

KEPARAHAN PENYAKIT BUSUK BUAH KAKAO (*Phytophthora palmivora* Butl.) PADA BEBERAPA PERKEBUNAN KAKAO RAKYAT YANG BERBEDA NAUNGAN DI KABUPATEN LANGKAT

Akhmad Fauzan^{1*}, Lahmuddin Lubis², Mukhtar Iskandar Pinem²

¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author : E-mail : AkhmadFauzan90@ymail.com

ABSTRACT

Disease severity of cocoa black pod (*Phytophthora palmivora* Butl.) at several smallholder's cocoa plantations with different shade in Langkat district. The study aims to calculate the disease severity of cocoa black pod (*P. palmivora*) at several smallholder's cocoa plantations with different shade in Langkat district. The study was conducted in five smallholder's cocoa plantations that have different shade in Langkat, which is unshaded cocoa plantation at Karang Anyar village, Secanggang sub-district, suren shaded cocoa plantation at Karang Anyar village, Secanggang sub-district, banana shaded cocoa plantation at Sambirejo village, Binjai sub-district, palm oil shaded cocoa plantation at Sambirejo village, Binjai sub-district, mixed shaded cocoa plantation at Tanah Seribu village, Sei Bingai sub-district with altitude ± 28 m asl and at the Laboratory of Plant Disease Faculty of Agriculture, University of North Sumatera with altitude ± 25 m asl. The method of research is survey. Results showed that highest disease severity of black pod rot found at cocoa that shaded by bananas located in Sambirejo village, Binjai sub-district which reach 73.40 %, and the lowest was founded at cocoa plantation that shaded by suren located in Karang Anyar village, Secanggang sub-district which reach 12.80 %.

Keywords : severity, *Phytophthora*, cocoa, shade.

ABSTRAK

Keparahan penyakit busuk buah kakao (*Phytophthora palmivora* Butl.) pada beberapa perkebunan kakao rakyat yang berbeda naungan di Kabupaten Langkat. Penelitian bertujuan untuk menghitung keparahan penyakit busuk buah kakao (*P. palmivora*) pada beberapa perkebunan kakao rakyat yang berbeda naungan di Kabupaten Langkat. Penelitian dilaksanakan di lima perkebunan kakao rakyat yang berbeda naungan di Kabupaten Langkat, yaitu kebun kakao tanpa naungan di Desa Karang Anyar Kecamatan Secanggang, kebun kakao naungan suren di Desa Karang Anyar Kecamatan Secanggang, kebun kakao naungan pisang di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai, kebun kakao naungan kelapa sawit di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai, kebun kakao naungan campuran di Desa Tanah Seribu Kecamatan Sei Bingai, dengan ketinggian tempat ± 28 m dpl dan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dengan ketinggian tempat ± 25 m dpl. Penelitian menggunakan metode Survei. Hasil penelitian menunjukkan keparahan penyakit busuk buah kakao tertinggi terdapat pada kebun kakao naungan pisang di desa Sambirejo Kecamatan Binjai yaitu 73,40 %, dan terendah terdapat pada kebun kakao naungan suren di desa Karang Anyar Kecamatan Secanggang yaitu 12,80 %.

Kata kunci : keparahan, *Phytophthora*, kakao, naungan.

PENDAHULUAN

Tahun 2002, perkebunan kakao memberikan sumbangan devisa terbesar ke tiga sub sektor perkebunan setelah karet dan minyak sawit dengan nilai US \$ 701 juta. Tahun 2002 areal perkebunan kakao Indonesia tercatat seluas 914.051 ha. Perkebunan kakao tersebut sebagian besar (87,4 %) dikelola oleh rakyat dan selebihnya 6,0 % perkebunan besar negara serta 6,7 % perkebunan besar swasta (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005)

Produksi biji kakao pada 2011 yakni hanya 450.000 ton. Penyebab terbesar adalah faktor cuaca dan tidak jalannya program gerakan nasional kakao. Produksi kakao nasional Indonesia pada 2012 diprediksi akan naik 10 % dari tahun 2011 mencapai 500.000 ton. Namun walau naik, produksi kakao Indonesia masih tercatat anjlok karena pada 2010 produksi Indonesia mencapai 575.000 ton (Detikfinance, 2011).

