

## Isolasi Dan Identifikasi Jamur Dari Organ Bergejala Sakit Pada Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*)

Ruspa Ningsih<sup>1</sup>, Mukarlina<sup>1</sup>, Riza Linda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi,  
email: qnuristi@gmail.com

### Abstrak

Tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) merupakan salah satu tanaman hortikultura dan komoditi unggulan di Pontianak Kalimantan Barat. Jamur merupakan salah satu penyebab serangan penyakit pada tanaman jeruk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis jamur yang dapat diisolasi dari organ sakit pada tanaman jeruk siam (*C. nobilis*) pada beberapa tingkatan umur tanaman yaitu 0 sampai 4 bulan, 4 sampai 8 bulan, 8 bulan sampai 4 tahun dan 4 tahun ke atas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur yang terdapat pada organ sakit tanaman jeruk yaitu *Fusarium* sp, *Phytophthora* sp, *Colletotrichum* sp, *Diplodia* sp, *Capnodium* sp, *Sphaceloma* sp, *Basidiophora* sp. Gejala sakit pada tanaman jeruk yang ditimbulkan oleh jamur mulai terlihat pada umur yang berbeda yaitu *Fusarium* sp, *Phytophthora* sp, dan *Diplodia* sp, memperlihatkan gejala sakit saat umur 4 tahun ke atas pada akar, batang dan buah. *Capnodium* sp, *Basidiophora* sp, *Sphaceloma* sp memperlihatkan gejala sakit pada tanaman jeruk saat berumur 4 bulan sampai umur 4 tahun ke atas pada daun dan buah. Sementara, *Colletotrichum* sp memperlihatkan gejala seperti bercak kehitam-hitaman pada organ daun dan tunas yang masih muda pada umur 4 sampai 8 bulan dan gejala serangan pada ranting tanaman jeruk mulai terlihat saat berumur 4 tahun ke atas.

**Kata kunci :** Jeruk Siam, Jamur, Organ Bergejala Sakit, *Fusarium* sp, *Colletotrichum* sp

### PENDAHULUAN

Tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang menjadi komoditi unggulan di Pontianak Kalimantan Barat. Sentra tanaman jeruk siam Provinsi Kalimantan Barat berada di Kecamatan Tebas Kabupaten Sambas. Produksi buah jeruk siam tahun 1991 mencapai 266.362 ton dengan luas areal sekitar 18.512 ha. Hal ini tidak bertahan lama karena produksi jeruk terus menurun dan tercatat pada tahun 2010 produksi jeruk menurun menjadi 145.643 ton dengan luas areal 7.321 ha. Menurunnya produksi dan areal tanaman jeruk diakibatkan adanya konversi lahan dan penyakit yang menyerang tanaman jeruk di Kabupaten Sambas (Biro Pusat Statistik, 2011).

Penyakit yang menyerang tanaman jeruk diantaranya disebabkan oleh serangan jamur. Intensitas serangan penyakit pada daun tanaman jeruk yang disebabkan oleh jamur mencapai 25-75%. Serangan bersifat merata dan termasuk dalam katagori serangan berat (Ningsih, 2010). Gejala serangan penyakit mulai terlihat pada beberapa tingkatan umur yaitu umur 0 sampai 4 bulan, 4 sampai 8 bulan setelah okulasi, umur 8 bulan sampai 4 tahun tanaman sebelum berbuah, dan tanaman setelah berbuah sampai panen.

Gejala yang ditimbulkan dapat berupa pembusukan akar, ranting dan batang pohon mengering, bercak-bercak hitam pada daun dan ranting tanaman jeruk. Serangan penyakit busuk batang dan busuk akar pada tanaman jeruk merupakan salah satu

penyebab matinya tanaman jeruk di Kabupaten Sambas, dan menimbulkan kerugian yang besar karena tanaman ini mencapai umur produktif. Jamur yang menyerang tanaman jeruk menyebabkan penyakit busuk batang, busuk akar, antraknosa pada batang dan ranting. Kudis, bercak daun, melanosa, embun jalaga pada daun dan buah.

