

Pembentukan Oospora *Phytophthora capsici* pada Jaringan Lada (Formation of Oospores by *Phytophthora capsici* in Black Pepper Tissue)

DONO WAHYUNO DAN DYAH MANOHARA*

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Jalan Cimanggu No. 3, Bogor 16111

Diterima 4 Mei 1995/Disetujui 30 Mei 1995

Study on oospores formation in inoculated black pepper (*Piper nigrum* L.) tissue obtained from roots, stems and leaves were conducted at different temperature of incubations. The tissues were inoculated with two compatibility type isolates and incubated at 16, 20, 24 and 28°C. Oospores were formed in all tissues when incubated at 16, 20 and 24°C. However, at temperature 28°C, oospores were formed only in stems and leaves. The optimum temperature for oospores formation in all tissues was 20°C. Oospores were also formed in inoculated leaves tissue in the green house.

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan komoditas ekspor non-migas yang menempati urutan keenam dalam menghasilkan devisa setelah karet, kopi, teh, kakao, dan tembakau (Anonim, 1994). Produksi lada rata-rata di Indonesia masih rendah dibandingkan Malaysia dan Brazil. Salah satu faktor penghambat produksi tersebut ialah serangan oleh cendawan *Phytophthora capsici* Leonian. Cendawan tersebut dapat menyerang seluruh bagian tanaman lada, tetapi yang paling membahayakan ialah pada pangkal batang karena kematian terjadi secara cepat. Kasim (1990) memperkirakan kerusakan tanaman akibat serangan oleh cendawan tersebut setiap tahunnya berkisar antara 10.15%.

Phytophthora capsici bersifat heterolalik, untuk menghasilkan oospora diperlukan adanya dua tipe perjodohan yang serasi. Oospora *Phytophthora* spp. merupakan struktur bertahan hidup yang efektif dalam lingkungan yang tidak sesuai (Madden *et al.*, 1991). Smoth *et al.* (1958) menyatakan adanya oospora pada *P. infestans* memungkinkan terjadinya ras-ras baru yang lebih virulen.

Dua tipe perjodohan *P. capsici* pada lada pernah dijumpai di daerah Lampung (Manohara dan Sato, 1992). Brasier (1969) mengamati adanya pembentukan oospora pada daun lada yang diinokulasi dengan dua tipe perjodohan yang serasi. Di Indonesia penelitian mengenai oospora *P. capsici* belum banyak dilaporkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terbentuknya oospora dalam jaringan akar, batang, dan daun lada melalui inokulasi dua tipe perjodohan *P. capsici* yang serasi pada berbagai suhu inkubasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Bahan tanaman yang digunakan berasal dari lada varietas Lampung daun lebar (LDL). Akar sepanjang enam sentimeter diambil dari akar sekunder tanaman lada

(berdiameter 1.5 milimeter) yang telah berumur satu tahun. Batang yang digunakan merupakan ruas ke-2 sampai ke-3 dari suling buah yang berdiameter tiga sentimeter, sedangkan untuk daun merupakan daun ke-2 sampai ke-4 dari ujung suling buah. Untuk mempermudah pengamatan daun dipotong-potong dengan ukuran 6.0 cm x 1.5 cm. Pengujian di rumah kaca menggunakan tanaman berumur satu tahun.

Isolat. Isolat *P. capsici* yang digunakan berasal dari Lampung Utara tipe perjodohan A1, dan Lampung Selatan tipe A2. Isolat *P. capsici* ditumbuhkan pada media agar V8 (200 ml V8, 20 g agar-agar, 1 g CaCO₃ dan 800 ml air destilata) selama empat hari pada suhu kamar.

