

TJATATAN TENTANG PENJAKIT DAUN DJAGUNG DI AMERIKA SERIKAT 1)

oleh :
Harjono Semangoen 2)

SUMMARY

In 1970 the southern corn leaf blight (SCLB) caused by *Helminthosporium maydis* spread extensively in the USA. The estimated loss was 10 per cent of the total corn production in the country and they said that the disease is the most serious one in the history of plant pathology. The most important factors for the epidemic was the establishment of a new race of *H. maydis*, called the T-race, meanwhile 85-90 per cent of the corn in the USA had the Texas male-sterile cytoplasm, the T-cytoplasm, which is very susceptible to the new race.

The SCLB epidemic is another example of the danger of the use of genetically similar plant material in a vast area.

RINGKASAN

Pada tahun 1970 "southern corn leaf blight" (SCLB) yang disebabkan oleh *Helminthosporium maydis* sangat meluas di Amerika Serikat dan menyebabkan kerugian kurang lebih 10 persen. Penyakit ini menyebabkan kerugian yang terbesar didalam sedjarah penyakit tumbuhan. Epidemii dari penyakit ini terutama disebabkan karena timbulnja ras baru dari *H. maydis*, yang disebut ras-T, sedang 85-90 persen dari tanaman djagung di Amerika Serikat mengandung Texas male-sterile cytoplasm, yang sangat peka terhadap ras baru tersebut.

Epidemi SCLB merupakan tjontoh bahaya besar yang terdjadi karena penanaman bahan tanaman yang genetik homogen pada suatu daerah yang sangat luas.

PENGANTAR

Di Amerika Serikat penyakit daun pada djagung terutama disebabkan oleh species dari genus *Helminthosporium*. Disana dikenal tiga species yang dapat menjerang djagung, jaitu *H. turcicum* Pass. (*Trichometasphaeria turcica* Luttell), *H. maydis* Nisik. et Miyake (*Cochliobolus heterostrophus* Drechsler) dan *H. carbonum* Ullstrup. Species yang terakhir biasanja tidak mendapat perhatian.

H. turcicum menyebabkan penyakit yang disebut "northern corn leaf blight", sedang *H. maydis* "southern corn leaf blight". Species yang pertama yang berkembang pada suhu yang agak rendah, lebih banjak terdapat di Amerika Serikat sebelah utara, dan *H. maydis* yang lebih sesuai dengan suhu yang lebih tinggi berkembang disebelah selatan.

Dewasa ini "southern corn leaf blight" (SCLB) banjak mendapat perhatian, karena pada tahun 1970 penyakit sangat meluas dengan mendadak dan menimbulkan kerugian yang besar. Dalam musim tanam tahun 1971 Pemerintah Amerika Serikat membentuk panitia-panitia yang ditugaskan untuk memperhatikan penyakit ini, yang antara lain mengadakan pentjataan-pentjataan mengenai epidemi daripadanja.

DJENIS DJAGUNG

Sebelum membitjarakan lebih mendalam mengenai penyakit daun, perlu diketahui lebih dahulu djenis-djenis djagung yang ditanam di Amerika Serikat. Sedjak tahun 1920-an, para petani di Amerika Serikat mulai menanam djagung hybrid (hybrid corn) (8), karena terbukti bahwa ini mempunjai hasil yang lebih tinggi daripada djagung hasil penyerbukan terbuka (open pollination). Pada tahun-tahun terakhir ini lebih dari 95 persen dari pertanaman djagung disana ditanami dengan djagung hybrid.

1) Laporan penindjauan yang dilakukan di Amerika Serikat pada bulan Djuli - Agustus 1971, dinegara-negara bagian Minnesota, Wisconsin, Illinois dan Indiana.

2) Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.

Para petani tidak dapat membuat biji sendiri dan selalu harus membeli biji-biji baru yang mereka perlukan. Biji dihasilkan oleh pengusaha-pengusaha khusus yang melakukan penjiilangan antara beberapa galur inbred (inbred lines) tertentu. Untuk single cross, three-way cross dan double cross berturut-turut diperlukan dua, tiga dan empat galur inbred.

