

Pengelolaan Penyakit Prapanen Jagung

W. Wakman dan Burhanuddin
Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros

PENDAHULUAN

Salah satu kendala penting dalam upaya peningkatan produksi jagung adalah gangguan biotis yang dikelompokkan menjadi dua, yaitu gangguan oleh makroorganisme yang dikenal dengan gangguan hama, dan gangguan oleh mikroorganisme yang disebut sebagai gangguan penyakit. Mikroorganisme penyebab penyakit dikelompokkan ke dalam tiga golongan yaitu cendawan, bakteri, dan virus. Jenis penyakit yang disebabkan oleh cendawan oleh bulai, bercak daun, hawar daun, hawar upih, karat daun, busuk batang, dan gosong bengkak. Jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri meliputi bakteri busuk batang, hawar/layu bakteri Goss, dan layu bakteri Stewart (Shurtleff 1980). Jenis penyakit yang disebabkan oleh virus adalah penyakit virus mosaik kerdil, penyakit virus kerdil khlorotik, penyakit virus mosaik jagung, penyakit virus gores, dan penyakit virus mosaik tebu (Wakman et al. 2001, Shurtleff 1980).

Kehilangan hasil jagung akibat penyakit dilaporkan bervariasi. Namun, Shurtleff (1980) mengemukakan perkiraan kehilangan hasil jagung akibat penyakit dalam skala dunia mencapai 9,4%. Khusus penyakit bulai, kehilangan hasil dapat mencapai 100% pada varietas rentan (Sudjadi 1979). Penyakit bercak daun dapat menyebabkan penurunan hasil 90%, sedangkan penyakit hawar daun 70% (Sudjono 1988). Penyakit busuk batang dapat menyebabkan kerusakan tanaman hingga 65% pada varietas rentan (Wakman dan Suherman 1998).

PENYAKIT JAMUR/CENDAWAN

Hipa jamur menginfeksi tanaman jagung dapat melalui luka yang disebabkan oleh manusia, hujan es, angin, pasir tertiuap angin, serangga, nematoda, atau jamur lainnya, atau melalui lubang alami seperti hidatoda, nektar, stomata, atau penetrasi langsung menggunakan tekanan maupun enzim.

Jamur merupakan penyebab sebagian besar penyakit infeksi pada jagung yang meliputi bulai (downy mildews), bercak (spots), hawar (blight), dan kelainan bentuk (deformations). Banyak penyakit tanaman didiagnosa dengan struktur yang dibentuk oleh patogennya. Seperti halnya bakteri,

jamur di luar musim tanam jagung bertahan hidup pada bagian tanaman yang mati maupun hidup, di tanah maupun pada serangga.

Penyakit Bulai

Penyakit bulai merupakan penyakit jagung yang paling berbahaya. Penyebarannya sangat luas, meliputi semua daerah penghasil jagung di dunia seperti Filipina, Thailand, India, Indonesia, Afrika, dan Amerika. Kehilangan hasil dapat mencapai 90% (Shurtleff 1980).

Gejala

Gejala daun yang terinfeksi berwarna khlorotik, biasanya memanjang sejajar tulang daun, dengan batas yang jelas, dan bagian daun yang masih sehat berwarna hijau normal (Gambar 1a). Warna putih seperti tepung pada permukaan bawah maupun atas bagian daun yang berwarna khlorotik, tampak dengan jelas pada pagi hari. Daun yang khlorotik sistemik menjadi sempit dan kaku. Tanaman menjadi terhambat pertumbuhannya dan pembentukan tongkol terganggu sampai tidak bertongkol sama sekali. Tanaman yang terinfeksi sistemik sejak muda di bawah umur 1 bulan biasanya mati. Gejala lainnya adalah terbentuk anakan yang berlebihan dan daun-daun menggulung dan terpuntir, bunga jantan berubah menjadi massa daun yang berlebihan dan daun sobek-sobek.

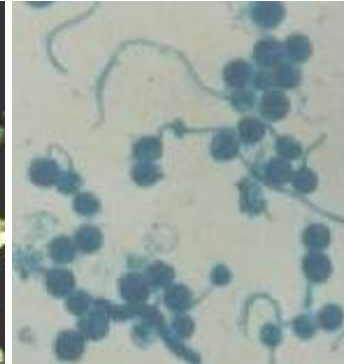
Penyebab

Shurtleff (1980), Wakman dan Djatmiko (2002), serta Rathore dan Siradhana (1988) melaporkan bahwa penyakit bulai pada jagung dapat disebabkan oleh 10 spesies dari tiga generasi yaitu:

1. *Peronosclerospora maydis* (Java downy mildew)
2. *P. philippinensis* (Philippine downy mildew)
3. *P. sorghi* (Sorghum downy mildew)
4. *P. sacchari* (Sugarcane downy mildew)
5. *P. spontanea* (Spontanea downy mildew)
6. *P. miscanthi* (Miscanthi downy mildew).
7. *P. heteropogoni* (Rajasthan downy mildew)
8. *Sclerophthora macrospora* (Crazy top)
9. *S. rayssiae* var. *zeae* (Brown stripe)
10. *Sclerospora graminicola* (Graminicola downy mildew)



Gambar 1a. Gejala penularan *P. maydis*.



Gambar 1b. Konidia *P. maydis*.

Siklus Hidup

Jamur dapat bertahan hidup sebagai miselium dalam biji, namun tidak begitu penting sebagai sumber inokulum. Infeksi dari konidia yang tumbuh di permukaan daun akan masuk jaringan tanaman melalui stomata tanaman muda dan lesio lokal berkembang ke titik tumbuh yang menyebabkan infeksi sistemik. Konidiofor (Gambar 1b) dan konidia terbentuk keluar dari stomata daun pada malam hari yang lembab. Apabila bijinya yang terinfeksi, maka daun kotiledon selalu terinfeksi, tetapi jika inokulum berasal dari spora, daun kotiledon tetap sehat.

Epidemiologi

Pembentukan konidia jamur ini menghendaki air bebas, gelap, dan suhu tertentu, *P. maydis* di bawah suhu 24°C, *P. philippinensis* 21-26°C, *P. sorghi* 24-26°C, *P. sacchari* 20-25°C, *S. rayssiae* 20-22°C, *S. graminicola* 17-34°C, dan *S. macrospora* 24-28°C.

Tanaman Inang

Beberapa jenis serealia yang dilaporkan sebagai inang lain dari patogen penyebab bulai jagung adalah *Avena sativa*, *Digitaria* spp., *Euchlaena* spp., *Heteropogon contortus*, *Panicum* spp., *Setaria* spp., *Saccharum* spp., *Sorghum* spp., *Pennisetum* spp., dan *Zea mays*.

Pengendalian

Teknologi pengendalian penyakit bulai pada jagung yang umum diterapkan adalah:

- Penggunaan varietas tahan (Balitsereal 2005)
- Pemusnahan tanaman terinfeksi
- Pencegahan dengan fungisida sistemik berbahan aktif metalaksil
- Pengaturan waktu tanam agar serempak
- Pergiliran tanaman.

Penyakit Bercak Daun

Penyakit ini tersebar luas di semua negara penghasil jagung di dunia, termasuk Indonesia. Kehilangan hasil akibat penularan bercak daun *Bipolaris* dapat mencapai 50%.

Gejala

Lesio pada daun jagung biasanya memanjang di antara tulang daun dengan warna coklat muda dan ukuran mencapai 1,2 x 2,7 cm, berbentuk elip (hawar/bercak daun maydis/carbonum/ rostratum). Lesio sering dikelilingi oleh warna coklat dan dapat terjadi di batang, upih daun, dan tongkol (Gambar 2a). Tanaman yang tumbuh dari biji terinfeksi akan layu dan mati pada umur 3-4 minggu.

