

HAMA DAN PENYAKIT PENTING TANAMAN JAGUNG DAN PENGENDALIANNYA

Surtikanti

Balai Penelitian Tanaman Serealia

ABSTRAK

Hama dan penyakit merupakan kendala pada budi daya jagung. Ada beberapa jenis hama dan penyakit yang merupakan kendala utama dalam budi daya jagung yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil. Hama utama yang menyerang tanaman jagung adalah lalat bibit, ulat tanah, lundi (uret), penggerek batang, ulat grayak, wereng jagung, penggerek tongkol. Hama di penyimpanan adalah kumbang bubuk dan *Tribolium castaneum*. Penyakit tanaman jagung adalah bulai, Virus Mozaik Kerdil, bercak daun, upih daun, busuk batang dan busuk tongkol. Cendawan yang banyak menginfeksi jagung di tempat penyimpan adalah *Aspergillus flavus*, *A. Parasiticis*. Pengendalian hama maupun penyakit yang menyerang jagung disesuaikan dengan fase pertumbuhannya.

Kata kunci: Hama, penyakit, jagung, pengendalian

PENDAHULUAN

Saat ini diperkirakan areal pertanaman jagung pada lahan sawah irigasi dan lahan sawah tadah hujan meningkat masing-masing 10–15% dan 20–30% terutama pada daerah produksi jagung komersial (Kasryno 2002). Namun kebutuhan jagung untuk pangan dan pakan baik kualitas maupun kuantitas belum terpenuhi sehingga masih impor dari negara lain.

Rendahnya hasil jagung disebabkan oleh banyak faktor diantaranya faktor fisik (iklim, jenis tanah dan lahan) dan faktor biologis (varietas, hama, penyakit dan gulma), serta faktor sosial ekonomi. Menurut Baco dan Tandiang (1988) tidak kurang dari 50 spesies serangga telah ditemukan dapat menyerang tanaman jagung di Indonesia. Hama dan penyakit merupakan kendala dalam peningkatan produksi jagung.

Kehilangan hasil akibat serangan penggerek batang pada kondisi cekaman kekeringan di Bantaeng (Sulsel) sebesar 12,70% (Wafiah *et al.* 1998). Sedangkan untuk serangan ulat grayak, bila terjadi serangan berat (*out break*) dapat

menyebabkan tanaman tinggal tulang-tulang daun saja. Data kerusakan akibat serangan ulat grayak pada tanaman kedelai mempunyai tingkat infestasi rata-rata tiap bulan pada tahun 1987 di seluruh Indonesia berkisar antara 10–40% (BPS 1988).

Di pertanaman jagung ada beberapa jenis hama yang diantaranya berstatus penting yaitu lalat bibit (*Atherigona* sp.), ulat tanah (*Agrothys* sp.), lundi/uret (*Phylophaga hellen*), penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*), ulat grayak (*Spodoptera litura*, *Mythimna* sp.), penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*), dan wereng jagung (*Peregrinus maydis*). Penyakit – penyakit yang dapat menyerang tanaman jagung diantaranya penyakit bulai, penyakit Virus Mozaik Kerdil, hawar daun, hawar upih daun, dan busuk tongkol.

Penyimpanan jagung dilakukan petani, pedagang, produsen benih, dengan berbagai kepentingan antara lain untuk keamanan pangan, kebutuhan benih pada musim berikutnya, dipasok ketempat lain, atau menunggu harga yang lebih baik.

Selama dipenyimpanan, biji jagung dapat terserang oleh berbagai spesies

serangga hama gudang dan tikus. Ada 13 spesies serangga hama yang dapat hidup beradaptasi dengan baik dalam penyimpanan jagung yaitu 10 ordo Coleoptera, dan 3 ordo Lepidoptera (Granados 2000), tetapi hama yang sering dan dapat menimbulkan kerugian hanya beberapa species. Kehilangan hasil oleh jasad pengganggu seperti hama kumbang bubuk, dipenyimpanan diperkirakan sekitar 30%, dengan biji rusak 100% bila disimpan selama 6 bulan di daerah tropis, Mexico (Bergvinson 2002).

JENIS HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG

Pada fase vegetatif (0-14 hari setelah tanam)

1. Lalat bibit (*Atherigona* sp.)

Lalat bibit berukuran kecil, telur berbentuk memanjang dan diletakkan pada daun termuda (hypocoty). Setelah 48 jam telur menetas pada waktu malam, tempayak keluar dari telur lalu bergerak cepat menuju titik tumbuh yang merupakan makanan utamanya. Hama ini mulai menyerang tanaman semenjak tumbuh sampai tanaman berumur sekitar satu bulan. Tempayak lalat bibit menggerek pucuk tanaman dan masuk sampai ke dalam batang. Lalat bibit menyukai tanaman muda yang berumur antara 6 sampai 9 hari setelah tanam (HST) untuk meletakkan telurnya. Pada saat itu tanaman baru berdaun 2-3 helai dan pada umumnya telur lalat terbanyak diletakkan pada daun pertama (Soejitno *et al.* 1989). Pada kedalaman tertentu biasanya tempayak ini bergerak lagi kebagian atas tanaman setelah menggerek batang, selanjutnya keluar untuk berpupa di dalam tanah (Iqbal *et al.* 1988). Pada serangan berat, tanaman jagung dapat menjadi layu ataupun mati dan jika tidak mati pertumbuhannya terhambat (Kalshoven 1981). Lalat bibit cepat berkembang biak dengan pada kelembaban tinggi, oleh karena itu di

musim hujan lalat ini merupakan hama utama jagung. Siklus hidupnya berkisar 15-25 hari. Seekor lalat bibit betina mampu bertelur 20-25 butir (Kalshoven 1981).