Busuk buah adalah penyakit yang terpenting dalam budidaya kakao di Indonesia. Besarnya kerugian sangat berbeda antarkebun, bervariasi antara 26 % dan 50 %. Penyakit busuk buah kakao disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora* Butl. Pada buah kakao jamur membentuk banyak sporangium (zoosporangium), berbentuk buah per, dengan ukuran 35 - 60 x 20 - 40 μm . Sporangium dapat berkecambah secara langsung dengan membentuk pembuluh kecambah, tetapi dapat juga berkecambah secara tidak langsung dengan membentuk zoospora. Jamur dapat membentuk klamidospora yang bulat, dengan garis tengah 30 - 60 μm (Semangun, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keparahan penyakit busuk buah kakao (*P. palmivora*) pada beberapa perkebunan kakao rakyat yang berbeda naungan di Kabupaten Langkat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di beberapa perkebunan kakao rakyat di Kabupaten Langkat dengan ketinggian tempat \pm 28 m dpl, dan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dengan ketinggian tempat \pm 25 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2012 sampai dengan September 2012.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Survei. Adapun prosedur kerjanya adalah

- 1). Menetapkan lima perkebunan kakao rakyat yang berbeda pohon naungan di Kabupaten Langkat yaitu Kebun kakao tanpa naungan di Desa Karang Anyar Kecamatan Sicanggang, Kebun kakao naungan suren di Desa Karang Anyar Kecamatan Sicanggang, Kebun kakao naungan pisang di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai, Kebun kakao naungan kelapa sawit di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai, Kebun kakao naungan campuran di Desa Tanah Seribu Kecamatan Sei Bingai,
- 2). Menetapkan sampel sebesar 10% tanaman pada setiap kebun kakao (Gomez dan Gomez, 1995), dimana sampel diambil secara acak (random),
- 3). Melakukan perhitungan kejadian penyakit dan keparahan penyakit busuk buah kakao pada setiap kebun kakao,
- 4). Mengambil \pm 3 buah kakao yang sakit dari setiap kebun kakao, untuk diamati dan dibiakkan di laboratorium.

Setiap kebun didata satu persatu. Data - data yang diambil yaitu lokasi, koordinat GPS, pemilik, luas, waktu pengambilan sampel, pemupukan, pemangkasan, penyemprotan, jenis tanah, varietas/klon kakao, jumlah tanaman kakao, jarak tanam, umur kakao, ketinggian jorket, periode panen, total produksi/panen, pohon naungan, varietas/klon pohon naungan, jumlah pohon naungan, jarak tanam pohon naungan, umur pohon naungan, bagan lahan. iap kebun dilakukan perhitungan jumlah tanaman dan dipetakan.

Parameter Pengamatan yang diamati adalah suhu dan kelembaban udara, intensitas cahaya, penyebaran spora di udara, kejadian penyakit dan keparahan penyakit, pengamatan biakan jamur di laboratorium.

Pengamatan suhu dan Kelembaban Udara pada setiap kebun menggunakan alat Thermometer – Hygrometer, dilakukan tiga kali sehari (pagi, siang dan sore). Pengamatan intensitas cahaya setiap kebun menggunakan alat Luxmeter, dilakukan sekali pada pada siang hari disaat intensitas cahaya maksimal (antara pukul 12.00 wib – 14.00 wib). Pengamatan penyebaran spora melalui udara setiap kebun menggunakan kaca preparat yang telah diolesin vaseline, diletakkan 1 m dari batang utama dengan ketinggian 1,5 m dari permukaan tanah dan posisi preparat diletakkan secara vertikal (berdiri) dan menghadap ke utara, dilakukan tiga kali sehari (pagi, siang, dan sore)

selama 10 menit, kemudian dilakukan perhitungan spora (sporangium dan klamidospora) dengan mikroskop kompon dengan perbesaran 10 x 10 dan 10 x 40.

