia generatif disebut beluk. Tidak semua tunas tanaman padi yang terserang muncul menjadi beluk, tetapi juga terdapat calon malai yang terserang tidak sempat muncul. Pada tingkat serangan yang tinggi, jumlah malai berkurang. Penurunan hasil pada stadia ini disebabkan oleh adanya pengurangan jumlah malai akibat gejala beluk. Kerugian hasil yang disebabkan oleh setiap persen gejala beluk berkisar antara 1–3% (Pathak dan Khan, 1994) dengan rata-rata 1,2% (Halteren, 1977). Rubia *et al.* (2001) melaporkan bahwa kehilangan hasil padi pada stadia generatif tidak sebanding dengan tingkat serangan beluk, karena adanya aliran hasil asimilasi dari anakan dengan gejala beluk ke anakan yang sehat. Hal ini dipengaruhi oleh varietas padi, iklim, kesuburan, dan kelembaban tanah. Pengurangan hasil oleh penggerek batang padi kuning di Asia berkisar antara 2–5% (Chen, 2008).

Hasil padi sangat bergantung pada potensi hasil dari setiap varietas. Respons varietas terhadap kerusakan tanaman akibat serangan penggerek batang berbeda antarvarietas. Hasil varietas padi tipe baru, padi hibrida, dan varietas unggul baru berkorelasi dengan tingkat kerusakan tanaman pada stadia primordia, sedangkan dengan padi hibrida (varietas Intani 2) tidak berkorelasi. Padi hibrida varietas Intani 2 relatif cepat pulih dari gejala sundep sehingga jumlah anaknya tetap banyak (Hendarsih dan Usyati, 2005). Padi hibrida atau varietas padi yang beranak banyak lebih toleran terhadap serangan penggerek yang tinggi.

2. SPESIES

Untuk menentukan spesies penggerek batang padi berdasarkan morfologi larva, pupa, imago, dan organ genitalia imago jantan dapat dilihat pada kunci yang diajukan oleh Hattori dan Siwi (1986). Mereka mengidentifikasi bahwa di Indonesia terdapat enam spesies penggerek batang padi, yang terdiri atas lima famili Pyralidae dan satu spesies dari famili Noctuidae. Keenam spesies tersebut adalah penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* Walker (Lepidoptera: Pyralidae), penggerek batang padi putih *Scirpophaga innotata* Walker (Lepidoptera: Pyralidae), penggerek batang padi bergaris *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae), penggerek batang padi kepala hitam *Chilo polychrysus* Meyrick (Lepidoptera: Pyralidae), penggerek batang padi berkilat *Chilo auricilius* Dudgeon (Lepidoptera: Pyralidae), dan penggerek batang padi merah jambu *Sesamia inferens* Walker (Lepidoptera: Noctuidae).

Semua spesies penggerek batang melalui metamorfosa sempurna, sehingga siklus hidupnya terdiri atas stadia telur, larva, pupa, dan dewasa atau imago. Larva merupakan stadia yang menggerek tanaman dan menimbulkan kerusakan. Imago bersifat nocturnal, yaitu aktif di malam hari dan disebut ngengat. Semua spesies penggerek batang padi menjalani proses yang sama, yaitu telur diletakkan pada daun atau pelepah daun. Larva yang baru menetas dari telur, yaitu larva instar 1, bergerak ke dalam tanaman melalui celah antara pelepah dan batang dan menuju bagian tengah anakan padi. Sebagian larva mengeluarkan benang halus dan dipakai untuk bergelantung pada bagian ujung daun dan berayun-ayun sampai ke rumpun padi yang lain atau permukaan air. Larva hidup dalam tanaman sampai instar ke-5 atau ke-6, bergantung pada lingkungan dan larva pindah dari satu tunas ke tunas lainnya.

2.1 Penggerek Batang Padi Kuning

Penggerek batang padi kuning merupakan spesies penggerek yang penyebarannya begitu luas dari daerah bermusim dingin, subtropik sampai

daerah tropik. Perilaku penggerek batang padi kuning bergantung pada geografi, di mana di daerah subtropik terjadi diapauses, sedangkan di daerah tropis seperti di Indonesia tidak terjadi diapauses (Goot, 1925). Di banyak kabupaten di Jawa, penggerek batang padi kuning merupakan spesies yang dominan (Hendarsih dkk., 2000; Hendarsih dkk., 2007). Lama siklus hidupnya dipengaruhi oleh temperatur, sehingga di daerah subtropik siklus hidup penggerek batang padi kuning lebih panjang. Di daerah tropik, penanaman tanaman padi secara terus-menerus sepanjang tahun menyebabkan penggerek batang padi kuning akan terus berkembang, sehingga dalam satu tahun terdapat 7–8 generasi.

Ngengat penggerek batang padi kuning mudah diidentifikasi yang ditandai oleh sayap berwarna kuning dengan titik hitam. Panjang ngengat jantan 14 mm dan betina 17 mm, dapat hidup 5–10 hari. Siklus hidup penggerek batang padi kuning berkisar antara 39–58 hari, bergantung pada lingkungan dan makanan. Jangkauan terbangnya mencapai 6–10 km. Ngengat bertelur pada pukul 19.00–22.00 dalam 3–5 malam. Setiap betina bertelur sebanyak 100–600 butir secara berkelompok, tiap kelompok terdiri atas 50–150 butir, dan kelompok telur ditutupi oleh bulu halus. Dalam 6–7 hari telur menetas, larva terdiri atas 5–7 instar, dan lama stadium larva 28–35 hari. Larva bersifat kanibal sehingga hanya ada seekor larva yang hidup dalam satu tunas. Larva instar terakhir menuju pangkal batang untuk berubah menjadi pupa. Sebelum menjadi pupa, larva membuat lubang keluar pada pangkal batang dekat permukaan air atau tanah, yang ditutupi oleh membran tipis untuk jalan keluar setelah menjadi imago. Pupa berwarna kekuning-kuningan atau agak putih, dengan kokon berupa selaput benang berwarna putih. Panjang pupa 12–15 mm dan stadium pupa 6–23 hari. Pupa berada di dalam pangkal batang. Di daerah subtropik, jika temperatur turun, larva instar terakhir menuju pangkal batang menjadi prepupa, dan jika temperatur naik prepupa berubah menjadi pupa dan keluar menjadi ngengat. Tanaman inang utama penggerek batang padi kuning adalah padi, tetapi dapat bertelur pada tanaman lain (Reissig *et al.*, 1985). Penggerek batang padi kuning lebih berkembang pada pertanaman padi yang diusahakan secara terus-menerus sepanjang tahun (Goot, 1925).

2.2 Penggerek Batang Padi Putih

Penggerek batang padi putih menyebar di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan Australia. Di Indonesia, hama ini ditemukan di Kalimantan, Jawa, Sulawesi Selatan, Sumatera, Sumbawa, dan Madura (CABI, 2001). Di Jawa, penyebaran penggerek batang padi putih terbatas di dataran rendah dengan ketinggian kurang dari 200 m dari permukaan laut dengan musim kemarau yang kering, serta curah hujan dalam bulan Oktober–November kurang dari 200 mm (Goot, 1925).

Ngengat sangat tertarik pada cahaya, pada awal musim hujan ngengat keluar serempak dari populasi prepupa yang berdiapause. Puncak hasil tangkapan ngengat sangat jelas selama 10–14 malam untuk tiap generasi. Sayap ngengat berwarna putih, panjang betina 13 mm dan jantan 11 mm, hidup 4–7 hari dan maksimum 13 hari. Perbandingan populasi betina dan jantan adalah 2:1. Ngengat meletakkan telurnya berkelompok, 50–250 butir/kelompok dengan rata-rata 160 butir/kelompok, satu kelompok setiap malam selama 4 hari. Bentuk kelompok telur penggerek batang padi putih sama dengan kelompok telur penggerek batang padi kuning, ditutupi bulu dan telur diletakkan di permukaan daun bagian bawah. Dalam 5–8 hari telur menetas, 85% telur menetas sebelum pukul 13.00 (BALITPA, 1992).

Bentuk larva penggerek batang padi putih mirip dengan larva penggerek batang padi kuning, panjang maksimal 21 mm dan berwarna putih kekuningan. Stadium larva 19–31 hari, kecuali untuk larva yang berdiapause. Larva instar terakhir akan menuju pangkal batang dan menjadi pupa. Lama periode pupa 6–9 hari, dan berada di pangkal batang. Larva instar terakhir pada tanaman stadia generatif muncul pada musim kemarau, tidak langsung berubah menjadi pupa, tetapi berdiapause di dalam pangkal batang untuk kemudian berubah menjadi pupa setelah ada hujan pada awal musim hujan berikutnya. Di Australia, larva berdiapause dalam tunggul padi dan padi liar (*Oryza australiensis*) selama musim dingin yang kering.

