

036/B/IX/93

**Hama-Hama Penting
Pertanaman Tebu
di Indonesia**

*Daerah sebaran,
Kerusakan,
Kerugian, dan
Metode pengendaliannya*

Djoenadi Samoedi



**PUSAT PENELITIAN
PERKEBUNAN GULA INDONESIA
Pasuruan, September 1993**

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	1
HAMA PENGGEREK PUCUK (<i>Triporyza nivella</i>)	2
Daerah sebaran	2
Kerusakan dan kerugian	2
Metode pengendalian	2
HAMA PENGGEREK BATANG (<i>Chilo sacchariphagus</i> dan <i>C. auricilius</i>)	6
Daerah sebaran	6
Kerusakan dan kerugian	6
Metode pengendalian	6
KUTU BULU PUTIH (<i>Ceratovacuna lanigera</i>)	9
Daerah sebaran	9
Kerusakan dan kerugian	9
Metode pengendalian	9
KUTU PERISAI (<i>Aulacaspis</i> spp.)	13
Daerah sebaran	13
Kerusakan dan kerugian	13
Metode pengendalian	13
BELALANG (<i>Locusta migratoria</i>)	16
Daerah sebaran	16
Kerusakan dan kerugian	16
Metode pengendalian	16
HAMA URET	18
Daerah sebaran	18
Kerusakan dan kerugian	18
Metode pengendalian	20
HAMA RAYAP	25
Daerah sebaran	25
Kerusakan dan kerugian	25
Metode pengendalian	29
HAMA TIKUS	28
Daerah sebaran	28
Kerusakan dan kerugian	28
Metode pengendalian	29
DAFTAR PUSTAKA	34

HAMA-HAMA PENTING PERTANAMAN TEBU DI INDONESIA:

Daerah Sebaran, Kerusakan, Kerugian, dan
Metode Pengendaliannya

oleh

Djoenadi Samoedi

PENDAHULUAN

Pertanaman tebu di Indonesia seringkali diganggu oleh serangan berbagai macam hama. Tulisan ini menyinggung daerah sebaran, besarnya kerusakan, kerugian dan metode pengendalian hama penting seperti hama ulat penggerek pucuk dan batang yang sepanjang tahun berada di dalam pertanaman tebu pada populasi yang merugikan. Hama lainnya yang kadang-kadang menimbulkan kerugian juga dibicarakan seperti: kutu bulu putih, kutu perisai, belalang, uret, rayap dan tikus sawah.

Sasaran utama pengendalian hama adalah menurunkan tingkat kehilangan hasil panen dengan metode yang secara ekonomis menguntungkan dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu tujuan tulisan ini untuk memberikan informasi tentang hama penting tebu sehingga usaha-usaha pengendalian dapat segera dilakukan bila terlihat tanda-tanda kerusakan terjadi. Dengan demikian kehilangan hasil panen tebu oleh hama tersebut baik secara kualitas maupun kuantitas dapat ditekan sekecil mungkin.

HAMA PENGGEREK PUCUK *Tryporyza nivella*

Daerah Sebaran

Hama penggerek pucuk saat ini dijumpai di daerah pertanaman tebu di Jawa, Bandar Lampung, Sumatera Selatan, dan Sulawesi Selatan.

Kerusakan dan Kerugian

Penggerek pucuk dapat menyerang tanaman tebu dari mulai tunas umur 2 minggu sampai saat tebang. Ulat penggerek pucuk menyerang batang tebu melalui tulang daun pupus terus menembus ke bawah di tengah-tengah batang sehingga merusakkan titik tumbuh batang tebu tersebut (Gambar 1). Serangan penggerek pucuk dapat menyebabkan pertumbuhan batang tebu terhambat atau mati. Kerugian gula pada batang terserang ditentukan oleh jarak waktu antara saat penyerangan dan saat tebang.

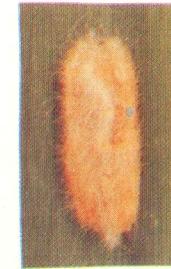
Kerugian oleh penggerek pucuk telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Han (1961) yang mengadakan survai kerusakan penggerek pucuk di seluruh Jawa pada saat tebang, mencatat sekitar 50 persen batang tebu terserang dengan perkiraan kerugian gula 8,9 persen. Sedangkan kerugian oleh serangan penggerek pucuk di PG Gempol, Cirebon sebesar 1,210 ton gula per hektar (Samoedi dan Boedijono, 1977).

Metode Pengendalian

Hama penggerek pucuk dapat dikendalikan dengan rogesan intensif, aplikasi carbofuran, dan pelepasan parasit-parasitnya. Sebelum melaksanakan usaha pengendalian, setiap kebun contoh hendaknya dipantau tingkat populasi hamanya. Usaha pengendalian baru dapat dimulai apabila terdapat 400 ulat dan pupa penggerek pucuk per hektar.



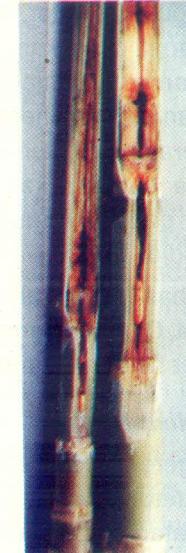
A



B



C



D

Gambar 1. Penggerek Pucuk

(A) Ngengat penggerek pucuk tebu. (B) Kelompok telur penggerek yang tertutup oleh bulu halus. (C) Tanda-tanda serangan penggerek pucuk pada daun tebu. Tampak lorong gerek berwarna merah jingga pada tulang daun. (D) Ulat penggerek pucuk telah masuk ke dalam ruas muda dan merusak titik tumbuh batang tebu.

Pengendalian Mekanik

Tujuan utama rogesan adalah menyelamatkan tanaman terserang dan membunuh ulat yang telah masuk sebelum atau sesudah merusak titik tumbuh. Untuk menyelamatkan tanaman terserang proses pemotongan harus dilaksanakan secara hati-hati. Pemotongan dilakukan sedikit demi sedikit (kira-kira 3 cm) dimulai dari pucuk terus ke bawah. Setelah ulatnya terbunuh, pemotongan batang dilakukan persis di bawah posisi ulat. Pekerja-pekerja rogesan hendaknya dibiasakan dalam mengenal tanda-tanda serangan dan teknik meroges.

Operasi rogesan dapat dimulai pada tebu umur 2 bulan dengan populasi sekitar 400 ulat dan pupa per hektar. Ulangan rogesan dapat dilakukan setiap 2 minggu, dan diakhiri sampai pelaksanaannya menjadi sulit kira-kira tebu umur 6 bulan. Pelaksanaan rogesan hendaknya intensif dan jangan sampai ada tunas terserang yang terlewat. Rogesan yang ceroboh tidak ada manfaatnya sama sekali. Cara melaksanakan rogesan dapat dipelajari pada Himpunan Diktat Kursus Tanaman 1970 (Wirioatmodjo, 1970)

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa rogesan intensif di PG Gempol, Cirebon mampu menyelamatkan kerugian gula sekitar 0,58 ton per hektar (Samoedi dan Boedijono, 1977).

Pengendalian Kimiawi

Penggerek pucuk sulit dikendalikan dengan penyemprotan insektisida terutama karena sebagian besar masa hidupnya berada di dalam batang tebu. Penelitian di laboratorium dan di lapangan menunjukkan bahwa aplikasi carbofuran 3G yang bersifat sistemik dapat memberikan hasil yang efektif. Aplikasi carbofuran 3G dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu:

1. melalui tanah ketika tebu umur 3 dan 5 bulan masing-masing dengan dosis 25 kilogram per hektar, dan
2. disuntikan kepada tanaman terserang dengan dosis 30 butir per batang. Untuk skala luasan kecil, cara yang kedua tersebut cukup

efisien tetapi pada skala yang luas, pengontrolan operasi pemberantasan akan lebih sulit daripada cara yang pertama (Wirioatmodjo dan Sri Slameta, 1977).

