

# UJI RESISTENSI BIBIT JABON PUTIH DAN MERAH (*Anthocephalus* spp.) TERHADAP *Botryodiplodia theobromae* (Pat.) PENYEBAB PENYAKIT MATI PUCUK

*Resistency of White and Red Jabon Seedlings (Anthocephalus spp.) to Botryodiplodia theobromae (Pat.) Causing Dieback Disease*

Lola Adres Yanti<sup>1</sup>, Achmad<sup>2</sup> dan Nurul Khumaida<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa pascasarjana Program Studi Silviculture Tropika, Fakultas Kehutanan IPB,

<sup>2)</sup> Staf Pengajar dan Peneliti pada Lab. Patologi Hutan, Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB,

<sup>3)</sup> Staf Pengajar pada Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB.

## ABSTRACT

Dieback disease on jabon seedlings is caused by *Botryodiplodia theobromae* decreased seedlings quality and economic benefits of nurseries. This is still sparse research for resistance test between white and red Jabon. This research aimed to test *B. theobromae* attacked with non wounded and wounded stem infection methods in Jabons and to obtain the most resistance of Jabons to *B. theobromae* attacked. The results showed that the disease incidence and the disease severity on both control of Jabon seedlings were 0% and 0%. But on treatment, white jabon seedlings non-wounded and wounded stem infection were 30% and 100%. For red jabon seedlings non-wounded and wounded stem infection were 80% and 100%. The disease severity on white jabon seedlings non-wounded and wounded stem infection were 12% and 62%. For red jabon seedlings non-wounded and wounded stem infection were 16% and 38%. The disease incidence on red Jabon seedlings were wider than white Jabon seedlings, but for the disease severity, white Jabon seedlings were worse than red Jabon seedlings. *Botryodiplodia theobromae* attacked non-wounded and wounded stem infection on Jabons.

**Key words:** nursery, stem infection methods, the disease incidence, the disease severity

## PENDAHULUAN

Jabon putih dan merah merupakan tanaman *fast growing*, yang banyak diminati saat ini. Kedua jenis jabon ini banyak digunakan sebagai pohon peneduh, hiasan tepi jalan, dan reboisasi (Orwa *et al.* 2009). Menurut Soerianegara dan Lemmens (1993), jabon putih dan merah dapat dimanfaatkan untuk kayu lapis, konstruksi ringan, lantai, *pulp* dan kertas, langit-langit, peti, mainan, ukiran, dan obat tradisional. Jabon merah lebih diminati karena memiliki kayu yang lebih keras dan lebih resisten terhadap hama dan penyakit (Halawane *et al.* 2011). Dikarenakan manfaat dan keunggulannya, kedua jenis ini banyak dibudidayakan pada level pembibitan. Penelitian mengenai pembibitan jabon merah masih jarang dibandingkan dengan jabon putih, terutama yang membandingkan resistensi antara jabon putih dengan merah.

Salah satu kendala utama di pembibitan tanaman jabon adalah gangguan patogen penyebab penyakit tanaman yang dapat menimbulkan kematian bibit. Penyakit penting di pembibitan tanaman jabon antara lain, mati pucuk, bercak daun dan hawar daun. Berdasarkan hasil identifikasi Anggraeni dan Lelana (2011), penyakit bercak daun pada tanaman jabon putih disebabkan *Colletotrichum* sp., sedangkan menurut

Herliyana *et al.* (2012) disebabkan *Rhizoctonia* sp. Penyakit hawar daun dan mati pucuk pada jabon putih berturut-turut disebabkan oleh *Fusarium* sp. dan *Botryodiplodia* sp. (Herliyana *et al.* 2012). Serangan patogen pada pembibitan jabon putih daerah Bogor menyebabkan kematian bibit sehingga menimbulkan kerugian secara ekonomi. Menurut Arshinta (2013), kejadian penyakit mati pucuk pada bibit jabon putih umur 3, 4, dan 5 bulan masing-masing sebesar 100%, sedangkan keparahan penyakit mati pucuk berturut-turut adalah 61.42, dan 54%.

Identifikasi secara molekuler oleh Winara (2014), menunjukkan penyebab mati pucuk yaitu cendawan *Botryodiplodia theobromae* (Pat.). Menurut Anggraeni dan Lelana (2011), *Botryodiplodia* sp. dilaporkan sebagai patogen penyebab penyakit pada sejumlah tanaman kehutanan di Indonesia, antara lain menyebabkan bercak daun pada pulai (*Alstonia* sp.), merbau (*Intsia bijuga* Kuntze.), bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.), dan skubung (*Macaranga gigantea* Muell.), busuk akar pada meranti (*Shorea* sp.), bledok pada nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.), dan penyakit batang pada gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). Begoude *et al.* (2009) lebih menjelaskan bahwa *Botryosphaeriaceae* mempunyai inang yang sangat luas termasuk monokotiledon, dikotiledon, gymnospermae,

dan angiospermae. *B. theobromae* merupakan patogen yang menginfeksi inang melalui luka-luka mekanis seperti luka akibat pemangkasan atau serangga (Semangun 2007). Penelitian Aisah (2014) menunjukkan bahwa, bibit jabon putih umur 4 bulan dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang yang diinokulasikan *Botryodiplodia* spp. mengalami gejala penyakit mati pucuk.

Setiap tanaman memiliki mekanisme resistensi terhadap penyakit. Menurut Agrios (1997), resistensi tanaman dibedakan menjadi dua yaitu, resistensi struktural dan biokimia, baik sebelum dan sesudah serangan patogen. Penelitian Yudiarti (2007) menunjukkan bahwa, mekanisme resistensi yang dimiliki tanaman antara lain, resistensi fisik-mekanik dan biokimia baik pra dan pasca infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji serangan *B. theobromae* dengan cara infeksi tanpa maupun dengan pelukaan batang bibit jabon dan memperoleh jenis bibit jabon yang lebih resisten terhadap serangan *B. theobromae*.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi Hutan dan Rumah Paranet Pembibitan Permanen BPDAS Citarum-Ciliwung Kampus IPB Dramaga. Penelitian ini dilakukan mulai bulan April sampai dengan November 2014.

### Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan meliputi: isolat *B. theobromae*, bibit jabon putih dan merah berumur 5 bulan, media PDA (*Potatoes Dextrose Agar*), aquades, etanol, kapas, dan *aluminium foil*. Peralatan yang digunakan antara lain: *autoclave*, kabinet *Laminar Air Flow*, *corebore*, mikroskop cahaya, jarum suntik, paranet intensitas 65%, termometer, mistar ukur, califer, lup, objek glass dan beberapa peralatan Laboratorium lainnya.

