

KOLONISASI *SCLEROTIUM ROLFSII* SACC. PADA JARINGAN PANGKAL BATANG TANAMAN KACANG TANAH

Mansyurdin

Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA Unand

ABSTRACT

Colonization of *Sclerotium rolfsii* Sacc. on the base stem tissue of peanut Jepara cultivar had been studied. One week old seedling was inoculated with two sclerotia at the base stem. The base stem as material was collected every 24 hours after inoculation until the plant died. Sclerotia germinate two days after inoculation.

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang menyerang tanaman kacang tanah di daerah tropis adalah penyakit busuk batang. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. yang merupakan patogen tanah (Porter *et al.*, 1982).

S. rolfsii dapat menyerang tanaman kacang tanah mulai dari saat perkecambahan sampai tanaman berproduksi. Serangannya terutama terjadi pada pangkal batang, tetapi juga ditemukan pada polong, cabang terbawah atau daun tanaman yang menyentuh permukaan tanah (Asworth *et al.*, 1961). Tanaman lebih umum terserang pada saat fase vegetatif (Wilson, 1961), tetapi lebih peka pada saat perkecambahan (Palti, 1981).

Gejala penyakit pada pangkal batang tanaman kacang tanah berupa busuk lunak berwarna coklat kehitaman yang berukuran sekitar 0,1 sampai 2,0 cm (Porter *et al.*, 1982). Tanaman yang terserang akan menjadi layu dan akhirnya mati dalam beberapa hari atau minggu (Mukelar, 1974).

S. Rolfsii menembus permukaan organ tanaman terjadi secara langsung dengan apresoria. Pertumbuhan hifa dalam jaringan dapat melalui antar sel atau langsung memasuki sel (Higgins, 1927 dalam Porter *et al.*, 1982). Patogen ini menghasilkan asam oksalat yang merupakan faktor utama dalam mematikan jaringan, disamping itu dihasilkan enzim yang dapat menyebabkan maserasi dan kehancuran dinding sel (Watkins, 1961). Enzim tersebut adalah pektinase dan selulase (Maiti dan Sen, 1986).

Kolonisasi *S. rolfsii* pada jaringan pangkal batang tanaman kacang tanah belum pernah ditemukan secara rinci. Penelitian ini mengungkap fenomena penetrasi, dikolonisasi jaringan dan kerusakan jaringan yang ditimbulkannya.

BAHAN DAN METODA

Tanaman kacang tanah yang dipakai untuk penelitian ini adalah varietas Jepara. Permukaan biji sebelum ditanam disterilisasi dengan larutan 0,1 % HgCl₂. Kemudian ditanam dalam kantong plastik dan dipelihara di rumah kawat.

Kecambah yang berumur satu minggu diinokulasi dengan dua sklerotia yang terbentuk pada media PDA. Sklerotia ditempelkan pada batang dan dibungkus dengan kapas yang dilembabkan dengan air suling steril (Pawirosoemardjo, 1988).

Pangkal batang dikumpulkan setiap 24 jam setelah inokulasi sampai tanaman akan mati. Bahan itu difiksasi dalam larutan FAA, dehidratasi dengan larutan Johansen dan diinfiltrasi dalam parafin. Bahan disayat dengan mikrotom putar pada ketebalan enam mikron (Sass, 1958). Sayatan diwarnai dengan Thionin dan Orange G (Conn *et al.*, 1960). Dan setelah itu sayatan juga diwarnai dengan 0,05 % Rhutenium Red dalam air suling. Dengan pewarnaan ini, pektin yang terdapat pada lamela tengah akan berwarna merah, sedangkan sel yang mengalami maserasi atau telah terhidrolisis pektinnya tidak akan terwarnai (Jensen, 1962).

HASIL

Sklerotia berkecambah setelah dua hari inokulasi dan miselia tampak pada permukaan tanaman. Ujung hifa telah menyentuh epidermis dan ujung hifa itu membesar menyerupai struktur apresoria (Gambar 1).

Tiga hari setelah inokulasi, hifa telah menembusi epidermis dan korteks. Hifa memenuhi beberapa sel epidermis, dinding radial hancur dan dinding tangensial luar terlepas. Hifa dari sel epidermis menembusi sel korteks terluar, terjadi secara intra sel yaitu melalui dinding tangensial yang menghubungkan sel epidermis dengan sel korteks (Gambar 2). Pada saat ini, gejala yang tampak pada permukaan organ adalah luka seperti bintik kecil dan tidak berwarna.