Menurut Salamiah dkk, (2008) jamur patogen *Botrydiploidia theobromae* pada batang tanaman jeruk penyebab penyakit busuk batang. Jamur *Elsinoe* sp ditemukan pada organ yang menunjukkan gejala penyakit kudis pada tanaman jeruk (Timmer dkk, 1996). Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai jamur yang diisolasi dari organ yang menunjukkan gejala sakit pada tanaman jeruk siam di Kecamatan Tebas, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh genus jamur yang diisolasi dari organ bergejala sakit pada tanaman jeruk siam (*C. nobilis*) pada beberapa tingkatan umur tanaman jeruk siam (*C. nobilis*) Kecamatan Tebas Kabupaten Sambas.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini akan dilakukan di kebun jeruk milik petani di Kecamatan Tebas, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Isolasi dan identifikasi jamur patogen dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak.

**Pengambilan Sampel Tanaman Bergejala Sakit.** Pengambilan sampel dilakukan dengan metode stratified random sampling berdasarkan tingkatan umur tanaman, yaitu 0 – 4 bulan, 4 – 8 bulan, 8 bulan – 4 tahun, dan 4 tahun keatas. Organ tanaman yang menunjukkan gejala terserang penyakit diambil dengan cara dipotong dengan gunting / pisau bedah steril.

**Isolasi Jamur** dari organ bergejala sakit dilakukan dengan metode tanam langsung yaitu:

**Akar** yang menunjukkan gejala adanya penyakit, dibersihkan dengan akuades. Akar kemudian dipotong dengan ukuran 5-10 mm. Potongan akar selanjutnya dimasukkan ke dalam larutan sodium hipoklorit selama beberapa menit. Potongan akar tersebut diambil satu persatu kemudian dibilas dengan akuades steril (Agrios, 1996).

**Batang** yang menunjukkan gejala serangan awal dipotong kemudian dicelupkan dalam NaCl 1% selama 10 menit. Potongan batang dicuci dengan akuades sebanyak tiga kali, kemudian dikeringkan dengan kertas hisap steril dalam cawan petri. Potongan tersebut diletakkan di atas gelas objek atau penyangga lainnya untuk menghindari kontak langsung dengan kertas hisap basah (Agrios, 1996).

**Daun dan Buah** yang menunjukkan gejala sakit dipotong dengan bentuk segi empat berukuran 5-10 mm, pada tepi luka. Potongan tersebut kemudian disterilisasi dengan larutan sodium hipoklorit dengan interval waktu yang berbeda yaitu 2 detik, 30 detik, 60 detik, dan 90 detik. Selanjutnya potongan tersebut dikeringkan di atas kertas saring steril dan dipindahkan ke cawan petri yang berisi media PDA, menggunakan pinset steril ( Umayah dan Purwantara, 2006; Shivas dan Beasley, 2005; Agrios, 1996).

**Pemurnian Biakan Jamur** dilakukan dengan cara memotong sebagian miselium jamur dan dipindahkan secara aseptis menggunakan jarum ose ke dalam media *Czapek's Yeast Agar* (CYA) dan *Potato Dextrose Agar* (PDA) baru (Alexopoulos dkk, 1996). Biakan jamur yang telah murni kemudian diamati secara makroskopis dan mikroskopis untuk proses identifikasi. Pemeliharaan biakan murni dilakukan dengan cara diinkubasi di dalam inkubator suhu 28°C (Nakagiri, 2005).

**Identifikasi Jamur** Identifikasi mengacu pada buku Watanabe (1937); Bessey (1979); Samson, dkk (1995); Barnet dan Hunter (1997). Identifikasi jamur dilakukan dengan mengamati beberapa karakter morfologi secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan hasil makroskopis meliputi: warna koloni, tekstur koloni, bentuk koloni, dan bentuk tepi koloni. Pengamatan hasil mikroskopis meliputi: stuktur hifa, organ reproduksi, bentuk spora dan konidia, dan sel kaki.

**Pengamatan Secara Mikroskopis** dilakukan dengan membuat preparat jamur. Biakan murni sel jamur dipulaskan secara aseptis menggunakan jarum ose ke atas permukaan gelas benda yang telah ditetesi larutan KOH 10%, kemudian ditetesi tinta Parker hingga rata. Setelah itu, preparat ditutup dengan gelas penutup dan diamati dengan perbesaran terkecil sampai terbesar menggunakan mikroskop cahaya (Pohan, 2011).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

Berdasarkan hasil isolasi jamur dari organ tanaman jeruk yang menunjukkan gejala sakit pada

tingkatan umur yang berbeda diperoleh 7 jenis jamur (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis-Jenis Jamur Yang Diperoleh Pada Organ Sakit Tanaman Jeruk Siam (*C.nobilis*) Pada Tingkat Umur Berbeda di Kecamatan Tebas.