### Metode Penelitian

#### Peremajaan dan Perbanyakan Isolat *B. theobromae*

Isolat *B. theobromae* merupakan koleksi Laboratorium Patologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB (Aisah 2014). Isolat *B. theobromae* yang telah ada diremajakan pada media tumbuh PDA. Peremajaan dilakukan menurut Michailides (1991) dengan modifikasi. Miselium patogen ditanam pada media PDA menggunakan *corebore* berdiameter 5 mm, kemudian diinkubasi pada suhu 25 °C di dalam *Laminar Air Flow* di bawah pencahayaan NUV (*Near Ultra Violet*) dengan periode 12 jam terang dan 12 jam gelap hingga miselium memenuhi cawan. Isolat cendawan yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai sumber inokulum.

#### Pengamatan Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Isolat *B. theobromae*

Pengamatan terhadap isolat *B. theobromae* dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi secara makroskopis dan mikroskopis, yang meliputi warna

koloni, tekstur, topografi koloni, dan diameter pertumbuhan, serta ukuran dan bentuk hifa. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku kunci identifikasi untuk genus *imperfect fungi* (Barnet dan Hunter 1998) dan untuk cendawan tanah dan benih (Watanabe 1994). Pengamatan dilakukan sebanyak 5 ulangan.

#### Penyediaan Bibit Jabon (*Anthocephalus* spp.)

Bibit jabon putih dan merah yang digunakan berumur 5 bulan, berasal dari Persemaian di Kota Malang. Bibit yang dipilih berukuran seragam baik tinggi, diameter, dan jumlah daun bibit, sehat (tidak terserang hama dan penyakit), serta berkondisi baik (tidak mengalami luka). Penyiraman bibit dilakukan dua kali sehari sebanyak 300 cc per polibag selama penelitian berlangsung. Menurut Jafar *et al.* (2013), penyiraman terbaik pada jabon merah adalah dua kali sehari sebanyak 300 cc.

#### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan 10 ulangan. Faktor pertama adalah jenis bibit jabon, yang terdiri atas jabon putih (JbP) dan jabon merah (JbM). Faktor kedua adalah cara infeksi batang, terdiri atas dua taraf, yaitu tanpa pelukaan (C0) dan dengan pelukaan (C1). Sampel ditempatkan pada rumah paranet, dan dilakukan pengacakan sesuai dengan rancangan.

#### Uji Resistensi Inang

Uji resistensi inang menggunakan metode penempelan blok agar isolat *B. theobromae* berdasarkan metode Ismail *et al.* (2012) dengan modifikasi. Batang jabon sehat bagian atas disterilisasi permukaan menggunakan etanol 70%, selanjutnya dilukai dengan jarum suntik steril, kemudian potongan agar *B. theobromae* umur 7 hari (diambil menggunakan *corebore* Ø = 5 mm) ditempelkan pada batang yang telah dilukai, kemudian dilapis dengan kapas lembab. Selanjutnya, batang ditutup menggunakan *aluminium foil* untuk menjamin potongan patogen tidak terlepas selama 14 hari pengamatan. Kelembaban kapas dijaga dengan memberikan beberapa tetes aquades steril setiap hari. Tanaman kontrol diinokulasi dengan blok agar tanpa isolat. Prosedur tersebut juga dilakukan pada batang tanaman dengan cara infeksi tanpa pelukaan. Inokulasi pada batang yang tidak dilukai, bukan pada lentisel (dilihat menggunakan lup). Parameter yang diamati adalah kejadian dan keparahan penyakit yang disebabkan oleh *B. theobromae* pada bibit jabon putih dan merah, serta temperatur dan kelembaban udara dalam rumah paranet pada pagi (06.00-07.00 WIB), siang (12.00-13.00 WIB), dan malam (19.00-20.00 WIB) setiap hari selama 14 hari pengamatan.

Kejadian penyakit pada bibit jabon putih dan merah dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Achmad *et al.* 2012):

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

Keterangan:

KjP = Kejadian Penyakit

n = Jumlah bibit yang sakit  
 N = Jumlah bibit yang diamati

Z = Kategori serangan dengan nilai numerik tertinggi

N = Jumlah seluruh tanaman yang diamati

Keparahan penyakit dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Townsend dan Heurberger 1943 dalam Stević *et al.* 2010):

$$KpP = \frac{\sum nV}{ZN} \times 100\%$$

Keterangan:

KpP = Keparahan Penyakit  
 n = Jumlah tanaman dalam setiap kategori  
 V = Nilai numerik dari kategori serangan

Nilai numerik kategori serangan dan keparahan penyakit yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

**Analisis Data**

Analisis sidik ragam dilakukan terhadap data kejadian dan keparahan penyakit pada uji resistensi inang, dan apabila hasil yang diperoleh berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Tukey. Data yang bersifat deskriptif disajikan dengan tabel dan gambar.

Tabel 1. Nilai numerik kategori serangan dan keparahan penyakit mati pucuk pada bibit jabon

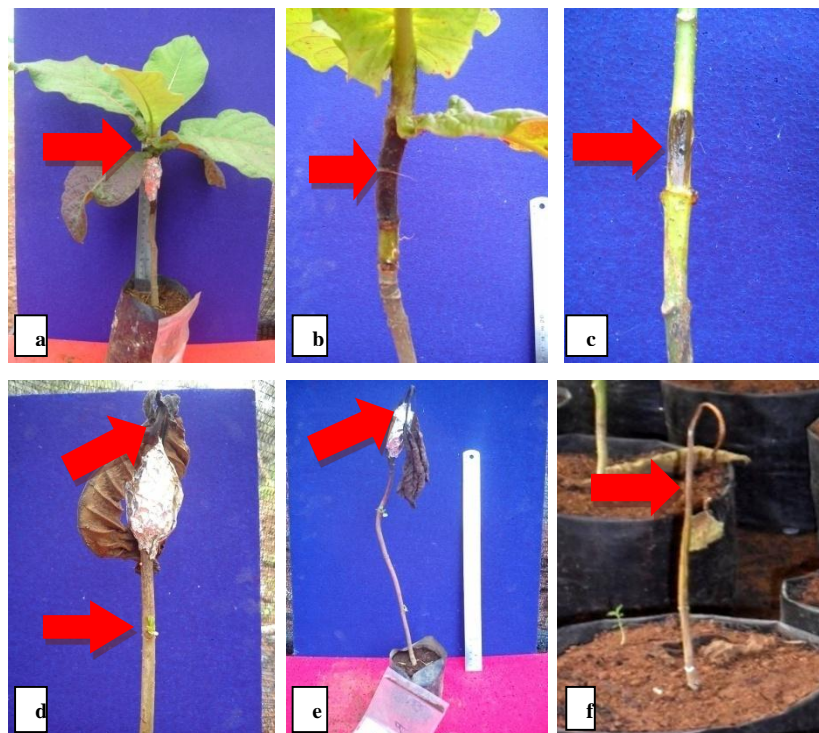
Nilai numerik kategori serangan	Keterangan keparahan penyakit
0	sehat (tidak ada gejala infeksi)
1	≤ 25% bagian tanaman terinfeksi dan membusuk hanya pada jaringan epidermis
2	≤ 25% bagian tanaman terinfeksi dan membusuk
3	26-50% bagian tanaman mengalami nekrosis
4	> 50% bagian tanaman mengalami nekrosis
5	Tanaman mati

Sumber: Townsend dan Heurberger (1943) dalam Stević *et al.* (2010) dengan modifikasi.