Inokulasi. Akar, batang, daun lada yang telah dibilas dengan air leding dan didesinfeksi permukaannya dengan alkohol 70% diletakkan di dalam kotak yang telah diberi kertas wring basah. Potongan agar dari *P. capsici* tipe A1 dan A2 diinokulasikan pada masing-masing bagian tanaman (akar, batang dan daun) dengan jarak empat sentimeter. Sebagai kontrol dilakukan inokulasi pada masing-masing bagian tanaman dengan satu tipe *P. capsici*. Bahan tanaman yang telah diinokulasi disimpan pada suhu kamar (26-28°C) selama dua hari untuk pengamatan terjadinya infeksi. Jika gejala awal tampak, bagian tanaman tersebut diinkubasikan pada suhu 16, 20, 24 dan 28°C dalam keadaan gelap selama 8 hari. Metode inokulasi daun-daun lada di rumah kaca (suhu 26-31°C) dilakukan seperti yang telah diuraikan di atas, untuk menjaga kelembabannya tanaman ditutup plastik selama 8 hari.

Pengamatan. Bahan tanaman direndam dalam KOH 10% dan dididihkan selama 2-3 menit, dibilas dengan air kemudian direndam HCl 0.5% selama 15 menit sampai bahan tanaman menjadi putih. Selanjutnya bahan tersebut direndam di dalam biru katun laktofenol dan dididihkan selama 1-2 menit, kemudian disimpan dalam suhu kamar selama 48 jam (Shipton dan Brown, 1962). Untuk mengurangi zat warna yang berlebihan, bahan tanaman yang akan diamati direndam dalam larutan kloralhidrat.

Pengamatan jumlah oospora dihitung dengan menggunakan bantuan mikroskop cahaya.

*Penulis untuk korespondensi

HASIL

Gejala *P. capsici* pada Lada. Gejala serangan kedua tipe perجدohan *P. capsici* pada akar, batang, dan daun mulai tampak 24 jam setelah inokulasi, berupa titik hitam kecoklatan. Patogenisitas *P. capsici* tipe A1 lebih tinggi dibandingkan tipe A2, yang tampak dari besarnya bercak yang ditimbulkannya.

Pembentukan Oospora *P. capsici*. Pada hari kedelapan setelah inokulasi, oospora dibentuk pada ketiga bagian tanaman lada yang diuji (Gambar 1 dan Tabel 1), sedangkan pada bagian tanaman yang hanya diinokulasi dengan satu isolat saja tidak dibentuk oospora. Oospora umumnya lebih banyak dijumpai pada daerah pertemuan kedua isolat. Di dalam daun, oospora selain dibentuk pada jaringan mesofil

Tabel 1. Jumlah Oospora *P. capsici* dalam Jaringan Tanaman Lada pada Berbagai Suhu Penyimpanan

| Suhu (°C) | Jumlah Oospora | | |
|-----------|----------------|-----------|-----------|
| | Akar | Batang | Daun |
| 16 | 41.67 a | 1369.00 a | 27.33 a |
| 20 | 112.67 b | 6463.67 c | 266.33 b |
| 24 | 35.00 a | 3279.33 b | 147.67 ab |
| 28 | 0.00 a | 945.00 a | 83.00 a |

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 5%

juga dijumpai pada tulang daun. Ukuran oospora yang dibentuk pada ketiga bagian tanaman tersebut tidak terlalu berbeda (Tabel 2).

