

Identifikasi Patogen Penyebab Busuk Pangkal Batang pada Tanaman Jeruk di Tanah Karo

Marpaung, A.E.¹⁾, F.H. Silalahi¹⁾ dan E.I.Y. Purba²⁾

¹⁾Kebun Percobaan Tanaman Buah Berastagi, Jl. Raya Medan-Berastagi Km. 60, Berastagi 22156

²⁾Alumni Mahasiswa Fakultas Pertanian USU, Medan

Naskah diterima tanggal 4 Mei 2010 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 12 November 2010

ABSTRAK. Pertanaman jeruk saat ini, di Kabupaten Karo, memperlihatkan produktivitas rendah dan umur tanaman yang pendek. Hal tersebut disebabkan oleh serangan *Phytophthora* spp. yang merupakan patogen penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman jeruk. Penelitian bertujuan mengidentifikasi *Phytophthora* spp., patogen penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman jeruk. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit, Kebun Percobaan Tanaman Buah Berastagi dalam bulan Januari-Februari 2007. Daerah pengambilan sampel ialah di Desa Sumbul Kecamatan Kabanjahe, dan Desa Barusjahe Kecamatan Barusjahe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *Phytophthora palmivora*, *P. citrophthora*, dan *P. parasitica* ditemukan di Desa Sumbul. Jamur *P. citrophthora* dan *P. parasitica* juga diperoleh di Desa Barusjahe. Sporangia dan misellium *P. palmivora* di Desa Sumbul berwarna merah jambu dan putih, *P. citrophthora* berwarna putih dan hijau kehitaman, serta *P. parasitica* berwarna putih dan kuning muda, sedangkan di Desa Barusjahe *P. citrophthora* berwarna putih dan merah jambu dan *P. parasitica* berwarna putih. Ukuran (panjang x lebar) sporangia *P. palmivora* (33-45) x (30-50) μ m, *P. citrophthora* di Desa Sumbul (40-50) x (34-50) μ m, dan di Desa Barusjahe (30-45) x (30-45) μ m, *P. parasitica* di Desa Sumbul (33-35) x (29-30) μ m, dan di Desa Barusjahe (30-40) x (28-30) μ m. Ukuran sporangiofor *P. palmivora* pada umumnya sebesar 6,25-250 μ m, panjang sporangiofor *P. citrophthora* di Desa Sumbul antara 25-68,75 μ m dan di Desa Barusjahe 12,5-100 μ m, sedangkan panjang sporangiofor *P. parasitica* di Desa Sumbul 43,75-162,5 μ m dan di Desa Barusjahe 6,25-150 μ m. Spesies phytophthora yang paling banyak ditemukan di Desa Sumbul adalah *P. palmivora*, sedangkan di daerah Barusjahe adalah *P. citrophthora*. Hasil identifikasi yang diperoleh dari penelitian ini akan bermanfaat dalam menentukan cara pengendalian *Phytophthora* spp. pada tanaman jeruk.

Katakunci: jeruk; *Citrus sinensis*; *Phytophthora* spp.; Identifikasi.

ABSTRACT. Marpaung, A.E., F.H. Silalahi, and E.I.Y. Purba. 2010. Identification of the Causal Agent of Brown Rot Gummosis on Citrus in Karo Region. Citrus cultivation in Karo region has exhibited low yielding and short plant lifetime. This condition was caused by the infection of *Phytophthora* spp., the causal agent of brown rot gummosis on citrus. The objectives of the research was to identify the occurrence of *Phytophthora* spp. on citrus plants. The research was conducted in Berastagi Fruits Plant Research Farm, from January to February 2007. The samples were collected from Kabanjahe District at the village of Sumbul and Barusjahe. The results indicated, that *Phytophthora palmivora*, *P. citrophthora*, and *P. parasitica* were obtained from Sumbul village, while *P. citrophthora* and *P. parasitica* were also found in Barusjahe village. The color of sporangia and misellium of *P. palmivora* originated from Sumbul Village was white, *P. citrophthora* was white and dark green, and *P. parasitica* were pink and yellow, meanwhile the color of at *P. citrophthora* obtained from Barusjahe village were white and pink and *P. parasitica* was white. The size of sporangia *P. palmivora* was (33-45) x (30-50) μ m, *P. citrophthora* at Sumbul Village was (40-50) x (34-50) μ m, and from Barusjahe Village was (30-45) x (30-45) μ m, *P. parasitica* at Sumbul Village was (33-35) x (29-30) μ m and Barusjahe Village was (30-40) x (28-30) μ m. The general length of sporangiofor *P. palmivora* was 6.25-250 μ m. The length of sporangiofor *P. citrophthora* at Sumbul Village was 25-68.75 μ m and at Barusjahe Village was 12.5-100 μ m, even though *P. parasitica* at Sumbul Village was 43.75-162.5 μ m and Barusjahe Village was 6.25-150 μ m. The most species of phytophthora found at Sumbul Village was *P. palmivora* and at Barusjahe Village was *P. citrophthora*. The result of the identification wil beneficial for the development of easier control measures of *Phytophthora* spp. disease on citrus.

Keywords: Citrus; *Citrus sinensis*; *Phytophthora* spp.; Identification.

Pertanaman jeruk di Indonesia selain jumlah dan luas pertanaman masih perlu ditingkatkan, penerapan teknologi budidayanyapun harus ditingkatkan, khususnya di tingkat petani. Saat ini produksi dan umur jeruk di Indonesia sangat rendah dan pendek. Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara sebagai salah satu sentra produksi

tanaman jeruk dengan luas areal tanam 11.407 ha, juga mengalami serangan penyakit pada tanaman jeruk yang dibudidayakan. Hal ini membuktikan bahwa teknik budidaya yang baik dan benar belum sepenuhnya diterapkan (Soelarso 1996). Salah satu penyakit yang berbahaya pada tanaman jeruk adalah phytophthora, karena dapat menyebabkan



penyakit busuk pangkal dan *gummosis* (bergetah) pada batang. Penyakit ini merusak bibit dan menimbulkan busuk berwarna coklat pada buah. Spesies patogen yang utama adalah *P. citrophthora*, *P. parasitica*, dan *P. palmivora* (Samson 1986).

