

UJI PATOGENISITAS DAN IDENTIFIKASI CENDAWAN PENYEBAB BUSUK AKAR PADA POHON KETAPANG KENCANA (*Terminalia mantaly*)

*Fungus Pathogenicity Test and Identification that cause Root Rot on Ketapang
Kencana (*Terminalia mantaly*) Plants*

Muhammad Alam Firmansyah¹, Hafiz Taufiqurrozif¹, dan Basrudin²

¹Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Darmaga Jl. Raya Dramaga, Babakan, Dramaga, Bogor, 16680,
Jawa Barat, Indonesia

²Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Oleo,
Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu, Kendari 93232, Indonesia

ABSTRACT. Root rot disease attacks various types of forest plants, such as *albizia*, *acacia*, *agathis*, and *pine*. Root rot attack was also found in *ketapang Kencana* trees which caused the collapse of the tree and harmed the people around it. This study aims to test the pathogenicity and identify the type of fungus that causes root rot disease in *ketapang Kencana* plants. The research method included pathogenicity testing by inoculating fungal isolates and identification of species using morphological characteristics of the fungus. The fungus that was identified was *Fusarium* sp. and *Botryodiplodia* sp.. *Botryodiplodia* sp. identified as a pathogenic fungus that is suspected of causing root and stem rot symptoms in *ketapang kencana* plants because it caused an attack on the test sample in the form of *albizia* wood. *Botryodiplodia* sp. isolate has macroscopic characteristics of white colonies which then turn gray, with a texture resembling cotton, and has microscopic characteristics of verticillate conidiophores, oval conidia with two tapered ends, hyaline hyphae which later turn dark.

Keywords: *Botryodiplodia* sp.; *Fusarium* sp.; *Combretaceae*; Decay; Morphology

ABSTRAK. Serangan penyakit busuk akar banyak menyerang berbagai jenis tanaman kehutanan, seperti sengon, akasia, *agathis*, dan pinus. Serangan busuk akar juga ditemukan pada pohon *ketapang kencana* yang menyebabkan rubuhnya pohon dan merugikan manusia yang berada di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan melakukan uji patogenisitas dan identifikasi jenis cendawan penyebab penyakit busuk akar pada tanaman *ketapang kencana*. Metode penelitian meliputi kegiatan uji patogenisitas dengan menginokulasikan isolat cendawan dan identifikasi jenis menggunakan ciri morfologi cendawan. Cendawan yang berhasil diidentifikasi adalah *Fusarium* sp. dan *Botryodiplodia* sp.. *Botryodiplodia* sp. teridentifikasi sebagai cendawan patogen yang diduga menyebabkan gejala busuk akar dan pangkal batang pada tanaman *Ketapang kencana* karena menimbulkan serangan pada contoh uji berupa kayu sengon. Isolat *Botryodiplodia* sp. memiliki karakteristik makroskopis koloni berwarna putih yang kemudian berubah abu-abu, dengan tekstur menyerupai kapas, dan memiliki karakteristik mikroskopis konidiofor verticillate, konidia oval dengan dua ujung meruncing, hifa bersekat hialin yang kemudian berubah gelap.

Kata kunci: *Botryodiplodia* sp.; *Fusarium* sp.; *Combretaceae*; Pembusukan; Morfologi

Penulis untuk korespondensi: surel: alam@apps.ipb.ac.id dan hafiz_taufiq@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) berupa hama dan penyakit dapat mengganggu upaya budi daya tanaman kehutanan untuk proses produksi hasil hutan kayu maupun hasil hutan bukan kayu. Salah satu penyakit yang banyak menyerang dalam kegiatan budi daya tanaman kehutanan adalah serangan penyakit busuk akar. Serangan busuk akar

pada tanaman kehutanan umumnya disebabkan oleh organisme berupa fungi. Beberapa jenis fungi penyebab busuk akar seperti jamur akar merah (*Ganoderma* sp.) yang menyerang pada tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*), akasia (*Acacia mangium*), *Agathis* sp., dan *Pinus* sp. (Achmad *et al.* 2016), dan jamur akar putih (*Rigidoporus micropus*) yang banyak menyerang tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) (Toy *et al.* 2018).

