

**Perkembangan Penyakit Pada Tanaman Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) di Sentra  
Pertanaman Pala di Kabupaten Bogor, Jawa Barat**  
(Development of Disease on Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) in Central of Nutmeg  
in Bogor, West Java)

**Umi Astutik dan Bonny Poernomo Wahyu Soekarno**

Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Email: bonnypws@gmail.com

**ABSTRACT**

Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) is one of potential export commodities from Indonesia which has high economic value. Number of nutmeg production areas increase every year in several regions in Indonesia. Therefore, nutmeg contribute to raise national revenue and make Indonesia as the biggest nutmeg supplier in the world. One of the nutmeg producing areas in West Java is Bogor Regency. Some problems affecting the quality and quantity of nutmeg production are the too old age of nutmeg and infection of plant diseases. This research was done in Subdistrict Dramaga, Cijeruk and Leuwisadeng, Bogor Regency. The result of this study showed three important diseases that infect nutmeg plants. There were vein spot, dieback caused by *Botryodiplodia theobromae*, and fruit spots that has not identified yet.

Key words: *Botryodiplodia theobromae*, identification, pathogens

**PENDAHULUAN**

Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan salah satu komoditas ekspor potensial dan hasil rempah asli Indonesia (Drazat 2007). Sentra pertanaman pala di Indonesia antara lain terdapat di Kepulauan Maluku, Sulawesi Utara, Sumatra Barat dan Jawa Barat. Darwis *et al* (2015) menjelaskan bahwa Indonesia merupakan pemasok terbesar kebutuhan pala dunia yaitu mencapai 70-75%. Lahan pala terus mengalami perluasan dengan diikuti kenaikan produktivitas setiap tahunnya. Berdasarkan Permentan (2012), pada tahun 2006 luas lahan perkebunan pala mencapai 68 593 hektar dengan jumlah produksi mencapai 8 943 ton. Hingga tahun 2011, luas lahan perkebunan pala mencapai 122 396 hektar dengan jumlah produksi sebesar 19 878 ton biji kering (Ditjenbun 2014).

Jawa Barat menempati urutan ke-6 provinsi penghasil pala terbesar di Indonesia (Permentan 2012). Kabupaten Bogor merupakan kabupaten sentra pertanaman pala terbesar kedua di Jawa Barat setelah kabupaten Sukabumi (Disbun Jabar 2013). Perkebunan pala di Kabupaten Bogor, antara lain Kecamatan Tamansari, Dramaga, Cijeruk, Cibening, Sukajaya, dan Leuwisadeng.

Terdapat beberapa kendala dalam budidaya tanaman pala saat ini antara lain faktor umur tanaman yang sudah tua dan penyakit tanaman yang beragam dan meluas dilahan pertanaman pala. Penelitian ini bertujuan mengamati perkembangan penyakit penting di sentra pertanaman pala di Kecamatan Dramaga, Cijeruk dan Leuwisadeng, Kabupaten Bogor.

## BAHAN DAN METODE

### Wawancara Petani Pala

Wawancara petani dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai cara budidaya, karakteristik lahan, dan cara pengendalian yang dilakukan apabila tanaman terserang penyakit.

### Penentuan Lokasi Pengamatan

Pengambilan contoh dilakukan di tiga kecamatan yang masing-masing dipilih satu desa yaitu di Desa Sukadamai Kecamatan Dramaga, desa Cipicung Kecamatan Cijeruk dan desa Kalong 1 Kecamatan Leuwisadeng. Setiap desa dipilih 3 kebun pala untuk diamati. Jumlah tanaman yang diamati sebanyak 20% dari total populasi. Penentuan tanaman contoh dengan metode zig zag (Purnama 2015).