Di Indonesia 2–18% larva tidak berdiapause (Sosromarsono, 1990). Pada tahun 1990 populasi penggerek batang padi yang tidak berdiapause meningkat menjadi 75%.

2.3 Penggerek Batang Merah Jambu

Penyebaran penggerek batang merah jambu luas, bersifat polifag, dan hidup pada tumbuhan keluarga Graminae seperti padi, tebu, jagung, sorgum, padi liar, aneka rumput seperti *Panicum* sp. dan *Paspalum* sp. Ngengat penggerek batang merah jambu kekar dengan sayap depan bergaris memanjang, berwarna cokelat tua, dan sayap belakang putih, panjang 4–17 mm, dan kurang tertarik pada cahaya. Ngengat spesies ini penerbang yang kuat bisa terbang sejauh 32 km untuk ngengat betina dan 50 km untuk ngengat jantan. Siklus hidup ngengat berlangsung 46–83 hari. Telur diletakkan pada 2–3 baris/kelompok yang menyerupai manik-manik dengan jumlah 30–100 butir/kelompok telur dalam pelepah atau batang. Lama stadia telur 6 hari, larva berwarna merah jambu dengan panjang maksimal 35 mm. Dalam satu tunas didapatkan beberapa larva. Lama stadium larva 28–56 hari. Di antara spesies penggerek batang yang menyerang atau hidup pada tanaman padi, penggerek batang merah jambu pal-

ing rendah serangannya. Serangan berat terjadi jika populasi sangat tinggi, limpasan dari kebun tebu atau tanaman lain di sekitarnya.

2.4 Penggerek Batang Padi Bergaris

Penggerek batang padi bergaris menyebar dari daerah tropik sampai 40° lintang utara, dan di Indonesia merupakan hama minor. Ngengat bisa hidup sampai satu minggu dan aktif mulai senja. Kepala ngengat berwarna cokelat muda dan warna sayap depan cokelat tua dengan venasi sayap yang jelas, panjang ngengat 13 mm. Seekor betina bisa bertelur 100–550 butir, dalam kelompok yang terdiri atas 60–70 telur/kelompok selama 3–5 malam. Telur diletakkan pada pangkal daun, adakalanya pada pelepah. Telur berwarna putih dan tidak ditutupi rambut dengan lama stadium telur 4–7 hari.

Larva berwarna abu-abu, kepala cokelat dengan garis cokelat sejajar tubuhnya, panjang maksimal 26 mm, dan stadium larva 33 hari. Beberapa ekor larva bisa hidup pada satu buku dari satu tunas. Bergantung pada temperatur dan ketersediaan makanan, satu siklus hidup bisa mencapai enam generasi/tahun. Larva instar akhir berpupa di dalam batang, setelah membuat lubang untuk imago keluar dari pupa. Warna pupa cokelat tua dengan stadium pupa 6 hari.

2.5 Penggerek Batang Padi Berkepala Hitam

Penyebaran hama ini dari Asia Selatan dan Asia Tenggara. Ngengat bertelur sampai 500 butir selama 3–4 malam. Telur diletakkan berkelompok berbaris pada helaian daun pada pukul 19.00 dan 23.00. Telur menetas setelah 4–7 hari pada pagi hari. Stadium larva 30 hari, dengan panjang 18–24 mm, beberapa larva dapat hidup pada satu tunas. Pupa berwarna cokelat tua dan stadium pupa 6 hari. Kepala ngengat berwarna hitam. Sayap depan bersisik, bagian tengah keperakan. Sayap belakang kuning muda dengan panjang 10–13 mm. Siklus hidup berlangsung selama 26–61 hari. Tanaman inang penggerek batang padi bergaris adalah padi, padi liar, jagung, tebu, sorgum, dan beberapa jenis rumput.

2.6 Penggerek Batang Padi Berkilat

Penggerek batang padi berkilat dilaporkan dari Bangladesh, Bhutan, Cina, Hongkong, India, Indonesia (Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Sumatera), Malaysia, Myanmar, Nepal, Filipina, Taiwan, Thailand, dan Vietnam (CABI, 2001). Tanaman inangnya adalah tebu, sorgum, dan rumput-rumputan. Larva biasanya terdiri atas lima instar, bergantung pada kondisi musim setempat, di daerah

musim dingin dapat mencapai delapan instar. Lama larva berkisar antara 16–51 hari dan lama pupa 6–10 hari. Ekologi dan biologi spesies ini pada tanaman padi menyerupai penggerek batang padi bergaris.

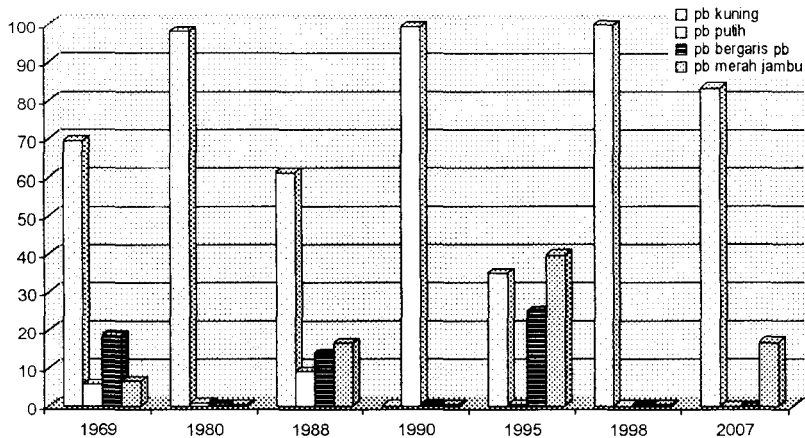
3. DINAMIKA DOMINASI PENGGEREK BATANG

Spesies penggerek batang padi yang beradaptasi pada satu agroekosistem akan menjadi spesies yang dominan. Dari enam spesies penggerek batang yang ditemukan pada tanaman padi di Indonesia, empat di antaranya lebih dominan. Keempat spesies tersebut adalah penggerek batang padi kuning, penggerek batang padi putih, penggerek batang merah jambu, dan penggerek batang bergaris.

Di pantai utara Jawa Barat, penggerek batang padi putih merupakan penggerek yang dominan sebelum kemerdekaan Indonesia (Goot, 1925). Dibangunnya jaringan irigasi Jatiluhur dan dam lainnya menyebabkan 300.000 ha sawah berpengairan teknis, sehingga pola tanam dalam setahun berubah dari satu kali padi umur panjang menjadi dua kali padi umur genjah. Dinamika dominasi spesies penggerek batang yang diketahui dengan menganalisis data ngengat dari tahun 1972 sampai 2007 dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada tahun 1972 di Sukamandi, 50% dari ngengat yang tertangkap oleh lampu perangkap merupakan penggerek batang padi kuning dan 50% lagi penggerek batang padi putih. Penelitian Soehardjan (1976) menunjukkan bahwa penggerek batang padi kuning mendominasi di Cilamaya, Karawang. Perubahan spesies tersebut disebabkan sebagian besar lahan sawah di Sukamandi telah mendapat air irigasi dari jaringan irigasi Jatiluhur, sehingga tanaman padi dapat diusahakan dua kali setahun, sesuai dengan penggolongan air. Penggerek batang padi kuning yang semula hanya hidup pada satu tanaman inang (dalam hal ini padi) dan beradaptasi dengan baik pada lingkungan basah mendapatkan lingkungan yang cocok untuk berkembang setelah dibangunnya jaringan irigasi dari Jatiluhur. Kondisi tersebut tidak menguntungkan penggerek batang padi putih, yang lebih beradaptasi pada kondisi pola tanam padi-bera, hama penggerek batang padi putih memerlukan diapause, atau mengalami dorman selama musim kemarau atau kekeringan pada tunggul padi.