Tanaman yang terserang busuk akar akan mengalami gejala pembusukan pada bagian perakaran, disusul penguningan dan pengguguran daun, dan akhirnya mengalami kematian (Herliyana *et al.* 2012). Tanaman yang terserang busuk akar juga menunjukkan tanda serangan berupa struktur tubuh cendawan seperti miselium atau tubuh buah pada bagian perakaran tanaman yang terserang. Selain menyerang tanaman penghasil kayu, busuk akar juga menyerang jenis-jenis tanaman peneduh seperti ketapang kencana (*Terminalia mantaly*).

Ketapang kencana (*Terminalia mantaly*) merupakan tanaman asli dari hutan tropis Madagaskar yang tersebar luas hingga Asia Selatan, Himalaya, Australia, dan daerah yang beriklim tropis dan subtropis lain di benua Asia dan Afrika. Ketapang kencana merupakan spesies tanaman yang termasuk dalam famili *Combretaceae*. Tanaman dari famili *Combretaceae* memiliki karakteristik yaitu bersifat *evergreen*, dan memiliki cabang yang berlapis atau bertumpuk (Khan *et al.* 2021). Ketapang kencana banyak digunakan sebagai tanaman peneduh dan tanaman penghias tepi jalan karena kemampuannya menyerap polusi yang ada di lingkungan sekitar (Makmur dan Karim 2019). Prasetyo *et al.* (2021) menambahkan ketapang kencana memiliki wujud yang ramping, ranting yang melebar dan bertingkat, daun kecil dan rindang yang menjadikan pohon ini dapat menyaring sinar matahari pada siang hari dan memberi nilai estetika. Pemanfaatan tumbuhan ketapang kencana di Asia Selatan secara tradisional digunakan sebagai tanaman obat dan pewarna kain alami (Khan *et al.* 2021).

Serangan penyakit busuk akar pada pohon ketapang kencana menyebabkan rubuhnya pohon dan dapat merugikan manusia yang berada di sekitarnya. Ketapang kencana yang terserang busuk akar mengalami gejala pembusukan pada akar dan pangkal batang. Serangan busuk akar pada tanaman dapat mengganggu proses fisiologi tanaman inang (Widyanti dan Giyanto 2013) hingga menyebabkan rubuhnya tanaman akibat perakaran yang tidak kuat menyangga batang pohon.

Uji patogenisitas dan identifikasi jenis pada cendawan penyebab penyakit busuk akar pada ketapang kencana penting dilakukan untuk mengetahui jenis cendawan yang menyerang akar pohon ketapang kencana. Informasi mengenai jenis

cendawan penyebab busuk akar pada ketapang kencana dapat digunakan sebagai acuan dalam merencanakan dan melakukan tindakan pencegahan dan pengendalian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi Hutan, Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Juni 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian perakaran tanaman ketapang kencana yang sakit, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), potongan kayu sengon, air steril, aquades, alkohol 70%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri diameter 9 cm, botol jar, oven, autoklaf, mikroskop cahaya, ruang *Laminar Air Flow* (LAF), kamera, dan komputer dengan *software* OptiLab.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Media Biakan

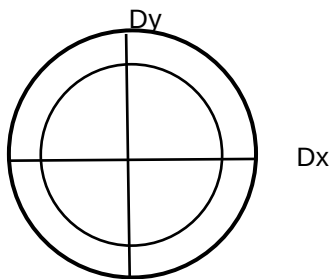
Pembuatan media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dilakukan dengan mengupas dan mengiris kentang sebanyak 100 g menjadi bentuk dadu sebesar ± 1 cm, kemudian direbus dengan aquades 500 ml hingga mendidih dan kentang lunak. Tiriskan kentang dari air rebusan kentang. Tambahkan aquades hingga air rebusan menjadi 500 ml kembali, masukkan 7 g agar bubuk dan 10 g dekstrosa, lalu aduk sambil direbus kembali hingga tercampur rata. Kemudian, matikan kompor dan tunggu hingga suhu turun menjadi hangat kemudian tambahkan *chloramphenicol* dan diaduk merata. Media dituang ke dalam labu erlenmeyer, ditutup kapas dan *aluminium foil*. Sterilisasi media dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Media yang sudah disterilisasi kemudian dituang ke dalam cawan petri diameter 9 cm di dalam LAF.