Pengamatan kejadian penyakit (KjP) dilakukan dengan menghitung jumlah buah terserang dan jumlah seluruh buah yang diamati (buah terserang dan buah sehat). Selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus:

$$KjP = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

Keterangan :

KjP = Kejadian Penyakit

a = Jumlah buah terserang

b = jumlah buah sehat

(Nurjanani, 2010).

Pengamatan keparahan penyakit (KpP) busuk buah kakao dengan cara memberi skoring pada buah yang diamati, dengan menggunakan nilai skala sebagai berikut (Asaad *et al.*, 2010) :

Tabel 1. Skoring keparahan penyakit busuk buah kakao

Nilai skala (V)	Tingkat kerusakan buah (%)
0	Tidak ada gejala serangan
1	1 – 25
2	26 – 50
3	51 – 75
4	76 – 100

Hasil pengamatan nilai skala disubstitusi ke dalam rumus :

$$KpP = \frac{\sum (n \times V)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan :

KpP = Keparahan Penyakit

n = Jumlah buah untuk setiap kategori serangan

V = Nilai numerik untuk kategori serangan

Z = Kategori tertinggi (4)

N = Jumlah buah yang diamati

(Asaad *et al.*, 2010).

Pengamatan biakan jamur di laboratorium meliputi : 1). Pengamatan makroskopis biakan jamur meliputi warna dan bentuk miselium ; 2). pengamatan mikroskopis biakan jamur, meliputi bentuk hifa, sporangium dan klamidospora (bentuk dan ukuran). Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop kompoun perbesaran 10 x 10 dan 10 x 40 dan stage micrometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa nilai perhitungan kejadian penyakit dan keparahan penyakit setiap kebun sejalan. Kebun kakao naungan pisang memiliki nilai persentase kejadian penyakit dan keparahan penyakit tertinggi, diikuti oleh kebun kakao naungan kelapa sawit, kebun kakao naungan campuran, kebun kakao tanpa naungan. Kebun kakao naungan suren memiliki nilai persentase kejadian penyakit dan keparahan penyakit terendah (Tabel 2).

Tabel 2. Kejadian penyakit dan keparahan penyakit

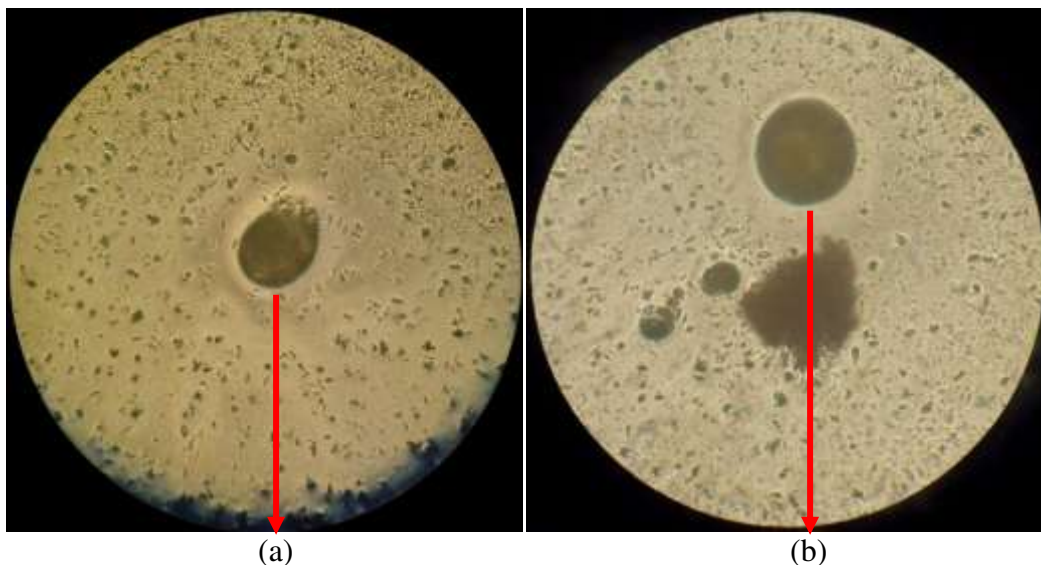
Kebun Kakao	Rata-Rata					Kejadian Penyakit (%)	Keparahan Penyakit (%)
	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Intensitas Cahaya (lux)	Sporangium (spora)	Klamidospora (spora)		
Tanpa Naungan	27,57	78,00	11.630,00	89,33	143,67	23,20	16,75
Naungan Suren	25,90	79,67	711,33	80,00	135,67	17,90	12,80
Naungan Pisang	27,87	71,33	8.526,67	135,67	197,33	86,30	73,40
Naungan Kelapa Sawit	25,37	84,33	834,67	124,00	188,33	72,90	62,90
Naungan Campuran	26,77	76,33	5.140,00	104,33	167,67	57,10	25,80