Empat hari setelah inokulasi, hifa telah menyebar dalam jaringan korteks bagian luar yakni sampai delapan lapis sel. Sel-sel yang dipenetrasi dan lima lapis sel disekitarnya tampak hancur dan termaserasi. Sel-sel yang termaserasi tersebut tidak lagi terwarnai atau berwarna kurang kuat dengan Ruthenium Red (Gambar 3). Hal ini menandakan pektin pada lamela tengah telah terhidrolisis. Kerusakan jaringan korteks tersebut sejalan dengan gejala yang tampak pada permukaan organ yaitu busuk lunak berwarna coklat kehitaman.

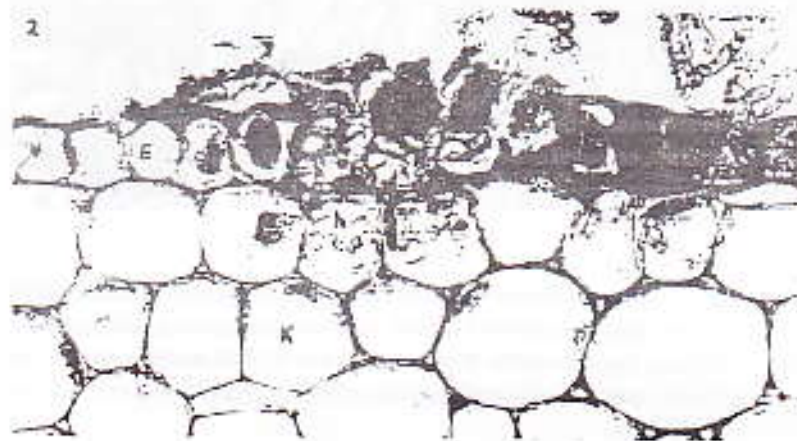


Gambar 1 : Hifa (h) dan apresoria pada permukaan epidermis setelah dua hari inokulasi.

Sampai delapan hari setelah inokulasi, hifa masih mengkolonisasi jaringan korteks dan kerusakan yang ditimbulkannya juga masih pada jaringan tersebut.

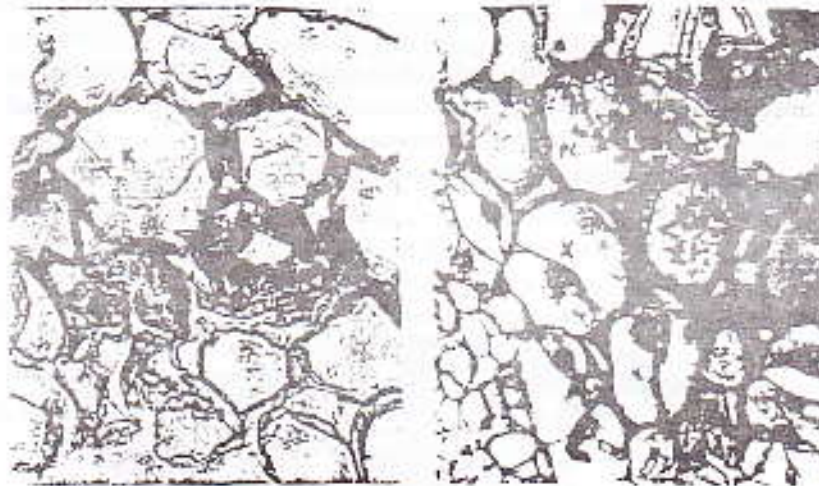
Sembilan hari setelah inokulasi, hifa menembus sel parenkim interfaskular dan terjadi secara intra sel. Sel tersebut hancur dan dua sel disekitarnya mengalami plasmolisis. Sel-sel parenkim interfaskular yang bersisian dengan sel yang dikolonisasi itu tampak membelah secara periklinal (Gambar 4).

Sebelas hari setelah inokulasi, hifa sudah mulai memasuki berkas pembuluh, tetapi belum menimbulkan kerusakan yang berarti pada jaringan tersebut. Tiga belas hari setelah inokulasi, hifa mengkolonisasi sebagian besar berkas pembuluh (Gambar 5A) dan jaringan parenkim empelur (Gambar 5B).