Isolasi

Isolasi diawali dengan membersihkan bagian tanaman yang sakit dari miselium dan kotoran yang menempel pada permukaan. Kemudian, potong kecil sampel jaringan atau bagian tanaman dengan ukuran $\pm 0,5$ cm. Potongan sampel tanaman

disterilisasi dengan direndam ke dalam alkohol 70% selama 3 menit, bilas dengan air steril sebanyak 3 kali dan dikeringkan dengan kertas saring steril. Potongan sampel tanaman yang sudah kering dipindahkan ke dalam cawan petri yang sudah berisi PDA, selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang sampai koloni cendawan memenuhi diameter cawan petri. Cendawan yang muncul pada media diamati dan dimurnikan dengan cara dipindahkan ke cawan petri lain yang berisi media PDA hingga didapat hanya 1 jenis cendawan pada tiap cawan. Isolat yang telah murni diukur pertumbuhan diameternya di dalam cawan petri setiap hari sampai diameter cendawan memenuhi cawan. Perhitungan diameter dilakukan dengan mengukur pertumbuhan diameter arah radial (Achmad dan Mulyaningsih 2015) dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Diameter arah radial} = \frac{Dx + Dy}{2}$$



Gambar 1. Perhitungan pertumbuhan diameter isolat

Keterangan:

Dx= diameter sumbu x,

Dy= diameter sumbu y

Uji Patogenisitas

Uji patogenisitas dilakukan dengan menginokulasikan isolat bakteri atau cendawan pada contoh uji. Uji patogenisitas yang dilakukan menggunakan prosedur uji ketahanan kayu SNI 01-7207-2006 yang dimodifikasi pada lama waktu inkubasi dan dengan tidak melakukan pengukuran berat kering sampel uji. Inokulasi dilakukan dengan mengumpangkan contoh uji berupa potongan kayu sengon berukuran 5 cm x 2,5 cm x 1,5 cm ke dalam botol berisi inokulum cendawan dengan masing-masing inokulum dibuat sebanyak 3 ulangan, dan botol tanpa isolat cendawan sebanyak 3 ulangan sebagai perlakuan kontrol.

Tahap inokulasi diawali dengan memasukkan media PDA ke dalam botol-

botol pengujian. Botol yang telah diisi media PDA disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C dan tekanan 1 atm selama 15 menit. Isolat cendawan kemudian ditumbuhkan di dalam botol-botol berisi media PDA yang sebelumnya sudah disterilisasi dan didinginkan, kemudian diinkubasi hingga permukaan media tertutup seluruhnya oleh cendawan. Contoh uji kayu sengon dilakukan pembasahan dengan cara merendam potongan kayu dalam aquades selama 15 menit sehingga nantinya cendawan dapat tumbuh dengan baik pada contoh uji. Setelah dilakukan pembasahan, contoh uji dimasukkan dalam plastik tahan panas dan disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121 °C selama 30 menit. Contoh uji yang sudah steril didinginkan dan dimasukkan ke dalam botol yang sebelumnya sudah ditumbuhkan cendawan. Proses pengumpanan contoh uji terhadap cendawan dilakukan di dalam LAF. Botol berisi contoh uji diinkubasi pada suhu ruangan selama 4 minggu sampai muncul tanda serangan pada sampel uji.