Hasil-hasil penelitian aplikasi carbofuran 3G melalui tanah menunjukkan bahwa aplikasi carbofuran 3G 2 x 25 kilogram per hektar pada tebu umur 3 dan 5 bulan mampu menekan serangan penggerek pucuk sampai tebu umur 8 bulan (Samoedi dan Boedijono, 1974).

Penelitian penyuntikan carbofuran 3G dilakukan di PG Gempol. Penyuntikan dimulai pada tebu umur 2 - 3 bulan dengan frekuensi 6 kali. Interval waktu antar penyuntikan 15 hari. Dengan cara ini dapat diselamatkan 5 - 8 ribu batang per hektar dari serangan penggerek pucuk dan gula yang dapat diselamatkan adalah sebesar 0,87 ton per hektar (Samoedi dan Soehardjo, 1978).

Pengendalian Biologi

Setiap stadium penggerek pucuk mempunyai musuh alaminya. Parasit telur, *Phanurus* sp., seringkali memparasit telur sampai 80 persen. Parasit lain yang sering dijumpai di kebun adalah parasit ulat, *Elasmus zehntneri* dan parasit kepompong, *Isotima javensis*. Walaupun demikian serangan penggerek pucuk masih tinggi.

Dilaporkan dari beberapa negara penghasil gula tebu bahwa pelepasan parasit telur *Trichogramma* berhasil baik. Pelepasan *Trichogramma* telah pula dicoba di perkebunan-perkebunan tebu di Jawa. Tetapi efek pelepasan tidak terlihat hasilnya (Samoedi, dkk., 1985, Samoedi dan Boedijono 1986). Demikian juga hasilnya dengan pelepasan parasit impor, *Allorhogas* sp. Hal ini mungkin disebabkan karena spesies musuh alami yang tidak cocok atau karena kesalahan sistem pemeliharaan parasit di laboratorium. Usaha-usaha lainnya pada saat ini masih dalam persiapan yaitu dengan penangkapan kupu-kupu jantan dengan feromon seks sintetik.

HAMA PENGGEREK BATANG *Chilo sacchariphagus* dan *C. auricilius*

Daerah Sebaran

Hama penggerek batang, *Chilo* spp., dijumpai di seluruh daerah pertanaman tebu di Indonesia.

Kerusakan dan Kerugian

Penggerek batang dapat menyerang tebu pada setiap fase pertumbuhan. Serangan pada tanaman muda menyebabkan mati puser, serangan pada tanaman yang telah beruas menyebabkan kerusakan ruas, pertumbuhan terhambat, batang mudah patah dan dapat juga menyebabkan kematian batang bila titik tumbuh batang tersebut terserang (Gambar 2).

Kerugian akibat serangan penggerek batang pada masa pertunasan biasanya dapat diabaikan. Pada tebu yang telah beruas, sebagian kerugian dapat berupa kerugian total dari batang-batang mati atau busuk yang tidak dapat digiling dan sebagian lagi berupa penurunan bobot tebu dan rendemen akibat kerusakan pada ruas-ruas batang. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan ruas sebesar 1 persen mampu menurunkan 0,74 persen hasil kristal gula (Mathes, dkk., 1954, 1960). Sedangkan Wirioatmodjo (1973) menduga bahwa pada 20 persen ruas terserang dapat menurunkan hasil gula paling sedikit 10 persen.

Metode Pengendalian

Satu-satunya metode pengendalian hama penggerek batang di daerah tropis seperti di Jawa tampaknya hanya dengan cara biologis misalnya dengan pelepasan musuh-musuh alamnya secara masal dan sistematis atau dengan penggunaan feromon seks sintetik.



A

B



C



D

Gambar 2. Penggerek Batang

(A) Kerusakan pada ruas penggerek batang berkilat dan (B) oleh penggerek batang bergaris. (C) Pupa penggerek batang bergaris. (D) Ngengat penggerek batang berkilat di sebelah kiri dan penggerek batang bergaris di sebelah kanan.

Hasil-hasil pelepasan lalat parasit Jatiroto, *Diatraeophaga striatalis*, dapat menurunkan serangan penggerek batang dari 18 persen menjadi 6 persen di PG Kadhipaten (Wirioatmodjo, 1977) dan dari 33 persen menjadi 2 persen kerusakan ruas di PG Sragi (Samoedi dan Boedijono, 1986a).

Pelepasan parasit telur *Trichogramma* sp. pernah dilakukan di berbagai pabrik gula di Jawa. Pengamatan intensif yang dilakukan untuk mengevaluasi pelepasan *Trichogramma* menunjukkan tidak ada pengaruh pelepasan terhadap populasi penggerek (Samoedi, dkk., 1985, Samoedi dan Boedijono 1986b).

Jenis-jenis parasit lainya seperti *Apanteles flavipes* pernah dilepaskan secara masal dan sistematis di Sao-Paulo, Brasilia, dan dilaporkan mampu mengendalikan populasi hama penggerek batang tebu (Masedo dan Bothelo, 1986). Pelepasan-pelepasan *A. flavipes* di beberapa pabrik gula di Jawa telah dilakukan sejak 1978 tetapi belum secara masal dan sistematis.

KUTU BULU PUTIH *Ceratovacuna lanigera*

Daerah Sebaran

Kutu bulu putih dijumpai di seluruh daerah pertanaman tebu di Indonesia. Intensitas serangan di luar Jawa seringkali lebih tinggi. Kutu hidup berkelompok di bawah permukaan daun dan menghisap niryanya. Setiap kelompok dijumpai tiga bentuk stadia yaitu: (a) kutu (nympha) terdiri dari beberapa instar, (b) serangga dewasa (imago) bersayap, dan (c) serangga dewasa tidak bersayap.

Kerusakan dan Kerugian

Serangan kutu bulu putih pada tanaman muda yang belum memiliki perakaran yang kuat dapat menghambat pertumbuhan. Pada serangan yang berat tanaman dapat mati. Pada tebu yang telah memiliki perakaran kuat, pertumbuhannya juga dapat terhambat. Sisa-sisa kotoran dan embun madu yang dikeluarkan jatuh melekat pada daun di bawahnya, sehingga permukaan daun tampak hitam dan kotor (Gambar 3). Dengan demikian, selain menghisap nira juga menghambat proses asimilasi daun. Walaupun demikian, pada tebu yang telah memiliki perakaran kuat biasanya dapat menyembuhkan diri dengan membentuk daun-daun muda yang bebas dari serangan. Laporan-laporan yang pernah dikemukakan menyebutkan bahwa kerugian gula pada kebun-kebun yang terserang mencapai lebih kurang 2,6 ton per hektar, dan menyebabkan penurunan rendemen 12 persen menjadi 8 persen.

Metode Pengendalian

Kutu bulu putih terdapat sepanjang tahun. Besar populasinya sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim terutama curah hujan. Pada musim kering atau hujan lebat populasi kutu menurun. Dalam bulan Februari kadang-kadang tidak tampak sekali. Keadaan lingkungan



Gambar 3. Kutu Bulu Putih

(A) Kutu bulu putih (*Ceratovacuna lanigera*) menyerang daun tebu.
 (B) Nympha muda dan nympha dewasa yang telah membentuk lapisan lilin putih. Tanda panah menunjukkan nympha yang telah mati terparasit oleh *Encarsia* sp. ditandai oleh lubang pada punggung, tempat ke luar parasit.

pada bulan September-Desember umumnya sangat menguntungkan perkembangan kutu tersebut. Pada saat itulah seringkali diperlukan usaha-usaha pengendalian.

Sampai saat ini pengendalian hayati dianggap satu-satunya yang efisien. Cara-cara lainnya seperti pengendalian mekanis dan kimiawi dapat digunakan bila tingkat parasitisasi kutu oleh *Encarsia* rendah, yaitu di bawah 20 persen.