Untuk pengendaliannya menggunakan varietas tahan dan seeds treatment melalui tanah pada waktu tanam atau diberikan pada kuncup daun pada umur tanaman satu minggu dengan dosis 0.24 kg b.a/ha.

2. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon* Hwfn.)

Ngengat *Agrotis ipsilon* meletakkan telur satu persatu dalam barisan atau diletakkan rapat pada salah satu permukaan daun pada bagian tanaman dekat dengan permukaan tanah. Seekor ngengat betina dapat bertelur \pm 1800 butir. Stadia telur 6-7 hari. Larva muda bersifat fototaksis, sedang larva yang lebih tua bersifat geotaksis sehingga pada siang hari bersembunyi di dalam tanah dan muncul kembali untuk makan pada malam hari. Satu generasi dapat berlangsung 4-6 minggu.

Pengendalian : tanam serentak, dapat pula dilakukan pengendalian.

3. Lundi (uret) (*Phyllophaga hellen*)

Kumbang muncul atau terbang setelah ada hujan pertama yang cukup lebat sehingga menyebabkan tanah cukup lembab. Telur diletakkan satu persatu di dalam tanah. Stadium telur 10-11 hari. Stadium larva aktif \pm 5,5 bulan dan larva tidak aktif sekitar 40 hari. Larva menyerang tanaman jagung dibagian perakaran, sehingga mengakibatkan tanaman menjadi layu dan dapat rebah atau mati.

Pengendalian : pergiliran tanaman atau mengolah tanah dengan baik untuk mematikan larva.

4. Penyakit bulai (*Peronosclerospora* sp.)

Di Indonesia ada 2 jenis cendawan yang dapat menyebabkan

penyakit bulai yaitu *P. maydis* dan *P. philippinensis* (Semangun 1973) Namun pada tahun 2003 telah ditemukan *P. sorghi* di Dataran Tinggi Karo, Sumatera Utara (Wakman dan Hasanuddin 2003). Gejala penyakit bulai ini, daun berklorosis sebagian atau seluruh daun, bila tanaman terinfeksi lebih awal akan menyebabkan tanaman kerdil, tidak berbuah, tetapi bila bertongkol, tongkolnya tidak normal dan dapat pula menyebabkan tanaman mati.

Pengendalian : benih yang akan ditanam dilakukan seeds treatment terlebih dahulu dengan menggunakan bahan aktif metalaksil, atau disemprotkan fungisida Nordox 56WP pada tanaman dimulai pada umur 5 hari setelah tanam sampai tidak ada lagi gubasi ditanaman, dan dapat pula menggunakan varietas tahan seperti lokal Kalbar, Lagaligo, Surya, Bisi-4, Pioneer (4,5,9,10 dan 12).

5. Penyakit Virus Mozaik Kerdil (VMK)

Penyebab penyakit ini disebabkan oleh Virus Mozaik Tebu, Virus Mozaik Ketimun atau Virus Mozaik Kerdil. Gejala terlihat pada daun dengan adanya perubahan warna yang menjadi hijau muda diantara hijau tua normal.

Pengendalian : aplikasi insektisida untuk mengendalikan vektor dengan yang berbahan aktif monokrotofos, tamaron atau thiodan dan melakukan eradikasi pada tanaman yang terserang.

Pada fase vegetatif (15 - 42 hari setelah tanam)

1. Penggerek batang (*Ostrinia furnacalis* Guenee)

Pada umumnya telur *Ostrinia furnacalis* yang mencapai 90 butir diletakkan pada tulang daun bagian bawah dari tiga daun teratas. Ulat yang keluar dari telur menuju bunga jantan dan menyebar bersama angin. Ada pula yang langsung menggerek tulang daun

yang telah terbuka, kemudian menuju batang dan menggerek batang tersebut serta membentuk lorong mengarah ke atas. Setelah sampai dibuku bagian atas, ulat segera turun kebuku bagian bawah. Ulat berpupa di dalam batang. Seekor ngengat betina mampu bertelur 300-500 butir. Siklus hidup 22-45 hari. Batang tanaman jagung biasanya patah-patah kemudian tanaman mati karena terhentinya translokasi hara dari akar tanaman ke daun (Kalshoven 1981).

Ostrinia furnacalis

O. furnacalis mulai dijumpai pada umur 40 HST yaitu hanya ada 4 kelompok telur (KT) per 100 tanaman. Berdasarkan pengamatan di laboratorium dari 4 KT jumlah telur perkelompok cukup rendah hanya berkisar 10-15 telur perkelompok.(Tabel 1).