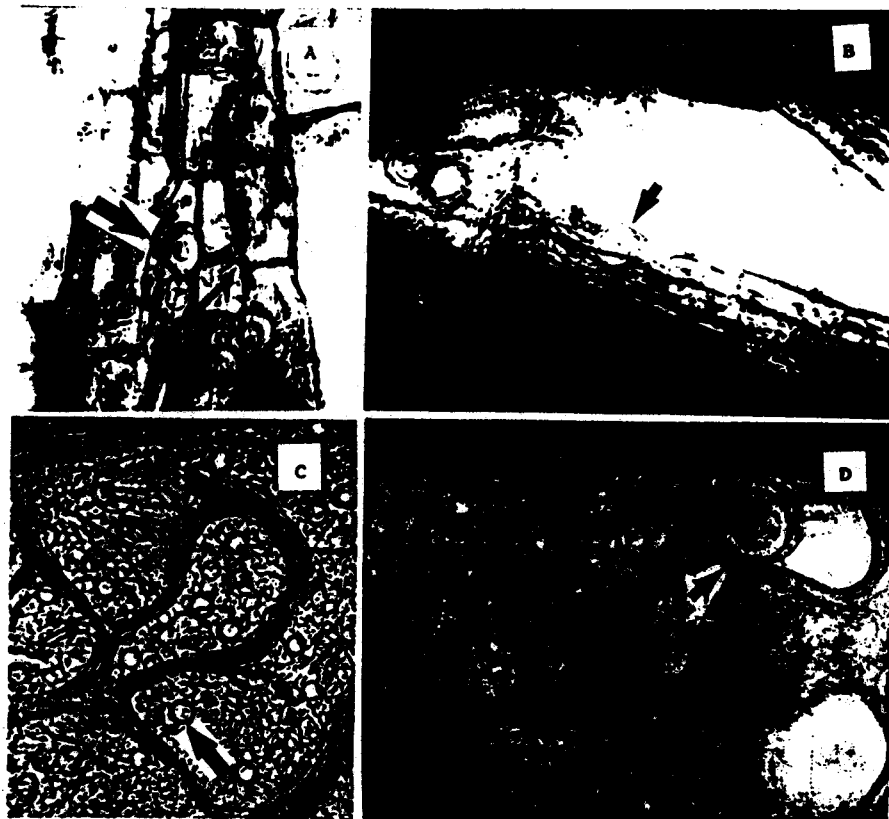
Suhu inkubasi mempengaruhi jumlah oospora yang dibentuk pada akar, batang, dan daun. Oospora paling banyak dibentuk pada suhu inkubasi 20°C (Tabel 1). Suhu optimum tersebut lebih rendah daripada suhu optimum pertumbuhan somatik kedua isolat.

Pada suhu 28°C, oospora tidak dibentuk di dalam jaringan akar, sedangkan sporangium dari kedua tipe *P. capsici* dibentuk. Keadaan tersebut memberi gambaran bahwa gejala bercak pada akar benar-benar disebabkan oleh *P. capsici*.

Pengamatan hasil inokulasi di rumah kaca menunjukkan gejala berupa titik berwarna hitam kecoklatan yang mulai terlihat 24 jam setelah inokulasi. Oospora dibentuk di dalam jaringan mesofil dan juga tulang daun. Hasil tersebut sama dengan percobaan yang dilakukan secara *in vivo*.

Tabel 2. Ukuran Oospora *P. capsici* dalam Jaringan Tanaman Lada dan pada Berbagai Suhu Penyimpanan

| Suhu (°C) | Ukuran Oospora (µm) | | |
|-----------|---------------------|-------------|-------------|
| | Akar | Batang | Daun |
| 16 | 25.5 - 32.5 | 25.0 - 30.0 | 21.3 - 31.3 |
| 20 | 25.0 - 30.0 | 22.5 - 27.5 | 21.3 - 25.0 |
| 24 | 22.5 - 30.0 | 22.5 - 26.3 | 21.3 - 25.0 |
| 28 | 0 | 22.5 - 30.0 | 22.5 - 27.5 |



Gambar 1. Oospora *P. capsici* dalam Jaringan Lada: A. akar (100x), B. batang (100x), C. daun (50x), dan D. daun (200x)

PEMBAHASAN

Pembentukan oospora tampaknya berhubungan erat dengan kandungan nutrisi dan suhu inkubasi. Menurut Leal dan Gomez-Miranda (1967) jumlah oospora yang dibentuk akan menurun apabila kandungan nitrogen meningkat. Jumlah oospora juga dipengaruhi oleh cahaya, sterol, kalsium, dan nisbah C/N yang tinggi (Ribeiro, 1978). Berdasarkan penelitian Sim (1971) pada lada berumur 10 bulan persentase kandungan nitrogen pada akar lebih tinggi daripada di daun dan batang.