Phytophthora palmivora adalah spesies heterotalik yang mempunyai tipe kawin A1 dan A2, sehingga interaksi antara keduanya dapat menghasilkan spora seksual (oospora) yang berbeda dengan kedua induknya. Keberadaan dua tipe kawin tersebut dalam satu area berpotensi dapat menciptakan fenotipik yang lebih virulen (Goodwin et al. 1995). Di Indonesia, *P. palmivora* menyebabkan penyakit pada berbagai spesies tanaman yang bernilai ekonomi tinggi, seperti durian, kakao, jeruk, kelapa, anggrek, pepaya, dan karet (Purwantara et al. 2004). Serangan cendawan patogen ini menyebabkan kematian bibit, bercak daun, busuk akar, kanker batang, serta busuk buah sebelum dan setelah panen. Kehilangan hasil akibat penyakit ini diperkirakan mencapai 20-25% (Drenth dan Sendall 2004).

Phytophthora parasitica menyebabkan penyebarluasan yang sangat serius, dan sangat sulit untuk mengontrol penyakit busuk akar di daerah panas. Oomycete adalah salah satu patogen yang sangat penting pada jeruk. Hasil penelitian Queiroz dan Melo (2006) melaporkan pengendali biologi untuk patogen ini adalah strain *Serratia marcescens* R-35, isolat dari rizosfir jeruk. Percobaan di dalam rumah plastik, bakteri mampu menekan lebih dari 50% penyakit dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pada tanaman tembakau faktor biologi yang memengaruhi insidensi penyakit lanas adalah jamur patogen *P. parasitica* var. *nicotianae* dan mikroba lain yang berinteraksi antagonistik terhadap patogen tersebut (Schneider 1984).

Phytophthora sp. merupakan cendawan patogen penting pada tanaman jeruk dan dapat menyebabkan kehilangan hasil. Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara pengendalian yang efektif, terutama untuk daerah yang sering tergenang, seperti lahan pasang surut. Hasil penelitian Dwiastuti et al. (2007) menunjukkan bahwa batang bawah varietas Rough

Lemon, Japanese Citroen, Cleopatra mandarin, dan *Poncirus trifoliata* mempunyai kriteria ketahanan sangat tahan, Volkameriana tahan, Troyer agak tahan, Citromello agak rentan, serta Emperor mandarin sangat rentan. Varietas dan infektivitas *phytophthora* tidak memengaruhi pertumbuhan tanaman varietas batang bawah sampai tanaman berumur 2 tahun.

Winarto et al. (1995) menyatakan bahwa, spesies *P. infestans* yang menyerang tanaman kentang dapat ditekan menggunakan 10% oksadisiil + 56% propineb hingga 82,46%. Pada tanaman kelapa dan kakao, *phytophthora* juga menyerang hingga menyebabkan penyakit gugur buah pada tanaman kelapa dan busuk buah pada tanaman kakao. Jenis *phytophthora* yang menyerang kedua tanaman tersebut adalah *P. palmivora*. Isolat *P. palmivora* asal kelapa berbeda dengan isolat *P. palmivora* asal kakao berdasarkan diameter koloni, panjang, dan lebar sporangium serta runutan DNA ruas ITS (Sinaga et al. 2007).

Spesies dalam genus *phytophthora* menunjukkan terdapat banyak variasi genetik dalam karakternya, baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Identifikasi variasi genetik pada tingkat spesies dan antara spesies sulit untuk diinterpretasi (Appiah et al. 2003). Analisis variasi isolat menggunakan karakter morfologi dan bentuk koloni sudah biasa dilakukan. Menurut Appiah et al. (1999) karakter morfologi yang dapat membedakan spesies adalah bentuk koloni. *Phytophthora megakarya* memiliki bentuk koloni seperti kapas (*cottony*), *P. palmivora* berbentuk *stelate*, dan *P. capsici* berbentuk *rosette*.

Beberapa metode yang umum diadopsi oleh petani untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh *phytophthora* pada tanaman coklat ialah penggunaan fungisida tembaga. Walaupun ini layak atau efektif, namun harga bahan kimia pengendali sangat mahal, sehingga sulit bagi petani untuk mendapatkan produksi di atas 50% (Tan dan Tan 1990).

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi *Phytophthora* spp. penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman jeruk. Hipotesis yang diajukan ialah terdapat beberapa spesies



Phytophthora spp. patogen busuk pangkal batang pada tanaman jeruk di Tanah Karo, sedangkan implikasi dari penelitian ialah untuk memudahkan pengendalian *Phytophthora* spp. pada tanaman jeruk.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit Tanaman Kebun Percobaan Tanaman Buah Berastagi, Sumatera Utara dari bulan Januari-Februari 2007.

Bahan dan alat yang digunakan ialah tanaman jeruk yang terserang busuk pangkal batang dari dua desa di Kabupaten Karo, media jagung agar, alkohol 96%, NaClO, akuades, *shears mounting*, kertas tisu, kapas air, spritus, *methylen blue*, *immersion oil*, dan bahan pendukung lainnya, sedangkan alat ialah petridish, tabung reaksi, erlenmeyer, kotak inokulasi, lampu bunsen, shaker, inkubator, pinset, pisau, mikroskop, dan alat pendukung lainnya. Adapun prosedurnya sebagai berikut.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel busuk pangkal batang tanaman jeruk dilakukan di dua Kecamatan Kabupaten Karo, yakni Desa Sumbul Kecamatan Kabanjahe (13 tanaman) dan Desa Barusjahe Kecamatan Barusjahe (10 tanaman). Pengambilan sampel dilakukan secara acak, diambil sesuai dengan tingkat keparahan serangan penyakit busuk pangkal batang di lapangan dengan sampel pengamatan sebanyak 5% dari jumlah populasi tanaman jeruk petani yang sudah ada.

Isolasi Jamur

Tanaman yang terinfeksi dipotong 5-10 mm, sehingga potongan mengandung jaringan yang sakit dan jaringan yang sehat. Potongan-potongan tersebut dimasukkan ke dalam larutan sterilisasi permukaan (NaClO 0,2% selama 2-3 menit). Kemudian potongan dibilas dengan air dan dibiarkan sampai kering dan ditanam pada media biakan yang telah siap dengan tiga titik. Biarkan sampai tumbuh inokulum jamur. Kemudian koloni patogen tersebut dipindahkan

ke medium lain secara aseptik sampai mendapat biakan murni.