Sejak 1988 terlihat adanya peningkatan populasi penggerek batang padi putih dan mencapai puncaknya pada tahun 1990. Pada saat terjadi ledakan penggerek batang pada tahun 1990, spesies dominan di Kabupaten Subang adalah penggerek batang padi putih (Manwan dkk., 1990), sedangkan penggerek batang padi kuning hanya ditemukan di bagian barat Kabupaten Karawang dan dekat Kabupaten Cirebon. Timbulnya kembali spesies penggerek batang padi putih diduga dipengaruhi oleh makin meluasnya pertanaman varietas IR64 (Hendarsih dkk., 2000). Menurut Litsinger *et al.* (2006), ledakan penggerek



Gambar 1. Komposisi spesies penggerek batang padi di Kecamatan Ciasem, Subang, pada tahun 1969–2007.

batang padi putih di Indonesia pada tahun 1990 diawali oleh penyimpangan iklim di selatan equator (ENSO) yang menyebabkan kemarau panjang pada tahun 1982/83, sehingga populasi penggerek batang padi putih yang berdiapause berkembang. Sedangkan dominasi penggerek batang padi putih di Filipina tidak berubah karena tidak dipengaruhi ENSO. Di Subang, populasi penggerek batang padi putih sudah mulai meningkat sejak 1988. Hal tersebut disebabkan oleh pola curah hujan pada MH 1989/90 menyebabkan sebagian besar larva yang berdiapause keluar menjadi ngengat.

Sejak 1990 tidak ada perubahan dalam bercocok tanam dan pola tanam di kawasan pantai utara Jawa, namun secara perlahan penggerek batang padi kuning kembali mendominasi. Pada tahun 1995, populasi penggerek batang padi putih rendah sekali, sedangkan populasi penggerek batang padi kuning meningkat menjadi 30%. Sejak itu penggerek batang padi kuning lebih mendominasi dengan populasi lebih dari 90%. Kerusakan tanaman padi yang disebabkan oleh penggerek batang padi kuning hampir sama dengan yang disebabkan oleh penggerek batang padi putih.

Penggerek batang padi bergaris selalu ditemukan dalam populasi yang rendah, namun survei pada tahun 2007 menunjukkan tidak ditemukan spesies ini, baik ngengat maupun larva. Tanaman padi bukan inang utama penggerek batang bergaris. Di Jepang dominasi penggerek batang padi bergaris cepat berubah dengan berubahnya varietas yang ditanam.

Dominasi penggerek batang padi merah jambu berfluktuasi sejak tahun 1969 (Gambar 1). Pada tahun 1980, 1990, dan 1998 populasinya rendah sekali, tetapi meningkat pada tahun 1995. Pada tahun 2007 juga ditemukan penggerek batang padi merah jambu. Fenomena tersebut bukan hanya terjadi di Sukamandi,

tetapi juga di Jawa Barat dan Jawa Tengah pada umumnya. Hasil survei di Jawa pada tahun 2007 menunjukkan, berdasarkan morfologi larva, populasi penggerek batang padi merah jambu meningkat dibanding tahun 1999 (Hendarsih dkk., 2007). Kondisi ini dapat disebabkan oleh meluasnya areal pertanaman jagung, sehingga populasi penggerek batang padi merah jambu bisa berkembang pada jagung maupun padi. Populasi penggerek batang merah jambu biasanya tinggi jika tanaman inang yang lain ditanam di sekitar padi, seperti jagung, tebu, atau rotasi dengan gandum. Menurut Boer (2007), perubahan keberadaan penggerek batang merah jambu ini disebabkan oleh perubahan iklim, di mana dalam tahun terakhir frekuensi kekeringan makin sering terjadi dibandingkan dengan beberapa tahun sebelumnya.

4. PENYEBARAN PENGGEREK BATANG PADI KUNING DI JAWA

Dominasi *Scirpophaga* spp. di 23 kabupaten lebih dari 85%, sedangkan di 15 kabupaten berkisar antara 50–85%. Jika dihindarkan (*overlayed*) peta dominasi *Scirpophaga* spp. dengan peta iklim pertanian dari Oldeman (1975), tidak ada pengaruh iklim atau distribusi dan jumlah curah hujan (dari tipe iklim A sampai E) terhadap dominasi *Scirpophaga* spp. Demikian juga bila dilihat dari elevasi semua kabupaten, maka tidak ada pengaruh ketinggian lokasi dari permukaan laut terhadap penyebaran *Scirpophaga* spp. Rendahnya dominasi *Scirpophaga* spp. di tiga kabupaten (Kuningan, Sukabumi, dan Bandung) lebih disebabkan oleh keragaman tanaman (Hendarsih dkk., 2000).

Penggerek batang padi kuning (*S. incertulas* W.) lebih sering dijumpai dibanding penggerek batang padi putih, kecuali di Indramayu. Penggerek batang padi kuning mendominasi semua spesies penggerek dan dominasinya lebih dari 90%. Spesies penggerek ini tetap dominan pada areal tanaman padi yang ditanam serempak maupun tidak serempak (Hendarsih dkk., 2000). Pada MH 1998/99, di Kecamatan Gabus Kulon ditemukan penggerek batang padi kuning dan penggerek batang padi putih, sedangkan di Babakan Jaya dan Kroya hanya penggerek batang padi putih. Di Karang Ampel pada tahun 2005 ditemukan ngengat penggerek batang padi putih. Pada tahun 2007 ngengat penggerek batang padi putih dijumpai di Segeran Kidul, sementara di Tambi campuran penggerek batang padi putih dan penggerek batang padi kuning, sedangkan di Widasari hanya penggerek batang padi kuning.

5. PENGENDALIAN SECARA TERPADU

Pengendalian hama penggerek batang padi mengedepankan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Dalam hal ini pengendalian difokuskan

pada hama sasaran dengan mempertimbangkan kelestarian ekosistem. PHT penggerek batang padi memerlukan bioekologi setiap spesies penggerek dan teknologi pengendalian sebagai komponen PHT. Penggunaan insektisida dalam PHT merupakan alternatif terakhir kalau komponen teknologi lainnya tidak efektif.

5.1 Pengendalian Secara Biologi

Banyak musuh alami yang membatasi populasi penggerek batang padi, terdiri atas predator dan parasitoid. Predator adalah musuh alami yang langsung memakan hama, sedangkan parasitoid adalah serangga yang memarasit penggerek batang.

5.1.1 Predator

Lebih dari 100 spesies serangga yang berasosiasi dengan penggerek batang, tetapi populasinya rendah. Predator pada umumnya menyerang semua serangga, dan terdapat beberapa predator yang spesifik. Stadia penggerek batang yang rentan terhadap predator adalah ngengat, larva instar pertama, dan telur. Predator spesifik telur penggerek batang adalah belalang *Conocephalus longipennis* (CABI, 2001). Predator pada ngengat antara lain adalah laba-laba, capung, dan burung. Larva dan pupa terdapat di dalam batang padi dan terhindar dari musuh alami.

5.1.2 Parasitoid Telur Penggerek

Parasitoid adalah serangga yang hidup sebagai parasit selama masa pradewasa penggerek. Parasitoid dapat memarasit telur, larva, atau pupa. Parasitoid larva dan pupa tidak banyak diketahui dan umumnya kurang efektif dibandingkan dengan parasitoid telur. Beberapa parasitoid larva dan pupa yang diketahui adalah *Apanteles chilonis*, *Bracon chinensis*, *Tropobracon schoenobii*, dan *Temelucha bigutella* (Soejitno, 1988). Parasitoid telur paling banyak dikembangkan untuk mengendalikan serangga-serangga hama ordo Lepidoptera. Hal ini disebabkan karena parasitoid telur mampu mengendalikan hama sebelum merusak tanaman. Parasitoid telur penggerek batang padi adalah *Trichogramma japonicum* Ashmead, *Telenomus rowani* (Gahan), dan *Tetrastichus schoenobii* Ferriere (Soejitno, 1991; Rauf, 2000).

Parasitoid *T. japonicum* termasuk famili Trichogrammatidae dan ordo Hymenoptera. Parasitoid dari famili Trichogrammatidae tidak kurang dari 100 spesies, umumnya berupa serangga dengan ukuran tubuh sangat kecil (0,47–0,69 mm). Siklus hidup *T. japonicum* berkisar antara 7–9 hari. *T. japonicum*

lebih suka memarasit telur umur 2 hari, dan kemampuan bertelurnya rata-rata 38,6 butir. Nisbah kelamin jantan dan betina adalah 1:3 (Laba, 1998). Di lapangan, *T. japonicum* mampu memarasit telur Chilo sebesar 98%, tetapi pada telur *Scirpophaga* paling tinggi 4% (Rothschild, 1970 dalam Rauf, 2000). Survei Meilin (1999) menunjukkan, bahwa tingkat parasitisasi *T. japonicum* di lapangan berkisar antara 13–36%. Umumnya tingkat parasitisasi spesies-spesies Trichogrammatidae relatif rendah dan dapat ditingkatkan melalui beberapa cara, di antaranya dengan pelepasan massal parasitoid secara inundatif (Herlinda, 1995; Djuwarso dan Wikardi, 1997). Hal ini diperkuat oleh pernyataan Fitton dan Walker (1992) bahwa pengendalian yang efektif menggunakan spesies *Trichogramma* adalah melalui program pelepasan inundatif secara ekstensif. Pengalaman Cina menunjukkan, pengendalian *Chilo suppressalis* dengan pelepasan 450.000 ekor/ha *T. japonicum* dinilai efektif dengan tingkat parasitisasi 89,1% dan kerusakan tanaman berkurang sekitar 80%.