Suhu inkubasi mempengaruhi pembentukan oospora. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Manohara *et al.* (1993) terhadap perkawinan isolat tipe A1 dan A2 pada media agar V8, ternyata oospora terjadi sehari setelah kedua isolat bertemu bila diinkubasi pada suhu 20 atau 24°C, sedang pada suhu 28°C pembentukan oospora terjadi 4 hari setelah pertemuan. Menurut Ko (1988) pembentukan oospora dari *Phytophthora* dapat terjadi apabila terdapat senyawa (hormon) yang dihasilkan oleh tipe perjudohan yang serasi. Nampaknya pembentukan senyawa tersebut dipengaruhi oleh suhu. Hal ini dibuktikan oleh Yu *et al.* (1981), pada suhu 25°C, *P. colocasiae* dapat merangsang *P. parasitica* untuk membentuk oospora, karena pada suhu tersebut senyawa yang dihasilkan oleh *P. colocasiae* jumlahnya optimal, sedang di atas suhu tersebut senyawa yang dihasilkan sedikit sehingga tidak terbentuk oospora.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kedua isolat *P. capsici* asal Lampung dapat membentuk oospora pada jaringan tanaman lada. Wahid dan Suparman (1986) menyatakan kisaran suhu terbaik untuk pertumbuhan lada adalah 23-32°C dengan suhu di pagi hari berkisar antara 21-27°C, siang hari 26-32°C dan sore hari 24-30°C, sedang suhu tanah berkisar antara 25-30°C. Berdasarkan pengamatan di rumah kaca oospora dapat terbentuk pada daun yang diinokulasi pada keadaan lembab. Sampai saat ini, berdasarkan hasil pengamatan penulis di daerah Lampung, pembentukan oospora *P. capsici* secara alamiah belum pernah diketemukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan pada Sutrasman atas bantuannya menyiapkan biakan *P. capsici* dan bahan tanaman yang digunakan selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1994. Indonesia, Country Paper on Existing Pepper Quality Standard and Control Practices by the Government and Trader. Report of Nineteenth Meeting of the Permanent Panel on Techno-Economic Studies International Pepper Community. 22 August 1994. Chiang Mai, Thailand.
- Brasier, C.M. 1969. Formation of Oospores *in vivo* by *Phytophthora palmivora*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 52(2):273-279.
- Kasim, R. 1990. Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada Secara Terpadu. *Buletin Tan. Industri* 1:16-20.
- Ko, W.H. 1988. Hormonal Heterothalism and Homothalism in *Phytophthora*. *Ann. Rev. Phytopathol.* 26 : 57-73.
- Leal, J.A. and B. Gomez-Miranda. 1967. Effect of Amino Acids and Organic Acids on the Sexual Reproduction of Species of *Phytophthora* and *Pythium*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 50:77-84.
- Madden, L.V., M.A. Ellis, G.G. Grove, K.M. Reynolds, and L.L. Wilson. 1991. Epidemiology and Control of Leather Rot of Strawberries. *Plant Dis.* 75(5):439-446.
- Manohara, D. and N. Sato. 1992. Morphological and Physiological Observation on *Phytophthora* Isolates from Black Pepper. *Indust. Crops Res. J.* 4(2):14-19.
- Manohara, D., D. Wahyuno, and Sutrasman. 1993. Kajian Tiga Isolat *P. capsici* asal Lada, Cabejawa dan Sirih. Kongres XII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. 6-8 September 1993. Yogyakarta.
- Ribeiro, O.K. 1978. *A Source Book of the Genus Phytophthora*. Germany: J. Cramer, Gantner Verlag.
- Shipton, W.A. and J.F. Brown. 1962. A Whole Leaf Clearing and Staining Technique to Demonstrate Host-pathogen Relationship of Wheat Steam Rust. *Phytopathology* 52:1313.
- Sim, E.S. 1971. Dry Matter Production and Major Nutrient Contents of Black Pepper (*Piper nigrum* L.) in Serawak. *Malayan Agric. J.* 48(2):73-93.
- Smoth, J.J., F.J. Gough, H.A. Lamey, J.J. Eichenmuller, and M.E. Gallegly. 1958. Production and Germination of Oospores of *Phytophthora infestans*. *Phytopathology* 48:165-171.
- Wahid, P. dan U. Suparman. 1986. Teknik Budidaya untuk Meningkatkan Produktivitas Lada. *Litro. Ed. Khusus* 11(1):1-11.
- Yu, J.Y., H.S. Chang, and W.H. Ko. 1981. Factors Affecting the Induction of Sexual Reproduction in *Phytophthora parasitica* by *Phytophthora colocasiae*. *J. Gen. Microbiol.* 123:249-252.