Penyebab

Penyebab penyakit bercak daun pada tanaman jagung adalah *Bipolaris maydis* (Nisik) Shoemaker, yang sinonim dengan *Drechslera maydis* (Nisik) Subran dan Jani. *Stadia* sempurna adalah *Cochliobolus heterostrophus* Drecks. Perbedaan ras telah dilaporkan oleh Shurtleff (1980) dengan nama ras O dan T.

Siklus Hidup

Dalam kondisi tidak ada tanaman jagung di areal pertanaman, miselium dan spora jamur *Bipolaris* dapat bertahan hidup pada sisa tanaman dan biji terinfeksi. Konidia (Gambar 2b) diterbangkan oleh angin atau terbawa percikan air untuk sampai ke tanaman baru. Siklus hidup lengkapnya mencapai 60-72 jam (Shurtleff 1980). Pada pertanaman jagung manis yang ditanam setiap bulan sepanjang tahun di Maros, Sulawesi Selatan, penyakit bercak daun *Bipolaris* selalu terjadi sepanjang tahun, dengan intensitas yang berfluktuasi karena pengaruh curah hujan (Wakman dan Kontong 1997).

Epidemiologi/Inang

Jamur *Bipolaris* berkembang baik pada keadaan udara lembab dengan suhu 20-32°C. Ada kecenderungan bahwa *B. maydis* umumnya dijumpai di



Gambar 2a. Gejala penularan penyakit bercak daun *C. heterostrophus* (CPC 2001).



Gambar 2b. Konidia *C. heterostrophus* (CPC 2001).

Tabel 1. Jenis rumput-rumputan yang terinfeksi *B. maydis* setelah diinokulasi melalui penyemprotan konidia. Rumah Kaca, Maros, Sulawesi Selatan.

Jenis rumput-rumputan	Reaksi terhadap <i>B. maydis</i>
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) Beauv.	-
<i>Brachiaria paspaloides</i> (Presl.) C.E. Hubb.	-
<i>Brachiaria reptans</i> (L.) Gardn. & Hubb.	-
<i>Brachiria distachya</i> (L.) Stapf.	-
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	+
<i>Chloris barbata</i> Sw.	-
<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	-
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	+
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	+
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	-
<i>Digitaria nuda</i> (Schumach) (Hairy)	-
<i>Digitaria longiflora</i> (Retz.) Pers.	-
<i>Digitaria</i> sp.	-
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	+
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Link	+
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	+
<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb.	+
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	+
<i>Panicum repens</i> L.	+
<i>Panicum maximum</i> Lacq.	-
<i>Paspalum distichum</i> L.	+
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	-
<i>Rottboellia exaltata</i> L.	+
<i>Rhynchelytrium repens</i> Wild. C.E. Hubb.	-
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	-
<i>Setaria barbata</i>	+
<i>Polytrias amaura</i>	+
<i>Sporobolus indicus</i>	-
<i>Sorghum bicolor</i>	-

+ = terinfeksi; - = tidak terinfeksi

Sumber: Wakman et al. (1997).

Tabel 2. Varietas jagung bersari bebas dan hibrida yang tahan dan agak tahan terhadap B. maydis.

Varietas	Reaksi*)	Varietas	Reaksi*)
Bersari bebas		Hibrida	
Arjuna	T	Pioneer-2	T
Bisma	T	Pioneer-13	AT
Bromo	T	Pioneer-14	T
Harapan Baru	T	Semar-1	T
Kresna	T	Semar-2	T
Lagaligo	T	Semar-4	AT
Lamuru	T	Semar-5	T
Rama	T	Semar-6	T
Surya	T	Semar-7	T
		Semar-8	T
		Semar-9	T

*) T = Tahan, AT = Agak tahan

Sumber: Balitjas (2000), Rahanma dan Kontong (2001).

daerah dataran rendah (Shurtleff 1980). Selain jagung, jamur Bipolaris juga menginfeksi beberapa jenis sereal lain seperti tertera pada Tabel 1.

Pengendalian

Penyakit bercak daun B. maydis dapat dikendalikan dengan varietas tahan, penanaman serempak, waktu tanam yang tepat dan eradikasi gulma inang. Beberapa varietas jagung bersari bebas dan hibrida dilaporkan tahan terhadap B. maydis (Tabel 2).

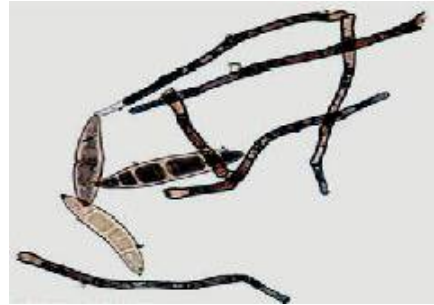
Penyakit Hawar Daun Exserohilum turcicum (Pass.) Leonard et Suggs

Gejala

Tanaman jagung yang tertular *Exserohilum turcicum*, gejala awalnya muncul bercak-bercak kecil, jorong, hijau tua/hijau kelabu kebasahan. Selanjutnya, bercak-bercak tadi berubah warna menjadi coklat kehijauan. Bercak kemudian membesar dan mempunyai bentuk yang khas, berupa kumpanan atau perahu. Lebar bercak 1-2 cm dan panjang 5-10 cm, tetapi lebar dapat mencapai 5 cm dan panjang 15 cm. Spora banyak terbentuk pada kedua sisi bercak pada kondisi banyak embun atau setelah turun hujan, yang menyebabkan bercak berwarna hijau tua beledu, yang makin ke tepi warnanya makin muda. Beberapa bercak dapat bersatu membentuk bercak yang lebih besar sehingga dapat mematikan jaringan daun (Gambar 3a).



Gambar 3a. Gejala penularan *E. turcicum*.



Gambar 3b. Konidia *E. turcicum* (CPC 2001).

Pertanaman jagung yang tertular berat tampak kering seperti habis terbakar (Semangun 1991).

Penyebab

Penyakit hawar daun turcicum disebabkan oleh jamur *E. turcicum* (Pass.) Leonard et Suggs. Jamur membentuk konidiofor yang keluar dari mulut daun (stomata), satu atau dua dalam kelompok, lurus atau lentur, berwarna coklat, panjangnya sampai 300 μm , tebal 7-11 μm , secara umum 8-9 μm . Konidium lurus atau agak melengkung, jorong atau berbentuk gada terbalik, pucat atau berwarna coklat jerami, halus mempunyai 4-9 sekat palsu, panjang 50-144 (115) μm , dan bagian yang paling lebar berukuran 18-33 μm , kebanyakan 20-24 μm (Gambar 3b). Konidium mempunyai hilum menonjol dengan jelas, yang merupakan ciri dari marga *Exserohilum*. Dalam biakan murni, *E. turcicum* membentuk askus dalam peritesium. Stadium sempurna dari jamur ini disebut *Setosphaeria turcica* (Luttrell) Leonard et Suggs atau *Trichometasphaeria turcica* (Pass.) Luttrell (Holiday 1980, Nyvall 1979).

Penularan

Jamur *E. turcicum* dapat bertahan hidup pada tanaman jagung yang masih hidup, beberapa jenis rumput-rumputan termasuk sorgum, pada sisa-sisa tanaman jagung sakit, dan pada biji jagung. Konidium jamur ini disebarkan melalui angin. Di udara, konidium yang terbanyak terdapat menjelang tengah hari. Konidium berkecambah dan pembuluh kecambah mengadakan infeksi melalui mulut kulit atau dengan mengadakan penetrasi secara langsung, yang didahului dengan pembentukan apesorium (Semangun 1991).

Pengendalian

Hingga saat ini telah diketahui beberapa cara pengendalian penyakit hawar daun yang efektif.

Varietas tahan. Penanaman varietas tahan merupakan cara pengendalian yang mudah, murah, dan aman bagi lingkungan. Beberapa varietas yang telah diketahui ketahanannya terhadap *E. turcicum* dapat dilihat pada Tabel 3.