Telenomus rowani termasuk famili Scelionidae dari ordo Hymenoptera. *Telenomus* berwarna hitam dan ukurannya (0,62–1,08 mm) lebih kecil dari *Tetrastichus*. *T. rowani* meletakkan telur pada satu kelompok telur penggerek, tetapi seekor *Telenomus* hanya dapat berkembang dalam tiap telur. Perkembangan dari fase telur hingga dewasa membutuhkan waktu 10–14 hari. *Telenomus* meletakkan telurnya di dalam telur penggerek batang yang baru diletakkan sebelum telur ditutupi rambut. Seekor *Telenomus* betina memarasit 20–40 telur dan hidup selama 2–4 hari atau lebih lama, bergantung pada ketersediaan nektar (Shepard, *et al.* 1995). Di lapangan, *T. rowani* mampu memarasit 55,8% telur penggerek batang padi putih (Rauf, 2000). Sementara Usyati dkk., (2003) melaporkan bahwa *Telenomus* memarasit telur penggerek batang padi kuning sebanyak 39,5%.

Tetrastichus schoenobii Ferriere termasuk famili Eulopidae dari ordo Hymenoptera. Ukuran tubuh *T. schoenobii* lebih besar dibanding *Telenomus* dan *Trichogramma*, yaitu 1,0–1,6 mm. Perkembangan *T. schoenobii* dari telur sampai dewasa membutuhkan waktu 10–14 hari (Shepard, *et al.* 1995). *T. schoenobii* adalah parasitoid telur penggerek batang padi yang lebih efektif dibanding *T. rowani* dan *T. japonicum*. Hal ini terkait dengan sifat parasitoid *T. schoenobii* yang juga berperan sebagai predator. Dilaporkan bahwa setiap larva *T. schoenobii* mampu memangsa 2–3 butir telur penggerek batang padi dan daya kompetisinya lebih kuat daripada parasitoid lainnya. Jumlah telur yang terparasit oleh *T. schoenobii* tidak dipengaruhi oleh ukuran kelompok telur. Hal ini berbeda dengan *T. japonicum* dan *T. rowani* yang tingkat parasitisasinya menurun dengan makin besarnya ukuran kelompok telur (Rauf, 2000). Keperidian *T. schoenobii* dua kali lipat lebih tinggi daripada *T. japonicum* dan *T. rowani* (Soejitno, 1990).

Tingkat parasitasi penggerek batang di lapangan berfluktuasi. Di Sukamandi pada tahun 1994 penggerek batang padi putih terparasit oleh parasitoid

Telenomus dignus Gahan, *T. rowani* Gahan, *Trichogramma japonicum* Ash yang muncul sejak awal pertanaman, dan *Tetrastichus schoenobii* Ferriere baru muncul setelah tanaman mencapai stadia primordia. Aplikasi insektisida mengurangi jumlah telur penggerek batang padi putih yang terparasit (Sasmita dan Baehaki, 1997). Oleh karena itu, penggerek batang sebaiknya dikendalikan secara preventif, di antaranya mengkombinasikan kultur teknik dengan cara pengendalian lain tanpa menggunakan insektisida agar musuh alami dapat hidup dan mengendalikan penggerek batang. Upaya lainnya adalah menambah populasi musuh alami di lapangan dari hasil biakan. *Trichogramma* yang dapat memarasit telur *Corcyra cephalonica* dapat dipakai untuk membiakan *Trichogramma*. Daya parasitasi hasil biakan tersebut mencapai 50% kelompok telur penggerek padi kuning.

5.2 Pengendalian Secara Mekanik

Pengendalian secara mekanik dengan mengambil kelompok telur sebaiknya secara intensif dilakukan di pesemaian. Pengambilan kelompok telur setelah tanam membutuhkan banyak tenaga dan banyak telur yang terlewat.

Penggerek batang padi putih dan kuning akan menuju pangkal batang atau tunggul padi jika sudah mencapai stadia akhir. Pada saat panen banyak hama penggerek yang masih berada dalam batang dan belum sampai ke tunggul. Pemotongan batang padi (pada saat panen) yang lebih dekat ke tunggul mematikan banyak larva, sehingga mengurangi populasi penggerek generasi berikutnya.

Penangkapan ngengat secara massal juga dapat dilakukan dengan memakai lampu. Tetapi ngengat yang tertangkap kebanyakan sudah meletakkan telur sebelum tertangkap. Supaya efektif, penangkapan ngengat secara massal diperlukan 23 lampu petromak/ha (Rauf dkk. 1992). Penangkapan massal dengan perangkap feromon nyata mengurangi serangan penggerek batang padi putih (Hendarsih dan Rahayu, 1995). Pada populasi rendah, penangkapan massal dengan perangkap feromon juga dapat menekan serangan penggerek batang padi kuning (Hendarsih dkk., 1996a).

5.3 Pengendalian Secara Kultur Teknik

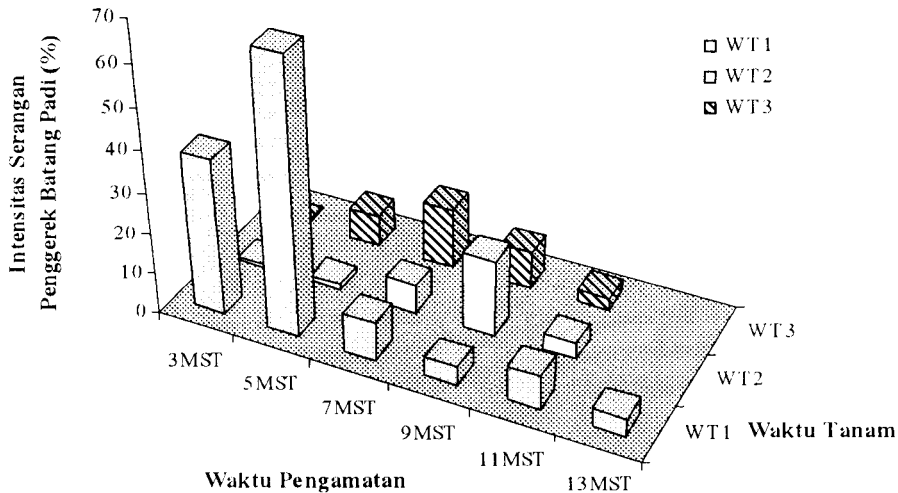
Pengendalian penggerek batang secara kultur teknis merupakan cara yang paling ramah lingkungan dan tidak mengganggu musuh alami, sehingga dapat efektif mengendalikan penggerek batang. Kombinasi pengendalian secara kultur teknik dengan mekanik sudah sering dipraktekkan sebelum ditemukan insektisida.

5.3.1 Pengaturan Waktu Tanam

Pengaturan waktu tanam adalah satu dari beberapa komponen pengendalian secara kultur teknik. Penelitian selama 12 tahun menunjukkan bahwa pengendalian dengan pengaturan waktu tanam terbukti dapat menekan populasi penggerek batang padi putih (Goot, 1948). Waktu tanam diatur berdasarkan penerbangan ngengat dari larva yang berdiapause. Tebar benih padi di pesemaian baru dilakukan jika sudah ada penerbangan ngengat, sehingga telur yang diletakkan oleh generasi pertama penggerek batang padi putih bukan pada tanaman padi tetapi pada rumput atau tanaman lain. Tanaman inang penggerek batang padi putih hanya padi sehingga larva dapat berkembang dan pesemaian terhindar dari serangan dan populasi penggerek generasi kedua akan rendah.