Tabel 1. Populasi penggerek jagung *O. furnacalis* dan penggerek tongkol *H. armigera* Pada lahan kering. Kab. Sidrap, MK 2006.

Pengamatan umur (HST)	<i>O. furnacalis</i>	<i>H. armigera</i>
30	0	0
40	4 KT	0
50	6 L (2-3)	336 T
60	3 L (3-4)	112 L (1-2)
70	2 L (5), 1 P	56 L (2-3)
80	3 P	37 L (4-5)
90	0	36 L (5), 1 P

Keterangan : HST = hari setelah tanam,
KT = kelompok telur, L = larva, T = telur, P = pupa
Sumber : Syamsuddin dan Surtikanti (2008)

Populasi larva penggerek batang cukup rendah pada 50 HST yaitu 6 larva/100 tanaman dengan instar 2 – 3. Pada pengamatan selanjutnya pada 60 HST hanya ada 3 larva instar 3 – 4 yang pada pengamatan selanjutnya larva-larva tadi menjadi pupa pada 80 HST (Tabel 1).

Pengendalian : dengan menggunakan insektisida Carbofuran 3% di pucuk tanaman sebanyak 2-3 g pertanaman.

2. Ulat grayak (*Spodoptera litura* F., *Mythimna separata*)

Ulat ini muncul dipertanaman setelah 11 – 30 HST. Serangan pada tanaman muda dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan dapat mematikan tanaman. Serangan berat pada pertanaman dapat mengakibatkan tinggal tulang-tulang daun saja. Ngengat betina meletakkan kelompok-kelompok telur yang ditutupi bulu-bulu halus berwarna merah sawo pada permukaan bawah daun. Setiap kelompok telur terdiri dari 100 – 300 butir. Seekor ngengat betina mampu bertelur 1000 – 2000 butir. Masa telur 3 – 4 hari, ulat 17 – 20 hari, kepompong 10 – 14 hari. Siklus hidupnya 36 – 45 hari (Kalshoven 1981).

Pengendalian: dengan menggunakan insektisida Carbofuran 3% diberikan pada pucuk tanaman.

3. Wereng Jagung (*Peregrinus maidis* Ashm.)

Bentuk dan ukuran serangga dewasa mirip dengan hama wereng coklat dewasa yang meyerang padi. Siklus hidup 25 hari, masa telur 8 hari, telurnya berbentuk bulat panjang dan agak membengkok (seperti buah pisang), warna putih bening yang diletakkan pada jaringan pelepah daun secara terpisah atau berkelompok (Lilies 1991). Nimpa mengalami 5 instar, instar pertama berwarna kemerah-merahan kemudian berangsur-angsur berubah menjadi putih kekuning-kuningan. Disepanjang

permukaan atas badannya terdapat bintik-bintik kecil berwarna coklat (Gabriel 1971). Instar pertama menyukai daun-daun yang baru terbuka, pelepah daun, kelopak daun dan bunga jantan yang masih muda dan lunak (Saranga 1980). Tubuh wereng dewasa berwarna kuning kecoklatan, sayap bening dan kedua mata berwarna hitam. Terdapat duri pada tibia belakang yang dapat berputar (Saranga dan Fachruddin 1978). Serangga dewasa ada yang mempunyai sayap panjang dan ada pula bersayap pendek. Mempunyai bintik pada ujung sayap dan bergaris kuning pada belakangnya. Sedangkan pada yang bersayap pendek mempunyai sayap transparan dengan bintik warna gelap. Keduanya mempunyai karakteristik dengan corak warna hitam dan putih pada bagian ventral abdomen (Kalshoven 1981). Berkembang pada musim hujan lebih dari 500 ekor pertanaman pada umur jagung ± 2 bulan, sedangkan pada musim kemarau populasi relatif rendah hanya 1 – 23 ekor pertanaman (Mantik dan Asmaniar 1994). Gejala serangan pada daun tampak bercak bergaris kuning, garis-garis pendek terputus-putus sampai bersambung terutama pada tulang daun kedua dan ketiga. Daun tampak bergaris kuning panjang, begitu pula pada pelepah daun. Pertumbuhan tanaman akan terhambat, menjadi kerdil, tanaman menjadi layu dan kering (*hopper burn*).

Pengendalian : waktu tanam serempak, waktu tanam dilakukan pada akhir musim hujan dan bila menggunakan insektisida gunakan insektisida Carbofuran 3%.

4. Penyakit bercak daun (*Bipolaris maydis*)

Penyebab penyakit bercak daun adalah cendawan *Helminthosporium turcicum* Pass. atau *Helminthosporium maydis* Nisik. Gejala serangan menurut Semangun (1991), tanaman jagung yang terserang cendawan ini menampilkan

gejala berupa bercak coklat kelabu seperti jerami pada permukaan daun dengan ukuran panjang 4 cm dan lebar 0,6 cm untuk *Bipolaris maydis*, dan untuk *H. turcicum* mempunyai ukuran panjang 5 - 15 cm dan lebar 1 - 2 cm. Penyebaran penyakit bercak daun di

Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Pengendalian : menggunakan varietas tahan untuk *H. turcicum* di dataran tinggi, seperti Pioneer-8, NK-11, Kenia-1 (Wasmo 2004).