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam jenis bibit jabon dan cara infeksi pada kejadian penyakit mati pucuk

Sumber	DB	KT	Fhitung	Pr > F
Perlakuan	7	21839.29	42.50	< 0.0001
Jenis bibit jabon	3	42125.00	81.97	< 0.0001
Cara infeksi	1	10125.00	19.70	< 0.0001
Interaksi	3	5458.33	10.62	< 0.0001
Galat	72	513.89		
<b>Total</b>	<b>79</b>			

Keterangan: Pr > 0.05 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

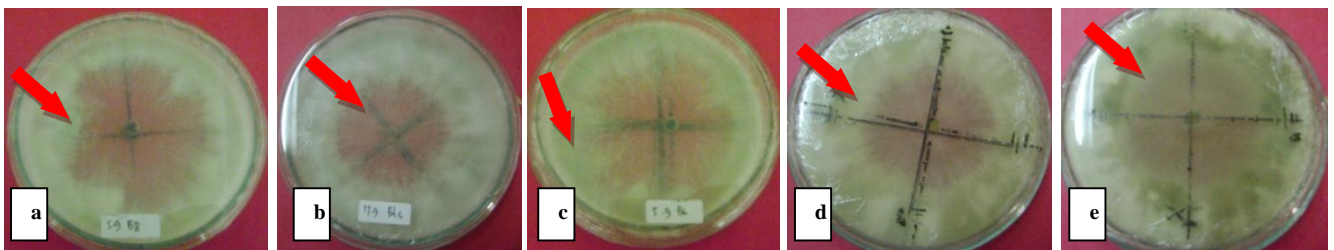


Gambar 1. Nilai numerik kategori serangan dan keparahan penyakit mati pucuk pada bibit jabon. (a) 0 = tanaman tidak bergejala; (b) 1 = ≤ 25% bagian tanaman mengalami nekrosis dan membusuk hanya pada jaringan epidermis; (c) 2 = ≤ 25% bagian tanaman mengalami nekrosis dan membusuk; (d) 3 = 26-50% bagian tanaman mengalami nekrosis; (e) 4 = > 50% bagian tanaman mengalami nekrosis; (f) 5 = tanaman mati  
 Tanda panah menunjukkan gejala pada bibit jabon.

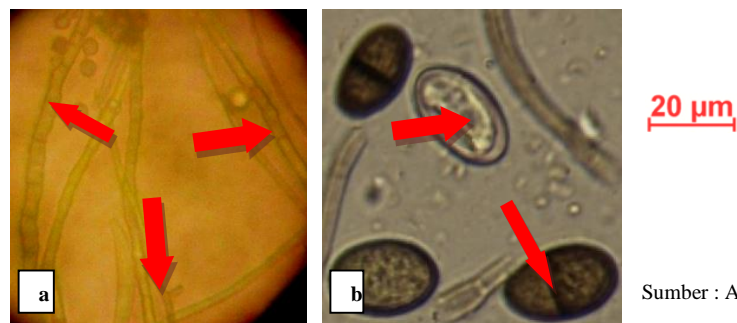
Tabel 3. Respon jenis bibit jabon dan cara infeksi terhadap kejadian penyakit mati pucuk

Perlakuan	Ulangan	Rataan kejadian penyakit (%)
Kontrol Jabon Putih Tanpa Pelukaan	10	0 <sup>b</sup>
Kontrol Jabon Putih Dengan Pelukaan	10	0 <sup>b</sup>
Jabon Putih Tanpa Pelukaan	10	30 <sup>b</sup>
Jabon Putih Dengan Pelukaan	10	100 <sup>a</sup>
Kontrol Jabon Merah Tanpa Pelukaan	10	0 <sup>b</sup>
Kontrol Jabon Merah Dengan Pelukaan	10	0 <sup>b</sup>
Jabon Merah Tanpa Pelukaan	10	80 <sup>a</sup>
Jabon Merah Dengan Pelukaan	10	100 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata pada selang kepercayaan 95% berdasarkan uji Tukey.

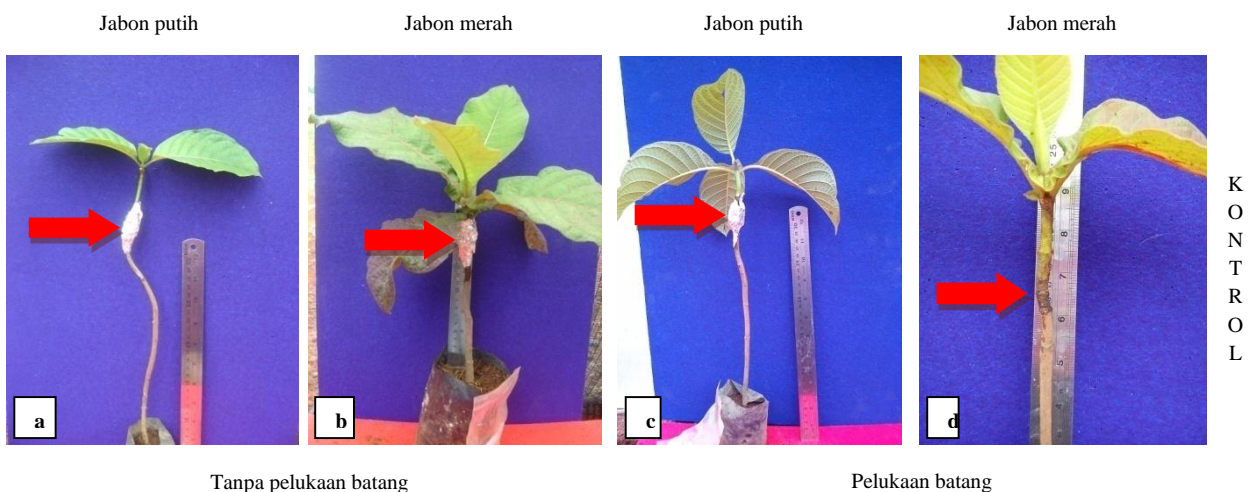


Gambar 2. Miselium *B. theobromae* berumur 3 HST (Hari Setelah Tanam): (a) ulangan 1; (b) ulangan 2; (c) ulangan 3; (d) ulangan 4; (e) ulangan 5. Tanda panah menunjukkan warna, tekstur, dan topografi miselium.



Sumber : Aisah (2014)

Gambar 3. Karakteristik mikroskopis *B. theobromae* : (a) hifa bersekat, tua, dan berwarna coklat; (b) konidia muda, hialin, dan tidak bersekat; konidia tua, berwarna coklat dan bersekat. Tanda panah menunjukkan sekat pada hifa tua, tidak bersekat pada konidia muda, dan bersekat pada konidia tua.