Identifikasi Jamur

Identifikasi *phytophthora* secara morfologi dilakukan berdasarkan bentuk dan ukuran sporangia menurut petunjuk identifikasi Stamps *et al.* (1990). Inokulum jamur yang tumbuh pada medium biakan diisolasi dan diletakkan di atas gelas objek steril yang ditetesi *shears mounting* dan ditutup dengan selotip. Kemudian diamati di bawah mikroskop untuk diidentifikasi.

Peubah yang Diamati

1. Pengamatan *Phytophthora* spp. secara makroskopis meliputi: warna permukaan koloni, warna dasar koloni, dan bentuk koloni. Pengamatan dilakukan pada 6 dan 10 hari setelah inokulasi (HSI).
2. Pengamatan *Phytophthora* spp. secara mikroskopis meliputi: bentuk dan ukuran sporangia, bentuk dan panjang sporangiofor, warna sporangia, dan warna misellium.

Ukuran sporangia dan panjang sporangiofor ditentukan menggunakan mikroskop yang dilengkapi lensa mikrometer okuler, di mana preparat ulas (sampel) yang telah disiapkan diamati dan dihitung panjang dan lebar sel dengan lensa mikrometer okuler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan *Phytophthora* Secara Makroskopis

Pengamatan *Phytophthora* spp. secara makroskopis pada sampel yang berasal dari Desa Sumbul diperoleh perubahan warna permukaan koloni untuk *P. palmivora* pada sampel 2, 3, 4, 7, 9, dan 13. Pada pengamatan 6 HSI warna permukaan putih dan berubah menjadi merah jambu pada pengamatan 10 HSI (pada sampel 9), sedangkan warna dasar koloni pada pengamatan 6 HSI berwarna putih dan pada pengamatan 10 HSI berwarna krem.

Pada *P. citrophthora* dari Desa Sumbul (sampel 6, 8, dan 11), warna permukaan koloni dan warna dasar koloni pada pengamatan 6 HSI



Tabel 1. Pengamatan *Phytophthora* spp. secara makroskopis pada beberapa lokasi (*Macrosco-phis Phytophthora* spp. observation at some places)

Daerah pengambilan sampel (Sample origin)	Warna permukaan koloni (Surface color colony) HSI (DAI)		Warna dasar koloni (Base color colony) HSI (DAI)		Bentuk koloni (Colony form) HSI (DAI)		(*) Spesies (Species)
	6	10	6	10	6	10	
	Sumbul						
Sampel (Sample) 1	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Tepi bergerigi, permukaan kasar	Tepi bergerigi, permukaan kasar	<i>P. parasitica</i>
Sampel (Sample) 2	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Krem (Cream)	Tepi bergerigi, permukaan kasar	Permukaan kasar, tidak teratur	<i>P. palmivora</i>
Sampel (Sample) 3	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Kuning kehijauan (Yellow greenish)	Tepi bergerigi, koloni tebal	Permukaan kasar, tidak teratur	<i>P. palmivora</i>
Sampel (Sample) 4	-	Putih kekuningan (White yellowish)	-	Krem (Cream)	-	Permukaan halus, tidak teratur, koloni tebal	<i>P. palmivora</i>
Sampel (Sample) 5	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Krem (Cream)	Tepi bergerigi	Tepi bergerigi, Permukaan halus, koloni tebal	<i>P. parasitica</i>
Sampel (Sample) 6	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Krem (Cream)	Tepi bergerigi, koloni tebal	Tepi bergerigi, koloni tebal, permukaan kasar	<i>P. citrophthora</i>
Sampel (Sample) 7	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Tepi bergerigi, koloni tebal	Tepi bergerigi, permukaan kasar	<i>P. palmivora</i>
Sampel (Sample) 8	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Permukaan halus	Permukaan halus, tepi teratur	<i>P. citrophthora</i>
Sampel (Sample) 9	Putih (White)	Merah jambu (Pink)	Putih kekuningan (White yellowish)	Putih kekuningan (White yellowish)	Tepi tidak teratur, Permukaan halus, koloni tebal	Tepi tidak teratur, Permukaan halus, koloni tebal	<i>P. palmivora</i>
Sampel (Sample) 10	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Tepi bergerigi, koloni tebal	Koloni tebal, permukaan kasar, teratur	<i>P. parasitica</i>
Sampel (Sample) 11	Putih hijau kehitaman (White dark greenish)	Hijau kehitaman (Dark green)	Hijau kehitaman (Dark green)	Hijau kehitaman (Dark green)	Permukaan halus, tepi tidak teratur	Permukaan halus, tepi tidak teratur	<i>P. citrophthora</i>
Sampel (Sample) 12	-	Putih (White)	-	Putih (White)	-	Menyebar ke atas, permukaan halus	<i>P. parasitica</i>
Sampel (Sample) 13	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Tepi bergerigi, koloni tebal	Tepi bergerigi, koloni tebal, permukaan kasar	<i>P. palmivora</i>

dilanjutkan.....



lanjutan ...

Barusjahe							
Sampel (Sample) 1	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Putih campur hijau muda (White mix light green)	Tepi berge-ri, koloni tebal	Tepi berge-ri, koloni tebal, permu-kaan halus	<i>P. citroph-thora</i>
Sampel (Sample) 2	Putih keku-ningan (White yellowish)	Putih keku-ningan (White yellowish)	Merah jambu putih (Pink white)	Merah jambu (Pink)	Koloni tebal, permukaan halus	Koloni te- bal, permu-kaan halus, penyebaran merata	<i>P. citroph-thora</i>
Sampel (Sample) 3	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Kuning muda (Yellowish)	Koloni tebal, permukaan halus	Koloni te- bal, permu-kaan halus, penyebaran merata	<i>P. parasitica</i>
Sampel (Sample) 4	Putih (White)	Putih keku-ningan (White yellowish)	Putih (White)	Krem (Cream)	Koloni tebal, permukaan halus	Koloni te- bal, permu-kaan halus, bergerigi	<i>P. parasitica</i>
Sampel (Sample) 5	Putih (White)	Putih (White)	Putih keku-ningan (White yel- lowish)	Putih ke- kuningan (White yellowish)	Koloni tipis	Permukaan halus, penyeba- ran tidak merata	<i>P. citroph-thora</i>
Sampel (Sample) 6	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Krem (Cream)	Koloni tebal, permukaan halus	Koloni te- bal, permu-kaan halus, penyebaran merata	<i>P. parasitica</i>
Sampel (Sample) 7	Putih (White)	Putih keku-ningan (White yellowish)	Merah jambu putih (Pink white)	Merah jambu (Pink)	Koloni tebal, permukaan halus	Koloni te- bal, permu-kaan halus, penyebaran merata	<i>P. citroph-thora</i>
Sampel (Sample) 8	Putih (White)	Putih (White)	Krem (Cream)	Kecokla- tan (Brownish)	Koloni te- bal, permu-kaan halus, penyebaran tidak merata	Koloni te- bal, permu-kaan halus, penyebaran tidak merata	<i>P. citroph-thora</i>
Sampel (Sample) 9	Putih kekuningan (White yellowish)	Putih keku-ningan (White yellowish)	Merah jambu putih (Pink white)	Merah jambu (Pink)	Permukaan halus, penyebaran tidak merata	Koloni te- bal, permu-kaan halus, penyebaran merata	<i>P. citroph-thora</i>
Sampel (Sample) 10	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Putih (White)	Permukaan halus, tepi bergerigi	Koloni te- bal, permu-kaan halus, penyebaran merata	<i>P. parasitica</i>