Dari hasil penelitian (Tabel 2), diketahui bahwa kejadian penyakit dan keparahan penyakit tertinggi terdapat pada kebun kakao naungan pisang yaitu 86,30 % dan 73,40 %. Artinya, 86,30 % dari total jumlah buah terserang penyakit busuk buah kakao, dan buah yang terserang penyakit busuk buah kakao telah busuk bagian buahnya sekitar 73,40 % dari seluruh bagian buahnya. Ini membuktikan bahwa naungan pisang tidak baik digunakan sebagai pohon penaung tanaman kakao, dikarenakan tanaman pisang dapat terserang dan menjadi inang dari jamur *P. palmivora*, sehingga tanaman kakao menjadi lebih mudah terserang penyakit busuk buah kakao. Hal ini sesuai dengan Thorold (1975), yang menyatakan bahwa sejak pisang menjadi tanaman budidaya umum di perkebunan kakao Afrika Barat, infeksi *P. palmivora* pada bunga pisang dapat menular dan menyebabkan ledakan populasi penyakit busuk buah. Selain itu, penggunaan pohon pisang tidak dianjurkan sebagai pohon naungan kakao karena berkompetisi dengan kakao dalam penyerapan

unsur hara dan kebutuhan air sehingga menyebabkan hasil tanaman kakao tidak memuaskan. Hal ini sesuai dengan Wood dan Lass (1987), yang menyatakan bahwa penggunaan pisang dapat dikritik karena kebutuhan nutrisi dan airnya. Pisang tidak dianjurkan karena berkompetisi dengan kakao untuk mendapatkan air selama musim kemarau. Terdapat nilai yang rendah untuk ion K yang dapat tertukar pada plot-plot pisang Akibatnya pertumbuhan kakao lebih lambat dan menyebabkan hasilnya tidak memuaskan. Selain itu, penanaman kakao dengan naungan yang sederhana dapat juga sebagai faktor ledakan penyakit busuk buah kakao di kebun kakao naungan pisang. Hal ini sesuai dengan Bos *et al.* (2007), yang menyatakan bahwa perbandingan buah hilang karena sebab eksternal meningkat di bawah pohon pelindung sederhana yang ditanam, yang mendukung teori hipotesis bahwa sistem pertanian monokultur meningkatkan resiko ledakan OPT. Patogen (utamanya *Phytophthora* sp.) ikut menyebabkan aborsi buah dan menjadi penyebab paling banyak kematian buah.