### Pengamatan Perkembangan Penyakit

Pengamatan perkembangan penyakit di lapangan untuk setiap tanaman dilakukan pada sisi timur dan sisi barat. Penentuan kategori serangan berdasarkan rentang berikut:

Tabel 1 Skor penyakit tanaman pala berdasarkan gejala yang muncul di lapangan (Benowati 2015)

Nilai skor	Kategori serangan
0	Tidak bergejala
1	$1\% < x \leq 10\%$
2	$10\% < x \leq 25\%$
3	$25\% < x \leq 50\%$
4	$50\% < x \leq 75\%$
5	$> 75\%$

Pengamatan di lapang dilakukan pada bulan April, Mei dan Juni 2016. Persentase kejadian penyakit menggunakan rumus (Cooke 2006):

$$I = \frac{n}{N} \times 100\%$$

I = kejadian penyakit

n =  $\Sigma$  tanaman yang terserang

N =  $\Sigma$  seluruh tanaman contoh yang diamati

Keparahan penyakit dihitung menggunakan rumus (Agrios 2005):

$$KP = \frac{\sum_{i=0}^5 n_i v_i}{N \cdot V} \times 100\%$$

KP = keparahan penyakit

$n_i$  = jumlah tanaman yang terserang dalam kategori ke- $i$

$v_i$  = nilai numerik dari kategori kerusakan ke- $i$

$N$  = jumlah tanaman yang diamati

$V$  = nilai numerik dari kategori serangan tertinggi

### Isolasi Cendawan dari Jaringan Tanaman Bergejala

Bagian tanaman yang menunjukkan gejala dicuci dengan air mengalir, lalu dipotong dengan ukuran  $\pm 2$ cm dan dikeringanginkan. Potongan jaringan tanaman direndam pada air steril sebanyak dua kali dengan pergantian setiap 10 menit. Selanjutnya jaringan tanaman disterilisasi permukaan menggunakan NaOCl 1% selama dua menit dan alkohol 70% selama 1 menit. Selanjutnya dibilas menggunakan air steril sebanyak tiga kali, dan dikeringanginkan. Potongan bagian tanaman kemudian diinkubasi pada media PDA dalam suhu ruang (Akrofi dan Amoah 2009). Cendawan yang tumbuh diremajakan pada PDA yang baru untuk identifikasi dan di gunakan untuk uji lanjutan.

### Uji Patogenisitas

Uji patogenisitas dilakukan terhadap isolat yang diisolasi dari jaringan tanaman dengan dua cara, yaitu uji patogenisitas menggunakan benih padi varietas Ciherang dan uji patogenisitas secara *in vivo*. Isolat cendawan yang digunakan berumur 10 hari. Padi disterilisasi permukaan terlebih dahulu, selanjutnya padi ditanam dalam biakan cendawan, kemudian diinkubasi dalam suhu ruang selama 14 hari. Pengamatan dilakukan pada padi yang berkecambah, yaitu jika kecambah padi terdapat bercak nekrotik maka isolat tersebut merupakan cendawan patogen (Wilia *et al.* 2012).

Uji patogenisitas secara *in vivo* dilakukan dengan metode injeksi suspensi konidia pada batang tanaman yang sehat dengan perlakuan dilukai dan tidak dilukai. Pada perlakuan dilukai, bagian tanaman dilukai menggunakan jarum steril sebanyak 3 bagian. Metode injeksi suspensi konidia dilakukan berdasarkan metode yang digunakan Ahmad *et al.* (2012) dan telah dimodifikasi. Sumber inokulum yang digunakan merupakan suspensi cendawan patogen dengan kerapatan konidia  $10^6$ . Sebanyak 0.01  $\mu$ l suspensi konidia diinjeksikan pada bagian tanaman yang telah disterilisasi. Semua perlakuan diinkubasi pada suhu ruang hingga gejala muncul. Bagian tanaman yang telah menunjukkan gejala, di reisolasi dan diidentifikasi.

### Identifikasi Cendawan

Identifikasi isolat cendawan dilakukan dengan menggunakan kunci identifikasi Barnett dan Hunter (1999) dan Watanabe (2002).




## Analisis Data

Analisis data menggunakan *Microsoft Excel 2010* dan dilanjutkan dengan analisis deskriptif.

## HASIL

Pertanaman pala di lokasi penelitian terletak pada ketinggian 500-649 mdpl. Secara umum, kondisi lahan pertanaman pala tidak terawat dengan baik.