Tabel 2. Penyebaran penyakit bercak daun *Bipolaris maydis* Di Sulawesi Selatan

Kabupaten/Kodya	Jumlah lokasi Pengamatan	Skor serangan	Umur tanaman (hari)
Gowa	3	1 - 3	70 - 90
Takalar	1	3 - 5	30
Jeneponto	2	1 - 5	60 - 80
Bulukumba	10	1 - 3	50 - 85
Sinjai	5	1 - 3	35 - 70
Bone	5	1 - 5	50 - 80
Wajo	3	1 - 3	60 - 70
Sidrap	4	1 - 5	20 - 40
Soppeng	3	1 - 3	60 - 70
Barru	5	1 - 5	30 - 70
Maros	3	1 - 3	55 - 60
Polmas	5	1 - 3	60 - 70
Enrekang	1	1 - 3	60
Luwu	8	1 - 3	40 - 70
Jumlah	58		

Sumber : Pakki *et al.*1996 (Data diolah)

Tabel 3. Reaksi beberapa genotipe jagung terhadap penyakit bercak daun yang disebabkan *Bipolaris maydis*.

Galur	Reaksi	
	Lapangan	Rumah kaca
MLG 5006	T	AT
MLG 5007	T	AT
MLG 5008	T	AT
MLG 5010	T	AT
MLG 5016	T	AT
MLG 5017	T	AT
MLG 5018	T	AT
MLG 5025	T	AT
MLG 5026	T	AT
MLG 5027	T	AT
MLG 5028	T	AT
MLG 5033	T	AT
MLG 5034	T	AT
MLG 5035	T	AT
MLG 5036	T	AT
MLG 5037	T	AT
MLG 5038	T	AT
MLG 5039	T	AT
MLG 5041	T	AT

Keterangan : T = Tahan; AT = Agak Tahan

Sumber : Muis *et al.*1996 (Data diolah)

Tabel 4. Jenis fungisida uji, pemupukan dan skor serangan *Helminthosporium* sp. Pada tanaman jagung varietas Anoman-1, Maros 2009

Perlakuan fungisida	Konsentrasi (g/kg benih)	Pupuk	Rata-rata skor
Saromil	2,5	NPK+Nordox56WP	1,00 ^a
Saromil	2,5	NPK	1,51 ^b
Kontrol	-	NPK	3,75 ^c

PENGGUNAAN BAHAN KIMIA

Hasil penelitian Surtikanti dan Wakman (2009), perlakuan benih Anoman-1 yang diberi perlakuan metalaksil (2,5 g/kg) dan pemberian pupuk NPK yang ditambahkan Nordox56WP (setiap 1 kg NPK ditambahkan 5 g Nordox56WP) nilai skor rata-rata secara statistika sangat berbeda nyata dengan nilai skor pada kontrol (Tabel 4).

5. Penyakit Hawar/Upih Daun (*Rhizoctonia solani* Kuhn.)

Penyebab penyakit ini adalah cendawan *Rhizoctonia solani* Kuhn. Gejala bercak melebar pada daun juga pada pelepah berwarna merah keabu-abuan, terlihat adanya butiran berwarna putih (sclerotia) yang dapat berubah warna menjadi kecoklatan yang menempel pada permukaan daun/pelepah yang terinfeksi. Umumnya menyerang pada musim hujan.

Pengendalian: dengan menggunakan cendawan antagonis *Trichoderma viride* (Sumartini dan Hardaningsih 1995).

Pada fase generatif penyerbukan dan pembuahan (43-70 hari setelah tanam)

1. Penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera* Hubn.)

Serangga ini muncul di pertanaman pada umur 45 - 56 hari setelah tanam (HST), bersamaan dengan munculnya rambut-rambut tongkol. Telur diletakkan pada rambut-rambut tongkol secara tunggal, dan menetas

setelah ± 4 hari. Ulat ini menjadi pupa di dalam tongkol atau di tanah. Ngengat aktif pada malam hari dan mampu bertelur 600 - 1000 butir. Stadia pupa berkisar antara 12 - 14 hari. Selain menyerang tongkol juga menyerang pucuk dan menyerang malai sehingga bunga jantan tidak terbentuk yang mengakibatkan hasil berkurang. Siklus hidupnya ± 36 - 45 hari (Kalshoven 1981).

Helicoverpa armigera

Populasi telur penggerek tongkol mulai dijumpai di jambul tongkol pada umur 50 HST dengan jumlah yang cukup tinggi yaitu 336 butir/100 tanaman. Telur ini diletakkan secara tunggal pada rambut tongkol jagung. Pada pengamatan 60 HST larva yang dijumpai 112 ekor dengan instar antara 1-2. Kehadiran musuh alami mungkin menjadi penyebab menurunnya populasi ini, selain itu penggerek tongkol dikenal sebagai serangga kanibal yang memakan satu sama lain. Pada pengamatan selanjutnya populasi larva menurun menjadi 36 L dengan instar 5 dan 1 pupa pada 90 HST (Tabel 1).

Pengendalian: dengan menggunakan parasit *Trichogramma* sp., menggunakan insektisida bila ditemui 3 tongkol rusak per 50 tanaman pada saat tanaman baru terbentuk buah dengan mengaplikasikan insektisida Carbofuran 3% pada saat menjelang berbunga.