No	Nama Penyakit	Spesies jamur	Organ sakit	Gejala serangan	Umur tanaman jeruk			
					0-4 bln	4-8 bln	8 bln 4 thn	4 thn keatas
1	Melanosa	<i>Basidiophora</i> sp	Daun	Memperlihatkan bintik-bintik kecil cekung yang berwarna kuning sampai coklat tua pada daun jeruk.	-	+	+	+
2	Embun jalaga	<i>Capnodium</i> sp	Daun dan buah	Adanya bercak-bercak hitam pada permukaan organ daun dan buah.	-	+	+	+
3	Antraknosa	<i>Capnodium</i> sp	Daun muda dan ranting	Pucuk tanaman menghitam dan tampak seperti hangus dan serangan pada ranting menyebabkan gugurnya daun, ranting mengering dan mati.	-	+	-	+
4	Kudis	<i>Sphaceloma</i> sp	Daun dan buah	Adanya kutil-kutil berwarna kuning pada buah jeruk yang masih muda dan pada organ daun	-	-	+	+
5	Busuk batang	<i>Diploidia</i> sp	Batang	Kulit batang mengering, pecah-pecah dan mengelupas. Keluarnya blendok (gom) yang berwarna kuning keemasan dari batang.	-	-	-	+
6	Busuk buah	<i>Fusarium</i> sp	Buah	Kulit buah menguning, menjadi keras dan membusuk	-	-	-	+
7	Busuk akar	<i>Phytophthora</i> sp	Akar	Akar tanaman jeruk membusuk dan mengelupas	-	-	-	+

Keterangan : ada (+) dan tidak (-)

**Pembahasan**

Berdasarkan (Tabel 1) serangan jamur memperlihatkan gejala yang berbeda-beda pada setiap organ yang bergejala sakit pada beberapatingkatan umur tanaman jeruk. Gejala serangan penyakit melanosa ditemukan pada organ daun. Gejala serangan penyakit terlihat pada umur 4 bulan sampai 4 tahun ke atas. Menurut Timmer dan Kucharek (2008), gejala melanosa terlihat

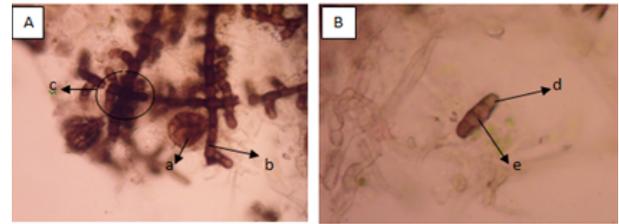
pada daun, pucuk dan buah. Gejala pada daun dimulai dengan adanya bintik-bintik kecil berwarna coklat tua sampai hitam. Serangan awal pada buah mulai dari bintik-bintik bulat berwarna coklat terang atau merah yang kemudian berubah menjadi bercak-bercak menonjol yang berwarna hitam sampai coklat.

Penyakit Melanosa disebabkan oleh jamur *Basidiophora* sp. Hasil pengamatan secara makroskopis pada hari ke 7 memperlihatkan koloni jamur *Basidiophora* sp berbentuk bulat memanjang berwarna kuning kemerahan dengan tepi tidak rata seperti kapas halus berwarna putih. Warna balik koloni kuning kemerahan. Menurut Bassey (1979), genus *Basidiophora* memiliki ciri yaitu konidiofor ada yang tidak bercabang dan ada yang bercabang. Setiap konidiofor menyokong satu konidia. Bagian ini memiliki *miselium intraseluler* dengan *haustorium* berbentuk bulat atau berserabut. Konidia berbentuk lonjong dengan konidiofor agak pendek dan silindris.