Sanitasi lingkungan. *E. turcicum* selain menginfeksi tanaman jagung, juga dapat merusak beberapa jenis gulma atau tanaman inang alternatif. Oka (1993) mengemukakan bahwa untuk mengendalikan penyakit tanaman, maka sumber inokulum awal (X) harus dihilangkan/dikurangi. Pengolahan tanah yang baik dan penyiangan yang sempurna dapat menekan/mengurangi sumber inokulum awal.

Budi daya. Pengaturan jarak tanam juga dapat mengendalikan *E. turcicum*. Jarak tanam yang rapat menyebabkan kelembaban udara di sekitar tanaman menjadi lebih tinggi dan suhu menjadi optimal bagi

Tabel 3. Enam dari 100 varietas jagung yang paling tahan terhadap penyakit hawar daun (*E. turcicum*) di dataran tinggi Brastagi, Sumatera Utara (Desember 2003).

Varietas	Skor hawar daun
Kenia-2	2,0
FPC 9923	3,0
IPB-4	3,0
Kenia-3	3,0
Pioneer-8	3,0
NK-11	3,0
Pioneer-12 (cek tahan)	3,5-3,8
Jagung Manis (cek rentan)	5,0

Sumber: Wakman et al. (2005)

perkembangan *E. turcicum*. Suhu optimal untuk pertumbuhan, pembentukan, dan perkecambahan konidia *E. turcicum* adalah 30°C (Renfro and Ultstrup 1976). Jarak tanam yang dianjurkan untuk budi daya tanaman jagung adalah 75 cm x 40 cm dengan dua tanaman tiap lubang atau 75 cm x 20 cm dengan satu tanaman tiap lubang. Sudjono (1988) menganjurkan penanaman jagung dilakukan bila curah hujan rata-rata selama 10 hari kurang dari 55 mm.

Fungisida. Jika diperlukan, penyakit ini dapat dikendalikan dengan fungisida dengan bahan aktif carbendazin 6,2% + mancozeb 73,8%, mancozeb 80%, trishloromethylthio-4-cyclohexene-1,2-dicarboximide (Muis et al. 2000).

Perlakuan benih. Jamur yang terbawa oleh biji dapat dimatikan dengan thiram dan karboxin, atau perlakuan udara panas selama 17 menit pada suhu 54-55°C (Holliday 1980).

Tanaman Inang (Inang Alternatif)

E. turcicum selain merusak tanaman jagung juga dapat merusak tanaman gandum (Anonim 1980).

Kehilangan Hasil

Tanaman jagung yang terinfeksi penyakit hawar daun pada fase vegetatif menyebabkan tingkat penularan yang lebih berat dibanding bila penularan terjadi pada tanaman yang lebih tua dan ini akan berpengaruh terhadap kehilangan hasil (Sumartini dan Sri Hardaningsih 1995). Namun menurut Sudjono (1988), jika tanaman jagung tertular sebelum keluar rambut (bunga betina) dapat menyebabkan kehilangan hasil 50%. Kehilangan hasil akibat *E. turcicum* dapat mencapai 100% atau puso pada tingkat penularan yang berat (Roliyah 2000).

Hawar Upih (*Rhizoctonia solani*)

Penyebaran penyakit ini meliputi daerah tropika dan subtropika.

Gejala

Gejala penyakit hawar upih ditandai oleh adanya hawar pada upih atau helai daun (Gambar 4a). Pada daun sering tampak zonasi hawar yang merupakan perkembangan infeksi harian. Pada saat cuaca lembab terbentuk badan buah yang dikenal dengan sklerotia yang semula berwarna putih dan setelah tua berubah menjadi coklat kehitaman.



Gambar 4a. Gejala penularan *T. cucumeris* (CPC 2001).

Gambar 4b. Sklerotia *T. Cucumeris* (CPC 2001).

Penyebab

Penyakit hawar upih disebabkan oleh cendawan *R. solani* f. sp. Sasaki Exner (Sharma et al. 1993) Sy. *R. Microsklerotia* Matz, *Corticium solani* (Prill & Delacr) Bourd. & Galz., *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, dan *Pellicularia filamentosa* (Pat) Rogers. (Shurtleff 1980), dan *R. zaeae* Voorhees (Sudjono 1988).

Penularan

Cendawan *R. Solani* f. sp. Sasaki membentuk badan buah yang dapat bertahan hidup lama dalam keadaan kering. Sklerotia (Gambar 4b) mudah lepas dari permukaan tanaman inang dan hanyut terbawa air bila terjadi hujan atau pengairan. Apabila menempel pada tanaman inangnya, maka cendawan akan tumbuh dan menginfeksi ke jaringan tanaman. Selain bertahan hidup dalam bentuk sklerotia, cendawan ini juga dapat bertahan dalam biji terinfeksi atau sisa-sisa tanaman di lapang (Sudjono 1988).

Tanaman Inang

Cendawan *R. solani* mempunyai banyak tanaman inang, selain dari famili rumput-rumputan juga dari famili kacang-kacangan.

Pengendalian

Penyakit hawar upih dapat dikendalikan melalui:

- Penanaman varietas tahan pada musim hujan
- Penanaman jagung sebaiknya pada musim kemarau
- Penanaman varietas yang letak tongkolnya tinggi
- Membuang (merompes) daun yang berada di bawah tongkol yang pelepahnya telah tertular hawar upih (Sudjono 1988).

Penyakit Karat Daun (Puccinia sp.)

Penyakit karat tersebar hampir di semua daerah penanaman jagung di dunia, meliputi Eropa, Rusia, Amerika, Afrika, Australia, dan Asia yang beriklim tropik dan subtropik (Shurtleff 1980).

Gejala

Gejala pada tanaman jagung yang terinfeksi penyakit karat adalah adanya bisul (pustules = sori), terutama pada daun (Gambar 5a). Bisul terbentuk pada kedua permukaan daun bagian atas dan bawah. Bisul dengan warna coklat kemerahan tersebar pada permukaan daun dan berubah warna menjadi hitam kecoklatan setelah teliospora berkembang (Gambar 5b). Pada saat terjadi penularan berat, daun menjadi kering.

Penyebab

Karat jagung disebabkan oleh tiga spesies dari dua genera yaitu *Puccinia sorghi* Scw., *P. polysora* Underw., dan *Physopella zae* (Mains) Cunnings dan Ramachar (Syn. *Angiospora zae* Mains).

P. sorghi mempunyai uredospora berwarna coklat, berbentuk bulat sampai elip, dengan ukuran 21-30 x 24-33 μm . Tebal dinding spora 1,5-2 μm . Tiap sel mempunyai dua inti. Teliospora yang menggantikan uredospora di dalam pustul berwarna coklat keemasan, halus, berbentuk bulat sampai elip, dua sel, ukuran 14-25 x 28-46 μm . *P. polysora* dan *P. zae* mempunyai uredospora berwarna kekuningan sampai keemasan, berbentuk elip, berukuran 20-29 x 29-40 μm . Tebal dinding spora 1-1,5 μm dengan 4-5 lubang ekuator. Teliospora berwarna coklat, halus, elip, kedua ujungnya membulat, ukuran 18-27 x 29-41 μm , mudah lepas, dua sel, timbul pada tangkai pendek ukuran 10-30 μm . Aeciospranya belum diketahui.



Gambar 5a. Gejala penularan *P. sorghi* (CPC 2001).



Gambar 5b. Teliospora *P. sorghi* (CPC 2001).

Siklus Penyakit

Pada *P. sorghi*, teliospora berkecambah membentuk basidia yang memproduksi basidiospora kecil, berdinding tipis, hialin, haploid. Basidiospora berkecambah dan mengadakan penetrasi pada daun *Oxalis* spp. membentuk spermagonia dengan spermatia kecil pada permukaan atas daun. Spermatia mengadakan fusi dengan hipa lentur untuk memasuki stadia aecia di permukaan bawah daun *Oxalis*, selanjutnya terbentuk aeciospora. Aeciospora berinti dua dan mudah diterbangkan oleh angin sampai jatuh pada daun jagung dan menginfeksinya. Pada daun jagung uredospora terbentuk.