2. Penyakit Busuk Batang dan Busuk Tongkol (*Fusarium* sp.).

Penyebab penyakit ini selain disebabkan cendawan *Fusarium* sp., dapat pula disebabkan oleh cendawan *Diplodia* sp., dan bakteri *Erwinia* sp. Gejalanya pada pangkal batang busuk sehingga bagian atas layu dan mengering, bila terjadi pada tongkol, tongkol yang terserang menjadi busuk sebagian atau seluruhnya.

Pengendalian : dengan menggunakan varietas tahan, pemupukan berimbang, hindari penanaman pada musim hujan, dan dapat pula menggunakan fungisida (Sumartini dan Hardaningsih 1995).

JENIS HAMA DAN PENYAKIT JAGUNG PADA PENYIMPANAN (GUDANG)

1. Hama Kumbang bubuk (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

S. zeamais, "maize weevil" atau kumbang bubuk mengalami metamorfosis sempurna, dari stadium telur sampai menjadi imago (kumbang dewasa). Telur diletakkan pada setiap butir yang telah dilubanginya sedalam 1 mm, masing-masing lubang selanjutnya ditutup dengan sisa gergaji. Stadium telur 7 hari (USDA 1962). Larva, tidak berkaki dan berwarna putih jernih. Ketika bergerak, larva agak mengkerut. Stadium larva 7-10 hari. Pupa (kepompong), tampak seolah-olah telah dewasa, stadium pupa 7-12 hari. Imago, kepalanya memanjang membentuk moncong (snout). Sayapnya (kiri dan kanan) mempunyai bercak berwarna agak pucat. Pronotumnya mempunyai lekukan kecil, bundar yang satu sama lain dalam keadaan rapat. Sayap dapat berkembang dengan sempurna, sehingga sayap belakang berfungsi untuk terbang. Ukuran panjang tubuhnya 3,5-5 mm. Imago betina dapat memproduksi telur 300-400 butir (Kartasapoetra 1987). Menurut Kalshoven (1981), telur yang dihasilkan dapat mencapai 575 butir sedangkan menurut Granados (2000)

400 butir. Hama ini bersifat polipag, selain merusak jagung dapat pula merusak beras, padi dll. Kisaran temperatur untuk perkembangan hama ini yaitu 17-34°C, dengan temperatur optimum 25-30°C, sedang kelembaban berkisar 45-100% (Akker dan Giga, 1992). Perkembangan populasi sangat cepat bila bahan simpanan kadar airnya di atas 15%. Pada populasi yang tinggi kumbang bubuk cenderung berpencair (Kalshoven 1981).

Pengendalian

- Pengelolaan Tanaman

Serangan hama selama tanaman di lapangan yang menyebabkan tanaman terserang kumbang bubuk jika tongkol terbuka, sehingga diperlukan pengelolaan tanaman untuk meminimalkan serangan hama utama yaitu penggerek batang dan penggerek tongkol. Tanaman yang kekeringan dan pemberian pupuk yang rendah menyebabkan tanaman mudah terinfeksi penyakit busuk tongkol sehingga dapat terserang oleh kumbang bubuk. Panen yang tepat pada saat jagung mencapai masak fisiologis yang ditandai oleh adanya lapisan hitam pada ujung biji bagian dalam dapat mengurangi serangan hama kumbang bubuk. Panen yang tertunda dapat menyebabkan meningkatnya kerusakan biji dipenyimpanan (Tandiabang 1996).

- Varietas Tanaman

Penggunaan varietas yang mempunyai penutupan kelobot yang baik disukai oleh petani, karena petani menyimpan jagungnya dalam bentuk kelobot, sehingga dapat menekan serangan hama kumbang bubuk. Varietas yang tahan belum ditemukan dan masih dalam tahap penelitian perakitan di CIMMYT - Mexico. Mekanisme ketahanannya sudah diketahui yaitu mempunyai kekerasan biji dan tingginya kandungan asam ferulik (Bergvinson 2000).

- Higienis (kebersihan) dan Pengelolaan Gudang

Kebanyakan hama gudang cenderung bersembunyi atau melakukan hibernasi sesudah gudang tersebut kosong. Oleh karena itu pengendalian hama di dalam gudang difokuskan pada kebersihan gudang. Higienis adalah komponen penting dalam strategi pengendalian terpadu yang bermaksud untuk mengeliminasi populasi serangga yang dapat terbawa pada periode penyimpanan berikutnya. Taktik yang digunakan termasuk membersihkan semua struktur gudang dan membakar semua biji yang terkontaminasi dan membuang dari area gudang. Selain itu karung-karung bekas yang masih berisi sisa biji harus dibuang. Semua struktur gudang harus diperbaiki, termasuk dinding yang retak-retak dimana serangga dapat bersembunyi, dan memberi perlakuan insektisida baik pada dinding maupun plafon gudang. Semua pekerjaan ini harus diselesaikan dua minggu sebelum penyimpanan dari hasil panen yang baru dilakukan.