Reisolasi

Setelah contoh uji diinokulasi, contoh uji yang menunjukkan tanda atau gejala dilakukan isolasi ulang dengan metode yang sama pada tahap isolasi. Reisolasi dilakukan untuk mendapatkan isolat cendawan yang sama dengan isolat hasil dari tahap isolasi. Karakter isolat hasil reisolasi kemudian diamati untuk memastikan cendawan yang menyerang pada tahap inokulasi sama dengan cendawan dari isolat awal dan bukan berasal dari kontaminan.

Identifikasi

Identifikasi cendawan dilakukan dengan mengamati karakteristik makroskopis dan mikroskopis cendawan. Identifikasi secara makroskopis dilakukan dengan mengamati karakteristik koloni, berupa warna koloni dan bentuk koloni cendawan yang dapat diamati pada isolat di dalam cawan petri. Sedangkan, Identifikasi cendawan secara mikroskopis diawali dengan membuat preparat dari isolat hasil reisolasi. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan 400x perbesaran total untuk mengamati morfologi cendawan, berupa hifa, konidiofor, dan konidia. Identifikasi morfologi cendawan menggunakan bantuan buku kunci identifikasi oleh Watanabe (2002), Barnett dan Hunter (1998), referensi pustaka lain, dan melakukan konfirmasi hasil identifikasi

kepada ahli patogen tanaman, yaitu Dr. Ir. Elis Nina Herliyana, M.Si dari Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor dan Dr.

Ir. Widodo, MS dari Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Gejala Dan Tanda Serangan Busuk Akar. (a) Gejala Busuk Akar Pada Akar Dan Sebagian Pangkal Batang (Panah Merah), (b) Tanda Serangan Cendawan Penyebab Busuk Akar (Panah Kuning)

Busuk akar merupakan penyakit tanaman yang disebabkan oleh patogen yang menyerang bagian akar tanaman sehingga akar-akar tanaman membusuk. Serangan busuk akar mengganggu proses fisiologi tanaman inang (Widyanti dan Giyanto 2013). Gambar 2(a) menunjukkan serangan busuk akar yang menyebabkan terpisahnya akar dengan batang tanaman, serangan terjadi pada bagian bertemunya perakaran dan pangkal batang. Gejala serangan yang ditemukan adalah pembusukan pada bagian bertemunya perakaran dan pangkal batang. Gejala serangan ditemukan setelah tanaman inang yang terserang busuk akar tumbang, karena gejala serangan busuk akar berada di bawah permukaan tanah dan sulit dideteksi.

Gejala penyakit merupakan respon inang akibat adanya gangguan berupa serangan patogen. Berdasarkan sifat gejala yang timbul, gejala tanaman yang sakit dibedakan menjadi dua tipe yaitu gejala lokal dan gejala sistemik. Busuk akar yang ditemukan pada akar tanaman ketapang kencana tidak hanya menyerang akar, tetapi juga menyerang sebagian pangkal batang tanaman. Gejala yang timbul termasuk gejala lokal, karena gejalanya hanya muncul pada bagian akar dan bagian pangkal batang. Gejala lokal timbul terbatas hanya

pada bagian-bagian tanaman tertentu, seperti daun, akar, atau buah. Sedangkan gejala yang menyerang seluruh bagian tanaman meski infeksi hanya terjadi di bagian tertentu dari tanaman disebut gejala sistemik (Sutarman 2017).