Percobaan di Kabupaten Subang, Jawa Barat, pada tahun 1998 menunjukkan tanaman padi yang ditanam paling awal (September) mendapat serangan berat oleh penggerek batang padi kuning di Karanghegar, Kecamatan Pabuaran, bahkan sebagian tanaman puso. Penggerek batang padi kuning dari pertanaman awal ini merupakan sumber infestasi bagi pertanaman berikutnya. Kerusakan tanaman akibat serangan penggerek batang padi kuning lebih berat pada tanaman fase vegetatif dibanding fase generatif (Soejitno, 1986). Di Desa Karanghegar, yang didominasi oleh lahan tadah hujan, padi umumnya ditanam lebih awal, sehingga merupakan "hot spot" atau sumber penggerek batang padi kuning bagi tanaman padi sawah irigasi yang ditanam berikutnya (BALITPA, 1998).

Waktu tanam mempengaruhi tingkat serangan penggerek batang padi kuning, baik pada saat populasi ngengat tinggi maupun populasi rendah, seperti terbukti pada penelitian di Karawang, pada MK 2003. Penelitian waktu tanam juga dilakukan berdasarkan ketersediaan air golongan III dari waduk Jatiluhur. Pada perlakuan tanam ke-1, dua minggu lebih awal dari kebiasaan petani atau bersamaan dengan waktu tanam pada kawasan golongan air II, tingkat serangan penggerek batang tertinggi. Hal ini disebabkan oleh sinkronisasi antara puncak populasi penggerek batang dengan adanya tanaman padi di lapangan. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa untuk daerah Karawang pada golongan air III, agar pertanaman padi terhindar dari serangan penggerek batang padi perlu dilakukan monitoring populasi ngengat secara berkesinambungan. Penanaman dilakukan setelah dua minggu adanya penerbangan penggerek batang padi. Tanam yang dilakukan bersamaan dengan puncak penerbangan ngengat menyebabkan tingkat serangan penggerek tinggi (Gambar 2).



Gambar 2. Pengaruh waktu tanam padi terhadap tingkat serangan penggerek batang padi kuning pada golongan air III. Karawang, MK 2003 (Hendarsih dan Usyati, 2005).

5.3.2 Rotasi Tanaman

Rotasi tanaman padi dengan tanaman selain padi dapat mengurangi serangan penggerek batang. Hal tersebut terutama berlaku untuk penggerek batang padi kuning dan putih, karena kedua-duanya hanya mempunyai tanaman inang utama padi. Rotasi tanaman padi dengan jagung tidak banyak mengurangi serangan jika spesies dominan adalah penggerek batang padi bergaris dan merah jambu, karena kedua spesies ini juga bisa hidup pada tanaman jagung.

5.3.3 Pengaturan Pengairan Tanaman

Ketersediaan air pada sawah tadah hujan ditentukan oleh curah hujan dan pada sawah irigasi ditentukan oleh pengaturan pengairan. Selain rotasi tanaman dan pengaturan waktu tanam, pengaturan pengairan juga dapat menekan populasi hama penggerek batang padi, terutama dalam areal yang luas.

5.3.4 Pemupukan

Pemupukan N dapat berperan ganda, jika pupuk N diberikan dengan takaran terlalu tinggi, maka perkembangan penggerek lebih cepat. Namun pemupukan N juga dapat membantu menyembuhkan tanaman yang terserang penggerek. Pemupukan K menyebabkan tanaman lebih kuat atau sehat, sehingga lebih

tahan terhadap serangan penggerek. Penggunaan pupuk organik sebanyak 2 t/ha dapat meningkatkan populasi musuh alami, sehingga dapat pula menekan serangan penggerek batang (Settle dalam Chen, 2008). Aplikasi silikat (SiO_2) pada varietas Ciherang dan Situ Patenggang dapat mengurangi serangan penggerek batang padi kuning dan tanaman lebih sehat (Kartoharjono *et al.*, 2008).

5.3.5 Penanaman Varietas Tahan

Penanaman varietas tahan merupakan salah satu komponen pengendalian hama secara terpadu (PHT), mudah diterapkan dan tidak mencemari lingkungan. Sampai saat ini belum ada varietas padi yang tahan terhadap penggerek batang padi kuning karena terbatasnya sumber gen ketahanan.

Ada varietas padi yang jika terserang hama penggerek sampai batas tertentu masih dapat memberikan hasil. Tanaman yang beranak banyak dapat mentoleransi 20% kerusakan tanaman akibat sundep dan 10% akibat beluk (Bandong dan Litsinger, 2005). Varietas yang ditanam dengan karakter agronomi yang berbeda tidak memperlihatkan perbedaan toleransi terhadap serangan penggerek batang padi kuning. Galur PTB02 dan varietas Gilirang (padi tipe baru atau semi tipe baru), padi hibrida varietas Maro dan Intani, dan padi inbrida Cilosari, IR72, dan IR62 rentan terhadap penggerek batang padi kuning. Percobaan di Sukamandi dan Karawang, pada MH 2004/05, menunjukkan galur padi tipe baru BP226, galur padi hibrida H-9, galur padi inbrida S4663, dan varietas Ciherang juga rentan terhadap penggerek batang padi kuning.

Toksin bakteri *Bacillus tungiriensis* telah lama diproduksi oleh perusahaan multinasional sebagai insektisida untuk mengendalikan hama serangga dari famili Lepidoptera. Melalui penelitian bioteknologi telah dilakukan rekayasa genetik, sehingga menghasilkan varietas yang mengandung *Bacillus thuringiensis* (Bt). Varietas tersebut mengeluarkan endotoksin (racun) yang dapat membunuh serangga lepidoptera, termasuk serangga yang menggerek atau yang memakan tanaman. Tanaman padi aromatik dapat dimasukkan gen *CryIAb* dan menunjukkan ketahanannya terhadap penggerek batang bergaris dan penggerek batang padi kuning (Ghareyazie *et al.*, 1997). Padi Japonica dengan gen *CryIAb* tahan terhadap penggerek batang padi kuning (Wu *et al.*, 1997).

Penelitian di laboratorium menunjukkan, galur-galur asal varietas Rojolele yang mengandung Bt *CryIAb* tahan terhadap penggerek batang padi kuning (Satoto dkk., 2003) dan galur-galur tersebut sudah mantap secara molekuler. Pengujian lapang pada tiga lokasi dengan tiga tingkat populasi penggerek batang padi kuning menunjukkan varietas Cilosari, Ciherang, Rojolele, dan beberapa galur padi transgenik memiliki ketahanan yang bervariasi, dari agak tahan sampai sangat tahan (BALITPA, 2004).

Meskipun telah diperoleh galur-galur padi transgenik tahan penggerek batang, pelepasan galur untuk tujuan komersial belum dapat dilakukan. Masalah yang menjadi perdebatan dalam hal ini adalah kekhawatiran sebagian masyarakat akan dampak negatif tanaman transgenik terhadap kelimpahan dan keragaman serangga nontarget dan serangga berguna. Pengujian keamanan lingkungan merupakan salah satu syarat dalam mendapatkan izin pelepasan Produk Pertanian Hasil Rekayasa Genetik (PPHRG) dari pemerintah. Hal ini dituangkan dalam Peraturan Pemerintah No. 21 tahun 2005 tentang Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik. Pengujian terhadap keamanan lingkungan atas galur-galur padi transgenik tahan penggerek batang tersebut sedang dilakukan dan pelepasannya sebagai varietas unggul masih memerlukan pengujian keamanan pangan.

5.4 Pengendalian Secara Kimiawi

5.4.1 Pemantauan Ngegat

Pemantauan di lapangan merupakan bagian dari PHT. Di Indonesia, pemantauan serangan hama padi untuk wilayah yang luas dilakukan oleh Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman (BBPOPT). Untuk skala hamparan atau lebih kecil, pemantauan sebaiknya dilakukan untuk mengetahui keberadaan penggerek batang dan menentukan perlu tidaknya aplikasi insektisida.

Pemantauan ngegat penggerek batang diperlukan untuk menunjang peringatan dini akan adanya serangan penggerek batang. Pemantauan ngegat dapat menggunakan lampu perangkap atau perangkap feromon. Pemantauan tingkat kerusakan tanaman, terutama pada stadia vegetatif, diperlukan untuk menentukan waktu aplikasi insektisida. Pemantauan ngegat penting artinya untuk mengatasi penggunaan insektisida secara berlebihan yang berdampak buruk terhadap keberadaan populasi musuh alami predator dan parasitoid. Pengalaman Hamilton (2008) di IRRI menunjukkan pemantauan ngegat dalam periode 1993–2007 berdampak terhadap penurunan penggunaan insektisida hingga 95,8%. Data pemantauan ngegat dengan lampu perangkap diperlukan untuk menunjang pengendalian penggerek batang. Untuk penggerek batang padi putih, hasil pantauan ngegat dengan lampu perangkap diperlukan untuk menentukan jadwal tanaman.