- Persiapan biji jagung yang disimpan Pengeringan

Dari beberapa parameter penting yang dapat mempengaruhi kualitas biji, yaitu kadar air biji. Kadar air biji $\leq 12\%$ dapat menghambat perkembangan kumbang bubuk. Pada kadar air 8% kumbang bubuk menjadi hama yang tidak penting (Bergvinson 2002). Pada kadar air 15% atau lebih perkembangan populasi kumbang bubuk tinggi.

- Pengendalian secara fisik dan mekanis

Sortasi dapat dilakukan dengan memisahkan biji rusak yang terinfeksi oleh serangga dengan biji sehat (utuh).

- Bahan nabati

Bahan nabati yang digunakan untuk melindungi biji dipenyimpanan

bervariasi tergantung dari daerah dan masyarakatnya serta ketersediaan tanaman dan metode penyediaannya. Bahan nabati yang dapat digunakan yaitu daun *Annona sp.*, *Hyptis spricigera*, *Lantana camara* (Bergvinson 2002), daun *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata* (Bouda *et al.* 2001), akar dari *Khaya senegalensis*, *Acorus calamus*, bunga dari *Pyrethrum sp.*, *Capsicum sp.*, dan tepung biji dari *Annona sp.* dan *Melia sp.* (Bergvinson 2002).

- Pengendalian hayati

Penggunaan entomopatogenik *Beauveria bassiana* dengan konsentrasi 10^9 konidia/ml, dengan takaran 20 ml/kg biji dapat mencapai mortalitas 77,50% (Hidalgo *et al.* 1998). Penggunaan musuh alami jenis *Anisopteromalus calandrae* (Howard) merupakan parasit larva (Arbogast dan Mullen, 1990) dan *Lariophagus distinguendus* (Ryoo *et al.* 1991).

- Kimiawi

Pengendalian secara kimiawi adalah paling efektif, akan tetapi membahayakan konsumen sehingga hanya digunakan untuk pertimbangan tertentu misalnya untuk benih. Beberapa insektisida yang cukup efektif untuk kumbang bubuk seperti genitrothion, iodofengas, pirimiphometil yang punya daya proteksi 0,5–1,5 bulan (Bergvinson 2002).

- Fumigasi

Fumigan adalah bahan kimia yang pada temperatur dan tekanan tertentu dalam bentuk gas, yang konsentrasinya cukup untuk mengendalikan hama. Untuk efektifnya fumigasi ini, maka wadah penyimpanan harus kedap udara. Gudang atau wadah penyimpanan yang telah difumigasi, tidak boleh diganggu selama paling kurang satu minggu. Fumigan yang paling banyak digunakan yaitu metilbromid (CH_3Br) dan phosphine (PH_3) (Anonim 2000). Beberapa alasan seperti kesehatan dan

wadah penyimpanan yang dipunyai petani tidak kedap udara, menyebabkan cara fumigasi ini tidak populer ditingkat petani.

- Struktur gudang dan wadah penyimpanan

Wadah penyimpanan yang tidak memungkinkan adanya pertukaran udara (kedap udara), seperti silo metal, kumbang bubuk tidak dapat berkembang. Jika silo penuh dengan biji, respirasi dari serangga mengakibatkan konversi O₂ menjadi CO₂. Hama gudang akan mati dalam 10 hari pada silo yang tertutup rapat (Bergvinson 2002). Pada silo kayu yang dilapisi seng, serangan kumbang bubuk lebih rendah daripada wadah penyimpanan lain seperti karung (Baco *et al.* 2000). Pada wadah kedap udara seperti aluminium foil berlapis plastik dan jerigen plastik yang ditutup rapat dilapisi parafin serangan kumbang bubuk pada biji jagung sangat rendah. Pada gudang biasa yang terdiri dari bangunan tembok atau kayu, serangan kumbang bubuk sangat tergantung dari wadah yang digunakan, tetapi pada gudang tertutup yang dapat diatur temperatur dan kelembaban, serangan kumbang bubuk dapat dieliminir.

2. *Tribolium castaneum* Herbst.

Hama ini dikenal sebagai kumbang tepung ("*flour beetle*"), mempunyai susunan antenna 3 ruas ujung yang membesar secara khusus, tampak seperti gada, lebar ruas ke-9 hampir dua kali ruas ke-8 (Kartasapoetra 1987). Kumbang ini merupakan serangga cosmopolitan dan dijumpai menyerang biji-bijian, benih, tepung, buah kering, dan merupakan serangga museum (Teetes *et al.* 1983). Serangga dewasa dapat diketahui dari jalur yang mereka bangun ketika bergerak melewati tepung atau bahan makanan yang berbentuk butiran. Hama ini merupakan hama penting atau utama pada beras dan produk dari gandum. Pada serangan

berat, produk tersebut berwarna kuning keabu-abuan dan berjamur dengan bau yang menyengat. Panjang badan imago 3 – 4 mm, agak pipih, bentuk oval dan berwarna coklat (chestnut brown). Seekor betina dapat meletakkan telur sampai 450 butir. Telurnya berukuran sangat kecil berbentuk silindris dan berwarna putih, diletakkan dalam tepung atau pecahan-pecahan kecil dari butiran. Setelah menetas menjadi lundis (larva) yang berwarna putih kekuningan dan ditutupi oleh bulu-bulu halus, mengalami pergantian kulit 6 – 11 kali dengan periode larva yang bervariasi 3 – 12 minggu pada temperatur 30°C. Pupanya tanpa kulit, stadiumnya 3 – 7 hari tergantung kondisi cuaca. Pertahun sampai 4 – 7 generasi berlangsung 1 – 4 bulan. Kondisi optimum untuk perkembangan hama ini 35 – 37°C dan Rh 70% (Teetes *et al.* 1983).