Tabel 2 Kondisi umum lahan pertanaman pala di Kecamatan Dramaga, Cijeruk dan Leuwisadeng, Kabupaten Bogor

No	Informasi Lahan	Lahan		
		Dramaga	Cijeruk	Leuwisadeng
1	Gambar lokasi			
2	Lokasi	Sukadamai, Dramaga	Cipicung, Cijeruk	Kalong 1, Leuwisadeng
3	Ketinggian (mdpl)	500	545	649
4	Luas lahan (m <sup>2</sup> )	1200	1200	20 000
5	Pola tanam	monokultur	monokultur	Polikultur
6	Populasi (tanaman)	50	60	140
7	Umur (tahun)	5-10	5-10, 30-35	30-35
8	Asal tanaman	Bibit	Bibit	Bibit
9	Kondisi Lahan	Kurang terawat	Terawat	Kurang terawat
10	Topografi	Datar	Miring	Miring
11	Jarak Tanam (m x m)	3 x 4	4 x 4	8 x 8
12	Pemupukan	Pupuk kandang, NPK	Pupuk kandang, NPK	Pupuk kandang, urea, NPK, gandasil daun
13	Pestisida	-	-	Mankozeb
14	Keberadaan gulma	Banyak	Sedikit	Banyak
15	Pengendalian gulma	1x/3bulan (penyiangan manual)	1x/3bulan (penyiangan manual)	1x/6bulan (penyiangan manual)

Bercak tulang daun, bintik buah, dan kanker ranting merupakan penyakit pala yang paling banyak terjadi di semua lahan pengamatan dengan tingkat kejadian dan keparahan tinggi. Secara umum dijelaskan tingkat kejadian dan keparahan penyakit tanaman pala di sentra pertanaman pala pada periode bulan April hingga Juni 2016 meningkat (Tabel 3 dan 4)

Tabel 3 Tingkat kejadian penyakit tanaman pala di Kecamatan Dramaga, Cijeruk dan Leuwisadeng, Kabupaten Bogor

Nama Penyakit	Cendawan patogen	Tingkat Kejadian Penyakit di Lahan (%)								
		Dramaga			Cijeruk			Leuwisadeng		
		Apr	Mei	Juni	Apr	Mei	Juni	Apr	Mei	Juni
BTD	<i>B. theobromae</i>	70.0	80.0	90.0	58.3	75.0	75.0	39.3	42.8	50.0
KR	<i>B. theobromae</i>	30.0	50.0	60.0	50.0	50.0	58.3	32.1	39.3	46.4
BN	<i>Cylindrocladium</i> sp.	60.0	60.0	70.0	41.7	58.3	66.7	46.4	46.4	50.0
BuBB	<i>Gloeosporium</i> sp.	40.0	50.0	50.0	00.0	8.3	16.7	14.3	21.4	25.0
AD	<i>Gloeosporium</i> sp.	30.0	30.0	30.0	41.7	50.0	50.0	35.7	35.7	39.3
EJ	<i>Capnodium</i> sp.	20.0	20.0	30.0	00.0	00.0	0	14.3	14.3	21.4
HD	<i>Curvularia</i> sp.	20.0	20.0	20.0	33.3	33.3	41.7	32.1	35.7	35.7
BiB	<i>Hifa steril</i>	70.0	70.0	80.0	66.7	75.0	75.0	46.4	53.6	60.7

Keterangan: A= Kecamatan Dramaga, B= Kecamatan Cijeruk, C= Kecamatan Leuwisadeng, BTD= bercak tulang daun, BiB = bintik buah, KR = kanker ranting, BN = bercak nekrotik, BuBB = busuk buah basah, AD= antraknosa daun, EJ = embun jelaga, HD = hawar daun.