Pada *P. polysora*, teliospora jarang ditemukan dan tidak diketahui perkecambahannya. Uredospora berfungsi sebagai inokulum primer dan sekunder. Penyebarannya melalui angin. Belum diketahui inang lainnya. Hanya stadia uredia dan telia yang diketahui. Pada *P. zaeae*, siklusnya seperti pada *P. polysora*.

Epidemiologi

P. sorghi menghendaki suhu 16-23°C dan kelembaban udara tinggi. *P. polysora* dan *P. zaeae* cocok pada suhu tinggi (27°C) dengan kelembaban tinggi. Perbedaan ras masing-masing spesies telah diketahui dari reaksi beberapa varietas jagung. *P. polysora* tidak berkembang pada ketinggian tempat di atas 1200 m, dan di ketinggian kurang dari 900 m cocok bagi perkembangan penyakit karat.

Tanaman Inang

Oxalis adalah tanaman inang dari *P. sorghi* yang dapat diinfeksi oleh basidiospora. *Oxalis* yang terinfeksi *P. sorghi* selanjutnya memproduksi aeciospora yang mudah diterbangkan oleh angin untuk sampai ke daun jagung dan menginfeksi. Teosinte (*Euclyptus mexicana*) juga sebagai inang dari *P. sorghi*, *P. polysora*, dan *P. zaeae*. Plume grasses dan gamagrass dilaporkan sebagai inang dari *P. polysora* (Shurtleff 1980).

Pengendalian

Penyakit karat dapat dikendalikan dengan cara:

- Penanaman varietas tahan (Arjuna, Bromo, Rama, C3, Pioneer-2, Pioneer-3, CPI-2, Semar-1, Semar-2).
- Aplikasi fungisida pada saat mulai tampak bisul karat pada daun.

Penyakit Busuk Batang (Fusarium)

Penyakit busuk batang jagung tersebar luas di Eropa, Amerika, Afrika, Australia, dan Asia (Shurtleff 1980).

Gejala

Tanaman jagung tampak layu atau seluruh daun mengering (Gambar 6a). Gejala tersebut umumnya terjadi pada stadia generatif, yaitu setelah fase pembungaan. Pangkal batang yang terinfeksi berubah warna dari hijau menjadi kecoklatan, bagian dalam busuk, sehingga mudah rebah, dan bagian kulit luarnya tipis. Pada pangkal batang yang terinfeksi tersebut terlihat warna merah jambu, merah kecoklatan atau coklat (Kaiser et al. 1997).

Penyebab

Penyakit busuk batang jagung dapat disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum graminearum*, *Diplodia maydis*, *Gibberella zeae*, *Fusarium moniliforme*, *Macrophomina phaseolina*, *Pythium apanidermatum*, *Cephalosporium maydis*, dan *Cephalosporium acremonium* (Shurtleff 1980). Di Sulawesi Selatan, penyebab penyakit busuk batang yang telah berhasil diisolasi adalah *Diplodia* sp. dan *Fusarium* sp. (Wakman 1999, Wakman et al. 1998a,b, Wakman dan Suherman 1998) dan *Macrophomina* sp. (Wakman 2005).

Penularan

Cendawan patogen penyebab penyakit busuk batang memproduksi konidia pada permukaan tanaman inang (Gambar 6b). Konidia dapat disebarkan oleh angin, air hujan atau serangga. Pada waktu tidak ada tanaman, cendawan dapat bertahan pada sisa-sisa tanaman yang terinfeksi dalam fase hifa atau piknidia dan peritesia yang berisi spora. Pada lingkungan yang



Gambar 6a. Gejala penularan *D. maydis* (CPC 2001).



Gambar 6b. Konidia *D. maydis* (CPC 2001).

sesuai untuk perkembangannya, spora akan keluar dari piknidia atau peritesia. Spora pada permukaan tanaman jagung akan tumbuh dan menginfeksi melalui akar atau pangkal batang. Infeksi awal dapat melalui luka atau membentuk sejenis apresoria yang mampu berpenetrasi ke jaringan tanaman. Spora/konidia yang terbawa angin dapat menginfeksi ke tongkol. Biji yang terinfeksi bila ditanam dapat menyebabkan penyakit busuk batang (Shurtleff 1980).

Tanaman Inang

Cendawan penyebab penyakit busuk batang jagung juga dapat menginfeksi tanaman inang lain. Tiap patogen mempunyai kisaran inang yang berbeda, ada yang sempit dan ada yang luas (Tabel 4).

Pengendalian

Secara umum, pengendalian penyakit busuk batang pada jagung disarankan secara terpadu dengan menanam varietas tahan, pergiliran tanaman yang tidak termasuk inang dan pemupukan berimbang, menghindari pemberian pupuk N dengan takaran tinggi dan pupuk K dengan takaran rendah, populasi tanaman rendah (Shurtleff 1980), drainase baik dan pemberian air juga baik (Wakman et al. 1998b). Hasil pengujian 54 varietas/galur jagung terhadap *Fusarium* sp. melalui inokulasi tusuk gigi terdapat 17 varietas/galur yang tinggi tingkat ketahanannya, yaitu BISI-1, BISI-4, BISI-5, Surya, Exp.9572, Exp. 9702, Exp. 9703, CPI-2, FPC 9923, Pioneer-8, Pioneer-10, Pioneer-12, Pioneer-13, Pioneer-14, Semar-9, Palakka, dan J1-C3 (Wakman dan Kontong 2002). Pengendalian penyakit busuk batang (*Fusarium*) secara hayati dengan

Tabel 4. Inang dari cendawan patogen penyebab penyakit busuk batang jagung.

Patogen	Inang	Nama penyakit
<i>Colletotrichum graminicola</i>	Jagung dan jenis rumput-rumputan lain	Antraknosa, mati pucuk
<i>Diplodia maydis</i> (D. <i>Macrospora</i>)	Jagung	Busuk batang <i>Diplodia</i>
<i>Gibberella zeae</i> (<i>Fusarium roseum</i> f. sp. <i>Cerealis</i>)	Jagung, padi, gandum, oat, barley	Busuk batang <i>Gibberella</i>
<i>Fusarium moniliforme</i>	Jagung dan tanaman lain	Busuk batang <i>Fusarium</i>
<i>Macrophomina phaseolina</i>	Jagung, sorgum, kapas, kedelai, dll.	Busuk arang
<i>Phytium aphanidermatum</i>	Banyak inang	Busuk batang <i>Phytium</i>
<i>Cephalosporium maydis</i>	Jagung, kapas, lupine	Layu
<i>Cephalosporium acremonium</i>	Jagung, sorgum, kedelai, gandum, oats	Hitam pembuluh

Sumber: Shurtleff (1980).

Tabel 5. Persentase penularan busuk batang Fusarium pada perlakuan interval aplikasi pestisida hayati Trichoderma dan patogen Fusarium.

Periode perlakuan	Busuk batang (%)	
	80 HST	87 HST
Aplikasi Trichoderma 2 minggu sebelum aplikasi patogen Fusarium	13,90 bc	23,25 b
Aplikasi Trichoderma 1 minggu sebelum aplikasi patogen Fusarium	4,20 c	19,99 b
Aplikasi Trichoderma 1 hari sebelum aplikasi patogen Fusarium	18,81 ab	39,60 a
Aplikasi patogen Fusarium (tanpa aplikasi Trichoderma)	26,52 a	43,87 a
Kontrol (tanpa Trichoderma dan tanpa Fusarium)	4,35 c	17,58 b

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT

Sumber: Talanca dan Wakman (2002).

cendawan antagonis *Trichoderma* sp. di pertanaman menunjukkan adanya penekanan tingkat penularan (Tabel 5). Aplikasi pestisida hayati *Trichoderma* dari media sekam yang ditabur pada pangkal batang jagung satu minggu sebelum inokulasi *Fusarium* mampu menekan infeksi busuk batang .