Untuk melakukan penjiilangan dilakukan pemotongan bunga djantan (detasseling) dari tanaman penghasil biji. Pekerjaan ini dianggap terlalu banjak memakan tenaga. Oleh karena itu mulai tahun 1960-an mereka memakai tanaman penghasil biji yang mempunyai bunga djantan mandul (male sterile). Tanaman ini mengandung cytoplasm tertentu yang disebut male-sterile cytoplasm. Dengan demikian para penghasil biji tidak perlu melakukan pemotongan bunga djantan.

Tanaman dari para petani harus mempunyai tepung sari yang subur (fertile). Karena itu para pengusaha biji menjiilangan galur yang mempunyai male-sterile cytoplasm dengan apa yang dinamakan pollen fertility restoror (8).

Di Amerika Serikat dikenal beberapa matjam male-sterile cytoplasm, tetapi yang terkenal adalah Texas male-sterile cytoplasm, yang lazimnya disebut "T-cytoplasm".

Kemenangan dari T-cytoplasm jika dibandingkan dengan male-sterile cytoplasm lainnya adalah: 1) dapat menghasilkan male-sterility yang boleh dikatakan 100 persen, 2) mudah digabungkan dengan fertility-restorors (2). Dengan demikian maka pada tahun 1970, 85-90 persen dari tanaman jagung di Amerika Serikat mengandung T-cytoplasm (7, 12).

PENJEBAB PENJAKIT

Dimuka sudah disebut bahwa penjebab "southern corn leaf blight" (SCLB) adalah tjendawan *Helminthosporium maydis*. Jika dibandingkan dengan *H. turcicum*, *H. maydis* mempunyai conidia yang lebih ketjil, lebih bengkok, warnanya lebih muda, dinding sel lebih tipis dan tidak mempunyai hilum yang djelas.

Pada tahun 1969, pada *H. maydis* di Amerika Serikat diketemukan suatu ras baru, yang diberi nama ras-T, yang mempunyai virulensi yang lebih tinggi terhadap tanaman dengan T- dan P-cytoplasm jika dibandingkan dengan ras lama, yang disebutnya ras-O (9). Diduga bahwa ras-T ini timbul karena adanya mutasi (1).

KEPEKAAN DJENIS-DJENIS DJAGUNG

Djagung hybrid dengan cytoplasm biasa (normal-cytoplasm, N-cytoplasm) mempunyai kepekaan yang rendah terhadap *H. maydis* ras-T maupun ras-O. Djagung dengan T-cytoplasm mempunyai kepekaan yang rendah terhadap ras-O, tetapi mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap ras-T (7).

Sudah diketahui bahwa kepekaan yang tinggi terhadap ras-T dari djagung dengan T-cytoplasm terutama diturunkan setjara cytoplasmic oleh tanaman penghasil biji, meskipun sebagian dari kepekaan diturunkan setjara genetic, atau ditentukan oleh gen-gen yang terdapat didalam inti sel (7).

Djagung dengan S- dan C-male-sterile cytoplasm mempunyai kepekaan rendah terhadap ras-T maupun ras-O. Tetapi S- dan C-cytoplasm ini jika dibandingkan dengan T-cytoplasm mempunyai kekurangan seperti yang sudah diuraikan dimuka.

T-cytoplasm menjebabkan tanaman menjadi lebih peka juga terhadap "yellow leaf blight" (*Phyllosticta* sp.), tetapi tampaknya tidak berpengaruh terhadap "northern corn leaf blight" (*H. turcicum*), penjakit gosong bengkok (*Ustilago maydis* (DC.) Cda.) dan penjakit karat (*Puccinia sorghi* Schw. dan *P. polysora* Underw.). (12)

Dapat ditambahkan disini bahwa ketahanan terhadap *H. turcicum* dapat diturunkan setjara monogenic maupun setjara polygenic. Pada tanaman yang mempunyai ketahanan

monogenic, sebagai akibat dari infeksi tanaman membentuk phytoalexin yang menghambat pertumbuhan dan sporulasi tjendawan (6).

GEDJALA

Gedjala banjak dipengaruhi oleh ras parasit dan ketahanan tanaman. Pada tanaman dengan T-cytoplasm, *H. maydis* ras-T menyebabkan terdjadinja betjak-betjak berwarna tjoklat muda, pandjang 6 - 12 mm dan lebar kurang lebih 6 mm. Biasanya betjak mempunyai tepi tjoklat kemerah-merahan, dikelilingi oleh tepi (halo) berwarna kuning. Berbeda dengan ras-T, ras-O tidak menyebabkan terdjadinja halo, dan mempunyai betjak yang sisinja sedjadar. Pada tanaman yang peka betjak-betjak bersatu sehingga daun mengering (7,11).