Gambar 4. Kondisi bibit Jabon Putih dan Jabon Merah perlakuan kontrol: (a) bibit jabon putih dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (b) bibit jabon merah dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (c) bibit jabon putih dengan cara infeksi pelukaan batang; (d) bibit jabon merah dengan cara infeksi pelukaan batang. Tanda panah menunjukkan bagian batang yang diinfeksi patogen *B. theobromae*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum Bibit Jabon Putih dan Merah

Media tanam bibit jabon putih dan merah yang digunakan dalam penelitian adalah tanah liat yang dicampur dengan sekam padi dan kompos. Menurut Hidayah dan Arif (2012), persentase hidup semai jabon merah pada media dengan kombinasi top soil : arang sekam (1:1) menghasilkan persentase hidup tertinggi.

Penelitian menggunakan bibit jabon putih dan merah berumur 5 bulan. Kisaran tinggi bibit jabon putih yang digunakan adalah 22.0 cm sampai 44.0 cm dengan kisaran diameter 3.1 mm sampai 8.6 mm. Kisaran tinggi bibit jabon merah yang digunakan adalah 20.5 cm sampai 43.5 cm dengan kisaran diameter adalah 5.1 mm sampai 9.6 mm. Bibit yang digunakan berada pada kisaran tinggi optimal. Menurut Halawane *et al.* (2011), bibit jabon merah yang memiliki tinggi antara 25 sampai dengan 30 cm merupakan bibit siap tanam di lapangan.

### Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Isolat *B. theobromae*

Koloni *B. theobromae* memiliki warna putih pada permukaan atas (Gambar 2), kemudian berubah menjadi abu-abu atau hijau kehitaman. Warna koloni pada bagian bawah media terlihat abu-abu, hijau kehitaman atau hitam.

Miselium *B. theobromae* memiliki tekstur seperti benang halus (*fluffy*) dengan miselium udara yang tebal dan koloni menyebar dari bagian tengah dengan topografi tidak beraturan (*rugose*) (Gambar 2). Isolat memiliki pertumbuhan radial yang cepat, yaitu dapat memenuhi cawan petri ( $\varnothing = 9$  cm) setelah 3 sampai dengan 4 hari masa inkubasi. Rata-rata pertumbuhan diameter *B. theobromae* tergolong cepat, yaitu 1.38 mm/jam bila dibandingkan dengan pertumbuhan sejumlah cendawan patogen lain pada jabon. Hasil penelitian Aisah (2014) menunjukkan, pertumbuhan *Fusarium* spp. dapat memenuhi cawan petri setelah 7 sampai 10 hari masa inkubasi, sedangkan *Colletotrichum* sp. selama 6 hari masa inkubasi. *Pestalotiopsis* sp. dapat memenuhi cawan petri setelah 13 hari masa inkubasi dan *Curvularia* sp. selama 6 hari masa inkubasi.

Selama 1 bulan masa inkubasi pada media tumbuh buatan (PDA) tidak ditemukan piknidia dari patogen *B. theobromae*. Menurut Kunz (2007), perkembangan piknidia *Botryodiplodia* spp. pada media buatan bersifat jarang dan membutuhkan waktu yang lama. Namun apabila tumbuh, *pinhead* besar berwarna hitam dan bulat dapat dilihat langsung. Aisah (2014) menyatakan bahwa *B. theobromae* yang ditumbuhkan pada media PDA dapat membentuk piknidia setelah lebih kurang 21 hari masa inkubasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Shah *et al.* (2010) yang menunjukkan bahwa 13 isolat *B. theobromae* yang ditumbuhkan pada media PDA dapat membentuk piknidia setelah 20 sampai 34 hari masa inkubasi.

Menurut Chang dan Miles (1989) bahwa, media PDA mengandung karbohidrat, air, dan protein yang

berasal dari kentang, glukosa, dan substrat lainnya. Penelitian Semangun (1996) menunjukkan bahwa, pertumbuhan fungi patogen dipengaruhi oleh nutrisi, kelembaban tanah, suhu, pH, dan kompetisi dari mikroorganisme lain. Barnet dan Hunter (1998) dalam Syahril dan Thamrin (2011) bahwa, pertumbuhan dan perkembangan fungi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, cahaya, udara, pH serta nutrisi seperti karbon, nitrogen, dan karbohidrat sederhana.

Miselium *B. theobromae* memiliki hifa bersekat, bercabang, hialin saat muda, dan berwarna coklat saat tua, serta berukuran 53-57 x 2-3  $\mu\text{m}$  (Gambar 3a). Hasil penelitian sesuai dengan hasil penelitian Aisah (2014), bahwa *B. theobromae* memiliki hifa bersekat, hialin pada hifa muda dan berwarna coklat pada hifa tua. Konidia pada awalnya hialin dan tidak bersekat, kemudian berubah menjadi berwarna kecoklatan dan bersekat. Konidia berbentuk *ellipsoid* atau *ovoid* dengan ukuran 26-32 x 13-17  $\mu\text{m}$  (Gambar 3b). Kumar dan Leena (2009) menyatakan bahwa, *B. theobromae* memiliki miselium hialin, bersekat, bercabang, dan berukuran 50-55 x 3-4  $\mu\text{m}$ .

### Resistensi Bibit Jabon terhadap Patogen *B. theobromae*

Kejadian dan keparahan penyakit mati pucuk pada tanaman kontrol. Kejadian penyakit mati pucuk pada tanaman kontrol bibit jabon putih dan merah perlakuan kontrol, baik dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang (Gambar 4a dan b) maupun dengan pelukaan (Gambar 4c dan d) adalah 0%. Demikian juga keparahan penyakit pada bibit jabon putih dan merah pada kontrol 0%. Bibit jabon putih dan merah yang tidak diinokulasi patogen (kontrol), tidak menunjukkan adanya gejala mati pucuk. Menurut Arshinta (2013), bahwa bibit jabon putih yang diinokulasi patogen, baik berumur 3, 4, dan 5 bulan, menunjukkan gejala penyakit mati pucuk, namun pada bibit jabon putih tanpa inokulasi patogen (kontrol), tidak menunjukkan gejala penyakit mati pucuk.