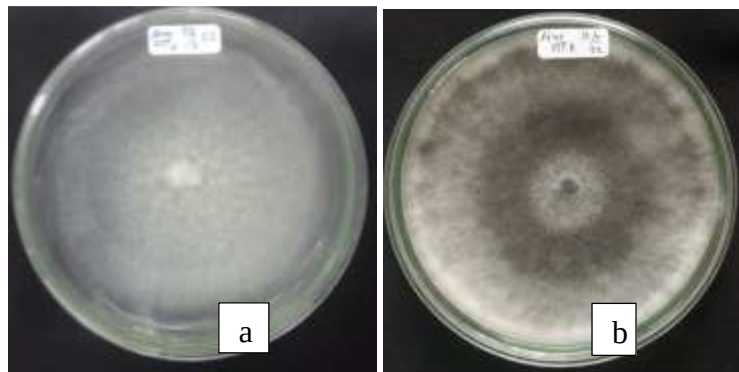
Tanda serangan penyakit merupakan bentuk vegetatif atau reproduktif patogen yang ditemukan pada tanaman inang. Tanda penyakit biasanya berupa suatu struktur tubuh atau bagian tubuh patogen yang terbentuk didalam sel atau disekitar jaringan tanaman sebagai bentuk perbanyakan diri dan digunakan untuk penyebaran pada bagian lain tanaman atau tanaman lain disekitarnya (Sutarman 2017). Gambar 2(b) menunjukkan tanda adanya serangan patogen berupa miselium cendawan yang berwarna kehitaman.

Tanda yang ditemukan pada serangan busuk akar ketapang kencana berbeda dengan tanda pada serangan jamur akar putih yang disebabkan cendawan *Rigidoporus microporus* dan busuk akar *Ganoderma* sp.. Serangan jamur akar putih memiliki tanda berupa miselium berwarna putih pada permukaan akar yang kemudian berubah warna menjadi kuning gading (Toy et al. 2018). Jamur akar putih menumbuhkan tubuh buah menyerupai

kipas dan berwarna jingga kekuningan. Serangan *Ganoderma* sp. umumnya juga disertai tanda berupa munculnya tubuh buah pada pangkal batang atau akar, yang dapat tumbuh mencapai diameter 30 cm dan berwarna kecoklatan (Susanto *et al.* 2013).

Pada tanaman ketapang kencana yang diamati tidak ditemukan adanya tubuh buah seperti tubuh buah jamur akar putih atau tubuh buah *Ganoderma* sp., dan hanya ditemukan miselium cendawan yang berwarna kehitaman.

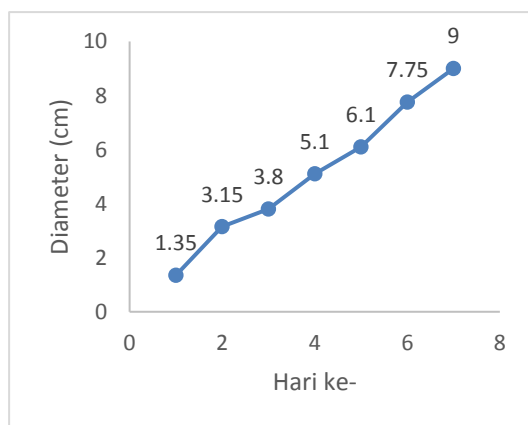
Isolasi Cendawan dan Pertumbuhan Diameter Isolat



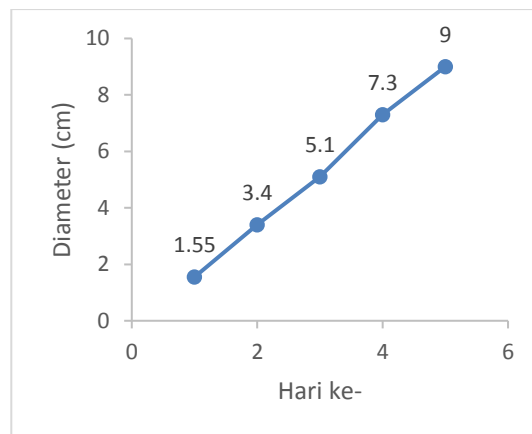
Gambar 3. Isolasi Cendawan Hari ke-7. (a) Isolat ktp A dan (b) isolat ktp B

Tahap isolasi dilakukan dengan menumbuhkan cendawan patogen yang berada pada jaringan bagian tanaman yang sakit ke dalam media PDA. Setelah dilakukan purnian isolat pada hasil isolasi didapatkan 2 isolat murni yang memiliki karakteristik koloni yang berbeda, yaitu ketapang A (ktp A) dan ketapang B (ktp B). Perbedaan karakteristik yang terlihat pada kedua isolat ada pada warna koloni dan tekstur koloni. Kedua koloni pada kedua isolat awalnya berwarna putih, setelah lebih dari 7 hari inkubasi isolat ktp A tetap berwarna putih (Gambar 3(a)) dan isolat ktp B berubah warna menjadi abu-abu gelap (Gambar 3(b)).