Djika ras-O hanya menjerang daun, ras-T dapat menjerang upih daun, batang, tongkol, maupun tangkai. Betjak berwarna tjoklat muda dengan tepi tjoklat keungu-unguan, dapat meluas dengan tjepat sehingga mentjapai pandjang 150 mm. Tjendawan dapat masuk kedalam lapisan kelobot buah sehingga mentjapai bidji-bidji. Djuga tongkol dapat mengalami infeksi dari udjung.

Pada waktu udara lembab dan suhu tinggi tjendawan membentuk banjak conidia sehingga betjak berwarna kehitam-hitaman.

Gedjala tersebut diatas mudah dibedakan dari serangan *H. turcicum*, karena pada tanaman yang peka tjendawan ini membentuk betjak-betjak besar, pandjang 50 - 100 mm, lebarnya kurang lebih 12 mm, berwarna hidjau kelabu sampai tjoklat muda. Djika udara lembab, pada permukaan betjak terbentuk conidia, yang sering dibentuk pada djalur-djalur yang konstis (6,11).

H. turcicum tidak menjerang tongkol dan bidji (6). Pada tanaman yang tahan tjendawan ini membentuk betjak-betjak ketjil yang mirip dengan betjak *H. maydis*, yang hanya dapat dibedakan dengan penelitian mikroskopis.

Baik ras-O, maupun ras-T dari *H. maydis* hanya menjerang djagung, sedang *H. turcicum* dapat menjerang sorghum (*Sorghum vulgare* Pers.), sudan grass (*S. sudanense* (Piper) Stapf.), johnson grass (*S. halepense* (L.) Pers.) dan teosinte (*Euchlaena maxicana* Schrad.) (10, 12).

EPIDEMIOLOGI

Epidemi SCLB pada tahun 1970 di Amerika Serikat disebabkan oleh beberapa faktor: 1) terdapatnja sedjumlah besar inokulum (conidia) dari pathogen yang virulent (ras-T) pada permulaan musim tanam, 2) terdapatnja populasi tanaman yang sangat peka (djagung dengan T-cytoplasm), yang homogen dan terdapat pada daerah yang sangat luas, 3) terdjadinja pembebasan inokula dinegara-negara-bagian sebelah selatan dalam djumlah besar dan masuk kedalam aliran udara tepat pada waktunja, dan 4) tjuatja yang lembab dan suhu yang agak tinggi, yang tjotjok bagi perketjembahan conidia dan infeksi (2). Penjakit dibantu oleh hudjan, kelembaban yang tinggi, embun dan suhu antara 12,5 - 26,5° C, sedang faktor-faktor ini djustru faktor-faktor yang membantu pertumbuhan tanaman djagung (2).

Djika suhu sesuai, agar conidia *H. maydis* dapat berketjambah dan mengadakan infeksi, permukaan daun perlu basah selama 6 - 8 djam. Dalam keadaan yang tjotjok, setelah 24 - 48 djam tjendawan sudah dapat membentuk conidia baru (1, 2, 7).

Penanaman yang terlambat, penanaman yang terlalu rapat dan "overhead irrigation" memperbesar kerugian karena penjakit (2).

Diduga bahwa penjebaran conidia terdjadi karena angin dan pertjikan air (1, 7). Alat-alat dan mesin pertanian yang banjak dipakai disana diduga membantu penjebaran conidia djuga.

H. maydis dapat mempertahankan diri sebagai mycelium maupun conidia pada sisa-sisa tanaman jagung, meskipun diketahui bahwa virulensinya agak berkurang jika dibandungkan dengan jang berasal dari daun jang segar (2).

Meskipun tjendawan dapat terbawa oleh bidji, namun tidak ada tanda-tanda bahwa penjakit menular kepertanaman berikutnya dengan melalui bidji (7).

PEMBERANTASAN

Selama belum diketemukan tjara pemberantasan jang baik diandjurkan untuk menanam jagung hybrid jang mempunyai N-cytoplasm, meskipun ini akan menjebabkan meningkatnja harga bidji, karena para pengusaha bidji harus melakukan pemotongan bunga djantan.

Usaha lain adalah penanaman bidji jang dihasilkan oleh penjerbukan terbuka (open pollination).