Pengendalian Hayati

Di antara 10 jenis parasit dan predator yang dijumpai menyerang kutu bulu putih tampak bahwa *Encarsia flavoscutellum* adalah yang terpenting dan telah digunakan secara luas. Parasit ini meletakkan telur-telurnya dalam badan kutu muda. Dalam setiap kutu dijumpai 6 - 10 parasit. Perkembangan parasit di dalam badan kutu berkisar antara 8 - 10 hari. Pemeriksaan kutu-kutu yang terparasit mudah diamati dengan perendaman kutu sehari-semalam dalam larutan benzol chloralhydrat. Larutan ini dibuat dengan menambahkan 100 g chloralhydrat dalam 55 cc benzol. Setiap parasit betina mampu bertelur lebih kurang 100 butir. Perkembangan biak *Encarsia* lebih cepat daripada kutu bulu putih.

Cara pengendalian tergantung pada persen kutu terparasit:

1. persen parasit lebih dari 40 persen, tidak dianjurkan untuk mengadakan pengendalian,
2. persen parasit 20-40 persen, kelompok kutu yang baru dibinasakan secara mekanis atau kimiawi. Kelompok-kelompok yang lama dibiarkan,
3. persen parasit 0-20 persen mulai dilakukan pengendalian mekanis atau kimiawi terhadap semua kelompok. Setelah itu diinfeksi kelompok-kelompok kutu yang telah diketahui parasitisasinya tinggi.

Pengendalian Mekanik

Pengendalian kutu di lahan petani cukup efektif bila dilakukan pada permulaan serangan. Daun-daun yang terserang dipotong dibawa ke luar kebun dalam kantong-kantong plastik dan dibakar.

Pengendalian Kimiawi

Penggunaan insektisida dimaksudkan untuk menekan populasi kutu secara drastis, terutama pada tingkat parasitisasi oleh *Encarsia* rendah. Aplikasi insektisida sistemik seperti Anthio, Supracide umumnya sangat membantu. Penyemprotan sebaiknya ditujukan pada permukaan daun sebelah bawah dan daun-daun pucuk.

KUTU PERISAI *Aulacaspis* spp.

Daerah Sebaran

Kutu perisai batang, *Aulacaspis tegalensis* dan *A. madiunensis* ditemukan sepanjang tahun di seluruh pertanaman tebu di Indonesia. Walaupun demikian populasinya kecil dan hanya sekali-kali timbul pada tingkat populasi yang tinggi. Tebu lahan kering terutama yang di luar Jawa kadang-kadang mendapat serangan kutu perisai.

Kerusakan dan Kerugian

Kutu perisai pada umumnya menyerang tebu yang telah beruas dengan menghisap cairan batang dengan alat hisap styletnya. Pada batang tebu yang terserang berat dijumpai ribuan kutu (Gambar 4).

Tebu yang pelepahnya rapat dan sukar membuka lebih disukai oleh kutu perisai batang. Tebu yang terserang berat kutu perisai sejak umur muda menunjukkan gejala sebagai berikut :

- a. tinggi batang terhambat
- b. diameter batang lebih kecil
- c. daun berdiri
- d. daun-daun bawah mengering
- e. ruas kotor dan warna bercak-bercak pucat pada ruas batang yang terserang.

Kerugian gula selain disebabkan oleh kehilangan bobot tebu juga yang terutama oleh penurunan rendemen antara 2,0-2,5 persen.

Metode Pengendalian

Tingkat serangan kutu perisai batang di Jawa pada saat ini sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh peranan serangga parasit *Aphytis* yang merupakan musuh alami kutu perisai batang. Musuh alami lainnya yang penting adalah kumbang *Chilocorus* spp. dan



Gambar 4. Kutu Perisai Batang, *Aulacaspis tegalensis*

Scymnus sp. Selain dari pada itu penglentekan daun yang dilakukan di Jawa berpengaruh positif dalam memperbesar peranan musuh-musuh alami kutu perisai batang.

Belum diteliti apakah *Aphytis* juga ditemukan di perkebunan tebu di luar Jawa. Parasit ini dapat dikumpulkan dari Jawa dan disebarkan pada kebun-kebun terserang di luar Jawa untuk usaha pengendalian kutu perisai batang.

Untuk pertanaman yang belum banyak musuh alaminya, pengendalian dapat dilakukan dengan penyemprotan insektisida organofosfat atau pembakaran.

Penyemprotan dilakukan bila serangan masih pada tingkat awal. Penyemprotan diulangi sekali lagi setelah dua minggu untuk membunuh kutu-kutu yang baru menetas dari telur dan induk yang lolos dari penyemprotan pertama. Bila tenaga cukup dilakukan penglentekan daun sebelum penyemprotan. Perlu diingat bahwa selain mahal penyemprotan insektisida berpengaruh negatif terhadap kehidupan musuh alami yang ada di kebun.

Pembakaran dapat dilakukan pada kebun tebu tua yang terserang berat. Tanaman keprasan dari kebun bekas serangan berat biasanya tumbuh jelek mungkin karena racun yang dikeluarkan oleh kutu pada saat mengisap cairan batang. Bila kebun tersebut dibongkar, bibit yang ditanam perlu bebas kutu dengan mencelupkan bagal pada larutan insektisida (Rao dan Sankaran, 1969).

BELALANG *Locusta migratoria*

Daerah Sebaran

Hama belalang terdapat diseluruh pertanaman tebu di Indonesia tetapi daerah serangan berat seringkali dijumpai pada pertanaman tebu di luar Jawa.

Kerusakan dan Kerugian

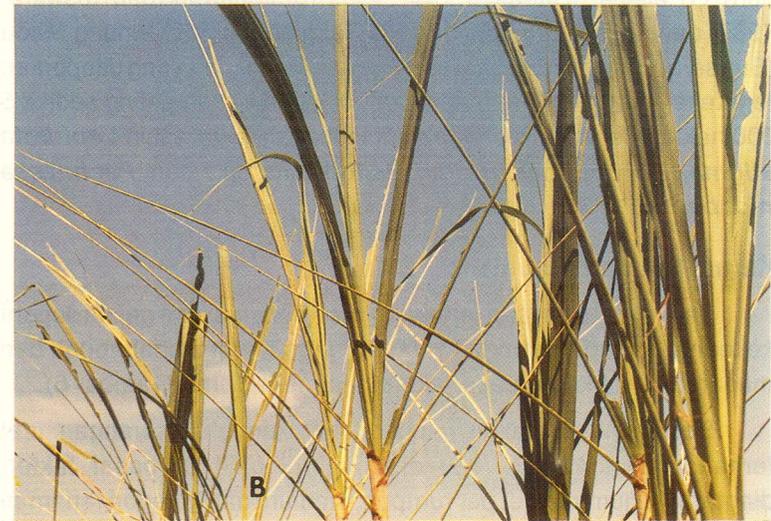
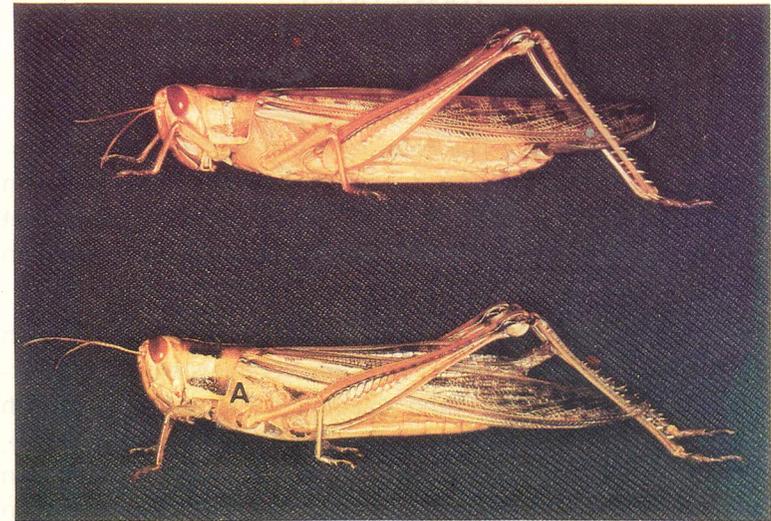
Hama belalang umumnya muncul pada akhir musim hujan. Hama ini terasa menimbulkan kerusakan bila populasinya tinggi. Bagian tanaman yang dimakan belalang adalah helaian daun dan titik tumbuh. Kerusakan daun yang ditimbulkan oleh belalang bervariasi tergantung pada besar populasinya (Gambar 5).