Untuk penggerek batang padi bergaris *Chilo suppressalis*, ambang kendalinya menurut Kondo dan Tanaka (1995) adalah jika hasil tangkapan sudah mencapai 56 ekor ngegat. Aplikasi insektisida berdasarkan pemantauan pada lahan seluas 250 ha di Sukamandi nyata menekan populasi serangan penggerek batang hingga menjadi kurang dari 3%. Sementara aplikasi insektisida tanpa

pemantauan ngengat, serangan hama ini mencapai 13–19% (Kusdiaman dan Kurniawati 2007). Pemantauan dapat dilakukan dalam satu hamparan dengan waktu tanam yang sama. Dalam hal ini peranan penyuluh dan petani sangat menentukan.

5.4.2 Pemantauan Tingkat Kerusakan Tanaman

Larva penggerek batang hanya beberapa jam berada di luar tanaman, yaitu larva instar satu yang baru menetas. Pengendalian dengan insektisida hanya efektif sebelum larva masuk ke dalam tanaman. Pada saat tanaman dalam fase vegetatif, insektisida yang efektif menekan populasi larva adalah dari jenis butiran yang bersifat sistemik, tetapi kurang efektif pada saat tanaman telah memasuki stadia generatif (Reissig *et al.*, 1985). Kondisi air turut mempengaruhi efektivitas insektisida butiran dan akan lebih efektif jika air tersedia dalam jumlah yang cukup. Penelitian di Batang dan di Karawang, Jawa Barat, menunjukkan bahwa insektisida cair dengan bahan aktif fipronil, dimehipo, thiacloprid, dan bensultaf cukup efektif menekan serangan penggerek batang padi kuning.

Aplikasi insektisida cair dapat menyentuh telur ngengat dan larva, tetapi mempengaruhi musuh alami pada kanopi tanaman padi. Aplikasi insektisida butiran mempengaruhi predator dan mikroorganisme lain yang hidup di dalam air. Oleh karena itu, aplikasi insektisida perlu mempertimbangkan banyak hal, seperti populasi ngengat, stadia tanaman, dan tingkat serangan.

Gejala sundep dan beluk baru muncul 1–2 minggu setelah larva masuk ke dalam batang padi, sehingga mempersulit pengendalian larva. Aplikasi insektisida pada puncak tangkapan ngengat dan puncak peneluran akan lebih efektif. Oleh karena itu, ambang ekonomi berdasarkan kelompok telur akan lebih realistis. Untuk penggerek batang padi kuning, insektisida dapat diaplikasikan jika terdapat dua kelompok telur/20 rumpun tanaman padi sebelum inisiasi malai atau satu kelompok pada stadia selanjutnya (Reissig *et al.*, 1985). Jika telah tercapai ambang ekonomi, kelompok telur diambil dan dipelihara, dan jika larva lebih banyak yang menetas dibandingkan dengan parasitoid yang keluar, maka insektisida dapat segera diaplikasikan. Jumlah tangkapan ngengat dari lampu perangkap dapat digunakan sebagai dasar untuk memulai pemantauan kelompok telur.

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan (2002), menetapkan ambang kendali berdasarkan kerusakan tanaman pada stadia vegetatif sebesar 6% dan pada stadia generatif 10%, sementara Reissig *et al.* (1985) menetapkan 20% pada stadia vegetatif dan 10% pada stadia generatif. Banyak teknologi yang diajurkan untuk mengendalikan penggerek batang, tetapi insektisida masih menjadi pilihan bagi banyak petani hingga saat ini.

Pada tahun 1950-an, pengendalian penggerek batang lebih mengutamakan cara kultur teknik dan mekanik, di samping aplikasi insektisida. Pada tahun 1984 pengadaan insektisida mencapai 7.026,22 ton/kl; 59% di antaranya terdiri atas berbagai bahan aktif dari golongan organofosfat dan sisanya senyawa karbamat. Pada tahun yang sama terdapat 55 nama dagang insektisida yang terdaftar untuk pengendalian penggerek batang yang terdiri atas golongan organofosfat dan karbamat (Soejitno, 1990). Pengembangan aplikasi insektisida golongan organofosfat untuk mengendalikan penggerek batang diduga menyebabkan resurgensi pada wereng cokelat. Oleh karena itu, keluar INPRES No 3 tahun 1986 yang melarang 56 insektisida organofosfat untuk tanaman padi, dan hanya satu yang terdaftar untuk penggerek batang, yaitu karbofuran.

Saat ini terdapat 49 nama dagang insektisida yang terdaftar dan terdiri atas delapan bahan aktif. Empat bahan aktif bersifat sistemik, yaitu karbofuran, tiokloprid, fipronil, dan karbosulfan, sedangkan yang bersifat racun kontak dan lambung adalah dimehipo, bensultaf, mitac, dan imidakloprid (Anonim, 2006).

Petani mengaplikasikan beragam insektisida (nama dagang) untuk mengendalikan penggerek batang, dengan alasan untuk menggilir insektisida, tetapi mereka sebenarnya mengaplikasikan insektisida dengan bahan aktif yang sama secara berulang. Hal ini dapat menimbulkan ketahanan penggerek batang terhadap insektisida tertentu sehingga tidak efektif. Insektisida butiran yang dianjurkan untuk mengendalikan hama penggerek batang antara lain adalah karbofuran. Hasil kajian pada tahun 1993 di Plumbon, Cirebon, dan Kandanghaur, Indramayu, menunjukkan penggerek batang padi putih resisten terhadap insektisida karbofuran (Soejitno *et al.*, 1994).

5.5 Alternatif Pengendalian

Pengendalian penggerek batang dengan teknologi feromon seks dinilai lebih baik dikaitkan dengan upaya pelestarian lingkungan. Dengan teknologi feromon seks, komunikasi antara ngengat betina dengan ngengat jantan akan terganggu, sehingga mengganggu perkawinannya. Feromon seks adalah senyawa kimia yang dikeluarkan oleh ngengat betina yang masih virgin. Senyawa ini memiliki sifat yang merangsang serangga jantan menemukan serangga betina untuk melangsungkan perkawinan.

Senyawa yang dikeluarkan oleh ngengat betina ini dimanfaatkan dalam pembuatan senyawa sintetik untuk mengendalikan hama penggerek batang. Bagi ngengat jantan, daya tarik senyawa sintetik ini sama dengan senyawa alami. Daya tarik senyawa tersebut digunakan untuk memantau populasi penggerek batang atau mengendalikannya dengan teknik mating disruption, yaitu teknik mengacaukan komunikasi antara ngengat betina dengan ngengat

jantan sehingga tidak terjadi perkawinan. Pengendalian selanjutnya adalah dengan teknik mass trapping atau penangkapan ngengat jantan secara massal, sehingga menurunkan intensitas komunikasi antara ngengat jantan dengan ngengat betina.

5.5.1 Pemantauan dengan Perangkap Feromon

Ada berbagai bentuk perangkap untuk menempatkan dispenser yang berisi feromon seks. Berdasarkan serangkaian pengujian diketahui bahwa perangkap air dengan dispenser feromon lebih cocok digunakan untuk menangkap penggerek batang padi putih (Beever *et al.*, 1994). Perangkap feromon dapat mendeteksi populasi ngengat yang rendah, sehingga dapat dipakai untuk peringatan dini. Pengamatan terhadap ngengat pada perangkap feromon dapat dilakukan oleh petani dengan selang waktu seminggu sekali (Hendarsih dkk., 1999). Kelemahan perangkap lampu adalah menjadi daya tarik bagi serangga lain, termasuk musuh alami. Tingkat serangan penggerek pada tanaman yang terletak di sekitar lampu perangkap lebih tinggi, karena ngengat betina yang bertelur tertarik pada cahaya lampu. Kelebihan lampu perangkap adalah efektif memantau ngengat migrasi.