Penyakit Gosong (Smuts)

Penyakit gosong pada jagung tersebar luas di dunia, meliputi Amerika, Meksiko, Rusia, Afrika, Australia, Selandia Baru, Eropa, dan Asia termasuk Indonesia. Kehilangan hasil yang diakibatkannya mencapai 10%.

Gejala

Gejala awal berupa pembengkakan atau gall yang dibungkus dengan jaringan berwarna putih kehijauan sampai putih perak mengkilat (Gambar 7a dan 7b). Bagian dalam gall berwarna gelap dan berubah menjadi massa tepung spora berwarna coklat sampai hitam. Gall dapat terjadi pada semua bagian tanaman jagung. Gall pada tongkol apabila sudah mencapai pertumbuhan maksimal dapat mencapai diameter 15 cm. Gall pada daun tetap kecil dengan diameter 0,6-1,2 cm. Apabila bunga jantan terinfeksi, maka semua tongkol pada tanaman tersebut terinfeksi penyakit gosong.

Penyebab

Ada tiga penyebab penyakit gosong pada jagung. Pertama, *Ustilago maydis* (DC) Cda. (Syn. *Ustilago zeae* Ung.). *Teliosporanya* (klamidospora) ber-



Gambar 7a. Gejala penularan *U. Maydis* (CPC 2001).



Gambar 7b. Gejala penularan *U. Maydis* (CPC 2001).

bentuk bulat sampai elip, berwarna coklat sampai hitam, diameter 8-11 μm . Spora diploid ini tumbuh membentuk promiselium dengan empat atau lebih sporidia. Infeksi dapat dilakukan langsung oleh hipa yang tumbuh dari teliospora atau dari hasil fusi antara sporidia dan hipa. Kedua, *Sphacelotheca reiliana* (Kuhn) Clint. (Syn. *Sorosporium reilianum* (Kuhn) Mc Alp., *Ustilago reiliana* Kuhn. Teliospora berbentuk bulat, berwarna coklat kemerahan sampai hitam, berdiameter 9-12 μm , berduri banyak. Teliospora berkecambah membentuk basidia dan lateral sporidia kecil, hialin, sel tunggal, agak bulat, berdiameter 7-15 μm . Teliospora dapat berkecambah membentuk hipa panjang yang bisa menginfeksi. Ketiga, *Ustilaginoidea virens* (Cke.) Tak. Syn. *U. oryzae* (Pat.) Bref. Sklerotia yang masak berbentuk bulat dengan diameter 4-15 nm, berwarna hijau olive sampai hitam. Konidia berbentuk bulat sampai oval, warna hijau olive, diameter 4-7 μm , terbentuk pada semacam strigma pendek dari septa hipa berwarna hijau kekuningan.

Siklus Hidup

U. maydis. Klamidospora berkecambah pada kondisi yang cocok, menghasilkan sporidia yang dapat dibawa angin atau percikan air sampai pada tanaman jagung muda. Miselium masuk ke jaringan tanaman melalui stomata, luka atau penetrasi langsung melalui dinding sel dan menstimulir sel inangnya untuk membelah.

S. reiliana. Teliospora tinggal di tanah dan berkembang secara sistemik. Pada sebagian atau seluruh jaringan muncul pembekakan yang disebut sori. Sori dibungkus dengan jaringan tipis yang apabila pecah keluar massa spora.

Epidemiologi

U. maydis menghendaki keadaan iklim kering dan suhu antara 26-34°C. Periode inkubasi dari infeksi sampai timbul gall sekitar satu sampai beberapa minggu. Pemupukan N tinggi dan pupuk kandang meningkatkan penyakit gosong.

S. reiliana menghendaki suhu tanah 21-28°C dan kelembaban tanah moderat sampai rendah 15-25%. Inang dari *S. reiliana* meliputi pitscalegrass, sorgum dan sudangrass.

Pengendalian

Beberapa komponen pengendalian penyakit gosong yang dapat digunakan adalah varietas tahan, pestisida, rotasi tanaman, dan perlakuan benih.

PENYAKIT BAKTERI

Sebanyak tujuh jenis penyakit bakteri telah dilaporkan menginfeksi tanaman jagung. Patogen penyebabnya diidentifikasi berdasarkan gejala penyakit, morfologi sel dan koloni, inang spesifik, dan reaksinya terhadap berbagai uji serologi dan biokimia. Bakteri patogen umumnya bersel tunggal, batang tidak berspora, dengan panjang mencapai 3 µm. Beberapa spesies mempunyai flagela satu sampai banyak yang digunakan untuk gerakan. Bakteri disebarkan oleh manusia, hewan, percikan, aliran air, dan angin yang membawa pasir/tanah. Jaringan tanaman yang terendam air mempengaruhi tanaman untuk terjangkit bakteri. Air bebas dan suhu hangat dikehendaki untuk perkembangan bakteri patogen dan penyakit. Bakteri masuk ke tanaman melalui luka yang disebabkan oleh serangga, nematoda, dan manusia atau melalui lubang alami seperti stomata, lentisel, hydatoda, nektar, dan bekas daun.

Bakteri berkembang dalam tanaman yang menyebabkan kematian sel atau nekrosa, pertumbuhan abnormal, memblokir gerakan cairan tanaman (layu), atau menghancurkan jaringan tanaman (busuk lunak). Bakteri memparasitasi tanaman melalui kerja toksin yang dapat menyebabkan khlorosis, lanas (watersoak), dan gejala lainnya. Dalam kondisi yang tidak baik, bakteri bisa bertahan hidup dalam keadaan dorman di dalam tanaman yang hidup atau mati, di tanah, peralatan, dan tubuh serangga.

Penyakit Bakteri Busuk Batang (Bacterial Stalk Rot)

Gejala

Tanaman tiba-tiba rebah karena bagian pangkal batang yang terinfeksi bakteri menjadi lunak, berlendir berwarna coklat sampai coklat tua (Gambar 8a dan 8b). Jaringan tanaman yang terinfeksi berbau busuk. Bagian batang yang melunak tersebut terpuntir yang merupakan ciri khas penyakit ini.

Penyebab

Penyakit busuk batang jagung disebabkan oleh bakteri *Erwinia chrysanthemi* pv. *zeae* (Syn *E. carotovora* var. *zeae* Sabet, 1954). Sel bakteri berbentuk batang pendek berukuran 0,6-0,9 x 0,8-1,7 μm , mempunyai flagella peritrikus yang dapat bergerak aktif, biasanya berpasangan atau jarang dalam bentuk rantai pendek dan gram-negatif. Pada agar nutrient, koloni bakteri ini berwarna putih keabu-abuan, timbul, mengkilap, dan pinggirannya halus (rata). Pada media agar kentang glukosa pH 6,5, pinggirannya berombak pada umur 3-6 hari.

Siklus Hidup

Bakteri dapat bertahan secara saprofit pada sisa-sisa tanaman mati dan menginfeksi tanaman jagung melalui stomata, hydatoda, atau luka pada daun maupun batang. Bakteri ini juga dapat ditularkan melalui biji dari tanaman terinfeksi.



Gambar 8a. Gejala penularan bakteri busuk batang (CPC 2001).



Gambar 8b. Gejala penularan bakteri busuk batang (CPC 2001).

Epidemiologi

Penyakit busuk batang jagung berkembang di daerah dengan curah hujan tinggi, pertanaman yang diairi dengan springkler, dan tanah yang biasa terkena banjir. Suhu yang tinggi (30-35 °C) merupakan kondisi yang sesuai bagi perkembangan penyakit ini.

Pengendalian

Penyakit bakteri busuk batang jagung dapat dikendalikan dengan varietas tahan dan menghindari banjir atau drainase perlu ditata dengan baik.

Hawar dan Layu Bakteri Goss (Goss' Bacterial Wilt and Blight)

Penyakit ini hanya dilaporkan di Amerika Serikat (Nebraska, Iowa, Kansas, South Dakota, dan Colorado) dengan kehilangan hasil jagung akibat penularannya mencapai 50%.