Kerugian yang ditimbulkan akibat kerusakan helaian daun ditentukan oleh umur tanaman ketika serangan terjadi. Kerusakan ini dapat mengurangi hasil bobot tebu 14 persen dan kerugian mungkin dua kali lebih besar bila serangan terjadi pada tebu umur 5 - 8 bulan. Bila kerusakan daun terjadi pada waktu yang lama penurunan hasil bobot tebu juga terjadi pada tanaman keprasan berikutnya (Bullen dan MacCuaig, 1969). Kerusakan pada daun juga menyebabkan penurunan rendemen 2 - 3 persen.

Metode Pengendalian

Pengendalian hama belalang dapat dilakukan dengan penyemprotan insektisida emulsi dan disemprotkan dengan mist blower atau swing-fog agar menghasilkan butiran-butiran semprotan yang kecil. Dosis insektisida emulsi yang disemprotkan dengan cara ini akan lebih sedikit dibandingkan dengan bila menggunakan formulasi dust atau wettable powder.

Pengumpulan dengan dedak dicampur 0,1 persen larutan insektisida pada dosis lebih kurang 50 kilogram per hektar dapat ditaburkan di sekitar kebun terserang secara rata. Dalam penempatan umpan beracun perlu hati-hati agar umpan tidak dimakan oleh hewan peliharaan dan binatang bukan sasaran.



Gambar 5. Belalang yang menyerang tanaman tebu (A) dan gejala serangan belalang pada daun tebu (B)

HAMA URET

Daerah Sebaran

Uret adalah larva kumbang terutama dari famili *Melolonthidae* dan *Rutelidae* yang menyerang akar berbagai jenis tanaman pangan dan perkebunan termasuk tebu. Gangguan hama uret terhadap tebu terutama terjadi pada pertanaman yang diusahakan di lahan kering dengan tipe tanah ringan berpasir.

Serangan hama uret yang parah terjadi setiap tahun di wilayah pertanaman tebu PG Pesantren Baru dan PG Ngadirejo. Pada akhir-akhir ini serangan uret yang cukup luas terdapat di daerah pengembangan di lahan kering PG Prajekan (Tamanan dan Maesan), PG Jatiroto (Tempeh), PG Madu Baru PT (Purworejo, Kalasan dan Sleman). Serangan uret dalam areal yang luas di luar Jawa dilaporkan dari PG Pelaihari (Samoedi, 1987, 1992; Kuntohartono dan Koswara, 1987) dan secara sporadis dari PG Takalar dan PG Gunung Madu (Sunaryo, *dkk.*, 1992). Total areal pertanaman tebu yang dilaporkan terinfeksi berat oleh uret pada saat ini diperkirakan paling sedikit 5 000 hektar. Jenis-jenis uret tebu di Indonesia antara lain *Lepidiota stigma*, *Leucopholis rorida*, *Psilopholis* sp., dan *Pachnessa nicobarica*.

Kerusakan dan Kerugian

Tanaman tebu yang terserang uret menunjukkan gejala seperti kekeringan. Pada serangan yang berat tanaman mudah roboh dan mudah dicabut karena akar-akarnya dimakan uret (Gambar 6).

Besarnya kerusakan yang ditimbulkan oleh serangan uret terhadap pertanaman tebu dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya jumlah uret per rumpun, stadium dan kategori tanaman pada saat terserang, kesuburan tanah dan varietas tebu. Serangan berat pada tebu muda, menyebabkan tanam ulang. Pada tebu yang lebih besar, bobot tebu dan rendemen turun drastis sampai puso. Sedangkan serangan pada tebu menjelang tebang selain menurunkan



Gambar 6. Hama Uret

(A) Kebun tebu muda terserang uret. (B) Uret menyerang akar tebu. (C) Akar dan pangkal batang tebu yang rusak oleh uret. (D) Uret instar ke-3. (E) Kumbang, uret dewasa.

hasil hablur juga menyebabkan pertumbuhan jelek pada tanaman keprasan berikutnya.

Kerusakan akar terutama disebabkan oleh uret instar 3. Uret instar 3 muda adalah yang paling rakus. Makin besar jumlah uret instar 3 per rumpun akan semakin besar kerusakan yang ditimbulkannya. Di Pelaihari pernah dijumpai 24 uret instar 3 pada suatu rumpun tanaman pertama yang baru dikepras. Tiga sampai empat uret *L. rorida* instar 3 per rumpun cukup untuk menimbulkan kerusakan ekonomis.

Metode Pengendalian

Yang perlu diperhatikan dalam penerapan satu cara atau berbagai cara pengendalian adalah kelayakan segi teknis dan ekonomisnya.

Pengendalian Mekanik

Gropyokan adalah suatu cara pengendalian uret dengan menangkap kumbang pada malam hari atau memungut uret pada saat pengolahan tanah. Tujuannya jelas yaitu berusaha memutus siklus hidup uret dengan membunuh sebanyak mungkin kumbang dan uret sebelum tanam. Cara ini sangat populer di masa lampau dan mengesankan karena dapat membunuh beratus-ratus ribu bahkan berjuta-juta individu kumbang dan uret.

Banyak negara telah mencoba cara gropyokan ini, tetapi gagal mencapai sasaran menurunkan kehilangan hasil panen. Beberapa faktor penyebab kegagalan cara gropyokan adalah sebagai berikut:

1. kumbang-kumbang yang tertangkap pada malam hari dari pepohonan pada umumnya telah meletakkan telur-telurnya,
2. jumlah sisa uret instar 3 yang lepas tidak terkumpulkan pada saat pengolahan tanah masih cukup untuk menimbulkan kerusakan dan sebagai sumber infeksi,
3. sebagian besar uret instar 1 dan 2 yang hidup pada kedalaman lebih dari 30 sentimeter tidak terganggu oleh alat-alat pengolahan tanah.

Tanaman Inang Sebagai Perangkap

Penggunaan tanaman inang sebagai perangkap dalam usaha pengendalian hama uret masih sering diperdebatkan.

Kumbang sering dijumpai makan dedaunan berbagai jenis pohon. Daun asem, mangga, dan mente dilaporkan disukai daripada daun jenis pohon lainnya. Beberapa ahli kita menyarankan untuk menanam tanaman-tanaman inang di sekitar kebun dan menyemprotnya dengan insektisida pada saat penerbangan. Diharapkan kumbang-kumbang yang makan daun di pohon-pohon tersebut mati terbunuh.

Pembongkaran Tanaman Terserang

Pertumbuhan tanaman keprasan dari tanaman terserang umumnya jelek. Selain akibat serangan terhadap sistem perakaran tanaman sebelumnya, perakaran tanaman keprasan menderita oleh serangan uret yang masih banyak dijumpai di bawah tunggul-tunggulnya. Bila tunggul-tunggul ini tidak dibongkar, uret mampu menyelesaikan siklus hidupnya. Oleh karena itu disarankan tidak mengepras tanaman terserang, tetapi membongkar tunggul-tunggul tua agar uret yang hidup di bawahnya tidak menjadi sumber infeksi untuk tanaman yang akan datang. Wilson (1969) dalam menyitir laporan Mungomery menyatakan bahwa pencacahan lahan dengan "standard rotary hoe" 7 inci dengan selang 1,5 - 2 inci dapat membunuh sebagian besar uret instar 3. Walaupun demikian cara pengendalian ini hanya berjangka pendek. Kerusakan tanaman tidak terhindarkan bila terjadi infeksi baru dari luar kebun.