Dari hasil penelitian (Tabel 2), diketahui bahwa kejadian penyakit dan keparahan penyakit terendah terdapat pada kebun kakao naungan suren yaitu 17,90 % dan 12,80 %. Artinya, 17,90 % dari total jumlah buah terserang penyakit busuk buah kakao, dan buah yang terserang penyakit busuk buah kakao telah busuk bagian buahnya sekitar 12,80 % dari seluruh bagian buahnya. Ini membuktikan bahwa pohon suren yang merupakan tanaman yang banyak tumbuh di hutan Indonesia dapat dijadikan sebagai pohon naungan kakao, walaupun belum banyak penelitian atau penjelasan tentang pohon suren yang dijadikan sebagai pohon naungan tanaman kakao. Hal ini sesuai dengan Wood dan Lass (1987), yang menyatakan bahwa banyak spesies lain yang digunakan atau dicoba sebagai naungan kakao tetapi mustahil untuk menjelaskannya dengan detil dimana kebanyakan hanya digunakan untuk kepentingan lokal. Rekomendasi umum tidak bisa dilakukan karena pemilihan tanaman naungan dipengaruhi faktor - faktor lokal seperti kebiasaan tumbuh dan kemampuannya memapankan diri dan pengendalian pertumbuhannya. Selain itu, ini membuktikan bahwa pohon suren tidak berkompetisi dalam penyerapan air dan unsur hara dengan tanaman kakao, dan juga tidak menjadi inang alternatif dari jamur *P. palmivora* sehingga dapat menjadi naungan

yang baik bagi tanaman kakao dan lebih baik dari pohon pisang sebagai pohon naungan. Hal ini sesuai dengan Freeman (1964) dalam Wood dan Lass (1987), yang menyatakan bahwa syarat - syarat yang dibutuhkan untuk pohon penaung ideal, tanaman itu harus mudah untuk ditanam dan menyediakan naungan yang baik, dapat melalui musim kering dengan baik tanpa berkompetisi dengan akar kakao dalam hal air dan nutrisi. Lebih jauh, tanaman itu tidak boleh menjadi inang alternatif hama dan patogen kakao. Akan lebih baik lagi jika mungkin tanaman memiliki nilai komersial. Selain itu, tanaman kakao dibawah naungan pohon suren tumbuh dengan baik dikarenakan kanopi pohon suren yang menyaring intensitas cahaya matahari sehingga optimal untuk pertumbuhan tanaman kakao. Hal ini sesuai dengan Duguma *et al.* (2000), yang menyatakan bahwa beberapa laporan menunjukkan bahwa, kakao akan tumbuh optimal dan produktif apabila naungan dapat menahan sinar matahari sehingga hanya 20 % sampai 30 % saja yang sampai ke tanaman kakao dan faktor pertumbuhan yang lain dalam kadar yang optimal juga.



Gambar 1. Spora jamur *P. palmivora* yang menempel di kaca preparat (perbesaran 10x 40)
a. Sporangium *P. palmivora* (43,80 - 61,40 μm x 26,90 - 33,30 μm)
b. Klamidospora *P. palmivora* (30,00 - 37,90 μm)

Dari hasil penelitian (Tabel 2), diketahui bahwa rata-rata jumlah penyebaran spora di udara tertinggi terdapat pada kebun kakao naungan pisang yaitu 135,67 sporangium dan 197,33 klamidospora, sedangkan rata-rata jumlah penyebaran spora di udara terendah terdapat pada kebun kakao naungan suren yaitu 80,00 sporangium dan 135,67 klamidospora. Hal ini berbanding lurus