Senyawa aldehida yang paling efektif menarik ngengat jantan penggerek batang padi kuning adalah campuran senyawa Z9-16:Ald dan Z11-16:Ald dengan perbandingan 3:1 (Hendarsih dkk., 2000). Hasil tangkapan pada perangkap feromon dengan campuran senyawa tersebut sejalan dengan hasil tangkapan perangkap lampu (Hendarsih dan Usyati 2005). Namun tidak terdapat hubungan antara hasil tangkapan dengan keberadaan telur dan tingkat serangan penggerek batang di Bekasi. Hal ini disebabkan karena spesies penggerek di lokasi tidak hanya didominasi oleh satu jenis spesies. Selain itu, penanaman padi di Bekasi tidak serempak sehingga ngengat dari lokasi lain akan berdatangan dan bertelur (Hendarsih dkk., 1999).

Pada generasi yang seragam, hasil tangkapan perangkap feromon dapat dipakai untuk menentukan ambang kendali penggerek batang padi bergaris. Kondo dan Tanaka (1995) mendapatkan persamaan linier antara hasil tangkapan ngengat dengan tingkat serangan hama penggerek. Hasil tangkapan sebanyak 56 ekor ngengat merupakan ambang kendali. Untuk penggerek batang padi putih, ambang kendali adalah jika hasil tangkapan 200 ngengat/minggu dengan serangan telah mencapai 20% dua minggu kemudian (Hendarsih dan Wityanara, 1994).

5.5.2 *Mating Disruption*

Penelitian di Indramayu, teknik *mating disruption* cukup berhasil mengurangi tingkat serangan penggerek batang padi putih (Hendarsih dan Rahayu, 1995). Pengujian *mating disruption* pada penggerek batang padi kuning telah dilakukan di Bekasi pada MK 1995. Aplikasi feromon seks sebanyak 40 g/ha efektif mengganggu komunikasi ngengat betina dan ngengat jantan, tetapi tingkat serangan pada petak tanpa feromon seks rata-rata 73,4% sedangkan pada perlakuan *mating disruption* 57,1% (Hendarsih dkk., 1996b). Di Indonesia, teknik *mating disruption* pada penggerek batang padi kuning juga telah dilakukan di Yogyakarta pada populasi yang rendah dan ternyata berhasil (Mangoendihardjo *et al.*, 1995).

Penggerek batang padi kuning mampu beradaptasi dengan lingkungan air dalam sehingga menyebabkan kehilangan hasil padi sebesar 17–20% per tahun di Bangladesh dan Thailand (Islam, 1990 dalam CABI, 2001). Pada lingkungan air dalam tidak mudah untuk mengaplikasikan insektisida. Untuk mengendalikan penggerek batang padi kuning, Pemerintah Bangladesh saat ini berupaya mengembangkan teknik *mating disruption* melalui kerja sama dengan pihak swasta. Di Spanyol, penggerek batang padi bergaris dikendalikan dengan teknik *mating disruption* untuk menghindari penggunaan insektisida (Casagrande, 1993). Hal ini terkait dengan peraturan yang menekankan bahwa beras yang dipasarkan di Eropa harus bebas dari residu insektisida.

5.5.3 *Mass Trapping*

Penangkapan ngengat secara massal dengan memasang 9-16 perangkap feromon dengan dispenser yang mengandung Z11-18Ald per ha efektif mengendalikan penggerek batang padi putih di Indramayu (Tabel 1) (Hendarsih dan Usyati, 1997) dan penggerek batang padi kuning di Sukamandi (Hendarsih dan Rahayu, 1995). Berdasarkan pengalaman melalui penelitian di berbagai lokasi, pengendalian hama penggerek batang dengan seks feromon dianjurkan pada areal yang luas (25–50 ha) disertai tanam serempak.

Tabel 1. Pengaruh Kerapatan Perangkap Terhadap Serangan Penggerek Batang Padi Putih (*Scirpophaga innotata* Wlk), Indramayu, MH 1996/1997 (Hendarsih dan Usyati, 1997).

Perlakuan	Rerata serangan penggerek batang (%)				
	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP	Panen
9 trap/ha	1,39 a	0,60 a	4,02 a	1,13 b	2,15 b
16 trap/ha	1,42 a	0,84 a	3,91 a	1,49 b	1,90 b
25 trap/ha	1,07 a	0,66 a	3,91 a	1,06 b	1,65 b
36 trap/ha	1,69 a	2,71 a	4,14 a	0,99 b	1,73 b
Kontrol	2,50 a	1,65 a	4,57 a	6,02 a	3,41 a

* Rerata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%
MSP = minggu setelah aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. "Pestisida Terdaftar (Pertanian dan Kehutanan)". Pusat Perizinan dan Investasi. Sekretariat Jenderal Departemen Pertanian. 574 p.
- BALITPA. 2004. "Laporan Kerja Sama Uji Lapangan Terbatas Ketahanan Galur Padi Transgenik terhadap Penggerek Batang Padi dan Pengaruh Pelepasannya terhadap Keamanan Lingkungan di Karawang dan Indramayu". Balai Penelitian Tanaman Padi. 23 p.
- BALITPA. 1998. Laporan tahunan 1997/98 Balai Penelitian Tanaman Padi. p. 67.
- BALITPA. 1992. "Siklus Hidup dan Perilaku Penggerek Batang Padi Putih *Scirpophaga innotata* W". Laporan Tahunan 1991/2. Balai Penelitian Tanaman Padi. p. 30–33.
- Bandong, J.P and J.A. Litsinger. 2005. "Rice Crop Stage Susceptibility to the Rice Yellow Stemborer, *Scirpophaga incertulas* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae)". Inter. Jour. Pest Manag., 51(1):37–43.
- Beevor, P.S. *et al.*. 1994. "Identification and Field Evaluation of the Female Sex Pheromone of the White stemborer, *Scirphopaga innotata*". Proc of 4th International Conference on Plant Protection in the Tropics. p.140–142.
- Boer, R. 2007. "Is Our Agriculture System Resilient to Climate Change?" The Jakarta Post. The Journal of Indonesia Today. Dec 04, 2007. Diakses 6/12/2007.
- CAB International. 2001. "Crop Protection Compendium". Wallingford: CAB (Commonwealth Agricultural Bureaux) International. Disajikan dalam Compact Disc.

- Casagrande, E. 1993. "The Commercial Implementation of Mating Disruption for Control Rice Stem Borer, *Chilo suppressalis* in Spain. In Veigh, Mc *et al.* (Ed.), Proc. of a Symposium on Pheromone Technology in Europe and the Developing Countries. Natural Resources Institute. Chatham, England, 10–14 May 1993. p. 82–84.
- Chen, Y. 2008. "The Unsung Heroes of the Rice Field". Rice Today January-March 2008. IRRI. p. 30–31.
- Direktorat Perlindungan Tanaman. 2002. "Pedoman Rekomendasi Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Padi". Direktorat Perlindungan Tanaman, Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta. Hal 46–57.
- Djuwarso, T. dan E.A. Wikardi. 1997. "Perbanyakkan *Trichogramma* sp. Parasitoid Telur *Criculla trifenestrata* Helf pada jambu mente". Jurnal Littri, 3:78–86.
- Fitton, M. and A.Walker. 1992. "Hymenopterus Parasitoids Associated with Diamondback Moth: The Taxonomi Dilema". In Talekar, N.S. (Ed.), Diamondback Moth and Other Cruciferae Pests. Proc 2nd Int. Workshop. Shanhua, Taiwan: AVRDC. p. 225–232.
- Ghareyazie, B. *et al.* 1997. "Enhanced Resistance to Two Stem Borers in an Aromatic Rice Containing a Synthetic Cry I Ab Gene". Molecular Breeding, 3: 401–414.
- Goot, van der 1948. "Twaalfjaren Rijstboorderbestrijding Door Zaaitsregeling in West Brebes (Res. Pekalongan)". Landbouw, (20): 465–494.
- Goot, van der. 1925. "Levenswijze en Bestrijding van den Witten Rijstboorder op Java". Meeded Inst. Plantenz. Buitenzorg, No. 66, 308 p + 9 append. p. 277–299.
- Hamilton, H.S. 2008. "The Pesticide Paradox". Rice Today, January-March 2008. IRRI, 32–33.
- Halteren, P. van. 1977. "Yield Losses and Economic Injury Levels of Rice Insect Pest in South Sulawesi, Indonesia". IRRN, 2(4):6.
- Hattori, I. dan S.S. Siwi. 1986. "Rice Stemborers in Indonesia". Tropical Agricultural Research Center, 20(1): 25–26.
- Hendarsih-Suharto dkk. 2007. "Penyebaran Penggerek Batang Padi di Pulau Jawa". Laporan DIPA 2007. BB Padi.
- Hendarsih-Suharto and N. Usyati. 2005. "The Stemborer Infestation on Rice Cultivars at Three Planting Times". Indonesian Journal of Agricultural Science, 6(2):39–45.