Gejala

Gejalanya sulit dibedakan dengan gejala penyakit bakteri layu Stewarts. Lesio terdiri atas dua bagian yang berbeda, yaitu bagian yang berwarna jerami dan bagian yang lanas (water soak), sejajar dengan tulang daun (Gambar 9a dan 9b). Eksudat bakteri tampak pada permukaan lesio, yang apabila mengering membentuk kristal berkilau. Infeksi dapat terjadi pada tanaman muda maupun tua, dari infeksi langsung pada daun atau melalui akar tanaman muda. Infeksi awal dapat menyebabkan tanaman jagung layu dan kemudian mati.

Infeksi sistemik menyebabkan jaringan pembuluh berubah warna. Akar bagian bawah batang yang busuk berwarna coklat berlendir, lanas atau mengering. Pada potongan melintang batang keluar eksudat bakteri berwarna oranye.

Penyebab

Penyakit hawar dan layu bakteri Goss disebabkan oleh bakteri *Corynebacterium nebraskense*. Sel bakteri berbentuk batang pendek berukuran 0,5-2,5 μm , gram positif, tidak berflagella, dan tidak dapat bergerak. Koloni pada media agar nutrient broth-glucose-yeast extract berwarna apricot atau oranye kapucine dan berlendir. Bakteri ini mempunyai banyak strain (Shurtleff 1980).



Gambar 9a. Gejala penularan *C. nebraskense* (CPC 2001).



Gambar 9b. Gejala penularan *C. nebraskense* (CPC 2001).

Siklus Hidup

Bakteri menginfeksi melalui luka pada daun, batang, maupun akar jagung. Bakteri dapat bertahan pada sisa-sisa tanaman terinfeksi seperti daun, batang, tongkol, dan kelobot yang ada di permukaan tanah. Infeksi primer juga dapat terjadi dari biji terinfeksi. Bakteri juga bisa hidup terbawa air irigasi.

Pengendalian

Untuk mengendalikan penyakit bakteri ini, ada tiga komponen yang dapat digunakan yaitu varietas tahan, pergiliran tanaman, dan benih sehat.

Bakteri Layu Stewarts (Stewarts Bacterial Wilt)

Sinonimnya adalah hawar daun Stewart's (Stewart's leaf blight) atau bakteriosis jagung (maize bacteriosis). Penyebarannya meliputi Amerika Utara bagian Timur, Meksiko, Costa Rica, Puerto Rico, Eropa Timur, Italia, Rusia, dan Cina (Shurtleff 1980).

Gejala

Tanaman yang rentan menjadi layu menyerupai kekeringan, defisiensi hara, atau terserang hama. Gejala lain adanya goresan berwarna hijau pucat atau kuning, membujur sejajar tulang daun, dengan pinggir bergelombang tidak beraturan. Goresan ini segera berubah menjadi kering dan berwarna coklat. Rongga pada empulur batang terbentuk pada tanaman yang tertular berat di dekat permukaan tanah. Bakteri berkembang dan menyebar melalui

jaringan pembuluh sampai ke biji. Beberapa varietas tampak lebih tahan dari yang lain.

Penyebab

Bakteri *Erwinia stewartii*. Sel bakteri berukuran $(0,4-0,8) \times (0,9-2,2) \mu\text{m}$, tidak berflagella dan dapat bergerak. Koloni pada media agar glukosa berwarna kuning krem, kuning lemon, atau kuning oranye dan masing-masing berbentuk datar, cembung atau cekung. Massa bakteri dapat dilihat pada potongan batang atau daun yang terinfeksi apabila dicelup pada air jernih.

Penularan

Kumbang (Corn flea beetle) (*Chaetocnema pulicaria* Melsh) adalah jenis vektor bakteri *E. stewartii* yang penting. Jenis vektor lainnya adalah kumbang *C. denticulata* Ill., *Diabrotica undecimpunctata howarti* Barb. dan *Phyllophaga* sp., ulat biji jagung (*Hylemya cilicrura* Rond.), dan ulat api gandum (*Agriotes mancus* Say).

Epidemiologi

Kadar N dan P yang tinggi meningkatkan kerentanan tanaman jagung terhadap bakteri layu. Sebaliknya kadar Ca dan K yang tinggi cenderung menekan kerentanan tanaman jagung.

Inang

Teosinte, rumput gama, dan jagung manis rentan terhadap bakteri *E. stewartii*.

Pengendalian

Penyakit bakteri layu stewartii dapat dikendalikan dengan penanaman varietas tahan dan pengendalian kumbang dengan insektisida karbaril.

PENYAKIT VIRUS

Lebih dari 40 jenis virus pada tanaman jagung telah dilaporkan di seluruh dunia. Namun demikian, persamaan gejala dari beberapa virus, adanya strain virus, tanaman yang terinfeksi oleh virus tunggal dan ganda, dan tidak tersedianya karakterisasi membingungkan dalam identifikasi virus di lapang. Selain itu, gejala tanaman yang terjangkit virus sering dikacaukan oleh gejala tanaman yang tertular mikoplasma atau gejala abnormal akibat kelainan genetik dan malnutrisi.

Penyakit Virus Mosaik Kerdil Jagung (Maize Dwarf Mosaic Virus = MDMV)

Penyakit ini merupakan penyakit virus jagung yang pertama dilaporkan di Indonesia. Penyebarannya sangat luas, meliputi hampir di semua negara penghasil jagung di dunia.

Gejala

Gejala jelas tampak pada daun muda, terutama pada daun yang baru membuka sebagian, berupa mosaik atau adanya warna-warna hijau muda dan tua. Warna hijau muda atau kekuning-kuningan biasanya memanjang sejajar dengan tulang daun (Gambar 10a dan 10b). Tanaman terinfeksi sedikit mengalami hambatan pertumbuhan (stunting) dan ukuran tongkol serta jumlah biji berkurang. Gejala yang semula jelas pada daun muda, dapat menjadi tidak jelas setelah daun menjadi lebih tua terutama pada suhu tinggi. Gejala dapat mulai tampak pada umur tanaman 15 hari setelah berkecambah.

Morfologi Partikel

Partikel virus penyebab penyakit mosaik kerdil jagung berbentuk batang lentur panjang berukuran 12-15 x 750 μm , termasuk ke dalam golongan potyvirus.

Penularan

Virus ini ditularkan secara mekanis oleh serangga vektor secara nonpersisten. Lebih dari 20 spesies aphid dilaporkan dapat memindahkan virus ini. Aphid daun jagung, *Rhopalosiphum maydis* (Fitch), kutu hijau, *Schizaphis graminum* (Rondani), dan aphid persik hijau, *Myzus persicae* (Sulzer) adalah



Gambar 10a. Gejala penularan MDMV (CPC 2001).

Gambar 10b. Gejala penularan MDMV (CPC 2001).

jenis aphid yang dilaporkan menularkan MDMV. Biji dapat menularkan virus ke tanaman berikutnya, walaupun dengan intensitas yang sangat rendah (0,05%).

Inang

Lebih dari 200 rumput rentan terhadap MDMV. Johsongrass (*Sorghum halepense*) merupakan salah satu inang yang mempertahankan virus pada saat tidak ada tanaman jagung di lapang.

Pengendalian

Penyakit virus mosaik kerdil jagung dapat dikendalikan dengan memusnahkan tanaman jagung dan inang lainnya yang terinfeksi MDMV.

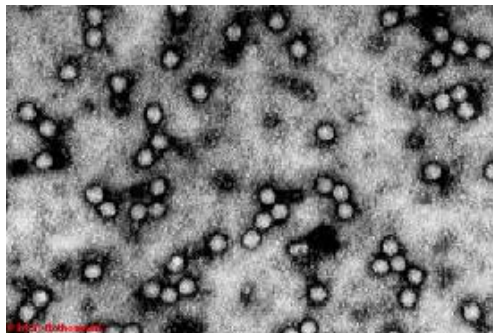
Penyakit Virus Kerdil Klorotik Jagung (Maize Chlorotic Dwarf Virus Disease = MCDV)

Gejala

Gejala awal ditandai oleh warna klorose pada daun muda di pucuk tanaman. Klorotik garis di antara tulang daun sekunder dan tersier sering tampak. Daun menguning atau kemerahan dan pemendekan ruas batang umum terjadi. Infeksi ganda MCDV dan MDMV menyebabkan gejala yang lebih berat dari gejala infeksi tunggal (Gambar 11a).