Kejadian dan keparahan penyakit mati pucuk pada bibit jabon putih. Kejadian penyakit pada bibit jabon putih dengan cara infeksi pelukaan batang lebih luas yaitu sebesar 100% dibandingkan dengan bibit jabon putih cara infeksi tanpa pelukaan batang sebesar 30%. Respon jenis bibit jabon dan cara infeksi terhadap kejadian penyakit pada bibit jabon menunjukkan bahwa, kejadian penyakit pada bibit jabon putih dengan cara infeksi pelukaan batang berbeda nyata dan lebih luas dibandingkan dengan bibit jabon putih tanpa pelukaan batang (Tabel 3). Gejala penyakit pada bibit jabon putih dengan cara infeksi tanpa maupun dengan pelukaan batang tampak pada IHSI (Hari Setelah Inkubasi) (Gambar 5b dan f). Hal ini dikarenakan, pada bibit jabon putih dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang, patogen *B. theobromae* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan penetrasi pada batang dibandingkan dengan cara infeksi pelukaan batang. Menurut Agrios (1997), kejadian utama dalam siklus penyakit adalah inokulasi, penetrasi, infeksi, penyebaran, kolonisasi, pemencaran, dan daya bertahan hidup patogen tanpa inang.



Tabel 4. Rekapitulasi sidik ragam jenis bibit jabon dan cara infeksi pada keparahan penyakit mati pucuk

Sumber	DB	KT	Fhitung	Pr > F
Perlakuan	7	5200.00	36.28	< 0.0001
Jenis bibit jabon	3	7160.00	49.95	< 0.0001
Cara infeksi	1	6480.00	45.21	< 0.0001
Interaksi	3	2813.33	19.63	< 0.0001
Galat	72	143.33		
Total	79			

Keterangan: Pr > 0.05 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Respon jenis bibit jabon dan cara infeksi terhadap keparahan penyakit mati pucuk

Perlakuan	Ulangan	Rataan keparahan penyakit (%)
Kontrol Jabon Putih Tanpa Pelukaan	10	0 <sup>c</sup>
Kontrol Jabon Putih Dengan Pelukaan	10	0 <sup>c</sup>
Jabon Putih Tanpa Pelukaan	10	12 <sup>c</sup>
Jabon Putih Dengan Pelukaan	10	62 <sup>a</sup>
Kontrol Jabon Merah Tanpa Pelukaan	10	0 <sup>c</sup>
Kontrol Jabon Merah Dengan Pelukaan	10	0 <sup>c</sup>
Jabon Merah Tanpa Pelukaan	10	16 <sup>c</sup>
Jabon Merah Dengan Pelukaan	10	38 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata pada selang kepercayaan 95% berdasarkan uji Tukey.



Gambar 5. Kondisi bibit Jabon Putih selama 14 hari pengamatan: (a) perlakuan kontrol dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (b) 2 HSI (Hari Setelah Inokulasi) dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (c) 7 HSI dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (d) 14 HSI dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (e) perlakuan kontrol dengan cara infeksi pelukaan batang; (f) 2 HSI dengan cara infeksi pelukaan batang; (g) 7 HSI dengan cara infeksi pelukaan batang; (h) 14 HSI dengan cara infeksi pelukaan batang. Tanda panah menunjukkan bagian batang yang diinfeksi patogen *B. theobromae* dan gejalanya.

Keparahan penyakit pada bibit jabon putih dengan cara infeksi pelukaan batang lebih parah yaitu sebesar 62% (Gambar 5h) dibandingkan dengan bibit jabon putih dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang sebesar 12% (Gambar 5d). Respon jenis bibit jabon dan cara infeksi terhadap keparahan penyakit mati pucuk menunjukkan bahwa, keparahan penyakit pada bibit

jabon putih dengan cara infeksi pelukaan batang berbeda nyata dan lebih berat dibandingkan dengan bibit jabon putih tanpa pelukaan batang (Tabel 5). Hal ini diduga karena patogen *B. theobromae* merupakan patogen yang membutuhkan luka untuk menginfeksi inang. Sehingga akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mempenetrasi bibit jabon putih dengan cara

infeksi tanpa pelukaan batang. Menurut Kunz (2007), *Botryodiplodia* sp. membutuhkan luka untuk menyerang tanaman. Penelitian Semangun (2007) menunjukkan bahwa, *B. theobromae* merupakan parasit lemah yang melakukan infeksi melalui luka mekanis seperti akibat pemangkasan atau serangga.

Patogen *B. theobromae* dapat menyerang bibit jabon putih dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang (bukan pada lentisel). Hasil penelitian sesuai dengan hasil penelitian Aisah (2014) bahwa, *Botryodiplodia* spp. dapat menghasilkan gejala penyakit pada bagian batang bibit jabon putih dengan cara infeksi tanpa maupun dengan pelukaan batang.

Kejadian dan keparahan penyakit mati pucuk pada bibit jabon merah. Kejadian penyakit pada bibit jabon merah dengan cara infeksi pelukaan batang lebih luas yaitu sebesar 100% dibandingkan dengan bibit jabon merah cara infeksi tanpa pelukaan batang sebesar 80%. Walaupun pada respon jenis bibit jabon dan cara infeksi terhadap kejadian penyakit mati pucuk menunjukkan bahwa, kejadian penyakit pada bibit jabon merah dengan cara infeksi pelukaan batang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan bibit jabon merah tanpa pelukaan batang (Tabel 3). Gejala penyakit pada bibit jabon merah dengan cara infeksi tanpa maupun dengan pelukaan batang berturut-turut tampak pada 6HSI dan 1HSI (Hari Setelah Inkubasi) (Gambar 6b dan f). Hal ini dikarenakan, pada bibit jabon merah dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang, patogen *B. theobromae* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan penetrasi pada batang dibandingkan dengan cara infeksi pelukaan batang. Penyakit mati pucuk juga berpeluang menyerang bibit jabon merah, namun serangan yang terjadi lebih berat pada bibit jabon putih dibandingkan dengan bibit jabon merah. Menurut Halawane *et al.* (2011), jabon merah memiliki kayu yang lebih keras dan lebih resisten terhadap hama dan penyakit dibandingkan dengan jabon putih.

Keparahan penyakit pada bibit jabon merah dengan cara infeksi pelukaan batang lebih berat yaitu sebesar 38% (Gambar 6h) dibandingkan dengan bibit jabon merah cara infeksi tanpa pelukaan batang sebesar 16% (Gambar 6d). Respon jenis bibit jabon dan cara infeksi terhadap keparahan penyakit mati pucuk menunjukkan bahwa, keparahan penyakit pada bibit jabon merah dengan cara infeksi pelukaan batang berbeda nyata dan lebih berat dibandingkan dengan bibit jabon merah tanpa pelukaan batang (Tabel 5). Hal ini diduga karena dalam waktu pengamatan selama 14 hari, pada awal inokulasi, patogen membutuhkan waktu lebih lama untuk mempenetrasi pada bibit jabon merah dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang. Menurut Agrios (1997), kejadian utama dalam siklus penyakit adalah inokulasi, penetrasi, infeksi, penyebaran, kolonisasi, pemencaran, dan daya bertahan hidup patogen tanpa inang.