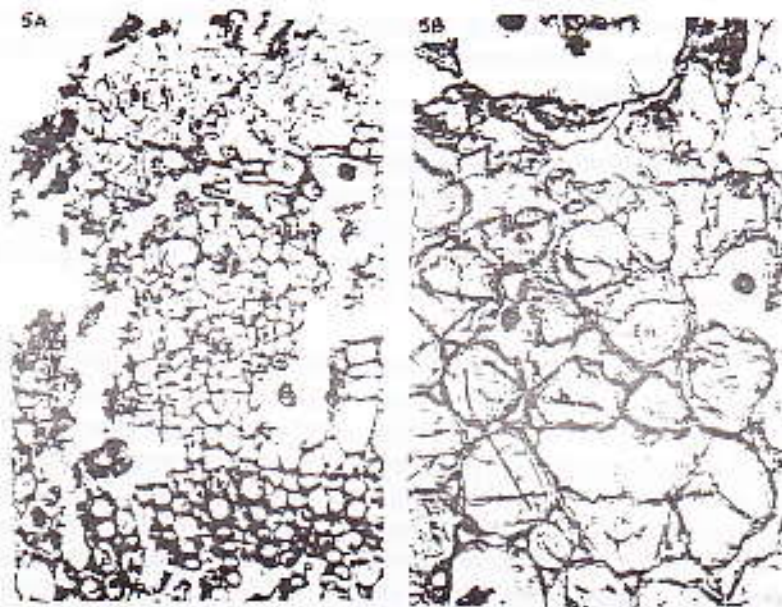


Gambar 2 : Hifa (h) berada dalam sel-sel epidermis (E) dan menembus korteks (K) terluar. 666X

Sel-sel parenkim interfaskular, parenkim floem, parenkim xilem, kambium interfaskular dan kambium fasikular tampak hancur. Sel-sel serat floem mengalami maserasi dan terlepas dari parenkim floem maupun komponen pembuluh tapis. Hanya beberapa sel trakea dan trakeid yang masih utuh. Sel-sel yang hancur tidak terwarnai oleh Ruthenium Red yang menandakan reaksi negatif akan pektin. Akibat serangan tersebut, tanaman menjadi rebah dan layu.



Gambar 3 & 4 : Empat hari dan sembilan hari setelah inokulasi. 3; Hifa dalam sel-sel korteks terluar dan sel-sel sekitarnya - hancur serta termaserasi dan 4; Hifa mempenetrasi sel parenkim interfaskuler (Pi) dan terjadi pembelahan sel (X).



Gambar 5 : Tiga belas hari setelah inokulasi. A; Berkas pembuluh yang hancur dan termaserasi. 167X. B; Hifa dalam jaringan empelur. 333X. Pf = parenkim floem; Sf = serat floem; T = komponen pembuluh tapis; Sp = sel pengiring; Kf = kambium fasikuler; Tk = trakea; dan Tr = trakeid.

DISKUSI

Sklerotia yang diinokulasikan pada pangkal batang berkecambah setelah dua hari kemudian, Takaya dan Sudjono (1987) melaporkan bahwa, sklerotia *S. rolfii* juga berkecambah setelah dua hari diinokulasikan pada tanah disekitar pangkal batang tanaman kedelai. Inokulasi dilakukannya dengan mengubur sklerotia yang berumur dua minggu pada media PDA dan dijaga kelembabannya.

Sklerotia berkecambah menghasilkan miselia dan tumbuh dipermukaan organ tanaman. Ujung hifa membesar seperti struktur apresoria dan melekat pada permukaan epidermis. Higgins (1927 dalam Porter *et al.*, 1982) telah mengemukakan struktur itu pada ujung hifa *S. rolfii* yang menginfeksi permukaan epidermis.