(*) = Stamps *et al.* (1990)

HSI (DAI) = Hari setelah inokulasi (Days after inoculum)

dan 10 HSI pada umumnya berwarna putih dan hijau kehitaman, sedangkan dari Desa Barusjahe (sampel 1, 2, 5, 7, 8, dan 9), warna permukaan koloni pada pengamatan 6 HSI berwarna putih dan pada pengamatan 10 HSI menjadi putih kekuningan, sedangkan pengamatan warna dasar

koloni pada pengamatan 6 HSI berwarna putih dan merah jambu serta pada pengamatan 10 HSI menjadi hijau muda dan merah jambu.

Phytophthora parasitica dari Desa Sumbul (sampel 1, 5, 10, dan 12) warna permukaan pada pengamatan 6 dan 10 HSI berwarna putih



Tabel 2. Pengamatan *Phytophthora* spp. secara mikroskopis pada umur 10 hari (*Phytophthora* spp. *microscopic observation at 10 days*)

Lokasi pengambil sampel (<i>Sample origin</i>)	Sporangia		Warna (<i>Color</i>)	Sporangiofor (<i>Sporangiophore</i>)		(*) Spesies (<i>Species</i>)
	Bentuk (<i>Form</i>)	Ukuran (<i>Size</i>) p x l, μm		Warna miselium (<i>Mycellium color</i>)	Panjang (<i>Length</i>), μm	
Sumbul						
Sampel 1	Jorong	35 x 30	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	100	Hialin panjang tebal <i>P. parasitica</i>
Sampel 2	Jorong	45 x 35	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	150	Hialin panjang <i>P. palmivora</i>
Sampel 3	Jorong	33 x 30	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	100	Hialin panjang <i>P. palmivora</i>
Sampel 4	Jorong	42 x 35	Kuning muda (<i>Light yellow</i>)	Kuning muda (<i>Light yellow</i>)	250	Hialin panjang <i>P. palmivora</i>
Sampel 5	Jorong	35 x 30	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	162,5	Hialin panjang tebal <i>P. parasitica</i>
Sampel 6	Agak bulat	40 x 34	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	31,25	Hialin panjang tebal <i>P. citrophthora</i>
Sampel 7	Jorong	45 x 35	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	125	Hialin panjang <i>P. palmivora</i>
Sampel 8	Jorong, agak bulat	50 x 50	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	68,75	Hialin panjang tebal <i>P. citrophthora</i>
Sampel 9	Jorong	40 x 35	Merah jambu (<i>Pink</i>)	Merah jambu	37,5	Hialin panjang tebal <i>P. palmivora</i>
Sampel 10	Jorong	33 x 30	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	43,75	Hialin tebal <i>P. parasitica</i>
Sampel 11	Jorong	50 x 45	Hijau kehijauan (<i>Dark green</i>)	Hijau kehijauan (<i>Dark green</i>)	25	Hialin tebal <i>P. citrophthora</i>
Sampel 12	Jorong	35 x 29	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	68,75	Hialin panjang <i>P. parasitica</i>
Sampel 13	Jorong	40 x 50	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	6,25	Hialin <i>P. palmivora</i>
Barusjaje						
Sampel 1	Agak bulat	35 x 45	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	50	Hialin panjang tebal <i>P. citrophthora</i>
Sampel 2	Jorong	30 x 30	Merah jambu	Merah jambu (<i>Pink</i>)	75	Hialin panjang <i>P. citrophthora</i>
Sampel 3	Jorong	40 x 30	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	6,25	Hialin <i>P. parasitica</i>
Sampel 4	Agak bulat	35 x 30	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	150	Hialin panjang <i>P. parasitica</i>
Sampel 5	Agak bulat	40 x 33	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	25	Hialin tebal <i>P. citrophthora</i>
Sampel 6	Jorong	30 x 28	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	125	Hialin tebal <i>P. parasitica</i>
Sampel 7	Jorong	45 x 33	Merah jambu	Merah jambu (<i>Pink</i>)	125	Hialin panjang tebal <i>P. citrophthora</i>
Sampel 8	Jorong	45 x 40	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	12,55	Hialin <i>P. citrophthora</i>
Sampel 9	Jorong	45 x 35	Merah jambu	Merah jambu (<i>Pink</i>)	100	Hialin tebal <i>P. citrophthora</i>
Sampel 10	Jorong	33 x 30	Putih (<i>White</i>)	Putih (<i>White</i>)	50	Hialin panjang <i>P. parasitica</i>

(*) : Stamps et al. (1990)



dengan warna dasar koloni putih dan krem, sedangkan dari Desa Barusjahe (sampel 3, 4, 6, dan 10) permukaan koloni berwarna putih dan putih kekuningan, sedangkan warna dasar koloni berwarna putih kekuningan. Dalam hal ini terlihat adanya perbedaan antara masing-masing phytophthora dan banyaknya warna dari setiap spesies phytophthora itu sendiri.

Tepi koloni *P. palmivora* pada umumnya bergerigi, permukaan kasar, tidak teratur, dan koloninya tebal. *Phytophthora citrophthora* dari Desa Sumbul pada umumnya bentuk koloninya adalah tepi bergerigi, tebal, dan permukaan halus, sedangkan di Desa Barusjahe permukaan halus, tebal, bergerigi, dan penyebarannya merata. Permukaan koloni *P. parasitica* dari Desa Sumbul pada umumnya kasar, tepi bergerigi, tebal, sedangkan di Desa Barusjahe permukaan halus, penyebaran merata, tebal, dan bergerigi.