Gambar 11a. Gejala penularan MCDV (CPC 2001).



Gambar 11b. Partikel MCDV (CPC 2001).

Partikel

Partikel virus berbentuk bulat (isometric) dengan diameter 31 μm (Gambar 11b).

Penularan

Virus ditularkan oleh serangga vektor, wereng daun jagung *Graminella nigrifrons* (Forbes), dan *G. sonora* (Ball) secara semipersisten. Wereng masih infeksiif sampai 8 jam setelah menghisap cairan tanaman terinfeksi MCDV.

Tanaman Inang

Beberapa jenis rumput telah dilaporkan sebagai inang dari MCDV, seperti Johnson grass, millet, sorgum, gandum, sudangrass, crabgrass, dan foxtails (*Setaria* spp.).

Pengendalian

Penyakit virus kerdil khlorotik jagung dapat dikendalikan dengan pemberantasan rumput inang dengan herbisida dan pemberantasan serangga vektor dengan insektisida.

Penyakit Mosaik Virus Jagung (Maize Mosaic Virus Disease = NMV)

Penyakit ini tersebar luas di daerah tropika dan subtropika seperti Hawaii, Cuba, Puerto Rico, Trinidad, Amerika Selatan, Amerika Utara, Afrika Barat, Madagaskar, Mauritius, India, Australia, dan Amerika Serikat.

Gejala

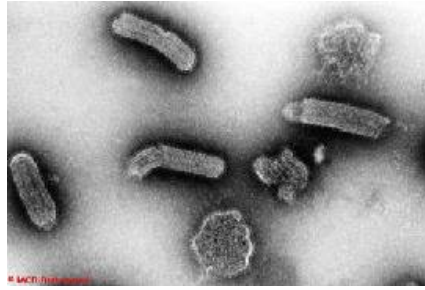
Garis khlorotik pendek sampai panjang dan bercak khlorotik pada tulang daun. Daun umumnya mempunyai garis kuning lebar dan panjang yang akhirnya menjadi nekrotik. Garis khlorotik dapat pula terjadi pada pelepah, kelobot, dan batang jagung. Tanaman muda lebih peka dari tanaman yang lebih tua (Gambar 12a).

Penyebab

Penyebabnya adalah Rhabdovirus dengan ukuran (48-90) x (225-242) μm (Gambar 12b).



Gambar 12a. Gejala penularan NMV (CPC 2001).



Gambar 12b. Partikel virus NMV (CPC 2001).

Penularan

Penyakit mosaik virus jagung (NMV) ditularkan secara persisten oleh wereng batang jagung, *Peregrinus maidis* (Ashmead). Virus dapat berkembang biak dalam tubuh serangga dalam periode inkubasi yang lama sampai seumur hidup serangga. Pada tanaman jagung muda, periode inkubasi berkisar antara 4-30 hari.

Inang

Virus mosaik jagung (NMV) dapat menginfeksi beberapa rumput liar, seperti *Rottboellia exaltata*, *Setaria vulpiseta*, dan *Zea mays mexicana*.

Pengendalian

Usaha yang dapat dilakukan untuk menekan penyebaran penyakit virus mosaik jagung adalah dengan pemberantasan vektor *P. maydis*.

Penyakit Virus Gores Jagung (Maize Streak Virus Disease = MSV)

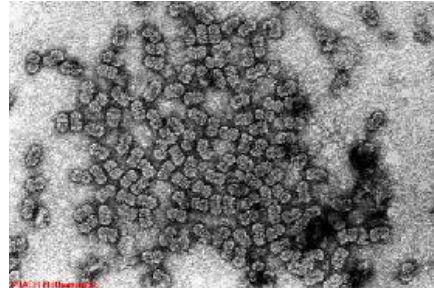
Penyakit ini tersebar luas di Afrika, India, Kepulauan Mauritius, dan Madagaskar.

Gejala

Bercak kecil, bulat warna krem sampai putih, tersebar pada daun muda. Bercak berkembang memanjang dan bersambung satu sama lain membentuk goresan khlorotik tersebar merata pada seluruh permukaan daun (Gambar 13a). Goresan khlorotik yang sejajar dan bergabung sebagian atau seluruhnya membentuk garis atau potongan garis hijau di antara tulang



Gambar 13a. Gejala penularan MSV (CPC 2001).



Gambar 13b. Partikel MSV (CPC 2001).

daun. Varietas peka yang terinfeksi sejak awal pertumbuhannya memiliki ruas yang pendek dan daunnya sempit. Infeksi awal juga menyebabkan tongkol tidak terisi penuh.

Morfologi

Virus berbentuk bulat berukuran 20 nm, namun sering ditemukan berukuran 20 x 30 μm (Gambar 13b). Strain dari virus ini telah diketahui dari perbedaan spesies inangnya.

Penularan

Virus gores jagung (MSV) ditularkan oleh lima spesies wereng daun dari genus *Cicadulina*. *C. mbila* (Naude) adalah yang paling penting dari kelimanya.

Inang

Virus gores jagung menginfeksi gandum, barley, oats, rye, padi, tebu, teosinte, jewawut, dan beberapa rumput liar.

Pengendalian

Pengendalian penyakit virus gores jagung dapat dikendalikan dengan menanam varietas tahan, eradikasi tanaman yang terjangkit, dan membersihkan tanaman inang.

Penyakit Virus Mosaik Tebu (Sugarcane Mosaic Virus = ScMV)

Penyakit ini dilaporkan tersebar di California (USA) (Shepherd 1965), New South Wales dan Queensland (Australia) (Teakle and Moore 1972), Eropa Selatan dan Afrika (Teakle and Pritchard 1971), dan Indonesia (Wakman et al. 2001).

Gejala

Gejala berupa mosaik pada daun (Gambar 14a) dan tanaman yang terinfeksi pada awal pertumbuhan menjadi kerdil. Gejala awal tampak adanya spot-spot khlorotik pada daun paling muda pada pucuk. Spot-spot bertambah banyak dan membentuk garis memanjang setelah daun berkembang melebar dan selanjutnya menjadi garis-garis khlorotik pada daun (Shepherd 1965).

Morfologi

Partikel virus berbentuk batang panjang, termasuk ke dalam golongan potyvirus (Gambar 14b).

Penularan

Secara alamiah virus ini disebarkan oleh serangga vektor aphid, *Rhopalosiphum maydis* (Fitch) (Shepherd 1965). Inokulasi buatan dengan cara membuat ekstrak tanaman terinfeksi ScMV, dicampur serbuk karborundum, dan diusapkan pada daun jagung yang muda juga dapat menularkan virus (Srisink et al. 1994).

Inang

Virus mosaik tebu (ScMV) dapat menginfeksi beberapa tanaman sejenis rumput-rumputan, seperti *Sacharum officinale*, *Zea mays* (L.), *Bromus mollis*



Gambar 14a. Gejala penularan ScMV (CPC 2001).



Gambar 14b. Partikel virus ScMV (CPC 2001).

L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv, *Eriochloa gracilis*, *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br., *Setaria lutescens* (Weigel) F.T. Hubb., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Sorghum vulgare* Pers., dan *S. vulgare* var. *sudanense* (Piper) Hitchc. (Shepherd 1965).