Hifa menembusi permukaan sel epidermis tampaknya dengan apresoria. Penetrasi hifa selanjutnya dari sel epidermis kedalam sel-sel korteks terjadi secara intra sel. Dinding sel-sel korteks yang dipenetrasi hifa menjadi hancur dan sel-sel itu mengalami maserasi. Beberapa sel disekitarnya juga mengalami kerusakan yang sama dan mengalami plasmolisis. Kerusakan tersebut diduga akibat senyawa yang dilepaskan oleh patogen tersebut. Menurut Watkins (1961) bahwa, patogenisis *S. rolfii* melepaskan enzim pektinase dan selulase, disamping itu juga dilepaskan asam oksalat. Enzim pektinase yang dikeluarkannya yaitu protopektinase (Husain, 1958) dan poligalakturonase (Maiti dan Sen, 1986) yang menyebabkan pektin pada lamela tengah terhidrolisis sehingga sel-sel mengalami maserasi. Enzim selulase yang dilepaskannya akan melisis selulosa pada dinding sel (Husain, 1958; Maiti dan Sen, 1986). Asam oksalat yang dilepaskannya akan melepaskan kalsium dari senyawa pektat pada lamela tengah sehingga menyebabkan sel-sel termaserasi. Asam oksalat juga dapat menaikkan derajat keasaman sel sehingga sel mudah mengalami plasmolisis (Punja dan Jenkins, 1984).

Sel-sel yang tetap utuh akibat kolonisasi jamur ini adalah trakea dan trakeid. Sel-sel tersebut tidak hancur karena dindingnya berlignin. Menurut Mehrotra (1980), lignin pada dinding sel merupakan struktur ketahanan mekanik.

Kematian tanaman sejalan dengan kehancuran berkas pembuluh jaringan parenkim empelur. Brammal dan Higgins (1988) telah gemukakan, bahwa kematian tanaman tomat yang rentan terhadap seras jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* adalah akibat kecuran berkas pembuluh akarnya.

KESIMPULAN

1. Pada jaringan pangkal batang kacang tanah varietas Jepara kolon *S. rolfsii* sampai ke parenkim empelur.
2. Kematian tanaman disebabkan karena maserasi dan kahancuran jaring korteks, berkas floem, berkas xilem dan parenkim empelur.
3. Sklerotia berkecambah dua hari setelah inokulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asworth, L.J., B.C. Langley Jr and W.H. Thames Jr. 1961. Comparison pathogenicity of *Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani* to Spat peanut. *Phytopathology*. 51 : 600-605.
- Conn, H.J., M.A. Darrow and V.M. Emmel. 1960. *Staining Procedures*. 7 William & Co. Baltimore.
- Husain, A. 1958. Production of cellulolytic by *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology*. 48 : 338-340.
- Jensen, J.A. 1962. *Botanical Histochemistry*. W.H. Freeman and Co. 5 Francisco and London.
- Maiti, S. and C. Sen. 1986. Induction of hydrolytic enzymes in *Sclerotium rolfsii*. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 16 : 42-47.
- Mehrotra, R.S. 1980. *Plant Pathology*. Tata Mc Graw Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi.
- Palti, J. 1981. *Cultural Practices and Infectious Crop Diseases*. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg & New York.
- Pawirosoemardjo, S. 1988. Penyakit Tanaman *Stevia rebaudiana* Bertoni dan uji resistensi tanaman tersebut terhadap *Sclerotium rolfsii* Sac. Kumpulan Makalah Seminar Ilmiah Sehari PFI Komisariat Daer. Segunung. p: 94-99.

- Porter, D.M., D.H. Smith and R. Rodriguez-Kabana. 1982. Peanut Plant Disease. In : *Peanut Science and Technology*. Ed. H.E. Pattee & C.T. Young. American Peanut Research and Education Society, Inc. Yoakum, Texas. p : 326-410.
- Punja, Z.K. and S.F. Jenkins. 1984. Light and scanning electron microscopic observation of oxalate crystals produced during growth of *Sclerotium rolfsii* in culture and infected tissue. *Can. J. Bot.* 62 : 2028-2032.
- Sass, J.E. 1958. Botanical Microtechnique. Third ed. The Iowa State College Press. Iowa, USA.
- Takaya, S. and M.S. Sudjadi. 1987. Pathogenicity of *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia* sp to soybean. Kumpulan Makalah Kongres Nasional PFI IX di Surabaya. p : 432-437.
- Watkins, G.M. 1961. Physiology of *Sclerotium rolfsii* with emphasis on parasitism. *Phytopathology*. 51 : 110-113.
- Wilson, C. 1961. Comments on part I : Some gaps in our knowledge of *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology*. 51 : 116-117.