Pengamatan *Phytophthora* spp. secara mikroskopis pada umur biakan 10 HSI diperoleh bahwa pada umumnya sporangia dari *P. palmivora* berbentuk jorong, sedangkan *P. citrophthora* dan *P. parasitica* berbentuk jorong dan agak bulat.

Pengamatan mikroskopis dari *P. palmivora* umumnya mempunyai panjang sporangia rerata 33-45 μm dan lebar 30-50 μm . *Phytophthora citrophthora* dari Desa Sumbul mempunyai panjang sporangia rerata 40-50 μm dan lebar rerata 34-50 μm , sedangkan dari Desa Barusjahe panjang sporangia rerata 30-45 μm dan lebar rerata 30-45 μm . *Phytophthora parasitica* dari Desa Sumbul mempunyai panjang sporangia rerata 33-35 μm dan lebar rerata 29-30 μm , sedangkan di Desa Barusjahe, panjang sporangia rerata 30-40 μm dan lebar rerata 28-30 μm .

Sporangia dan misellium jamur *P. palmivora* dari Desa Sumbul berwarna merah jambu dan putih. *Phytophthora citrophthora* dari Desa Sumbul berwarna putih dan hijau kehitaman, sedangkan dari Desa Barusjahe berwarna putih dan merah jambu. Sporangia *P. parasitica* di Desa sumbul berwarna putih dan kuning muda, sedangkan di Desa Barusjahe sporangia

dan misellium berwarna putih. Terdapatnya perbedaan warna pada masing-masing jenis phytophthora dapat dipengaruhi oleh toksin yang dikeluarkan oleh phytophthora itu sendiri dalam media inokulasi. Menurut Wood *et al.* (1972), toksin yang dikeluarkan pada umumnya berupa glikopeptida.

Panjang sporangiofor dari *P. palmivora* pada umumnya 6,25-250 μm , *P. citrophthora* di Desa Sumbul 25-68,75 μm dan di Desa Barusjahe 12,5-100 μm , sedangkan *P. parasitica* di Desa Sumbul 43,75-162,5 μm dan di Desa Barusjahe 6,25-150 μm .

Sporangiofor *P. palmivora* berbentuk hialin panjang, sedangkan *P. citrophthora* dan *P. parasitica* berbentuk hialin panjang dan tebal.

KESIMPULAN

1. Di Desa Sumbul ditemukan tiga jenis spesies phytophthora yaitu *P. palmivora*, *P. citrophthora*, dan *P. parasitica*. Di Desa Barusjahe ditemukan dua jenis spesies phytophthora yaitu *P. citrophthora* dan *P. parasitica*.
2. Di Desa Sumbul sporangia dan misellium *P. palmivora* berwarna merah jambu dan putih, *P. citrophthora* berwarna putih dan hijau kehitaman, serta *P. parasitica* berwarna putih dan kuning muda.
3. Di Desa Barusjahe sporangia dan misellium *P. citrophthora* berwarna putih dan merah jambu, sedangkan *P. parasitica* berwarna putih.
4. Ukuran sporangia (panjang x lebar) *P. palmivora* rerata (33-45) x (30-50) μm , *P. citrophthora* di Desa Sumbul (40-50) x (34-50) μm , dan di Desa Barusjahe 30-45 x 30-45 μm , sedangkan *P. parasitica* di Desa Sumbul (33-35) x (29-30) μm dan di Desa Barusjahe (30-40) x (28-30) μm .
5. Spesies yang paling banyak ditemukan di Desa Sumbul adalah *P. palmivora* dan di Desa Barusjahe adalah *P. citrophthora*.



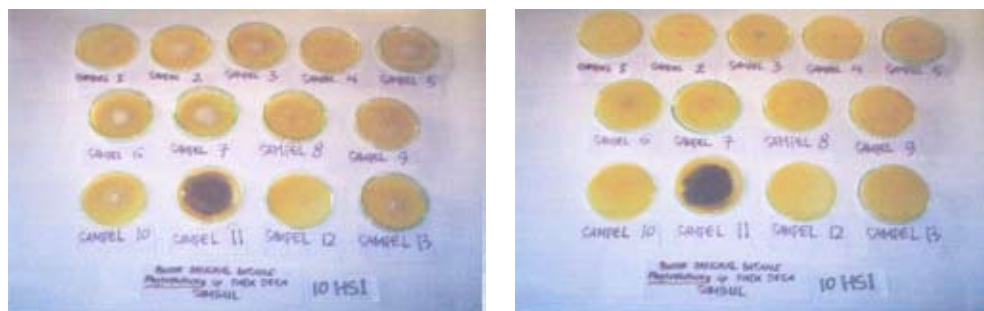
- Panjang sporangiofor *P. palmivora* pada umumnya 6,25-250 μm , *P. citrophthora* di Desa Sumbul 25-68,75 μm dan di Desa Barusjahe 12,5-100 μm , sedangkan *P. parasitica* di Desa Sumbul 43,75-162,5 μm dan di Desa Barusjahe 6,25-150 μm .
- Purwantara, A., D. Manohara, and J.S. Warokka. 2004. Phytophthora Diseases in Indonesia. In A. Drent and D.I. Guest (Eds.). *Diversity and Management of Phytophthora in Southeast Asia*. ACIAR Monograph No. 114: 70-76.
- Queiroz, B.P.V.D., and I.S.D. Melo, 2006. Antagonism of *Serratia marcescens* Towards *Phytophthora parasitica* and Its Effects in Promoting the Growth of Citrus. *Braz. J. Microbiol.* 37(4):448-450.
- Samson, J. A. 1986. *Tropical Fruits*. Second Edition. Longman Scientific and Technical, Longman. 120.p
- Schneider, F.W. 1984. Effect on Pathogenic Strains of *Fusarium oxysporum* f. sp.. *apii* and a Novel Use of the Lineweaver-burk Double Reciprocal Plot Technique. *An. Inter. J. Phytopathol.* 74(6):646-653.
- Sinaga, M.S., A. Hartana, G. Suastika, dan H. Aswidinnoor, 2007. Karakter Morfologi dan Molekuler Isolat *Phytophthora palmivora* Asal Kelapa dan Kakao. *J. Penel. Tanaman Industri.* 13(3):11-118.
- Soelarso, B. 1996. *Budidaya Jeruk Bebas Penyakit*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, Hlm. 12-14.
- Stamps, D.J., G.M. Waterhouse, F.J. Newhook, and G.S. Hall, 1990. Revised Tabular Key to the Species of *Phytophthora*. *Common. Agric. Bur. Int. Mycol. Inst. Mycol. Paper.* pp.162. 28.
- Tan, G. Y., and Tan, W. K. 1990. Additive Inheritance of Resistance to Pod Rot Caused by *P. palmivora* in Cocoa. *Theor. Appl. Genet.* 80:258-264.
- Winarto, L., Hubagio, A. Fery dan M. Samin, 1995. Pengaruh Ekstrak Tumbuh-Tumbuhan dan Fungisida terhadap Serangan *Phytophthora infestans* Mont de Bary pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L) . *J. Hort.* 5(2):46-50.
- Wood, R.K.S., A. Ballio and A. Graniti, 1972. *Phytotoxins In Plant Diseases*. Academic Press INC, London, New York. P. 431-432.