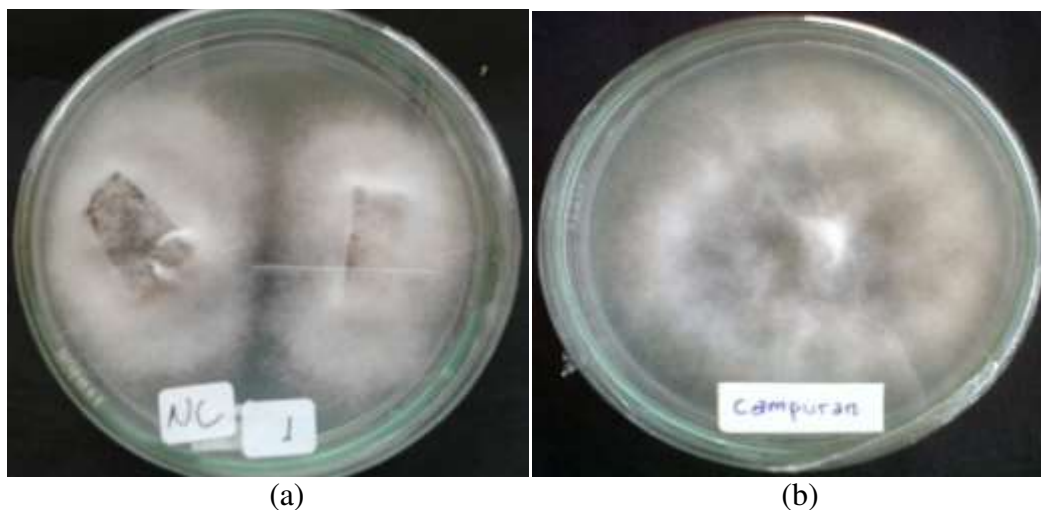
dengan nilai kejadian penyakit dan keparahan penyakit busuk buah kakao, dimana kebun kakao naungan pisang yang tertinggi dan kebun kakao naungan suren yang terendah. Faktor utama penyebaran spora di udara ini bukanlah angin, melainkan suhu disekitar kebun. *Phytophthora palmivora* akan melepaskan sporangium dan klamidospora pada saat suhu udara berkisar antara 15 - 30 °C. Hal ini sesuai dengan lingkungan semua kebun, dimana semua kebun yang diamati memiliki rata-rata suhu harian antara 24 - 30 °C. Semangun (2008), menyatakan bahwa pelepasan dan perkecambahan spora kembara terjadi pada suhu 15 - 30 °C, sedangkan infeksi pada buah pada suhu 20 - 30 °C.

Dari hasil pengamatan di laboratorium (pengamatan makroskopis dan mikroskopis), biakan jamur *P. palmivora* dari setiap kebun memiliki warna biakan jamur yang sama dan juga memiliki bentuk jamur yang sama (Tabel 3).

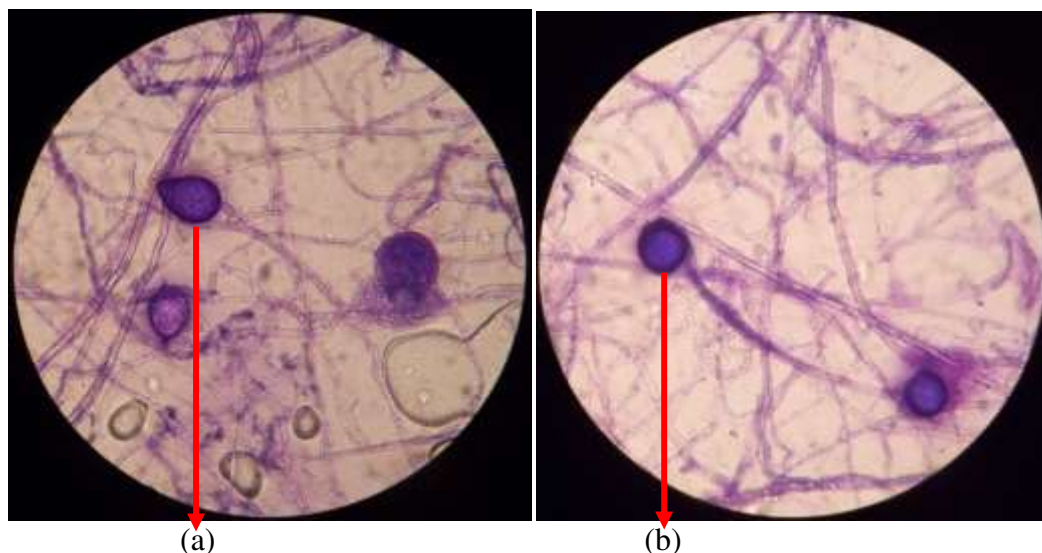
Tabel 3. Pengamatan biakan jamur di laboratorium