Tabel 4 Tingkat keparahan penyakit tanaman pala di Kecamatan Dramaga, Cijeruk dan Leuwisadeng, Kabupaten Bogor

Nama Penyakit	Cendawan patogen	Lahan (%)								
		Dramaga			Cijeruk			Leuwisadeng		
		Apr	Mei	Juni	Apr	Mei	Juni	Apr	Mei	Juni
BTD	<i>B. theobromae</i>	26.0	32.0	38.0	21.7	28.3	35.0	16.4	17.8	23.6
KR	<i>B. theobromae</i>	12.0	22.0	26.0	16.7	20.0	28.3	11.4	15.7	20.0
BN	<i>Cylindrocladium</i> sp.	20.0	20.0	24.0	8.3	11.7	16.7	10.0	10.7	11.4
BuBB	<i>Gloeosporium</i> sp.	10.0	12.0	12.0	0	1.7	3.3	2.8	5.0	5.7
AD	<i>Gloeosporium</i> sp.	6.0	8.0	8.0	8.3	10.0	11.7	7.8	7.8	9.3
EJ	<i>Capnodium</i> sp.	4.0	4.0	6.0	0	0	0	2.8	4.3	5.0
HD	<i>Curvularia</i> sp.	4.0	4.0	6.0	6.7	6.7	8.3	7.1	8.6	9.3
BiB	<i>Hifa steril</i>	28.0	30.0	38.0	21.7	30.0	35.0	16.4	21.4	27.8

Keterangan: A= Kecamatan Dramaga, B= Kecamatan Cijeruk, C= Kecamatan Leuwisadeng, BTD= bercak tulang daun, BiB = bintik buah, KR = kanker ranting, BN = bercak nekrotik, BuBB = busuk buah basah, AD= antraknosa daun, EJ = embun jelaga, HD = hawar daun.

## PEMBAHASAN

### Kondisi Umum Lahan Pertanaman Pala

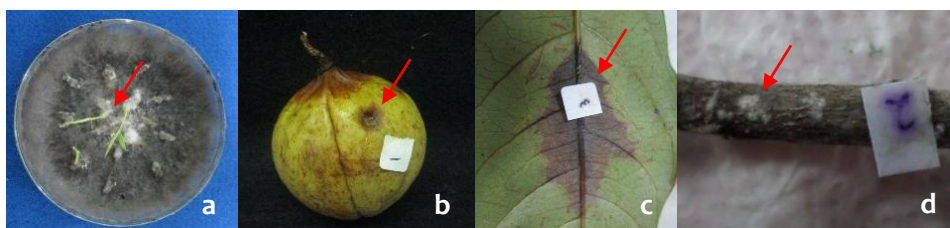
Lahan penelitian yang terletak di Kecamatan Dramaga, Cijeruk, dan Leuwisadeng pada periode pengamatan memiliki rata-rata suhu 26.7°C, 27.1°C dan 26.72 °C. Rata-rata kelembaban nisbi pada bulan April hingga Juni masing-masing 85%, 84%, dan 84%. Curah hujan rata-rata masing-masing adalah 416.3 mm, 369 mm, dan 382.7 mm. Ketiga lahan terletak pada ketinggian 500-649 mdpl cocok untuk budidaya tanaman pala. Menurut Ruhnyat dan Martini (2015) lahan yang sesuai untuk budidaya tanaman pala adalah daerah dengan ketinggian 0-700 mdpl, curah hujan 2500-3000 mm/tahun, suhu 25-30°C, lama hari hujan 100-160 hari/tahun, dan kelembaban nibi 60%-80%.

Kondisi lahan yang tidak terawat, kelembaban tinggi, drainase yang buruk, dan umur tanaman yang sudah tua sangat erat kaitannya dengan tingkat kejadian dan keparahan penyakit yang tinggi. Pertanaman di lahan C menunjukkan pertumbuhan tanaman pala paling baik dengan tingkat keparahan penyakit yang rendah dibandingkan lahan lain. Meskipun kondisi yang kurang terawat dan umur tanaman yang tua, namun petani melakukan pemeliharaan dan pengendalian serangan penyakit pada tanaman pala.

Pengaruh iklim sangat erat dengan tingkat kejadian dan keparahan penyakit. Adanya fenomena anomali iklim seringkali memberikan dampak yang negatif bagi pertanian. Anomali iklim la nina merangsang peningkatan curah hujan diatas curah hujan normal dan terjadi pada jangka waktu yang relatif lama. Kejadian ini dapat meningkatkan gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Pada umumnya, kondisi anomali iklim ini berlangsung sekitar 4 bulan atau lebih (Irawan 2006).