PUS TAKA

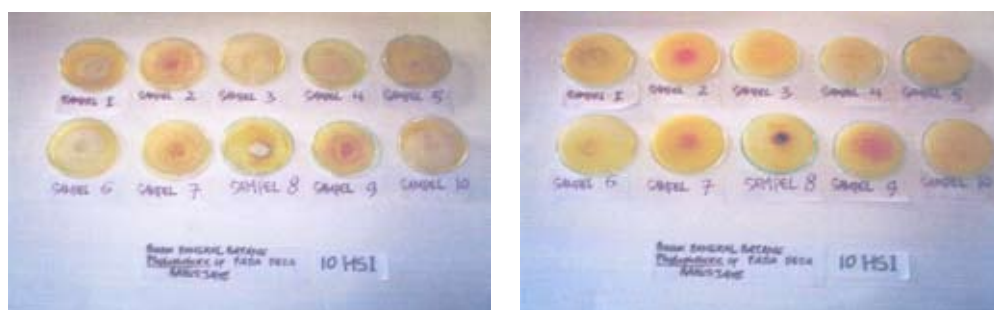
- Appiah, A.A., P.D. Bridge, J. Flood, S.A. Archer, 1999. Variability, Pathogenicity, and Resistance to Phytophthora Species Causing Black Pod Disease of Cocoa. *Proceedings of the Fifth International Conference on Plant Protection in the Tropics*, 15-18 March 1999, Kuala Lumpur, Malaysia. p.301-306.
- _____. 2003. Inter and Intraspecific Morphometric Variation and Characterization of *Phytophthora* Isolate from Cocoa. *Plant Pathol.* 52:168-180.
- Dwiastuti, M.E., A. Triwiratno, Sumardi, dan Sukadi. 2007. Respons Ketahanan Varietas Batang Bawah Jeruk Introduksi terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang dan Akar *Phytophthora* sp. di Lahan Pasang Surut. *J. Hort. (Edisi Khusus)*. 3:259-265.
- Drenth, A. and B. Sendall. 2004. Economic Impact of *Phytophthora* Diseases in Southeast Asia. In A. Drent and D.I. Guest (Eds.). *Diversity and Management of Phytophthora in Southeast Asia*. ACIAR Monograph No. 114: 10-28.
- Goodwin. S.B., L.S. Sujkowski, and F. We, 1995. Rapid Evolution of Pathogenicity Within Clonal Lineages of the Potato Late Blight Disease Fungus. *Phytopathol.* 85:669-676.



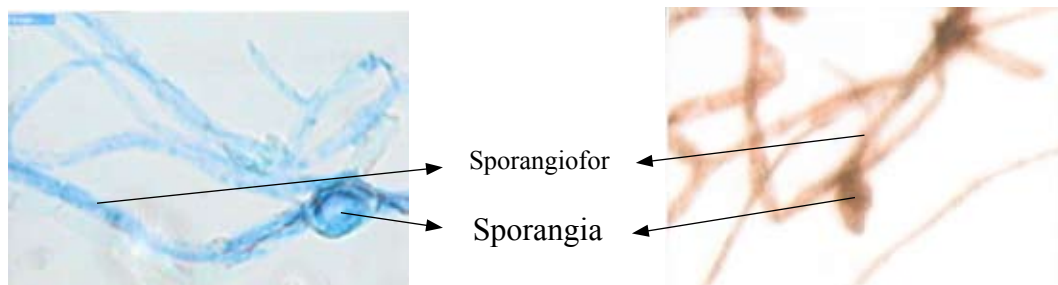
Lampiran 1. Gambar hasil pengamatan mikroskopis (*Pictures of microscopis observation*)



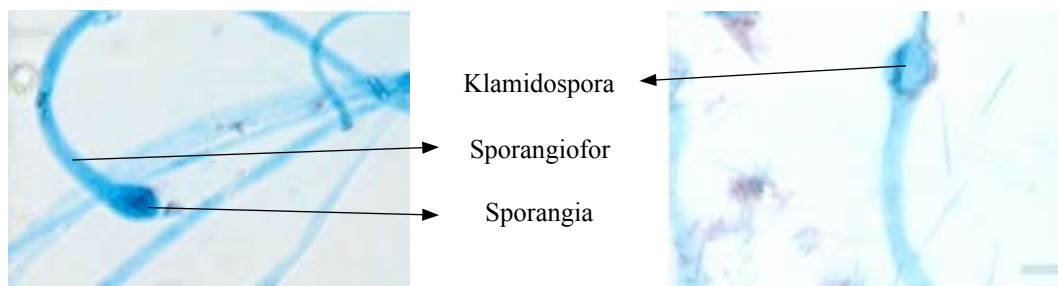
Gambar 1. Gambar koloni tampak permukaan atas dan bawah spesimen asal Desa Sumbul pada 10 HSI (*Coloni shown from surface and bottom of specimen origialed of Sumbul Village at 10 DAI*)



Gambar 2. Gambar koloni tampak permukaan atas dan bawah spesimen dari Desa Barusjahe (*Coloni observed from surface and bottom of specimen origialed of Barusjahe Village at 10 DAI*)