Varietas Toleran

Tidak ada varietas tebu yang tahan terhadap serangan uret. Varietas tebu yang toleran memiliki sebagian akar primordia tetap "dormant" dalam keadaan normal, tetapi akan tumbuh bila akar-akarnya rusak atau terserang uret. Varietas-varietas tebu yang dilaporkan toleran terhadap serangan uret adalah BZ 49 (SJ4), BZ 63 (CP 29-116) dan BZ 109 (M 134-32). Dilaporkan bahwa andil

terbesar dalam pengendalian uret di Mauritius diberikan oleh varieties M 134-32 yang toleran terhadap serangan uret (Williams dan Moutia, 1954; Samoedi, 1978).

Masih perlu dicoba apakah varietas-varietas tersebut mampu berkembang sebagai varietas komersial lahan kering di berbagai tempat di wilayah pengembangan tebu di Indonesia. Kemungkinan lain, varietas-varietas tersebut dipakai sebagai bahan persilangan dalam usaha jangka panjang untuk mendapatkan varietas komersial lahan kering yang toleran terhadap serangan uret.

Pengendalian Biologi

Uret diketahui mempunyai banyak musuh alami. Sukses penggunaan musuh alami dalam pengendalian uret baru tercatat di Hawaii dan Mauritius. Di kedua pulau tersebut hama uret masuk dan menyebar secara tidak sengaja, berturut-turut dari Filipina dan dari Barbados. Serangga-serangga parasit *Tiphia segregata* Crawford yang didatangkan dari Filipina ke Hawaii dan *Campsomeris marginella* (Klug) dari Barbados ke Mauritius memberikan andil yang besar dalam pengendalian hama uret di kedua pulau tersebut (Wilson, 1969).

Sukses yang serupa belum pernah dilaporkan dari daerah dengan spesies uret asli. Berpuluh-puluh jenis musuh alami lokal maupun impor telah didatangkan ke Queensland untuk mengendalikan hama uret namun tidak berhasil (Mungomery dan Buzaqott, 1936). Demikian pula di wilayah Kalimantan Selatan dan Kediri, musuh alami lokal seperti *Campsomeris* sp. dan berbagai jenis burung tidak mampu mengendalikan populasi uret.

Pengendalian Kimiawi

Usaha pengendalian uret yang lebih populer pada saat ini adalah dengan menggunakan insektisida tanah. Sejak tahun 1940 Lindane dan BHC digunakan secara luas dalam pengendalian uret dan dinilai berhasil karena insektisida-insektisida tersebut bersifat

persisten dalam tanah sehingga mampu melindungi tanaman tebu selama 2 - 3 musim.

Pada awal tahun 1970-an, Lindane dan BHC dilarang beredar di Indonesia karena sifat persistennya dapat membahayakan lingkungan. Sejak saat itu, P3GI melakukan uji tapis berpuluh-puluh jenis insektisida terhadap uret, tetapi tidak memberikan hasil yang memuaskan. Penyebab utama kegagalan uji tapis tersebut bukan karena tidak ada insektisida yang ampuh tetapi karena insektisida-insektisida yang diuji memiliki residu yang pendek, hanya beberapa bulan, sehingga mereka tidak mampu melindungi tanaman dari gangguan uret walaupun untuk satu musim.

Pada sekitar tahun 1979, Australia menemukan teknologi baru dalam memformulasikan "controlled release" (CR) insektisida untuk pengendalian serangga tanah seperti misalnya uret. Bahan aktif yang dipakai adalah *chlorpyrifos* yang sukar larut, tidak mobil dan efek residu pendek. Dengan formulasi CR bahan aktif dikeluarkan dalam jumlah yang cukup secara pelan-pelan dalam periode yang relatif panjang. Tujuannya agar residu efektif insektisida tersebut cukup melindungi tanaman terhadap hama sasaran dalam waktu yang cukup panjang. Penemuan ini memenuhi keinginan kita dalam memiliki insektisida dengan efek residu pendek tetapi tersedia di tempat yang kita kehendaki dalam waktu panjang. Penelitian-penelitian di laboratorium dan lapangan di Queensland menunjukkan bahwa 28 kilogram produk CR-chlorpyrifos per hektar mampu melindungi tanaman pertama dan keprasan I, dan menghasilkan hasil panen yang cukup baik.

Analisis ekonomis secara kasar terhadap aplikasi CR-chlorpyrifos di PG Ngadirejo dan PG Pesantren Baru telah dilaporkan oleh Samoedi, Boedijono, dan Soeharto (1988). Perbandingan perlakuan 28 kilogram produk CR-chlorpyrifos dengan insektisida konvensional dan blanko memberikan sisa hasil usaha (SHU) yang tinggi pada perlakuan CR-chlorpyrifos. Besarnya sisa hasil usaha yang diperoleh dari aplikasi CR-chlorpyrifos akan semakin meningkat dengan semakin baiknya penerapan teknik budidaya (Samoedi,

1988). Ini suatu hal yang wajar. Potensi lahan adalah yang pertama-tama perlu dicapai dengan jalan penerapan teknik budidaya yang sebaik-baiknya. Kemudian baru diperlukan perlindungan dari jasad pengganggu untuk menjaga tingkat produksi yang telah dicapai. Dari pengalaman, kita mengetahui bahwa tanpa perlindungan terhadap serangan uret, maka tingkat produksi, baik yang rendah maupun yang tinggi, akan turun drastis. Dengan demikian perlindungan tanaman pada tingkat produksi yang tinggi akan memperoleh manfaat (SHU) yang lebih besar.

Dalam pengendalian uret, aplikasi CR-chlorpyrifos tampaknya sangat perlu, tetapi harus didahului dengan penerapan teknik budidaya yang baik. Apabila tidak, SHU yang diharapkan sulit dicapai bahkan dikhawatirkan hasil gula yang diperoleh tidak sebanding dengan biaya yang dikeluarkan untuk aplikasi insektisida. Harga produk CR-chlorpyrifos pada saat ini Rp 21.000 per kilogram.

Selain daripada itu, untuk mencapai efektivitas maksimal dari aplikasi CR-chlorpyrifos perlu diperhatikan dan ditaati dengan ketat cara dan saat aplikasinya. Saat aplikasi yang paling tepat dan sangat dianjurkan adalah bersamaan dengan saat tanam tanaman pertama. CR-chlorpyrifos dengan dosis 28 kilogram produk per hektar ditabur merata di dasar juringan selebar lebih kurang 15 sentimeter dan segera ditutup selapis tanah. Penaburan dengan cara manual dianjurkan dilakukan setelah pupuk dan bibit diletakkan dan kemudian segera ditutup tanah. Dengan cara tersebut CR-chlorpyrifos akan berada tepat di zone perakaran di mana uret biasa menyerang. Aplikasi CR-chlorpyrifos pada tanaman keprasan tidak dianjurkan karena tujuan penempatannya pada zone perakaran tidak mungkin tercapai dengan sempurna.

HAMA RAYAP

Daerah Sebaran

Hama rayap dijumpai menyerang pertanaman tebu lahan kering di Jawa dan luar Jawa. Paling sedikit ada dua jenis rayap yaitu: *Macrotermes gilvus* dan *Microcerotermes* sp. Populasi rayap bervariasi dari satu daerah ke daerah lainnya.