### Uji Patogenisitas Penyakit Utama Tanaman Pala

Hasil uji patogenisitas pada benih padi menunjukkan bahwa isolat cendawan yang bersifat patogen menyebabkan gejala nekrotik pada kecambah benih padi dan benih yang tidak tumbuh terlihat diselimuti hifa cendawan hingga benih tersebut busuk dan mengeluarkan cairan. Pada uji patogenisitas secara *in vivo*, isolat cendawan yang bersifat patogen menyebabkan kematian jaringan pada jaringan tanaman yang diinokulasi dengan metode dilukai maupun tidak dilukai (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa patogen dapat masuk kedalam jaringan tanaman melalui pelukaan maupun penetrasi langsung dan patogen dapat berkembang dengan cepat dalam jaringan tanaman (Aisah 2014).



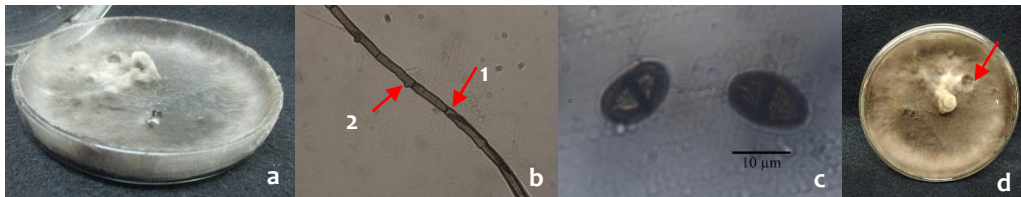
Gambar 1 Hasil uji patogenisitas pada benih padi (a), uji patogenisitas secara *in vivo* pada buah (b), pada daun (c), dan pada ranting (d)

## Penyakit Penting pada Pertanaman Pala

**Bercak Tulang Daun dan Kanker Ranting.** Gejala pada daun berupa bercak berwarna coklat tua hingga hitam yang dimulai dari pangkal tulang daun. Gejala yang muncul pada kanker ranting adalah tampak adanya celah-celah kecil pada ranting terserang yang menjadi tempat perkembangan patogen. Keberadaan patogen tersebut dapat merusak kambium sehingga ranting terserang kering dan patah. Penyakit tersebut disebabkan oleh *Botryodiplodia theobromae*. Koloni cendawan berwarna putih kemudian berubah menjadi abu-abu dan selanjutnya berwarna hitam. Morfologi *Botryodiplodia theobromae* berupa koloni aerial, hifa septat, konidia bersekat satu dan berdinding tebal. Piknidia ditemukan pada hari ke-30 pada media PDA.



Gambar 2 Gejala bercak tulang daun (a), gejala kanker ranting (b), perkembangan isolat *Botryodiplodia theobromae* dari warna putih, abu-abu hingga hitam (c, d, dan e)



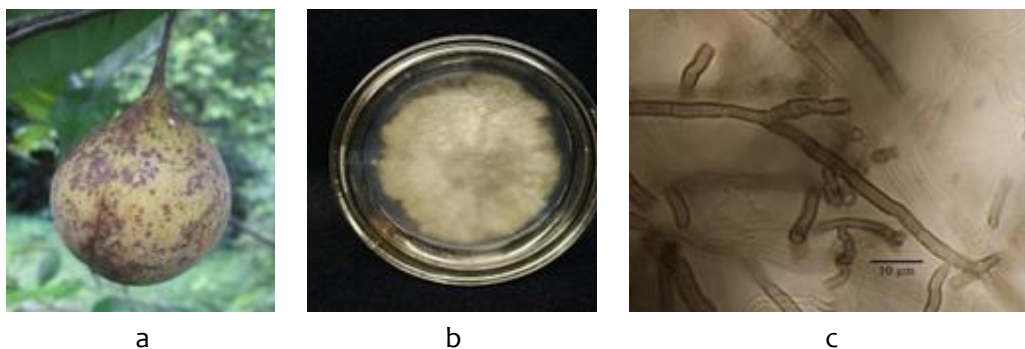
Gambar 3 Morfologi *Botryodiplodia theobromae* berupa koloni aerial (a), hifa septat (b1) dan septum dolipor (b2), konidia bersekat (c), dan piknidia (d)