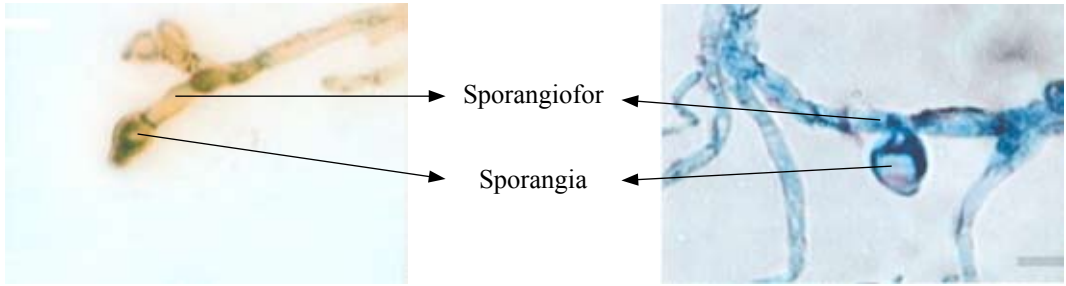


Gambar 3. *Phytophthora palmivora* (sampel 2 dan 3) yang terdapat di Desa Sumbul (*Phytophthora palmivora (sample 2 and 3) origialed from Sumbul Village*)

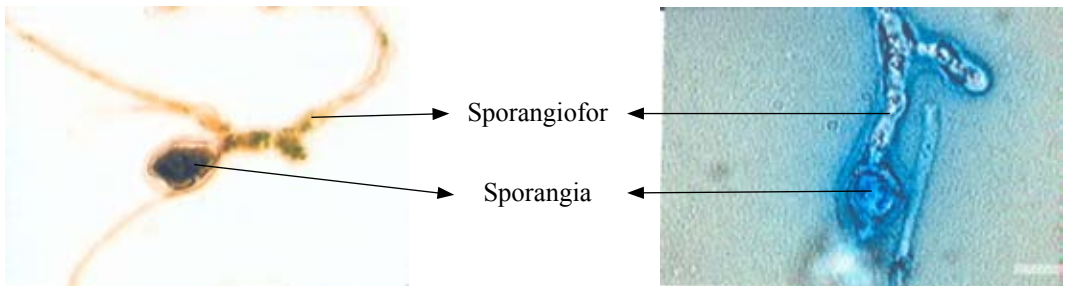


Gambar 4. *Phytophthora palmivora* (sampel 4 dan 7) yang terdapat di Desa Sumbul (*Phytophthora palmivora (sample 4 and 7) origialed from Sumbul Village*)

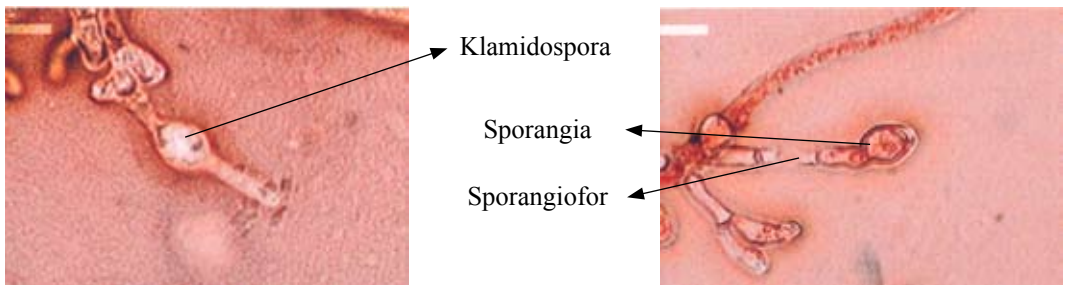




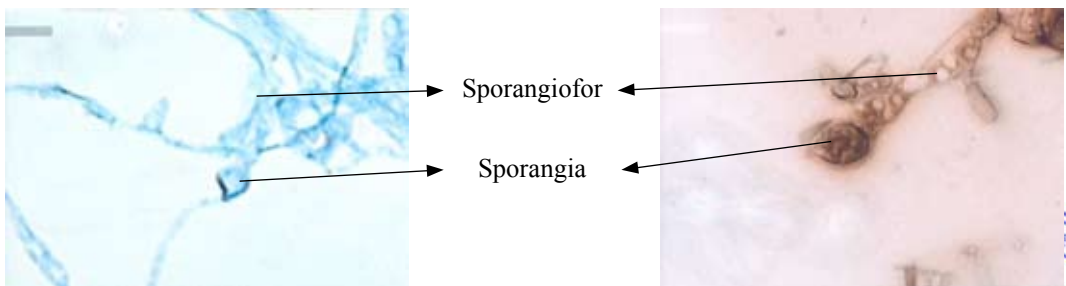
Gambar 5. *Phytophthora palmivora* (sampel 9 dan 13) yang terdapat di Desa Sumbul (*Phytophthora palmivora* (sample 9 and 13) origialed from Sumbul village)



Gambar 6. *Phytophthora citrophthora* (sampel 6 dan 8) yang terdapat di Desa Sumbul (*Phytophthora citrophthora* (sample 6 and 8) origialed from Sumbul Village)

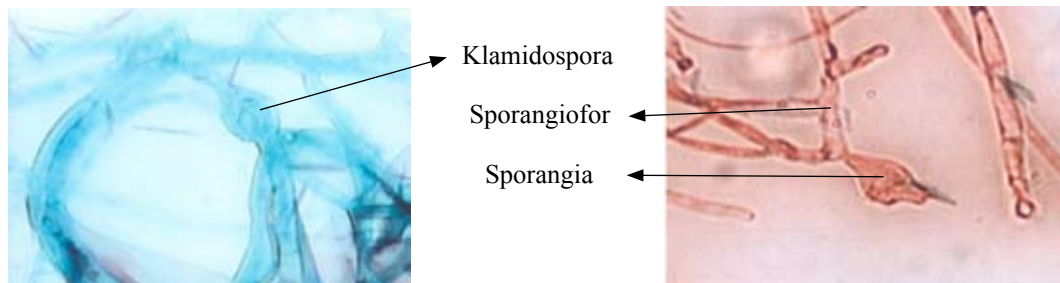


Gambar 7. *Phytophthora citrophthora* yang terdapat di Desa Sumbul (sampel 11) dan di Desa Barusjahe (sampel 1) (*Phytophthora citrophthora* origialed from Sumbul Village (sample 11) and from Barusjahe Village (sample1))