Rayap adalah serangga sosial dengan pembagian kasta yang jelas sebagai pekerja, tentara dan ratu. Kelas pekerja bertugas mencari makanan. Makanan rayap umumnya terdiri dari bagian tanaman terutama jaringan kayu mati, humus dan jaringan tanaman hidup. Di hutan-hutan tropis yang lembab makanan rayap sebagian besar hanya humus atau jaringan kayu mati yang mudah dicerna. Di daerah kering atau yang musim kemaraunya jelas, rayap pemakan humus jarang dijumpai. Yang banyak dijumpai di daerah kering adalah rayap pemakan kayu atau tanaman hidup (Harris, 1969).

Kerusakan dan Kerugian

Kerusakan tanaman tebu oleh rayap pada umumnya terjadi pada periode sebagai berikut:

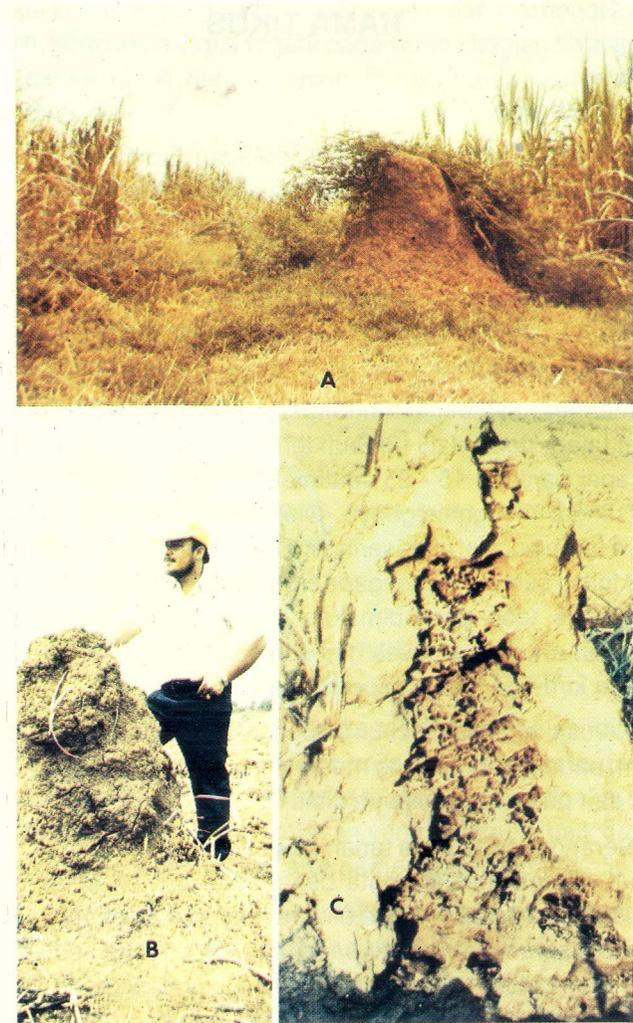
1. Segera setelah tanam: Rayap kelas pekerja masuk melalui bidang pangkas bibit dan makan bagian dalam yang lunak; menyebabkan mata tidak tumbuh atau tunas yang baru muncul mati.
2. Pada saat tebu masak atau pertumbuhan terhenti. Rayap seringkali masuk melalui lubang-lubang pada batang akibat serangan penggerek atau luka oleh sebab-sebab lainnya. Rayap kemudian menggerogoti bagian dalam dari tebu yang masih berdiri.
3. Setelah tebang: Tunggul tebu keprasan mudah diserang oleh rayap terutama melalui bidang keprasan. Sebagai akibatnya pertumbuhan keprasan merana.

Serangan rayap pada tebu mudah dikenal dengan adanya lorong-lorong gerak yang bercabang-cabang yang dilapisi oleh kotoran rayap yang berwarna coklat atau dengan adanya tanah pada lorong-lorong gerak yang lebar (Gambar 7). Dengan adanya tanah pada lorong-lorong gerak yang lebar, batang tebu dapat tetap tegak.

Pengendalian

Pengendalian dan pencegahan hama rayap di kebun tebu ditempatkan sebagai berikut:

1. Celupkan kedua ujung bibit bagal kedalam 1 persen larutan insektisida racun perut seperti, Azodrin 15 WEC, Agrolin 26 WP pada saat sebelum tanam.
2. Mencari dan melubangi atau membongkar rumah rayap di dalam dan di sekitar kebun. Kemudian siramkan 1 persen larutan insektisida kedalamnya agar dapat dicapai pemberantasan yang menyeluruh.
3. Bubuk Agrolin 26 WP (50 kilogram per hektar) ditaburkan ke dalam juringan pada saat tanam sebelum bibit bagal diletakkan.
4. Semprot bidang pangkas tunggul rumpun tebu dengan 1 persen larutan Azodrin 15 WEC segera setelah tebang.



Gambar 7. Rayap

(A) Rumah rayap di dalam tebu. (B) Rumah rayap yang dibiarkan setelah tebu ditebang karena sulit dibongkar. (C) Penampang rumah rayap. Tampak tempat pemeliharaan jamur dilindungi oleh lapisan tanah yang tebal dan keras.

HAMA TIKUS

Daerah Sebaran

Tikus dijumpai di seluruh kepulauan Indonesia. Jenis tikus yang menyerang tebu di daerah persawahan adalah *Rattus argentiventer* sedangkan yang menyerang tebu di perbatasan hutan di Sumatera adalah *Rattus exulans*.

Kerusakan dan Kerugian

Tikus merusak tanaman dengan cara memakan, menggerogoti atau mengeratnya dengan mempergunakan gigi seri. Gigi serinya sangat tajam dan selalu tumbuh terus sehingga selama hidup bisa mencapai panjang 15 - 25 sentimeter. Hal ini bila dibiarkan tentu akan sangat menggangu. Oleh karena itu agar panjang gigi serinya tetap normal tikus sering mengerat benda-benda keras atau lunak. Inilah sebabnya mengapa kerusakan pada tanaman tebu bisa luas karena tebu yang dimakan hanya sedikit, sebagian besar digunakan untuk mengasah gigi seri saja. Tebu yang benar-benar dimakan kira-kira hanya seperlima dari yang rusak.

Kerusakan pada kebun-kebun tebu, dapat dibagi dalam 3 bagian: pada tanaman yang masih kecil, pada tanaman yang sudah tinggi dan pada kebun-kebun bibit.

Serangan tikus pada tanaman yang masih kecil atau baru saja tumbuh mengakibatkan mata bagal atau topstek rusak sehingga bibit tidak bisa tumbuh. Pada bibit rayungan atau bagal yang sudah bertunas, serangan terjadi pada bagian batang sedikit di atas permukaan tanah, sehingga daun akan layu dan kering. Kerap kali tanaman menjadi patah akibat gigitan, bahkan titik tumbuh pun sering rusak dengan akibat tanaman akan mati.

Pada tanaman tebu yang berumur antara 2 - 3 bulan, serangan tikus mengakibatkan tunas tebu kelihatan seperti dipangkas dengan pisau tumpul.

Pada tanaman yang sudah besar yang mencapai tinggi 2 meter atau lebih, kerusakan dapat terjadi pada semua bagian batang, baik yang di dalam tanah maupun yang di atas tanah. Kerusakan di dalam tanah disertai dengan kerusakan pada akar yang mengakibatkan daun menjadi layu, kering dan mati. Pada kerusakan di atas tanah batangnya digerogoti sampai putus atau hampir putus sehingga batang mudah roboh.

Serangan pada pucuk biasanya terjadi pada kira-kira 25 - 35 sentimeter di bawah capit urang, pada ruas-ruas yang masih lunak karena masih muda, atau kadang-kadang di sekitar titik tumbuh. Kerusakan pada tempat-tempat tersebut menyebabkan patahnya pucuk tanaman (Gambar 8).