Serangan *Botryodiplodia theobromae* pada tanaman pala meningkat selama periode pengamatan. Di lahan Dramaga, tingkat kejadian dan keparahan penyakit bercak tulang daun lebih tinggi dibandingkan dengan lahan Cijeruk dan Leuwisadeng, yaitu masing-masing 90% dan 38%. Begitu pula tingkat kejadian dan keparahan penyakit kanker ranting tertinggi terdapat ada lahan Dramaga, yaitu masing-masing mencapai 60% dan 28.33%. Retnosari et al. 2014 menyatakan bahwa perkembangan *Botryodiplodia theobromae* sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti sanitasi yang buruk, kelembaban yang tinggi dan adanya luka mekanis seperti pemangkasan ranting. Tingginya serangan penyakit tersebut di lahan Dramaga juga dipengaruhi oleh tindakan pengendalian yang dilakukan petani. Diketahui bahwa di lahan Dramaga petani tidak melakukan pengendalian apabila tanaman terserang penyakit. Sedangkan pada lahan Leuwisadeng, meski kondisi kurang terawat namun petani melakukan penyemprotan fungisida Mancozeb. Attah dan Ahiatsi (2010) menyatakan

bahwa salah satu fungisida yang efektif mengendalikan *Botryodiplodia theobromae* adalah Mancozeb dengan konsentrasi lebih dari 0.25%.

*Botryodiplodia theobromae* dapat menginfeksi tanaman inang melalui pelukaan maupun secara penetrasi langsung. Tanaman yang luka memudahkan patogen untuk masuk kedalam jaringan tanaman. Patogen ini menghasilkan enzim pektinase dan selulase yang dapat membantu untuk penetrasi langsung kedalam jaringan tanaman (Aisah 2014). Atia *et al.* (2003) menyebutkan bahwa hifa *Botryodiplodia theobromae* dapat menyebar dengan cepat melalui berkas pembuluh. Umumnya ranting yang terserang mengakibatkan daun pada pohon tersebut juga terserang patogen ini. Aisah (2014) menyebutkan bahwa patogen yang menyerang ranting umumnya menyebar ke arah daun dan menginfeksi tulang daun terlebih dahulu.

**Bintik Buah.** Gejala pada buah berupa adanya bintik-bintik yang meluas pada buah. Selanjutnya bintik berkembang dan mengalami mumifikasi sehingga bintik tersebut menjadi keras dan timbul. Cendawan penyebab penyakit ini mempunyai koloni berwarna abu dengan tepian putih halus dan menghasilkan miselium steril. Oleh karena itu, cendawan penyebab penyakit bintik buah belum teridentifikasi. Secara mikroskopis, cendawan memiliki hifa septat yang berwarna coklat (Gambar 4).



Gambar 4 Gejala bintik buah pala (a), koloni cendawan (b), dan hifa steril cendawan (c)

Kejadian dan keparahan penyakit pada masing-masing lahan meningkat hingga bulan Juni. Kejadian penyakit pada lahan Dramaga, Cijeruk, dan Leuwisadeng masing-masing mencapai 80%, 75%, dan 60.71%. Sedangkan keparahan penyakit pada lahan Dramaga, Cijeruk, dan Leuwisadeng mencapai 38%, 35% dan 27.85%. Serangan pada lahan Dramaga lebih tinggi dibandingkan lahan Cijeruk dan Leuwisadeng. Hal ini disebabkan umur tanaman yang sedang produktif namun pemeliharaan dan pengendalian tidak dilakukan. Serangan terendah pada lahan Leuwisadeng karena sebagian tanaman contoh merupakan pohon jantan dan adanya tindakan pengendalian oleh petani.