Gejala serangan penyakit embun jalaga terlihat pada organ daun dan buah jeruk. gejala ini mulai terlihat pada umur 4 bulan sampai 4 tahun. Menurut Anggraeni, dkk (2000) gejala embun jalaga diawali oleh adanya lapisan hitam pada permukaan atas atau bawah daun. Lapisan hitam ini merupakan miselium yang lama kelamaan menjadi menebal dan meluas sehingga seluruh permukaan daun tertutup warna hitam. Perkembangan penyakit ini didukung oleh adanya kutu daun yang menghisap cairan sel pada tanaman. Nimfa dan imago kutu daun menghasilkan sekresi berupa cairan manis sebagai media paling baik untuk pertumbuhan jamur penyebab penyakit embun jalaga (Supeno, 2011). Penyakit embun jalaga disebabkan oleh jamur *Capnodium* sp.

Hasil pengamatan secara makroskopis pada hari ke 7 memperlihatkan koloni jamur *Capnodium* sp berbentuk bulat dengan permukaan koloni kasar dan seperti kapas yang padat berwarna kehitaman, tepi koloni tidak rata dan permukaan bawah koloni berwarna hitam. Menurut Bassey (1979) *miselium* genus *Capnodium* berwarna hitam dan konidia berwarna gelap (Gambar 1). Pengamatan secara mikroskopis jamur *Capnodium* sp memiliki karakter yaitu hifa bersekat, berwarna gelap dengan percabangan polipodial. Genus ini memiliki *perithesium*, konidia berbentuk oblong dan bersekat. Menurut Anggraeni, dkk (2000) jamur *Capnodium* sp memperlihatkan karakter yaitu miselium berwarna gelap, hifa bersekat. Mempunyai tubuh buah *perithesium* yang di dalamnya terdapat spora (Gambar 1).

Gejala penyakit antraknosa mulai terlihat umur 4 sampai 8 bulan setelah okulasi. Gejala serangan terjadi pada organ vegetatif yaitu daun dan ranting.



Gambar 1. Morfologi mikroskopis jamur *Capnodium* sp : A. a. *Perithecium*. b. sekat hifa. c.percabangan hifa. B. d. *sporangia*. e. sekat *sporangia*

Daun dan ranting yang terserang memperlihatkan bercak-bercak berwarna coklat sampai hitam dan daunnya gugur. Ranting dan daun mati mulai dari pucuk sampai 20-40 cm dari pucuk tersebut. Bercak kecil berwarna hitam tersebut merupakan kelompok seta dan konidia jamur (Semangun, 2000; Istikorini, 2008). Penyakit antraknosa disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Jamur ini banyak menyerang jeruk di daerah tropis dan sub tropis (Photita dkk, 2005)

Hasil pengamatan secara makroskopis pada hari ke 7 memperlihatkan koloni jamur *Colletotrichum* sp berbentuk bulat telur dengan tepi tidak rata, permukaan koloni berwarna putih dan berbentuk seperti kapas tebal, dan warna balik koloni berwarna putih dengan bercak merah kekuningan. Hasil Pengamatan secara mikroskopis jamur *Colletotrichum* sp memiliki karakter yaitu hifa bersekat dan bercabang, *konidiofor* pendek tidak berwarna, bentuk *konidia* oblong dengan ujung membulat dan mudah lepas dari *konidiofor*. Menurut Bassey (1979), dan Wanatabe (1937), genus *Colletotrichum* memiliki karakter yaitu seta berwarna gelap, konidiofor hialin, sederhana, konidia berbentuk lonjong, berwarna hialin dan memiliki *apresorium* berdinding tebal.

Gejala penyakit kudis terlihat pada organ daun dan pada buah. Gejala penyakit ini yaitu terdapat kutil berwarna kuning seperti kudis pada organ daun dan kulit buah jeruk yang masih muda. Menurut Ferguson, (2002) gejala penyakit kudis pada daun, buah dan ranting-ranting muda terdapat kutil berwarna kuning, yang kemudian berubah menjadi coklat kelabu, keras dan bergabus pada permukaan organ daun dan buah. Penyakit ini mulai menyerang saat berumur 6-8 minggu setelah pembuahan.