Metode Pengendalian

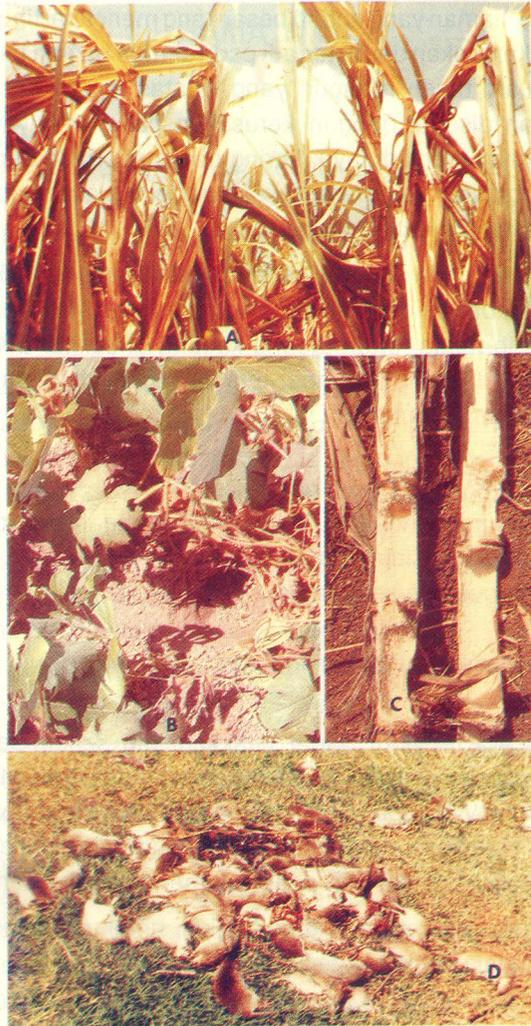
Metode pengendalian hama tikus yang lazim dan dapat dilaksanakan antara lain adalah:

1. sanitasi kebun dan sekitarnya,
2. mekanik,
3. kultur teknik/mengatur waktu tanam, dan
4. kimiawi.

Cara-cara tersebut dapat dilaksanakan sendiri-sendiri atau merupakan kombinasi dua atau lebih cara pengendalian tergantung pada keadaan. Walaupun demikian cara apapun yang dipakai selalu diperlukan organisasi pemberantasan yang dipimpin baik dan bila perlu melibatkan petani dan aparat pemerintah yang terkait.

Beberapa syarat perlu diperhatikan untuk memperoleh hasil yang memadai dalam pengendalian tikus:

1. meliputi daerah yang luas.
2. dilakukan secara masal, bersama-sama petani dan instansi-instansi yang terkait.
3. serentak pada waktu yang kurang lebih bersamaan.
4. berulang kali sehingga populasi tikus dapat ditekan rendah.



Gambar 8. Tikus Sawah

(A) Pucuk batang tebu patah-patah oleh serangan tikus. (B) Lubang masuk sarang tikus di luar kebun tebu. (C) Ruas batang tebu luka dimakan tikus. (D) Bangkai tikus sawah hasil pengendalian emposan dan pemasangan rodentisida.

Sanitasi Tanaman

Seperti telah diuraikan di atas bahwa tikus sangat menyukai daerah yang dapat memberikan cukup makanan dan perlindungan. Oleh karena itu dengan menghilangkan rerumputan, membongkar liang dan sarang serta tempat perlindungan lainnya baik di pertanaman maupun di sekitarnya akan mengakibatkan tikus tidak betah tinggal di daerah tersebut.

Pengendalian Mekanik

Pengendalian populasi tikus dapat dilakukan dengan membongkar liang-liangnya. Gerakan membongkar liang-liang untuk menangkap dan membunuh tikus, disebut gropyokan. Saat terbaik untuk melakukan gropyokan ialah pada waktu padi menguning sampai beberapa waktu setelah panen padi. Pada waktu itu tikus-tikus banyak menetap dan beranak di liang-liang yang terdapat di galengan sawah dan sekitarnya. Guguran tanah yang masih baru pada lubang masuk sering dianggap sebagai suatu tanda, bahwa lubang itu didiami tikus. Gropyokan dapat memberi rasa kepuasan karena memberikan hasil yang nyata. Menilik tentang cara pengerjaannya, gropyokan memerlukan waktu dan tenaga yang cukup banyak. Hingga untuk suatu daerah yang luas hanya mungkin dikerjakan bila ada gerakan masal.

Pada budidaya tanaman tebu, penggropyokan tikus hendaknya dimulai pada saat pembukaan lahan. Daerah penggropyokan harus dipusatkan di sumber-sumber infeksi baik di dalam areal yang dibuka maupun di sekitarnya.

Pengendalian Kimiawi

Penggunaan bahan kimia memegang peranan yang sangat penting dalam usaha pemberantasan tikus. Pelaksanaannya dapat berbentuk penggunaan umpan beracun atau gas beracun. Dalam penggunaan umpan beracun harus dipergunakan umpan yang disukai oleh tikus dan berkualitas lebih baik daripada tanaman yang perlu diselamatkan. Berdasarkan hasil percobaan dan pengalaman, umpan yang disukai adalah beras, jagung, ketela pohon, ubi jalar.

Terdapat 2 jenis bahan racun yang dipergunakan yaitu: racun akut dan racun kronis. Racun akut yang banyak dipergunakan adalah zinc phosphide. Penggunaannya dicampurkan umpan dengan perbandingan 1 bagian racun: 100 bagian umpan. Karena bekerjanya cepat, maka racun ini dapat menekan populasi tikus dalam waktu singkat. Kematian biasanya terjadi dalam 3 - 14 jam. Kelemahannya adalah karena daya bunuhnya yang tinggi dapat menimbulkan jera umpan, sehingga penekanan populasi tikus tidak dapat sampai serendah-rendahnya.

Racun kronis pada umumnya bersifat sebagai anti koagulan yaitu menghalangi pembekuan darah. Karena daya kerjanya lambat maka racun kronis tidak menimbulkan jera umpan. Kematian biasanya terjadi dalam 2 - 14 hari tergantung pada jenis racunnya. Di pasaran terdapat racun kronis generasi lama dari senyawa coumarin seperti Warfarin, Tomorin, Racumin dan Dhipacin. Kelemahan pemakaian senyawa coumarin adalah diperlukan lebih banyak bahan dan ketekunan memasang umpan. Perbandingan racun dan umpan adalah 1 : 19 untuk Tomorin, Racumin, Warfarin dan Dhipacin. Racun khronis generasi baru dari senyawa brodifacoum seperti Klerat dapat menyebabkan kematian dengan single dose sehingga jumlah umpan yang diperlukan akan jauh lebih sedikit dari pada jika menggunakan senyawa coumarin.

Penelitian untuk membandingkan efikasi antara umpan sengfosfida dan umpan Klerat telah dilakukan di Jatitujuh (Samoedi dan Boedijono, 1986). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 4 kali aplikasi umpan Klerat lebih efektif dari 14 kali aplikasi umpan sengfosfida.

Agar umpan beracun tidak lekas rusak dan untuk menghindari agar tidak dimakan oleh binatang bukan sasaran, hendaknya dipergunakan tempat umpan. Tempat umpan dapat dibuat dari bambu, kayu atau kaleng minyak tanah. Setiap tempat diisi dengan umpan beracun secukupnya dan ditempatkan pada lokasi yang diduga banyak sarang tikus.

Tidak ada ketentuan umum tentang dosis umpan per hektar dan jarak antar tempat umpan. Kedua hal tersebut hendaknya diatur

secara dinamis dan fleksibel artinya tergantung pada tingkat penerimaan umpan oleh tikus pada setiap periodenya dan jarak antara sarang tikus yang satu dengan yang lainnya.

Penggunaan gas beracun sering pula dilaksanakan. Pada umumnya dipergunakan dioxida belerang. Gas ini diperoleh dengan membakar merang yang telah diberi serbuk belerang. Dengan pengempos, asap yang keluar dihembuskan ke dalam sarang tikus. Sebelum pengemposan semua lubang ke luar ditutup lebih dahulu.