## KESIMPULAN

Bercak tulang daun (BTD) dan kanker ranting (KR) disebabkan oleh *Botryodiplodia theobromae*, serta bintik buah (BiB) disebabkan oleh hifa steril merupakan penyakit penting pada tanaman pala di sentra pertanaman pala Kecamatan Dramaga, Cijeruk dan Leuwisadeng dengan tingkat kejadian dan keparahan penyakit yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisah AR. 2014. Identifikasi dan patogenesitas cendawan penyebab primer penyakit mati pucuk pada bibit jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.)Miq). [Thesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Agrios GN. 2005. *Plant Pathology* 5<sup>th</sup> ed. New York (US): Academic Press.
- Ahmad I, Khan RA, Siddiqui MT. 2012. Incidence of dieback disease following fungal inoculations of sexually and asexually propagated shisham (*Dalbergia sissoo*). *For Pathol.* 43: 77-83. DOI:10.1111/efp.12001.
- Akrofi AY, Amoah FM. 2009. *Pestalotia* spp. causes leaf spot of *Vitellaria paradoxa* in Ghana. *Afr J Agric Res.* 4(4):330-333.
- Atia MMM, Ali AZ, Tohamy RMA, El-Shimi H, Kamhwy MA. 2003. Histopathological studies on grapevine dieback. *J Plant Dis Protect* 110 (2): 131-142.
- Attah IA, Ahiatsi EN. 2010. Causal agent of premature fruit rot of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) and its mycelial growth inhibition with some fungicides. *Ghana J Hort* 8: 71-77.
- Barnett H, Hunter BB. 1999. *Illustrated Genera Fungi of Imperfect Fungi*. 4<sup>th</sup> edition. Minnesota (US): APS Press.
- Benowati SN. 2015. Aplikasi kompos jerami yang diperkaya mikroba endofit untuk menekan pertumbuhan penyakit akar pada tanaman pala [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Cooke BM. 2006. *Disease Assesment and Yield Loss. In: The Epidemiology of Plant Disease Second Edition*. Cooke BM, Jones DG, Kaye B, editor. Dordrecht (NT): Springer.
- Darwis HS, Wahyunita, Syahnen. 2013. *Waspada! Penyakit Akar pada Tanaman Pala*. Medan (ID) : Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan.
- [Disbun Jabar] Dinas Perkebunan Jawa Barat. 2013. *Luas dan Produksi Tanaman Perkebunan Provinsi Jawa Barat Tahun 2013 Komoditi Pala*. Jawa Barat (ID): Disbun Jabar.
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. *Pedoman Teknis Pengebangan Tanaman Pala*. Jakarta (ID): Ditjenbun.
- Drazat. 2007. *Meraup Laba dari Pala*. Jakarta (ID): Agro Media Pustaka.
- Irawan B. 2006. Fenomena anomaly iklim El Nino dan La Nina: kecenderungan jangka panjang dan pengaruhnya terhadap produksi pangan. *For Penel Agro Ekonom* 24(1): 28-45.

- [Permentan] Peraturan Menteri Pertanian. 2012. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/OT.140/9/2012 tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Pala. Jakarta (ID): RI.
- Purnama DR. 2015. Penyakit pada Pembibitan Pala (*Myristica fragrans* Houtt) di Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Retnosari E, Henuk JBD, Sinaga MS. 2014. Identifikasi penyakit busuk pangkal batang pada jeruk. *J Fitopatol Indones* 10 (3): 93-97. DOI:10.14692/jfi.10.3.93.
- Ruhnayat A, Martini E. 2015. *Pedoman Budidaya Pala pada Kebun Campur*. Bogor (ID): World Agroforestry Centre Southeast Asia Regional Program.
- Watanabe T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. 2<sup>nd</sup> ed. Boca Ra ton (US): CRC Press.
- Wilia W, Hayati I, Ristiyadi D. 2012. Eksplorasi cendawan endofit dari tanaman padi sebagai agens pemacu pertumbuhan tanaman. *Fakultas Pertanian, Universitas Jambi*. 1(4): 299-304.