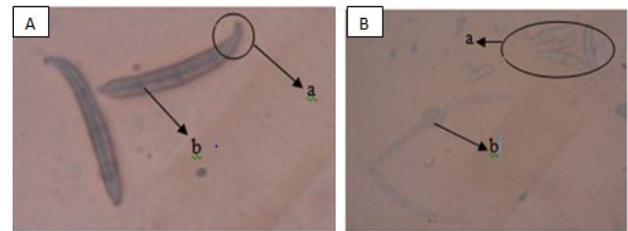
Penyakit kudis disebabkan oleh jamur *Sphaceloma* sp (Semangun, 2000). Hasil pengamatan secara makroskopis pada hari ke 7 memperlihatkan koloni berbentuk bulat dengan tepi rata, seperti kapas halus dengan bagian permukaan jamur berwarna putih kemerahan dan warna balik koloni kuning kemerahan. Pengamatan secara mikroskopis jamur *Sphaceloma* sp yaitu memiliki karakter yaitu *konidiofor* pendek, tidak bersekat dan berbentuk silindris, konidia berbentuk oblong, dibentuk pada ujung *konidiofor*. Hifa bersekat, membentuk percabangan lebih dari dua (polipodial). Menurut Bassey (1979), dan Watanabe, (1937) genus *Sphaceloma* memiliki karakter yaitu *konidiofor* sederhana, berkelompok dan padat. *Konidia* tidak berwarna, *konidia* berbentuk ellips, oblong atau ovoid dan dibentuk pada *konidiofor* yang pendek.

Busuk batang pada tanaman jeruk mulai terlihat pada umur 4 tahun ke atas. Batang yang terserang penyakit ini memperlihatkan gejala kulit batang mengering, pecah-pecah dan mengelupas dan keluarnya blendok (gom) yang berwarna kuning keemasan dari batang. Salah satu penyebab busuk batang adalah penggunaan jeruk masam sebagai batang bawah karena jenis ini kurang toleran terhadap penyakit busuk pada batang (Retnosari, 2011). Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Diplodia* sp. Jamur ini telah dikenal sebagai patogen dan bersifat endofit pada beberapa varietas tumbuhan berkayu (Lazzizzera, 2008).

Hasil pengamatan secara makroskopis pada hari ke 7 memperlihatkan koloni berbetuk seperti kapas yang padat bewarna putih, membentuk lingkaran menggunung bagian tepi koloni, permukaan koloni halus dengan tepi koloni rata dan warna balik koloni putih. Pegamatan secara mikroskopis jamur *Diplodia* sp memiliki karakter yaitu hifa bersekat berwarna hialin dan bercabang simpodial, *konidiofor* pendek, tunggal dan slindris. *Konidia* bersekat, berbentuk oblong dengan permukaan licin dan mudah lepas dari *konidiofor* (Gambar 2 B). Menurut Barnet dan Hunter, (1998); Watanabe, (1937); Lazzizzera, (2008), genus *Diplodia* memiliki karakter yaitu *klamidospora* tidak berwarna (hialin), hifa bersekat, *konidiofor* pendek, berbentuk silindris, berwarna hialin, *konidia* terdiri atas 2 sel dengan susunan memanjang dan dibatasi oleh sekat tebal yang melintang, berbentuk ellips, oblong, ovoid atau oval.

Busuk buah terlihat pada saat jeruk mulai berbuah. Gejala serangan mulai terlihat pada saat berumur 4

tahun ke atas sampai saat panen. Gejala serangan yaitu kulit buah menguning menjadi keras dan membusuk.



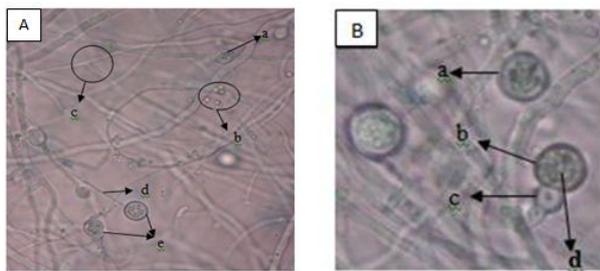
Gambar 2. A. Morfologi mikroskopis jamur *Fusarium* sp. a. Sel kaki (*pedicellate*) b. Sekat pada *makrokonidia*, B. Morfologi jamur *Diplodia* a. Konidia b. Klamidospora interkalar pada jamur *Diplodia* sp.