- Hendarsih-Suharto dkk. 2000. "Pemetaan Spesies dan Parasitoid Penggerek Batang Padi di Pulau Jawa". Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Padi. 30 hal.
- Hendarsih-Suharto dkk. 1999. "Penyebaran Spesies dan Peramalan Serangan Penggerek Batang Padi di Jawa dan Bali dengan Perangkap Seks Feromon". Laporan Akhir Proyek Pembinaan Kelembagaan Penelitian dan Pengembangan Pertanian/ARMP-II Badan Litbang Pertanian. 16 p.
- Hendarsih-Suharto dan N. Usyati 1997. "Penangkapan Massal dengan Feromon Seks untuk Mengendalikan Penggerek Batang Padi Putih". Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Hendarsih-Suharto dkk. 1996a. "Hubungan antara Tangkapan Perangkap Seks Feromon dengan Tingkat Serangan oleh Penggerek Batang Padi Kuning". Makalah disampaikan pada Seminar Hasil Penelitian Balitpa, 21–23 Agustus 1996. 10 hal.
- Hendarsih-Suharto dkk. 1996b. "Mating Disruption pada Pengendalian Penggerek Batang Padi Kuning (*Scirpophaga incertulas* Wlk)". Makalah disampaikan pada Seminar Hasil Penelitian Balitpa, 21–23 Agustus 1996.
- Hendarsih-Suharto dan A. Rahayu. 1995. "Pemanfaatan Seks Feromon Buatan dalam Pengendalian Penggerek Batang Padi Putih *Scirpophaga innotata* Wlk". Laporan Hasil Penelitian Balitpa. 9 hal.
- Hendarsih-Suharto dan S. Wityanara, 1994. "Pengendalian Penggerek Batang Padi Putih pada Sistem Tebar Langsung". Makalah pada Simposium PEI. Cabang Bandung, Lembang 3 Agustus 1994. 9 hal.
- Herlinda, S. 1995. "Kajian *Trichogrammatoidea bactrae* *bactrae* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae), Parasitoid Telur *Etiella zinckenella* Treitsche (Lepidoptera: Pyralidae)". Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Kapur, A.P. 1964. "Taxonomy of the Rice Stem Borer. In The Major Insect Pests of the Rice Plant. IRRI-John Hopkins Press, Baltimore, Maryland. p. 3–43.
- Kartoharjono, A. dkk. 2008. "Pengaruh SiO₂ terhadap Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi Kuning, *Scirpophaga incertulas* (Walker)". Makalah disampaikan pada Seminar Nasional V. Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bogor, 18–19 Maret 2008.
- Kondo, A. and F. Tanaka. 1995. "An Estimation of the Control Treshold of the Rice Stem Borer, *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) Based on the Pheromone Trap Catches". App. Entomol. Zool., 30(1):103–110.

- Kusdiaman, D. dan N. Kurniawati. 2008. "Kajian Pengendalian Penggerek Batang dengan Monitoring Lampu Perangkap dan Pelepasan Parasitoid Telur". Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. Buku 1. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Hlm. 383–392.
- Laba, I.W. 1998. "Prospek Parasitoid Telur sebagai Pengendali Alami Penggerek Batang Padi". J. Litbang Pert, 17(1):14–22.
- Litsinger, J. *et al.* 2006. "Rice White Stemborer *Scirpophaga innotata* (Walker) in Southern Mindanao, Philippines. I. Supplantation of Yellow Stemborer *S. incertulas* (Walker) and Pest Status". International Journal of Pest Management, 52, (1), January&U8211; March 2006.: 11–21.
- Pathak M.D. and Z.R. Khan. 1994. "Insect Pests of Rice". IRRN. ICIPE. p. 1–12.
- Mangoendihardjo, S. *et al.* 1995. "Mating Disruption, a Valuable Technique to Control Yellow Rice Stemborer (*Scirpophaga incertulas*) in Indonesia". Paper Presented at the Workshop on Sustainable Insect Pest Management in Tropical Rice. Bogor, Indonesia, December 5–7, 1995.
- Manwan, I. dkk. 1990. "Hasil Pemahaman Secara Cepat Serangan Penggerek Padi di Jalur Pantura Jawa Barat MT 1989/1990". Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Meilin, A. 1999. "Keragaman Karakter Morfologi dan Genetika Populasi Parasitoid Telur, *Trichogramma* spp. dan *Trichogrammatoidea* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) dari Daerah Geografis yang Berbeda di Pulau Jawa". Tesis. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rauf A. 2000. "Parasitisasi Telur Penggerek Batang Padi Putih, *Scirpophaga innotata* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae), Saat Terjadi Ledakan di Karawang pada Awal 1990-an". Bul Hama dan Penyakit Tumbuhan, 12(1):1–10.
- Rauf, A. dkk. 1992. "Kajian Beberapa Teknik Pengendalian Penggerek Padi Putih, *Scirpophaga innotata* (Wlk) (Lepidoptera: Pyralidae)". Seminar Hasil Penelitian Pendukung PHT. Cisarua, 7–8 September 1991. 17 hal.
- Rubia E.G. *et al.* 2001. " Mortality of the First- and Second-Instar Larvae of Yellow Stemborer in Four Indica Cultivars at the Vegetative Stage". IRRN, 26(2):42–43.
- Rubia E.G. *et al.* 1990. "Simulation of Rice Yield Reduction Caused By Stemborer (SB)". IRRN, 15(1):34.
- Reissig, W.H. *et al.* 1985. Illustrated Guide to Integrated Pest Management in Rice in Tropical Asia. IRRI. 411.

- Satoto dkk., 2003. "Ketahanan Padi Rojolele Transgenik terhadap Hama Penggerek Batang Padi Kuning dan Wereng Cokelat". Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 22(3):121–128.
- Sasmita, P. dan Baehaki S.E.1997. Kemampuan Individu Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Putih *Scirphopaga innotata* (Walker) dan Fluktuasinya di Tanaman Padi. Dalam Arifin, M. dkk. (Ed.), Prosiding Seminar Nasional PEI. Tantangan Entomologi Pada Abad XXI. Bogor, 8 Januari 1997.
- Shepard, B.M. dkk., 1995. "Serangga, Laba-Laba, dan Patogen yang Membantu". International Rice Research Institute. 127 hal.
- Soehardjan, M.M. 1976. "Dinamika Populasi Penggerek Padi Kuning *Tryporyza incertulas* (Walker)". Disertasi. Institut Teknologi Bandung.
- Soejitno, J.dkk., 1994. "Kajian Ketahanan Penggerek Batang Padi Putih (*Scirphopaga innotata*) terhadap Insektisida Karbofuran". Penelitian Pertanian, 14(2):78– 83.
- Soejitno, J. 1991. "Bionomi dan Pengendalian Hama Penggerek Batang Padi". Dalam Soenarjo, E. dkk (Ed.), Padi Buku 3. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. p. 713–735.
- Soejitno, J. 1990. "Perkembangan Penggunaan Insektisida dalam Pengendalian Hama Penggerek Padi". Makalah yang dsajikan dalam Seminar Pengendalian Terpadu Penggerek Batang Padi. Institut Pertanian Bogor, 17 April 1990. 12 hal.
- Soejitno, J. 1988. The Biological Aspects of Egg-Parasitoids of Rice Stemborer. Dalam Sosromarsono. S. *et al.* (Ed.), Symposium on Biological Control of Pests in Tropical Agricultural Ecosystem.; Bogor, Indonesia, June 1-3, 1988. Bogor: SEAMEO-BIOTROP. p. 141–148.
- Soejitno, J. 1986. "Biologi Parasit Penggerek Padi *Tetrastichus schoenobii* Ferr". Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Volume 2. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Sosromarsono, S. 1990. "Bioekologi dan Strategi Pengendalian Terpadu Penggerek Padi Putih". Seminar Pengendalian Penggerek Padi Putih. Institut Pertanian Bogor. 34 hal.
- Usyati, N. dkk. 2003. "Hubungan antara Ciri Kebugaran *Trichogrammatoidea armigera* Naraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae) di Laboratorium dan Keberhasilan Parasitisasi di Lapangan dengan Teknik Spot Release". Tesis. Program Pasca sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Wu, C. *et al.* 1997. Transgenic Fertile Japonica Rice Plants Expressing a Modified cryIA(b) Gene Resistant to Yellow Stemborer. Springer Verlag Plant Cell Reports, 17: 129–132.