Pengendalian

- Melakukan penjemuran pada waktu-waktu tertentu dengan pengeringan sempurna. Penggunaan fumigan dapat juga dilakukan, tetapi harus hati-hati, utamanya pada produk yang dikonsumsi (Kartasapoetra 1987).

3. *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*

Cendawan ini menurut Pritt dan Hocking (1996), mampu menghasilkan mikotoksin yang merupakan senyawa metabolik bersifat toksik yang dapat mengakibatkan kanker pada manusia maupun hewan. Bila terdapat pada biji jagung, cendawan *Aspergillus* dapat mengakibatkan daya kecambah menurun, perubahan warna, menurunkan berat dan volume, serta perubahan pada susunan kimia biji.

Gejala adanya *Aspergillus* pada biji, biji berwarna hitam atau hijau, tergantung jenis patogennya. Warna hitam disebabkan *Aspergillus niger*, warna kehijauan disebabkan *Aspergillus flavus*.

Pengendalian : dilakukan sejak pra panen sampai pasca panen karena cendawan ini infeksinya sejak di lapangan, selain itu penyimpanan biji sebaiknya dengan kadar air \leq 13% (Shurtleff 1980 ; Sudjono 1988).

PENUTUP

Pengendalian hama penyakit terpadu (PHT) merupakan suatu cara pengendalian yang dilakukan dengan memadukan berbagai komponen pengendalian dengan maksud untuk mencapai hasil yang optimal dengan biaya yang minimal dan ramah lingkungan. Kombinasi beberapa cara pengendalian akan lebih efektif dibanding dengan cara pengendalian tunggal atau masing-masing pathogen/hama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. Manual on grain storage at farm level. Storage and Res. Division Ministry of Consumer Affairs. Food and Public Distribution. Government of India. New Delhi. 62 hal.
- Akker, Servi van Den dan D.Giga. 1992. Manual on food grain post production technologies and practices for small holder in Zimbabwe. FAO/UNDP. Agritex. Hal. 77 - 102.
- Arbogast,R.T. dan M.A. Mullen. 1990. Interaction of Maize Weevil (Coleoptera : Curculionidae) (Hymenoptera : Pteromalidae) in a Smallbulk of Stored Corn. J. Econ. Entomol. 83 (6) : 2462 - 2468.
- Baco,D. dan J. Tandiabang. 1988. Hama Jagung dan Pengendaliannya. Dalam Subandi, M.Syam, dan A. Widjono (Eds.). Jagung. Hal. 185 - 204. Badan Litbang Pertanian.
- Baco,D., J. Tandiabang, S.Saenong, dan T.Lando. 2000. Penanggulangan kerusakan biji jagung oleh hama *Sitophilus zeamais* selama penyimpanan. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 19(1) : Puslitbangtan.Badan Litbang. 1 - 5.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 1988. Survei Pertanian : Luas dan Intensitas Serangan Jasad Pengganggu Padi dan Palawija di Indonesia. Jakarta.
- Bergvinson,D. 2002. Post Harvest Training Manual. CIMMYT.El Batan,Mexico. 58 hal.
- Bouda,H., L.A.Paponjou, D.A.Fonten, dan M.Y.D.Gumedzoe. 2001. Effect of essential oil from leaves *Ageratum conyzoides*, *Lantara camara*, dan *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais*. J. Stored Product Research,37: 103 - 109.
- Gabriel,B.P. 1971. Insect Pests of Field Corn in The Philippines. Dept. of Entomology, College of Agriculture University of the Philippines Technical Bulletin. Hal. 26 - 60.
- Granados,G. 2000. Maize Insect. In Tropical Maize. Improvement and Production. (Ed.) By R.L.Polinal dan G.Granados. Food and Agriculture Organization of United Nations.Rome. Hal. 81 - 92.
- Hidalgo,E., D.Moore, dan G.Le Patourel. 1998. The effect of different formulations of *Beauveria bassiana* on *Sitophilus zeamais* on stored maize. J.Stored Prod. Res.,2/3 : 171 - 179.
- Iqbal,A., A.Sudjana, dan R. Setiyono. 1988. Mekanisme Ketahanan Varietas Jagung Terhadap Serangan Belatung *Atherigona* sp. Risalah Seminar Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Hal 186-189.

- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest of in Indonesia. Resived and translated by P.A. van der Laan, University of Amsterdam. PT Ichtar Baru, van Hoeve, Jakarta. 701 hal.
- Kartasapoetra,A.G. 1987. Hama Hasil Tanaman Dalam Gudang. Bina Aksara, Jakarta. 145 hal.
- Kasryno, F. 2002. Perkembangan Produksi dan Konsumsi Jagung Dunia Selama Empat Dekade Yang Lalu dan Implikasinya Bagi Indonesia. Makalah disampaikan pada diskusi Nasional Agribisnis Jagung di Bogor, 24 Juni 2002. Badan Litbang Pertanian.
- Lilies,C.S. 1991. Kunci Determinasi Serangga. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.(Ed.).
- Mantik,I. dan Asmaniar. 1994. Pengendalian Terpadu Hama Wereng Jagung. PEII cab. Sumbar Dalam Seminar Sehari di Padang.
- Muis,A., M.S.Kontong, dan S.Rahamma. 1996. Seleksi genotype sorgum dan jagung terhadap penyakit hawar daun *Helminthosporium maydis*. Hasil-hasil Penelitian Hama dan Penyakit Tanaman Tahun 1995/1996. Balitjas. Hal. 59 - 64.
- Pakki,S., M.S.Kontong, S.Rahamma, dan W.Wakman.1996. Inventarisasi Isolat-isolat *Helminthosporium maydis* pada tanaman jagung dan sorgum di Sulawesi Selatan. Hasil-hasil Penelitian Hama dan Penyakit Tanaman Tahun 1995/1996. Balitjas. Hal. 65 - 76.
- Painter, R.H. 1951. Insect Resistance in Crop Plants. The Mac Millan Company. New York. 520 pp.
- Pritt,J.L. and A.D.Hocking. 1996. Current knowledge of fungi and mycotoxin with food. commodities in Southeast Asia. The Asean Technical Seminar on grain post harvest technology. Australia Center for International Agricultural Research Cambera. Pp 5 - 10.
- Ryoo,J.D., R.L. Barney, B.D. Price, dan M. Siddiqui. 1991. Effect of Several Management Tactic on Adult Mortality on Progeny Production of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera : Curculionidae) on Stored Corn in the Laboratory. J. Econ. Entomol., 84 : 1041 - 1046.
- Saranga,A.P. dan Fachruddin. 1978. Ilmu Serangga. Lembaga Percetakan Universitas Hasauddin, Ujung Pandang.
- Saranga,A.P. 1980. Beberapa Hama-hama Penting Pada Tanaman Kacang-kacangan dan Jagung. Fakultas Ilmu-ilmu Pertanian Universitas hasanuddin, Ujung Pandang. Hal. 19 - 20.
- Semangun,H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gajah Mada University Press. 449 hal.
- Shurtleff, M.C. 1980. Compendium of Corn Diseases. Second Edition. The American Phythological Society. USA. Pp.105.
- Soejitno, J., A.Dimyati, dan I. Hanarida. 1989. Mekanisme Keresistenan Padi Gogo terhadap lalat bibit *Atherigona* sp. Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Khusus. Caringin, Bogor, 21 - 23 Agustus 1989. Hal. 135 - 149.
- Sudjono, M.S. 1988. Penyakit Jagung dan Pengendaliannya. *Dalam* Subandi, M. Syam, dan A. Widjono. 1988. Jagung. Puslitbangtan Bogor. Hal.205-241.
- Sumartini dan Sri Hardaningsih, 1995. Penyakit-penyakit Jagung dan Pengendaliannya. *Dalam* Pengenalan Hama dan Penyakit Tanaman Jagung serta

- Pengendaliannya. Monograf
Balittan Malang 13 : 1 – 14.
- Surtikanti dan Wasmo, W. 2009. Pengujian Nordox 56WP pada tanaman jagung. Tidak dipublikasikan. 14 hal.
- Syamsuddin dan Surtikanti. 2008. Populasi Predator dari *Ostrinia furnacalis* Guenee dan *Helicoverpa armigera* Hubn.pada tanaman Jagung Di Kab. Sidrap, Sulawesi Selatan. J.Vegeta 2 (1) : 11 – 14.
- Tandiabang,J. 1996. Kehilangan hasil oleh kumbang bubuk *Sitophilus zeamais* dengan penundaan panen. Hasil Penel. Hama dan Penyakit 1995/96. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia Lain. Hal. 36 – 39.
- Teetes,G.L., K.V.S.Reddy, K.Leuschener and L.R.House.1983. Sorghum Insect Identification Handbook. Information Bulletin No.12. ICRISAT.
- USDA. 1962. Stored Grain Pest. United States Department of Agriculture.
- Wafiah,A., J.Tandiabang, N.Nonci, dan D.Baco. 1998. Kehilangan hasil oleh penggerek batang jagung, *Ostrinia furnacalis* Guenee pada sentra produksi intensifikasi jagung. Hasil Penelitian Hama dan Penyakit tahun 1997/1998. Badan Litbang Pertanian. Balai penel. Tan. Jagung dan Serealia Lain. Hal. 32 – 35.
- Wasmo,W., dan A.Hasanuddin. 2003. Penyakit bulai (*Peronosclerospora sorghi*) pada jagung di Dataran Tinggi Karo, Sumatera Utara. 10 hal. (Belum dipublikasikan).
- Wasmo Wakman. 2004. Varietas Jagung Tahan Penyakit Hawar Daun Di Dataran Tinggi. Seminar Mingguan Balitsereal. Hari Jumat, 30 April. 4 hal.