Menurut Pernezny, dkk (2008) awal infeksi jamur ini terjadi melalui percikan air tanah ke buah pada saat musim hujan. Penyakit busuk buah disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. Hasil pengamatan secara makroskopis pada hari ke 7 memperlihatkan bentuk koloni bulat dengan permukaan koloni tampak kasar dan berwarna merah muda. Menurut Samson dkk, (1995) *Fusarium* sp memiliki area *miselium* seperti kapas, dan setiap koloni spesies mengalami perubahan putih kemudian menjadi kuning, merah muda atau coklat.

Pengamatan secara mikroskopis jamur *Fusarium* sp memiliki karakter yaitu hifa bersekat, tidak berwarna (hialin) dan bercabang. *Konidiofor* dibentuk tunggal dengan bentuk silindris dan bersekat, memiliki *mikrokonidia* dan *makrokonida* yang berwarna hialin dan bersekat. *Makrokonidia* seperti bulan sabit panjang yang bersekat dan *mikrokonida* berbentuk ovoid atau pyriform. *Makrokonidia* seperti bulan sabit memiliki sel kaki (*pedicellate*) yang jelas dengan sel ujung *makrokonidia* berbentuk agak bengkok, umumnya memiliki 3 - 5 sekat (Gambar 2 A). Menurut Bassey (1985); Watanabe (1937) Samson (1995), Barnet dan Hunter (1997) bahwa genus *Fusarium* memiliki karakter yaitu *makrokonidia* seperti bulan sabit dan bersekat, *mikrokonidia* dapat berbentuk seperti pyriform, fusiform, ovoid dan bulan sabit serta memiliki sekat.

Gejala serangan penyakit busuk akar pada tanaman jeruk mulai terlihat gejala pada umur 4 tahun ke atas. Gejala penyakit busuk akar yaitu akar tanaman jeruk membusuk dan mengelupas. Pembusukan yang menghasilkan warna coklat bisa

mempengaruhi perbesaran buah (Brown, 2003<sup>c</sup>). Menurut Brown, (2003<sup>c</sup>) dan Semangun, (2000), penyakit busuk akar dan batang bawah disebabkan oleh beberapa spesies jamur *Phytophthora* sp. Hasil pengamatan secara makroskopis pada hari ke 7 memperlihatkan bentuk koloni bulat dengan tengah koloni berwarna kuning. Tepi koloni berwarna putih, miselium seperti gumpalan kapas tipis yang menyebar, dengan bagian tengahnya seperti kapas yang menebal. Bagian tepi koloni tidak rata dan warna balik koloni kuning.



Gambar 3. Morfologi mikroskopis jamur *Phytophthora* sp. : A. a. *Klamidospora*. b. spora. c. percabangan hifa. d. konidiofor e. *Sporangium*, B. a. *sporangia* b. *oogonium* c. *antheridium* d. *oospora*

Hasil Pengamatan secara mikroskopis jamur *Phytophthora* sp memiliki karakter hifa bercabang secara simpodial, hifa tidak bersekat, dan banyak inti (nukleus). *Sporangium* berbentuk bulat dan bulat telur (Gambar 3 A). *Klamidospora* bulat dan berdinding agak tebal, *klamidospora* terbentuk pada interkalar atau terminal hifa. Menurut Barnett dan Hunter, (1998) genus *Phytophthora* memiliki karakter yaitu sporangia berbentuk ellips, *zoospora* dikembangkan dalam *sporangium*, *oogonium* bulat dengan bagian akhirnya berhubungan dengan *antheridium*. *Antheridium* dan *klamidospora* berbentuk bulat dan berdinding tebal (Gambar 3 B).