Kejadian dan keparahan penyakit mati pucuk pada bibit jabon putih dan merah dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang. Kejadian penyakit pada bibit jabon merah dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang lebih luas yaitu sebesar 80% dibandingkan dengan bibit jabon putih sebesar 30% (Tabel 3), sedangkan respon jenis

bibit jabon dan cara infeksi terhadap keparahan penyakit mati pucuk menunjukkan bahwa, keparahan penyakit pada bibit jabon merah tidak berbeda nyata dibandingkan dengan bibit jabon putih (Tabel 5). Hal tersebut diduga terjadi karena bibit jabon merah memiliki kayu yang lebih kuat dan lebih resisten dibandingkan bibit jabon putih, sehingga patogen sulit menginfeksi jaringan setelah epidermis. Selain itu, diduga karena bibit jabon merah mengandung senyawa metabolit sekunder berupa kuinon dan steroid yang lebih kuat dibandingkan dengan bibit jabon putih. Menurut Halawane *et al.* (2011), jabon merah memiliki tingkat resistensi yang lebih tinggi terhadap serangan penyakit dan hama dibandingkan dengan jabon putih. Kayu jabon merah termasuk dalam kayu kelas kuat II-III dan awet IV. Kayu jabon putih termasuk kelas kuat III-IV dan kelas awet V (Martawijaya *et al.* 1989). Penelitian Wali (2014) menunjukkan bahwa, senyawa metabolit sekunder berupa kuinon dan steroid lebih kuat pada daun jabon merah dibandingkan dengan daun jabon putih. Meskin *et al.* (2002); Kuntorini dan Astuti (2010); Rastuti dan Purwati (2012) menunjukkan bahwa, senyawa kuinon memiliki aktivitas antioksidan dan menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Dwidjoseputro (1994); Peoloengan *et al.* (2006), senyawa kuinon merupakan senyawa antimikroba. Penelitian Bayu (2009) menunjukkan bahwa, steroid berfungsi sebagai antiradang, antiinflamasi, antikarsinogenik, dan pengontrol diabetes. Kristanti *et al.* (2008) bahwa, senyawa steroid digunakan sebagai racun. Menurut Wink (2013), steroid berfungsi sebagai antifungi.

Kejadian dan keparahan penyakit mati pucuk pada bibit jabon putih dan merah dengan cara infeksi pelukaan batang. Respon jenis bibit jabon dan cara infeksi terhadap kejadian penyakit mati pucuk menunjukkan bahwa, kejadian penyakit pada bibit jabon merah lebih luas yaitu sebesar 100% dibandingkan dengan bibit jabon putih sebesar 100% (Tabel 3). Namun keparahan penyakit pada bibit jabon putih lebih berat yaitu sebesar 62% dibandingkan dengan bibit jabon merah sebesar 38%. Hal ini diduga terjadi karena bibit jabon merah memiliki mekanisme resistensi berupa terdapatnya struktur trikoma pada jaringan epidermis, yang tidak dimiliki oleh bibit jabon putih. Struktur trikoma melindungi jaringan epidermis dari infeksi patogen. Sehingga patogen lebih berfokus pada penyebaran ke bibit yang lain dibandingkan dengan menginfeksi ke jaringan lebih dalam. Menurut Nugroho *et al.* (2006); Isaacson *et al.* (2009), struktur trikoma berfungsi melindungi tanaman dari serangga pemangsa, spora jamur, dan air hujan. Menurut Qazniewska *et al.* (2012), mekanisme trikoma sebagai resistensi adalah dengan menangkap mikroorganisme, termasuk spora fungi dan mencegah spora mencapai permukaan epidermis. Trikoma juga berperan pada kelembapan di daerah epidermis, yang merupakan faktor penting bagi perkembangan fungi. Spora fungi dibawa oleh angin dan menempel pada ujung trikoma, ujung trikoma memiliki kelembapan yang sangat rendah, sedangkan spora fungi membutuhkan air untuk berkembang.

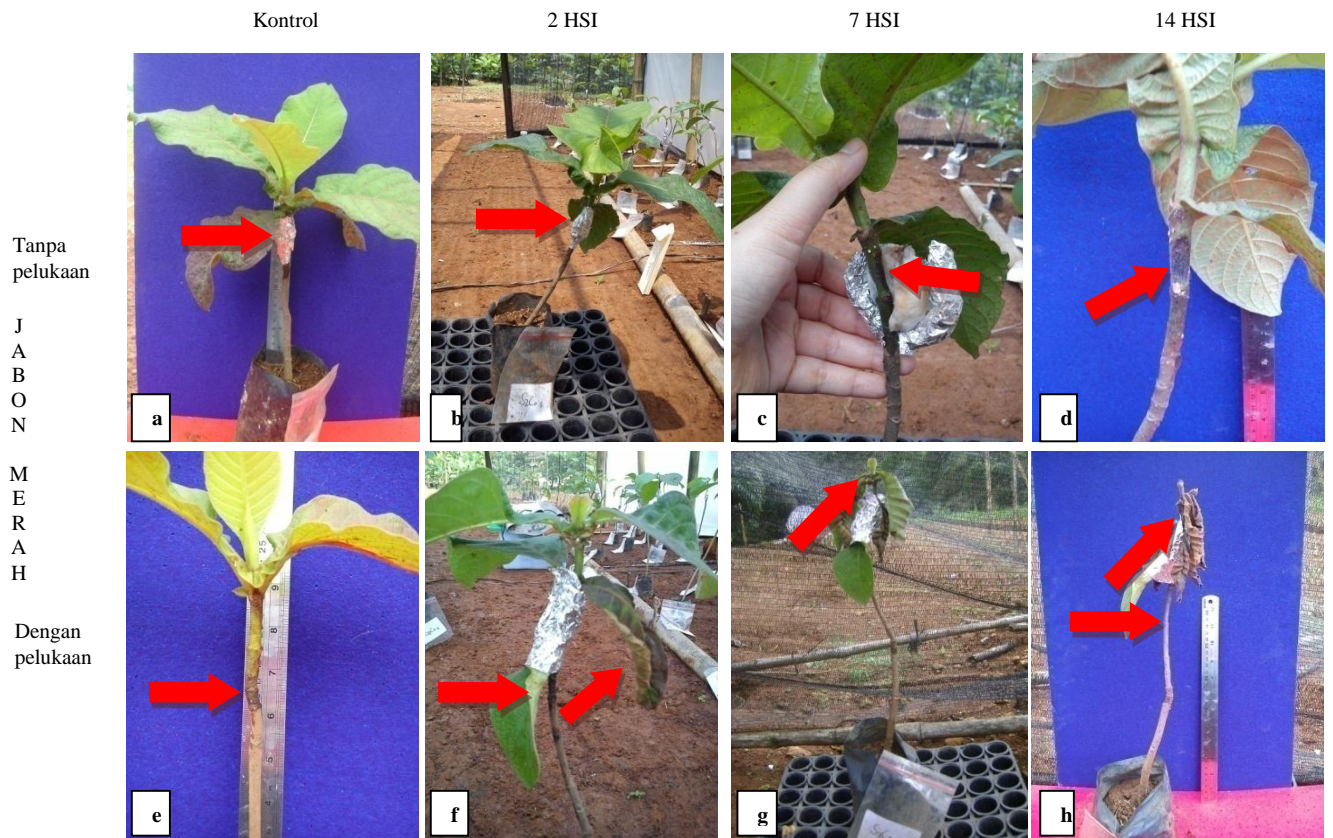


Gejala penyakit pada bibit jabon putih dan merah.