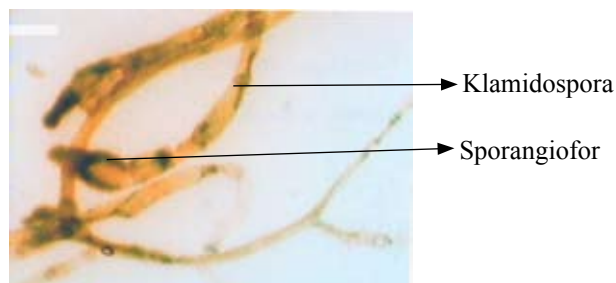


Gambar 8. *Phytophthora citrophthora* yang terdapat di Desa Barusjahe (sampel 2 dan 5) (*Phytophthora citrophthora* origialed from Barusjahe Village (sampel 2 and 5))

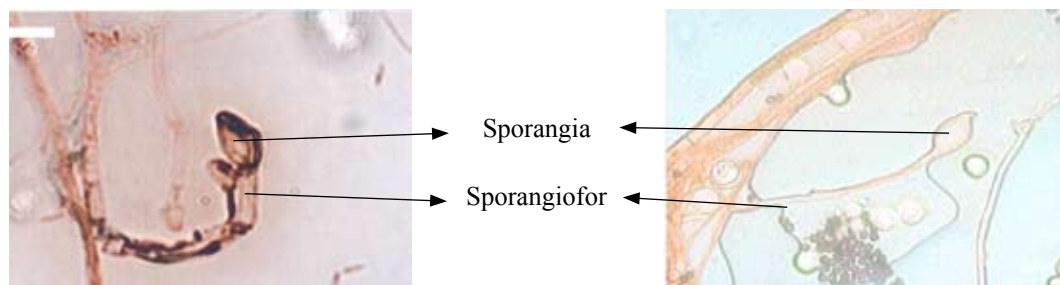
lanjutan...



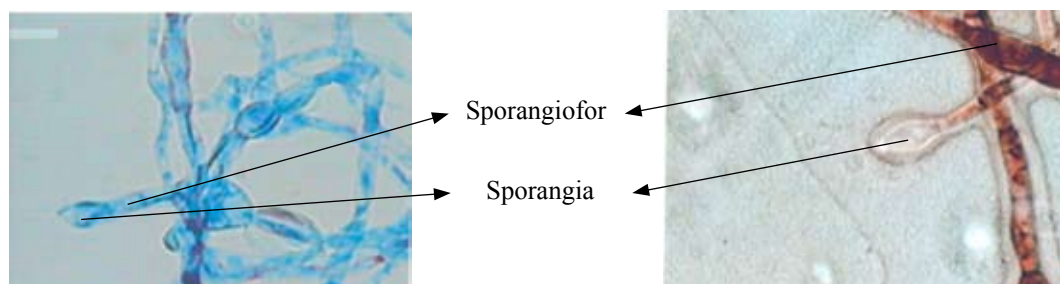
Gambar 9. *Phytophthora citrophthora* yang terdapat di Desa Barusjahe (sampel 7 dan 8)
(*Phytophthora citrophthora* originaled from Barusjahe Village (sample 7 and 8))



Gambar 10. *Phytophthora citrophthora* yang terdapat di Desa Barusjahe (sampel 9)
(*Phytophthora citrophthora* originaled from Barusjahe Village (sample 9))

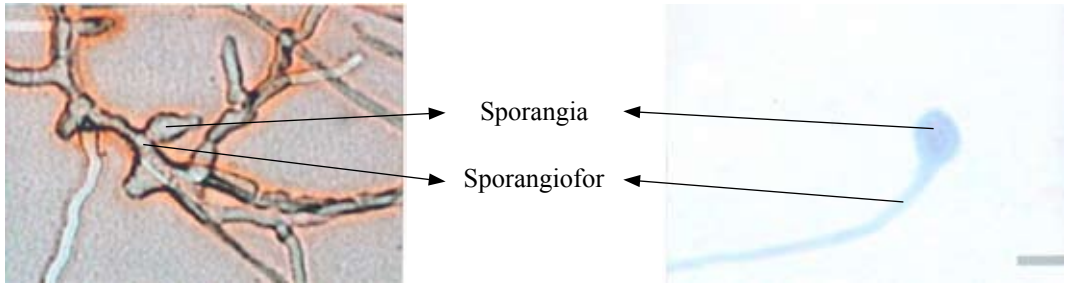


Gambar 11. *Phytophthora parasitica* yang terdapat di Desa Sumbul (sampel 1 dan 5)
(*Phytophthora parasitica* originaled from Sumbul Village (sample 1 and 5))

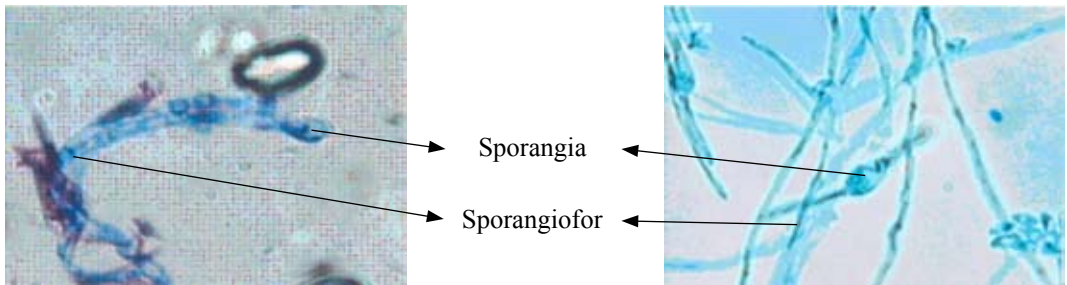


Gambar 12. *Phytophthora parasitica* yang terdapat di Desa Sumbul (sampel 10 dan 12)
(*Phytophthora parasitica* originaled from Sumbul Village (sample 10 and 12))

lanjutan...



Gambar 13. *Phytophthora parasitica* yang terdapat di Desa Barusjahe (sampel 3 dan 4)
(*Phytophthora parasitica* originaled from Barusjahe (sample 3 and 4))



Gambar 14. *Phytophthora parasitica* yang terdapat di Desa Barusjahe (sampel 6 dan 10)
(*Phytophthora parasitica* originaled from Barusjahe Village (sample 6 and 10))