Disamping itu mereka berusaha membuat jagung hybrid dengan S- dan C-cytoplasm. Ini memerlukan 5 - 6 kali penjilangan dan akan memakan waktu beberapa tahun (7).

Ada jang mengandjurkan untuk melindungi tanaman dengan fungicida Maneb dan Zineb. Andjuran ini kurang menarik karena besarnja biaja jang diperlukan, sedang hasilnya masih diragukan (7).

KERUGIAN

Besarnja kerugian karena penjakit ini sedang dikumpulkan. Tetapi angka-angka berikut ini dapat memberikan sedikit gambaran mengenai kerugian itu.

Produksi rata-rata per acre di Amerika Serikat pada tahun 1968 adalah 78,6 bushel¹⁾ meskipun pada waktu itu ada gangguan karena kering. Pada tahun 1969 hasil adalah 83,9 bushel per acre, dan sebagai akibat dari SCLB hasil pada tahun 1970 adalah 71,7 bushel per acre. Hasil rata-rata antara tahun 1965 dan 1969 adalah 82,0 bushel per acre (5). Pada umumnya dikatakan bahwa kerugian setjara nasional kurang lebih 10 persen, meskipun setempat-setempat kerugian dapat mentjapai 50 - 55 persen.

Sebagai akibat berdjangkitnja SCLB pada tahun 1970, maka pada tahun itu harga jagung di Amerika Serikat meningkat dari \$ 1.16 mendjadi \$ 1.38 per bushel, suatu kenaikan harga 19 persen (4).

Djika pada tahun 1970, 85 - 90 persen bidji jang ditanam mengandung T-cytoplasm, dari pengumpulan data setjara nasional pada tahun 1971 diketahui bahwa persentase bidji jang ditanam adalah sebagai berikut : T-cytoplasm 28,3, N-cytoplasm 28,7, tjampuran N- dan T-cytoplasm (disebut blend) 29,2, F2 (generasi kedua dari jagung hybrid) 3,3, lain-lain 2,3 dan jang tidak diketahui typenja 8,2 (3)

Karena besarnja risiko untuk menanam jagung dengan T-cytoplasm maka persentase tanaman jagung jang mempunyai cytoplasm ini sangat menurun. Harga bibit dengan T-cytoplasm merosot (\$ 18.00 per bushel), sedang harga bibit dengan N-cytoplasm meningkat (\$ 38.00 per bushel).

Tanaman dari bidji F2 hasilnya akan djauh lebih rendah daripada bibit jang asli. Pada jagung single cross, three-way cross dan double cross penurunan hasil pada F2 berturut-turut kurang lebih 30, 25 dan 20 persen (2).

Karena kekurangan bidji maka pada tahun 1971 ini Amerika Serikat terpaksa mengimpor bidji hasil penjerbukan terbuka dari Argentina, Yugoslavia dan Hongaria.

1) 1 acre = 0,4047 ha

1 bushel = 35,2390 liter

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, Corn Leaf Blight Information Series. Univ. Illinois Coop. Ext. Service 1970.
2. ———, Corn Blight factors in 1971. USDA Ext. Service, March 1971.
3. ———, USDA Statistical Report Service, July, 1971
4. ———, Southern Corn Leaf Blight in Indiana. A Backgrounder. Coop. Ext. Service, Purdue Univ., Lafayette, Indiana, 1970.
5. ———, Diseases of Corn in the Midwest. North Central Reg. Ext. Publ. 21, 1970.
6. Burns, E.E. and M.C. Shurtleff, Northern Corn Leaf Blight. Univ. Illinois Coop. Ext. Service 202, 1971 (?).
7. ——— and ———, Southern Corn Leaf Blight. Univ. Illinois Coop. Ext. Service 209, 1971 (?).
8. Neal, N. P., Corn. Univ. Wisconsin Ext. Service Circular 548, 1964.
9. Smith, D. R., A. L. Hooker, and S. M. Lim, Physiologic races of *Helminthosporium maydis*. Plant Dis. Rep. 54 : 819, 1970.
10. Ullstrup, A.J., Corn diseases in the United States and their control. USDA Handbook 199, 1966.
11. ———, A brief discription on Southern Corn Leaf Blight and other corn leaf diseases. Coop. Ext. Service, Purdue Univ., Lafayette, Indiana, 1971.
12. ———, What's ahead in Corn Blight. Outdoor Indiana, 1971.