Kebun Kakao	Pengamatan makroskopis biakan jamur		Pengamatan mikroskopis biakan jamur				
	Warna miselium	Bentuk miselium	Bentuk Hifa	Sporangium		Klamidospora	
				Bentuk	Ukuran	Bentuk	Ukuran
Tanpa Naungan	Putih bersih seperti kapas	Berlapis tipis Berbingkul - bingkul Tumbuh radial	Tidak bersepta	Ovoid (seperti buah pir)	p = 52,10 µm, l= 33,30 µm	Berbentuk globulosa Berdinding tebal dengan 2 lapisan	d = 36,30 µm
Naungan Suren	Putih bersih seperti kapas	Berlapis tipis Berbingkul - bingkul Tumbuh radial	Tidak bersepta	Ovoid (seperti buah pir)	p = 43,80 µm, l= 26,90 µm	Berbentuk globulosa Berdinding tebal dengan 2 lapisan	d = 30,00 µm
Naungan Pisang	Putih bersih seperti kapas	Berlapis tipis Berbingkul - bingkul Tumbuh radial	Tidak bersepta	Ovoid (seperti buah pir)	p = 51,50 µm, l= 32,30 µm	Berbentuk globulosa Berdinding tebal dengan 2 lapisan	d = 30,00 µm
Naungan Kelapa Sawit	Putih bersih seperti kapas	Berlapis tipis Berbingkul - bingkul Tumbuh radial	Tidak bersepta	Ovoid (seperti buah pir)	p = 50,00 µm, l= 32,10 µm	Berbentuk globulosa Berdinding tebal dengan 2 lapisan	d = 30,00 µm
Naungan Campuran	Putih bersih seperti kapas	Berlapis tipis Berbingkul - bingkul Tumbuh radial	Tidak bersepta	Ovoid (seperti buah pir)	p = 61,40 µm, l= 28,60 µm	Berbentuk globulosa Berdinding tebal dengan 2 lapisan	d = 37,90 µm

Dari hasil penelitian (Tabel 3 dan Gambar 2), diketahui bahwa semua pengamatan makroskopis biakan murni jamur *P. palmivora* dari setiap kebun mendapatkan warna koloni jamur putih bersih dan bentuk koloni berlapis tipis dan tumbuh radial. Hal ini sesuai dengan Sunarwati dan Yoza (2010), yang menyatakan bahwa ciri - ciri biakan murni dari *P. palmivora* adalah warna putih bersih seperti kapas, pertumbuhan berlapis tipis, berbingkul - bingkul, arah tumbuh radial dan membentuk struktur bunga krisan.



Gambar 2. Biakan murni jamur *P. palmivora* yang berhasil diisolasi dari buah kakao
 a. Koloni jamur *P. palmivora* umur 5 hsi
 b. Koloni jamur *P. palmivora* hasil re-isolasi



Gambar 3. Jamur *P. palmivora* dari biakan murni jamur yang diisolasi dari buah kakao (perbesaran 10x40)
 a. Sporangium *P. palmivora*
 b. Klamidospora *P. palmivora*

Dari hasil penelitian (Tabel 3 dan Gambar 3), diketahui bahwa semua pengamatan mikroskopis biakan murni jamur *P. palmivora* dari setiap kebun mendapatkan sporangium jamur dengan bentuk buah per dengan ukuran panjang 43,80 - 61,40 μm dan lebar 26,90 - 33,30 μm , dan juga mendapatkan klamidospora jamur dengan bentuk bulat dengan ukuran diameter 30,00 - 37,90 μm . Hal ini sesuai dengan Semangun (2008), yang menyatakan bahwa pada buah kakao jamur membentuk banyak sporangium berbentuk buah per, dengan ukuran 35 - 60 x 20 - 40 μm . Jamur dapat membentuk klamidospora yang bulat, dengan garis tengah 30 - 60 μm .