Pengendalian

Penyakit virus mosaik tebu dapat dikendalikan secara terpadu dengan menanam varietas tahan, eradikasi tanaman inang lain, dan aplikasi pestisida untuk mengendalikan vektor/aphis (Teakle and Pritchard 1971).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1980. Improvement and production of maize, sorghum and millet. Breeding, Agronomy and Seed Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Vol. 2.
- Badan Litbang Pertanian. 2002. Festival jagung pangan pokok alternative. Istana Bogor 26-27 April 2002.
- Balitjas. 2000. Deskripsi varietas unggul jagung. Edisi Kedua. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia Lain. 66 p.
- Balitsereal. 2005. Deskripsi varietas unggul jagung. Edisi Keempat. Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal). 114 p.
- CPC. 2001. Crop Protection Compendium (CPC). Edition.
- Departemen Pertanian. 2004. Statistik Pertanian 2004. Deptan. 280 p.
- Holliday, P. 1980. Fungus Diseases of Tropical Crops. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 607 p.
- Kaiser, A., J. Colles, J. Lawson, and C. Nicholls. 1997. Australian Maize. Kondinin Group. 144 p.
- Kasryno, F. 2002. Perkembangan produksi dan konsumsi jagung dunia selama empat dekade yang lalu dan implementasinya bagi Indonesia. Diskusi Nasional Agribisnis Jagung. Badan Litbang Pertanian di Bogor, 24 Juni 2002.
- Muis, A., S. Pakki, dan Sutjiati. 2000. Peranan varietas tahan dan fungisida dalam mengendalikan penyakit bercak daun (*Helminthosporium maydis*) pada tanaman jagung. Seminar Mingguan Balitjas, tanggal, 24 Juni 2000. 7 p.

- Nyvall, R. F. 1979. Field Crop Diseases Handbook. AVI Publ. Co., Westport, Conn., 436 p.
- Oka, I. N. 1993. Pengantar Epidemiologi Penyakit Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 92 p.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 2002. Peta: potensi lahan pengembangan jagung di Indonesia. Bahan Pameran pada Festival Jagung Pangan Pokok Alternatif di Bogor, 26-27 April.
- Rahanma, S. dan M.S. Kontong. 2001. Penyaringan ketahanan empat varietas dan galur jagung terhadap penyakit bercak daun (*Helminthosporium maydis*). Seminar Mingguan Balitjas, Jumat 15 Juni 2001. Maros, 7 p.
- Rathore, R. S. and B. S. Siradhana. 1988. Survival and inoculum buildup of *Peronosclerospora heteropogoni* on root of *Heteropogon contortus* and its control. Fifth International Congress of Plant Pathology. Book of Abstract.
- Renfro, B. L. and A. J. Ullstrup. 1976. A comparison of maize diseases in temperate and in tropical environment. PANS 22(4):491-498.
- Roliyah, Y. 2000. Laporan perkembangan penyakit hawar daun pada tanaman jagung di Propinsi Sumatera Utara (Keadaan sampai 29 Februari 2000). Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Medan. 21 p.
- Semangun, H. 1991. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gajah Mada University. Yogyakarta. 449 p.
- Sharma, R.C., C. De Leon, and M.M. Payak. 1993. Disease of maize in South and South-East: Problem and Progress. Crop Protection 12(6):414-422.
- Shepherd, R.J. 1965. Properties of mosaic virus of corn and johnson grass and its relation to sugarcane mosaic virus. Phytopathology 55:1250-1256.
- Shurtleff, M.C. 1980. Compendium of Corn Diseases. Second Edition. The American Phytopathological Society, USA, 105 p.
- Srisink, S., P.W.J. Taylor, J.K. Stringer, and D.S. Teakle. 1994. An abrasive pad rubbing method for inoculating sugarcane with sugarcane mosaic virus. Aust. J. Agric. Res. 45:625-631.
- Sudjadi, M. 1979. Kemungkinan pemberantasan cendawan penyakit bulai (*S. maydis*) dengan fungisida Ridomil. Laporan Kemajuan Penelitian Seri Hama Penyakit No. 18. LP3 Bogor: 102-111.

- Sudjono. 1988. Penyakit jagung dan pengendaliannya. Dalam: Subandi, M. Syam, dan A. Wijono (Eds.). Jagung. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor: 205-241.
- Sumartini dan Sri Hardaningsih. 1995. Penyakit jagung dan pengendaliannya, p. 19-40. Dalam: Pengenalan Hama dan Penyakit Tanaman Jagung serta Pengendaliannya. Monograf Balittan Malang, No. 13. Badan Litbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan. Balittan Malang.
- Syuryawati, Zubachtirodin, C. Rapar, A. Makkasau, dan M. Usman. 2002. Deskripsi varietas unggul jagung. Edisi Ketiga. Balai Penelitian Tanaman Sereal. 86 p.
- Talanca, A.H. dan W. Wakman. 2002. Pengendalian penyakit busuk batang jagung secara hayati dengan cendawan antagonis. Seminar Mingguan Balitjas. 31 Mei. 11 p.
- Teakle, D.S. and A.J. Pritchard. 1971. Resistance of krish sorghum to four strains of sugarcane mosaic virus in Queenslad. Plant Disease Report. 55(7):596-598.
- Teakle, D. S. and R. F. Moore. 1972. Apparent effect of the N gene of sorghum on incidence of infection by A "Jhonson Grass" strain of sugarcane mosaic virus. Aust. J. Biol. Sci: (25):873-875.
- Wakman, W. 2005. Charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* a new disease of maize in South Sulawesi, Indonesia. Paper presented at ICCS Meeting, Malang East Java. 19-23 Sept.
- Wakman, W. 1999. Penyakit busuk batang dan tongkol jagung. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan XI PEI, PFI, dan HPTI Sul-Sel. 5 Desember 1998, Maros: 361-369.
- Wakman, W., M.S. Kontong, Koesnang, dan S. Pakki. 1998a. Penyakit pada tanaman jagung di Indonesia. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. 11-12 Nopember 1997. Badan Litbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan. Balitjas. 323-336.
- Wakman, W., F. Kasim, M.S. Kontong, dan Syamsuddin. 1998b. Evaluasi penyakit busuk batang jagung pada dua kebun Percobaan Maros dan Bontobili di Sulawesi Selatan. Seminar Mingguan Balitjas. Sabtu 28 Nopember 1998. 9 p.
- Wakman, W. dan H. A. Djatmiko. 2002. Sepuluh spesies cendawan penyebab penyakit bulai pada tanaman jagung. Makalah Disajikan pada Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia di UNSOED Purwokerto, 7 September 2002. 10 p.

- Wakman, W. dan O. Suherman. 1998. Penyakit busuk batang jagung pada pertanaman GM30, GM26, dan GM15 induk persilangan jagung hibrida, di KP. Bajeng. Seminar Mingguan Balitjas, 19 Desember.
- Wakman, W., Koesnang, M.S. Kontong, dan S. Pakki. 1997. Rumput inang penyakit mosaik jagung dan bercak daun jagung *Helminthosporium*. Seminar Mingguan Balitjas, 7 Juni 1997, 8 p.
- Wakman, W. dan M.S. Kontong. 1997. Hubungan antara penyakit bercak daun *Helminthosporium*, *Curvularia*, dan karat pada jagung manis dengan faktor iklim. Seminar Mingguan Balitjas, 5 Juli 1997, 8 p.
- Wakman, W. dan M. S. Kontong. 2002. Identifikasi ketahanan varietas/galur jagung dari berbagai sumber yang berbeda terhadap penyakit busuk batang. Hasil Penelitian Hama dan Penyakit Tahun 2002. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Wakman, W., M. S. Kontong, A. Muis, D.M. Persley, and Teakle. 2001. Mosaic disease of maize caused by sugarcane mosaic potyvirus in Sulawesi. *Indonesian Journal of Agricultural Science* 2(2):56-59.
- Wakman, W., M.S. Kontong, dan Hasanuddin. 2005. Resistant maize varieties against leaf blight and gray leaf spot diseases in highland of North Sumatera. Paper presented at the 9th Asian Regional Maize Workshop. 4-10 Sept. 2005. Beijing China.