Gejala yang terjadi selama 14 hari pengamatan adalah, pada 1HSI, terdapat 1 bibit jabon putih tanpa pelukaan, 9 bibit jabon putih dengan pelukaan, 6 bibit jabon merah tanpa pelukaan, dan 10 bibit jabon merah dengan pelukaan batang. Pada bibit jabon putih dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang, terdapat 3 bibit yang bergejala, yaitu bibit jabon putih ulangan ke-5 pada 1HSI, bibit ulangan 9 dan 10 bergejala pada 6HSI dan 4HSI. Bibit jabon putih dengan cara infeksi pelukaan batang, terdapat 9 bibit yang menunjukkan gejala nekrotik dan mati pucuk pada 1HSI dan bibit ulangan ke-9, pada 2 HSI. Gejala penyakit yang tampak adalah terjadinya pembusukan pada bagian yang diinokulasi patogen, kemudian gejala menuju ke bagian pucuk menyebabkan daun menjadi layu, mengering, dan mati pucuk. Penelitian Sato *et al.* (2008) menunjukkan bahwa, bibit *C. olitorius* yang diinokulasi *L. theobromae* bergejala pada 7-10 hari setelah inokulasi.

Menurut Barnet dan Hunter (1998), bibit *A. physocarpa* umur 2 bulan yang diinokulasi *B. theobromae* mengalami gejala nekrosis pada bagian batang dan layu setelah 7 hari inokulasi. Saadon *et al.* (2012) menjelaskan bahwa, tanaman anggur umur 2 tahun yang diinokulasi *L. theobromae* mengalami gejala berupa hancurnya jaringan epidermis pada 7HSI dan bibit tanaman anggur menjadi berwarna coklat tua, lembek, layu, dan mati pada 30HSI.

*Botryodiplodia* spp. dapat menginfeksi bibit jabon putih dan merah dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang secara fisik mekanik dan biokimia. Senjata fisik mekanik yang digunakan berupa apesorium yang merupakan modifikasi hifa. Senjata biokimia patogen *B. theobromae* adalah enzim pektinase dan selulase. Menurut Aisah (2014), *Botryodiplodia* spp. memiliki aktivitas pektinase yang lebih tinggi dibandingkan selulase. Enzim pektinase digunakan untuk mendegradasi pektin pada lamela tengah.



Gambar 6. Kondisi bibit Jabon Merah selama 14 hari pengamatan : (a) perlakuan kontrol dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (b) 2 HSI (Hari Setelah Inokulasi) dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (c) 7 HSI dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (d) 14 HSI dengan cara infeksi tanpa pelukaan batang; (e) perlakuan kontrol dengan cara infeksi pelukaan batang; (f) 2 HSI dengan cara infeksi pelukaan batang; (g) 7 HSI dengan cara infeksi pelukaan batang; (h) 14 HSI dengan cara infeksi pelukaan batang. Tanda panah menunjukkan bagian batang yang diinfeksi patogen *B. theobromae* dan gejalanya.



Tabel 6. Temperatur dan kelembapan selama 14 hari pengamatan

Hari ke- setelah inokulasi	Temperatur (°C)			Kelembapan (%)		
	Pagi	Siang	Malam	Pagi	Siang	Malam
Inokulasi	29	33	25	78	73	92
1	28	29	29	85	78	85
2	29	35	26	78	69	92
3	29	36	25	78	75	92
4	27	32	23	92	73	91
5	29	34	25	78	74	92
6	27	35	25	92	69	92
7	26	33	27	84	73	100
8	30	33	26	85	67	100
9	27	36	25	92	75	92
10	23	31	29	83	86	85
11	29	36	27	85	56	92
12	26	32	27	92	73	92
13	27	31	26	84	73	100
14	27	33	26	84	73	92
Rataan	27.53	33.27	26.07	84.67	72.47	92.60

Perkembangan penyakit didukung oleh tiga faktor, yaitu inang yang rentan, patogen yang virulen, dan lingkungan yang mendukung. Kondisi lingkungan merupakan bagian penting bagi perkembangan penyakit, seperti temperatur dan kelembapan. Rataan temperatur yang tercatat selama 14 hari pengamatan (Tabel 6) adalah, pagi berkisar 27.53 °C, siang 33.27 °C, dan malam 26.07 °C. Rataan kelembapan berkisar 84.67 %, siang 72.47 %, dan malam 92.60 %. Selama 14 hari pengamatan, bibit jabon putih dan merah berada pada kisaran temperatur optimum, sehingga gejala yang terjadi merupakan akibat serangan patogen, bukan faktor abiotik. Menurut Martawijaya *et al.* (1989), bahwa temperatur maksimum pertumbuhan jabon berkisar 32-42 °C dan temperatur minimum berkisar 3-15.5 °C. Penelitian Sato *et al.* (2008) menunjukkan bahwa *L. theobromae* tumbuh optimal pada temperatur 30 °C. Kausar *et al.* (2009) menyatakan bahwa, 25 ± 2 °C merupakan temperatur optimum pertumbuhan miselium *L. theobromae* dan *F. Solani*.

## KESIMPULAN

Kejadian dan keparahan penyakit mati pucuk pada bibit jabon cara infeksi pelukaan batang lebih luas dan lebih berat dibandingkan dengan bibit jabon cara infeksi tanpa pelukaan batang. Bibit jabon merah lebih resisten terhadap serangan *B. theobromae* dibandingkan dengan bibit jabon putih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Hadi S, Harran S, Sa'id EG, Satiawiharja B, Kardin MK. 2012. Mekanisme serangan patogen lodoh pada semai Pinus (*Pinus merkusii*). *Journal of Tropical Silviculture Science and Technology* 03(1): 57-64.
- Agrios GN. 1997. *Plant Pathology*. New York: Academic Press. 4rd ed.
- Aisah AR. 2014. Virulensi isolat cendawan patogen penyebab penyakit mati pucuk pada bibit Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq) [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Anggraeni I, Lelana NI. 2011. *Diagnosis Penyakit Tanaman Hutan*. Haneda NF, Rahayu S, editor. Bogor: Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan.
- Arshinta P. 2013. Pengaruh pH dan penggoyangan media terhadap pertumbuhan *Botryodiplodia* sp. dan uji patogenisitas *Botryodiplodia* sp. pada bibit Jabon [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Barnet HL, Hunter BB. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Minnesota. APS Press. 4<sup>th</sup> edition.
- Bayu A. 2009. Hutan mangrove sebagai salah satu sumber produk alam laut. *Oseana* 34(2): 15-23.
- Begoude BAD, Bernard S, Michael JW, Jolanda R. 2009. Botryosphaeriaceae associated with *Terminalia cattapa* in Cameroon, South Africa and Madagascar. *Mycol Progress* 9: 101-123.
- Chang ST, Miles PG. 1989. *Edible Mushrooms and Their Cultivation*. Florida: CRC Press Inc.
- Dwidjoseputro D. 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Halawane JE, Hanif NH, Kinho J. 2011. *Prospek Pengembangan Jabon Merah (Anthocephalus macrophyllus (Roxb.) Havil), Solusi Kebutuhan Kayu Masa Depan*. Manado: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Herliyana EN, Achmad, Putra A. 2012. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan bibit Jabon (*Anthocephalus cadamba* miq.) dan ketahanannya terhadap penyakit. *Jurnal Silviculture Tropika* 03(03): 168-173.
- Hidayah HN, Arif I. 2012. *Kesesuaian Media Sapih terhadap Persentase Hidup Semai Jabon Merah (Anthocephalus macrophyllus (Roxb.) Havil)*. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Isaacson T, Kosma DK, Matas AJ, Buda GJ, He Y, Yu B, Pravitasari A, Batteas JD, Stark RE, Jenks MA,