**DAFTAR PUSTAKA**

Agrios, GN 1996, *Ilmu Penyakit Tumbuhan*, Penerjemah Munzir Busnia, Gajah Mada University Press.  
 Alexopoulos, CJ, Mims WC & Blackwell M 1996, *Introductory Mycology*, Ed ke-4, John Wiley & Sons Inc, Canada.  
 Anggraeni, I, Suharti, M, & Asmaliyah 2000, 'Inventarisasi, Identifikasi dan Persentase Serangan Hama dan Penyakit di Areal Bekas Alang-Alang di Nanga Pinoh, Kalimantan Barat'. *Bul. Pen. Hutan* (For. Res. Bull) 620 :17-35

Barnet, HL & Hunter, BB 1998, *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, The American Phytopathological Society Press.  
 Bessey, EA 1979, *Morphology and Taxonomy Of Fungi*, Edisi ke-3, Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi.  
 Brown 2003, *Brown Rot*, University of Florida, IFAS Extension  
 Ferguson, J 2002, 'Your Florida Dooryard Citrus Guide - Common Pests, Diseases, and Disorders Of Dooryard Citrus', university of Florida, IFAS Extension.  
 Istikorini, Y 2008, 'Potensi Cendawan Endofit Untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa'. IPB  
 Lazzizzera, C, Frisullo, S, Alves A, Lopes, J & Phillips, AJL 2008, 'Phylogeny and morphology of *Diplodia* species on olives in southern Italy and description of *Diplodia olivarum* sp'. *nov. Fungal Diversity* 31: 63-71.  
 Major Disease of Citrus in Asia 2003, Foot and Fertilizer Center.  
 Nakagiri, A 2005, 'Preservation of Fungi and Freezing Methods. dalam: Workshop on Preservation of Microorganisms', *Biotechnology Center-NITE & Research and Development Center for Biotechnology-LIPI, Cibinong*. 12 Juli 2010.  
 Ningsih, R 2010, 'Studi Penyakit Pada Daun Tanaman Jeruk Keprok Madu Terigas (*Citrus Reticulata* var Unshiu)', Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak. (Laporan Kerja Praktek)  
 Penezrny, K, Elliott, M, Palmattee, A & Havranek, N 2008, 'Guidelines For Identification and Management of Plant Disease Problems: Part II', *Diagnosing Plant Disease Caused By Fungi, Bacteria and Viruses*, Institute of Food and Agricultur Sciences, University Of Florida, Australia.  
 Photita, W, Taylor, PWJ, Ford, R, Hyde, KD & Lumyong, S 2005, 'Morphological and Molecular Characterization of Colletotrichum Species from Herbaceous Plants in Thailand', *Fungal Diversity* 18: 117-133.  
 Pohan, A 2012, 'Mikologi', Fakultas Kedokteran, UNAIR.  
 Retnosari, E 2011, 'Identifikasi jamur Penyebab Busuk Pangkal Batang Jeruk (*Citrus* Spp) Serta Uji Antagonism in vitro Dengan *Tricoderma harzianum* Dan *Gliocladium virens*', Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, IPB (Skripsi).  
 Salamiah, Badruzsaufari & Arsyad, M 2008, 'Jenis Tanaman Inang dan Masa Inkubasi Patogen Botrybusuk batang theobtomae PAT. Penyebab Penyakit Kulit Busuk batang pada Jeruk', *J. HPT Tropika* vol. 8, no 2: 123-131.  
 Samson RA, Hoekstra ES, Frisvad JC & Filtenborg O 1995, *Introduction to Food Borne Fungi*, Ed ke-4, Ponsen & Looyen, Netherlands.

**Protobiont**

2012

Vol 1 (1): 1 - 7

- Semangun H 2000, *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Supeno, B 2011, 'Bioekologi Ngengat Parasitoid (LEPIDOPTERA: EPIPYPOPIDAE) Pada Wereng Pucuk Mente (Sunurus Spp). HEMIPTERA : FLATIDAE)', *Di Pertanaman Jambu Mente Pulau Lombok*. Sekolah pasca sarjana. Institut Bertanian Bogor. IPB
- Timmer, LW, Priest, M, Broadbent, P & Tan, MK., 2008 'Morphological and Pathological Characterization of Species of *Elsinoe* Causing Scab Disease of Citrus, Biological and Chemical Research Institute, University of Florida, Australia.
- Timmer, LW & Kucharek, TA 2008, 'Melanosa, Institute of Food and Agriculture Sciences', University of Florida, Australia.
- Umayah. A & Purwantara. A 2006, 'Identifikasi Isolat *Phytophthora* Asal Kakao', Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia. *Menara perkebunan*, 2006,74(2), 76-85.
- Wanatabe., T 1937, 'Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Spesies', Edisi ke-2, Boca Raton London New York Washington D.C