KESIMPULAN

Kejadian penyakit busuk buah kakao tertinggi terdapat pada kebun kakao naungan pisang di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai yaitu 86,30 %, dan terendah terdapat pada kebun kakao naungan suren di Desa Karang Anyar Kecamatan Secanggang yaitu 17,90 %. Keparahan penyakit busuk buah kakao tertinggi terdapat pada kebun kakao naungan pisang di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai yaitu 73,40 %, dan terendah terdapat pada kebun kakao naungan suren di Desa Karang Anyar Kecamatan Secanggang yaitu 12,80 %. Rataan jumlah penyebaran spora jamur *P. palmivora* di udara tertinggi terdapat pada kebun kakao naungan pisang di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai yaitu 135,67 sporangium dan 197,33 klamidospora, dan terendah terdapat pada kebun kakao naungan suren di Desa Karang Anyar Kecamatan Secanggang yaitu 80,00 sporangium dan 135,67 klamidospora. Suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya dan pohon naungan merupakan faktor lingkungan penting penyebaran dan infeksi jamur *P. palmivora* pada tanaman kakao (*T. cacao*). Tanaman suren (*Toona sureni*) adalah pohon naungan yang baik untuk tanaman kakao dan tanaman pisang (*Musa sp.*) adalah pohon naungan yang kurang baik untuk tanaman kakao (*T. cacao*).

DAFTAR PUSTAKA

- Asaad, M., B.A. Lologau, Nurjanani dan Warda. 2010. Kajian Pengendalian Penyakit Busuk Buah kakao, *Phytophthora* sp. menggunakan *Trichoderma* dan Kombinasinya dengan Penyarungan Buah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Makasar.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kakao. Departemen Pertanian. Jakarta.

- Bos, M.M., I.S. Dewenter, dan T. Tschardtke. 2007. Shade Tree Management Affects Fruit Abortion, Insect Pests and Pathogens of Cacao. Vol. 120. Agriculture, Ecosystems and Environment. Page 201–205.
- Detikfinance, 2011. Produksi Kakao 2012 Diprediksi Hanya Tumbuh 10 %. Diakses dari <http://finance.detik.com/read/2011/12/24/152830/1799232/1036/produksi-kakao-2012-diprediksi-hanya-tumbuh-10> pada tanggal 22 Februari 2012.
- Duguma, J. Gockowski, dan J. Bakala. 2000. Smallholder Cocoa Cultivation in Agroforestry Systems of West and Central Africa. Diakses dari <http://nationalzoo.si.edu/ConservationAndScience/MigratoryBirds/Research/Cacao/duguma.cfm>, pada tanggal 31 Januari 2012.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian (Edisi Kedua). UI – Press. Jakarta.
- Nurjanani. 2010. Pengkajian Potensi Beberapa Isolat *Trichoderma* spp. Dalam Pengendalian Penyakit Busuk Buah Kakao. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Makassar.
- Semangun, H. 2008. Penyakit – Penyakit Penting Tanaman Perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sunarwati, D. dan R. Yoza. 2010. Kemampuan *Trichoderma* Dan *Penicillium* Dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Penyebab Penyakit Busuk Akar Durian (*Phytophthora palmivora*) Secara In Vitro. Seminar Nasional Program Dan Strategi Pengembangan Buah Nusantara. Solok.
- Thorold, C.A.. 1975. Diseases Of Cocoa. Clarendon Press. Oxford.
- Wood, G.A.R. dan R.A. Lass. 1987. Cocoa. John Wiley Inc. New York.