- Rose JKC. 2009. Cutin deficiency in Tomato fruit cuticle. *The Plant Journal* 60(2): 363-366.
- Ismail AM, Cirvilleri G, Polizzi G, Crous PW. 2012. *Lasiodiplodia* species associated with dieback disease of Mango (*Mangifera indica*) in Egypt. *Australasian Plant Pathol* [Internet]. [diunduh 2014 feb 29]; 41:649-660. Tersedia pada: <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/diagnosticguide/2004/mango/>. DOI: 10.1007/s13313-012-0163-1.
- Jafar SHI, Alfonsius T, Josephus IK, Martgen TL. 2013. Pengaruh frekuensi pemberian air terhadap pertumbuhan bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil) [Skripsi]. Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Kausar P, Sobia C, Rashida P. 2009. Physiological studies on *Lasiodiplodia theobromae* and *Fusarium solani*: the cause of Shesham decline. *Mycopath* 7(1): 35-38.
- Kristanti AN, Nanik SA, Mulyadi T, Bambang K. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Universitas Airlangga. Cetakan 1.
- Kumar PS, Leena S. 2009. *Lasiodiplodia theobromae* is a mycoparasite of a powdery mildew pathogen. *Mycobiology* 37(4) : 308-309.
- Kuntorini EM, Astuti MD. 2010. Penentuan aktivitas antioksidan ekstrak etanol bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine Americana Merr.*). *Sains dan Terapan Kimia* 4(1): 15-22.
- Kunz R. 2007. *Control of Post Harvest Disease (Botryodiplodia sp.) of Rambutan and Annona Species by Using a Bio-Control Agent (Trichoderma sp.)*. Sri Langka: International Centre for Underutilised Crops.
- Martawijaya A, Kartasujana I, Mandang YI, Prawira SA, Kadir K. 1989. *Atlas Kayu Indonesia Jilid II*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.
- Meskin MS, WR Bidlack, AJ Davies, ST Omaye. 2002. *Phytochemicals in Nutrition and Health*. London: CRC Press.
- Michailides TJ. 1991. Pathogenicity, distribution, sources of inoculum, and infection courts of *Botryosphaeria dothidea* on pistachio. *Phytopathology* 81:566-573.
- Nugroho H, Purnomo MS, Sumardi I. 2006. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Anthony S. 2009. Agroforestry tree database: a tree species reference and selection guide version 4.0 [Internet]. [diunduh 15 des 2013]. Tersedia pada: [http://www.wordagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Anthocephalus\\_cadamba.pdf](http://www.wordagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Anthocephalus_cadamba.pdf).
- Peoloengan M, Chairul, Iyep K, Siti S, Susan MN. 2006. Aktivitas antimikroba dan fitokimia dari beberapa tanaman obat. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Qazniewska J, Violetta KM, Andrzej KK. 2012. Plant-fungus interface: The role of surface structures in plant resistance and susceptibility to pathogenic fungi. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 78:24-30.
- Rastuti U, Purwati. 2012. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun Kalba (*Albiza falcataria*) dengan metode DPPH (1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil) dan identifikasi senyawa metabolit sekundernya. *Molekul* 7(1): 33-42.
- Saadoon AH, Mohanad KMA, Eman MAR. 2012. Histopathology of Grapevine inoculated with *Lasiodiplodia theobromae*. *Basrah J. Agric. Sci* 25(1): 1-12.
- Sato T, Yumi I, Keisuke T, Satoshi T, Atsushi O, Kazaku T. 2008. Black band of Jew's marrow caused by *Lasiodiplodia theobromae*. *J Gen Plant Pathol* 74:91-93.doi:10.1007/s10327-007-0056-2.
- Semangun H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Semangun H. 2007. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pr. Ed ke-2.
- Shah MD, Verma KS, Singh K, Kaur R. 2010. Morphological, pathological and molecular variability in *Botryodiplodia theobromae* (Botryosphaeriaceae) isolates associated with dieback and bark canker of pear trees in Punjab, India. *Genet Mol Res* [Internet]. [diunduh 2014 feb 29]; 9(2):1217-1228. Tersedia pada: <http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/gmr812.pdf>. DOI: 10.423 8/vol9-2gmr812.
- Soerianegara I, Lemmens RHMJ. 1993. *Plant Resources of South-East Asia 5(1): Timber Trees: Major Commercial Timbers*. Belanda: Pudoc Scientific Publishers.
- Stević M, Pukša P, Elezović I. 2010. Resistance of *Venturia inaequalis* to demethylation inhibiting (DMI) fungicides. *Žemdirbystė=Agriculture* [internet]. [diunduh 16 mei 2013]; 97(4):65-72. Tersedia pada: [http://www.lzi.lt/tomai/97\(4\)tomas/97\\_4\\_tomas\\_str7.pdf](http://www.lzi.lt/tomai/97(4)tomas/97_4_tomas_str7.pdf).
- Wali M. 2014. *Moduza procis* Cramer (Lepidoptera: Nymphalidae) pada Jabon Merah dan Putih (*Anthocephalus* spp.) perkembangan dan preferensi makan [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Watanabe T. 1994. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. London: CRC Pr.
- Winara A. 2014. Bioaktivitas ekstrak Mahoni dan identifikasi jenis isolat *Botryodiplodia* sp. penyebab mati pucuk pada bibit Jabon [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wink M. 2013. Evolution of secondary metabolites in Legumes (Fabaceae). *South African Journal of Botany* 89: 164-175. doi.org/10.1016/j.sajb.2013.06.006.
- Yudiarti T. 2007. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Graha Ilmu Press.