Gerakan pengendalian yang dimulai lebih dini, yaitu untuk Jawa pada awal panen padi rendengan dan didasarkan kepada hasil-hasil pemantauan populasi tikus dan lokasi sumber infeksi dapat menekan areal terserang ke tingkat yang rendah (Samoedi, 1990). Selain daripada itu, hasil pengendalian yang lebih baik diperoleh bila areal sasaran pengendalian tikus meliputi wilayah di dalam kebun dan sumber-sumber infeksi di luar kebun.

PUSTAKA

- Bullen, F.T. dan MacCuaig, R.D. 1969. Locusts and grasshoppers (Acridoidae) as pests of sugar cane. In Pests of Sugar Cane, Eds. J.R. Williams et al. Elsevier Pub Co., New York: 391-409.
- Han, L.H. 1961. Penggerek pucuk putih, *Scirpophaga auriflua Zell var. intacta* Sn. Warta Bulanan. BP3G, Pasuruan. 4: 106 - 128.
- Harris, W.V. 1969. Termites as pests of sugar cane. Dalam: Pests of Sugar Cane, Eds. J.R. Williams et al. Elsevier Pub. Co., New York: 225 - 235.
- Kuntohartono, T. dan E. Koswara. 1987. Budidaya tebu dan pengembangan tanaman di PG Pelaihari. P3GI Pasuruan. (tidak diterbitkan): 18 hlm.
- Macedo, N dan Botelho, P.S.M. 1986. Ten years of biological control of *Diatraea saccharalis* by *Apanteles flavipes*, in Sao Paulo State (Brazil). Proc. Congr. Int. Sug. Cane Tech. XIX. PT Ichtar Baru - Van Hoesve - Jakarta: 551 - 562.
- Mathes, R., Charpenter, L.J. dan Mc Cormick, W.J. 1960. Losses caused by the sugarcane borer in Louisiana. Proc. ICCST X: 919 - 921.
- Mathes, R., Ingram, J.W., dan Charpentier, L.J. 1954. A method for determining losses caused by the sugarcane borer. Proc. ISSCT VIII: 614 - 616.
- Mungomery, R.W. dan J.H. Buzaqott. 1936. Control of the "grey back" cane beetle (*Lepidoderma albohirtum* Waterh.) in North Queensland. Proc. Int. Soc. Sug. Cane Technol. V: 456 - 464.
- Rao, V.P. dan Sankaran, T. 1969. The scale insects of sugar cane. In Pests of Sugar Cane. Eds J.R. Williams et al. Elsevier Pub. Co., New York: 323 - 342.
- Samoedi, D. 1978. Populasi hama uret di PG Pelaihari. P3GI, Pasuruan (tidak diterbitkan): 10 hlm.
- Samoedi, D. 1978. Usaha pengendalian beberapa hama penting pada pertanaman tebu di Mauritius (laporan kunjungan). Bull. BP3G, Pasuruan, No. 69: 19 hlm.
- Samoedi, D. 1988. Pengendalian hama uret dan ulat penggerek batang tebu di PG Pelaihari : sebuah sumbang saran. P3GI Perwakilan Jawa Barat (tidak diterbitkan): 4 hlm.
- Samoedi, D. 1990. Pemantauan dini dan pengendalian tikus sawah (*Rattus argentiventer*) di pertanaman tebu lahan kering PG Jatitujuh. Proc. Seminar Pengembangan Agroindustri berbasis Tebu dan Sumber Pemanis Lain. P3GI Pasuruan: 161-169.
- Samoedi, D. 1992. Seasonal abundance of *Leucopholis* sp. near *armata* sharp (Scarabacidae, coleoptera), a pest of sugarcane in South Kalimantan, Proc ISSCT XXI. Bangkok, Thailand (In press).
- Samoedi, D. dan Boedijono, W.A. 1974. Hama. Dalam: Laporan Tahunan BP3G 1974: 42-55.
- Samoedi, D. dan Boedijono, W.A. 1977. Pengaruh pemberantasan mekanis rogasan terhadap penggerek pucuk dan besar populasi parasit-parasit telurnya. Maj. Per. Gula, BP3G, Pasuruan XIII (1): 123 - 129.
- Samoedi, D. dan Boedijono, W.A. 1979. Tersebarnya hama-hama tebu di Indonesia. Bull. BP3G, Pasuruan (79): 1 - 11.
- Samoedi, D. dan Boedijono, W.A. 1986a. Population dynamics of the sugarcane top borer *Tryporyza nivella intacta* Sn. and its parasitoids in Central Java, Indonesia. Proc. Congr. Int. Sugar. Cane Tech. XIX: 596 - 603.
- Samoedi, D. dan Boedijono, W.A. 1986b. Evaluasi pelepasan parasit telur, *Trichogramma* spp. untuk pengendalian hama penggerek tebu di areal pabrik gula Tersana Baru, PTP XIV (Persero). Maj. Per. Gula. BP3G, Pasuruan XXII(3): 1-6.
- Samoedi, D. dan Boedijono, W.A. (1986). Percobaan lapang pengumpan dengan seng fosfida dan Klerat-RMB untuk pengendalian tikus sawah, *Rattus argentiventer* di pertanaman tebu PG Jatitujuh. Maj. Per. Gula BP3G, Pasuruan, XXII(1): 1-8.
- Samoedi, D. dan Soehardjo, S. 1978. Penelitian penyuntikan insektisida carbofuran dalam pemberantasan penggerek pucuk, *Scirpophaga nivella* F. Maj. Per. Gula, BP3G, Pasuruan, XIV (1): 92 - 99.

- Samoedi, D., Djoko Santoso dan Boedijono, W.A 1985. Evaluation of *Trichogramma liberations* to control the sugarcane moth borers, *Chilo auricilius* Dudgeon and *Tryporyza nivella intacta* Sn., on sugarcane in West Java. Proc. Symp. Pest. Ecol. Pest. Management, Biotrop, Bogor: 177 - 1982.
- Samoedi, D., Boedijono, W. dan D. Soeharto. 1988. Pengaruh aplikasi "slow release insecticides" Dursban 14G untuk pengendalian hama uret *Lepidiota Stigma* L., pada pertanaman tebu di PG Pesantren Baru dan PG Ngadirejo: hasil penelitian Tahap I. P3GI Perwakilan Jawa Barat. (tidak diterbitkan): 7 hlm.
- Sunaryo, Widyatmoko, K. dan Harsanto, U. (1992). Biology of of *Panchnessa nicobarica* (Redt.), a new grub species attacking sugarcane in Lampung, Indonesia. Proc. ISSCT Congr. XXI, Bangkok, Thailand (In press.).
- Williams, J.R. dan L.A. Moutia. 1954. Some aspects of sugarcane entomology in Mauritius. Proc. Int. Soc. Technol. VIII: 570 - 573.
- Wilson, G. 1969. White grubs as pests of sugar cane. In Pest of Sugar cane. J.R. Williams et al., (Eds.). Elsevier Publ. Co. New York: 237 - 254.
- Wirioatmodjo, Boedijono, dan Sri Slameta. 1977. Pemberantasan penggerek pucuk dengan injeksi carbofuran. Maj. Perus. Gula III(1): 93-101.
- Wirioatmodjo, Boedijono. 1970. Hama Tebu. Dalam Himpunan Diktat Kursus Tanaman 1970. BP3G Pasuruan: 169-212.
- Wirioatmodjo, Boedijono. 1973. A brief report of sugarcane pests at present and its control. Berita Nr. 1/1973. BP3G, Pasuruan: 18 hlm.
- Wirioatmodjo, Boedijono. 1977. Biologi lalat Jatiroto, *Diatraeophaga striatalis* Tns., dan penerapannya dalam pengendalian penggerek batang berkilat, *Chilo auricilius* Dudgeon, Berita Nr. 1/1977. BP3G, Pasuruan: 125 hlm.