Karakteristik cendawan yang digunakan untuk identifikasi jenis secara makroskopis berupa warna koloni dan bentuk koloni cendawan. Pada pengamatan secara mikroskopis bentuk hifa dan bentuk spora digunakan untuk identifikasi. Gambar 3(a) menunjukkan isolat ktp A memiliki koloni yang berwarna putih dengan tekstur menyerupai benang yang kemudian bagian tengah isolat menebal dan mengembang. Gambar 3(b) menunjukkan isolat ktp B memiliki koloni yang berwarna putih keabuan yang kemudian berubah menjadi warna abu kehitaman dengan tekstur yang menyerupai kapas dan agak mengembang.



(a)



(b)

Gambar 4. Pertumbuhan Diameter Isolat (a) Isolat ktp A, dan (b) isolat ktp B

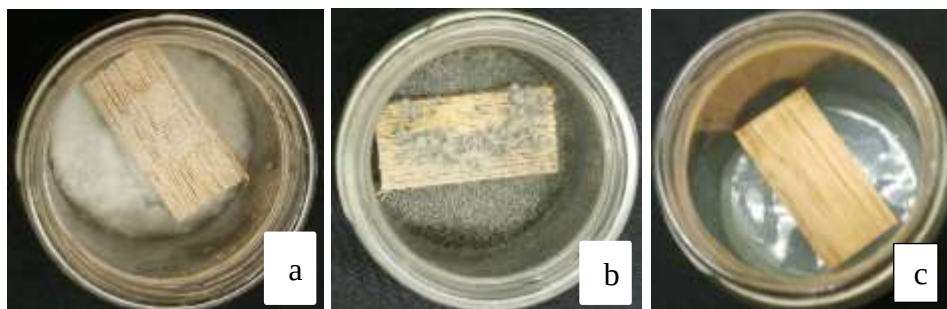
Pertumbuhan cendawan merupakan proses bertambahnya ukuran atau massa zat sebagai pertambahan jumlah sel yang biasa diartikan sebagai pertumbuhan koloni. Pertumbuhan koloni cendawan secara radial merupakan salah satu parameter pertumbuhan cendawan (Nurbaya *et al.* 2014). Pertumbuhan koloni cendawan dapat diketahui dengan cara mengukur diameter koloni. Pengukuran diameter koloni dilakukan setiap hari pada saat miselium tumbuh pertama kali dan mulai menyebar. Pada gambar 4(a) dan 4(b) terlihat pertumbuhan diameter isolat ktp B lebih cepat dibanding pertumbuhan diameter isolat ktp A. Isolat ktp B pada hari ke-5 pengamatan telah mencapai diameter maksimum cawan petri yaitu 9 cm dan isolat ktp A pada hari ke-5 mencapai diameter 6.1 cm.

Pertumbuhan koloni cendawan pada media PDA memiliki kecepatan pertumbuhan yang berbeda. Menurut Raya *et al.* (2014), kecepatan pertumbuhan diameter cendawan dipengaruhi oleh karakter biologi dari setiap jenis cendawan. Nurbaya *et al.* (2014) menambahkan, masing-masing jenis cendawan selektif terhadap kandungan nutrisi tertentu pada media, yang menyebabkan kecepatan pertumbuhan tiap jenis cendawan berbeda pada suatu media. Media PDA digunakan karena kandungan nutrisi yang cukup

lengkap bagi pertumbuhan berbagai jenis cendawan, kentang memiliki kandungan air, karbohidrat dan protein. Media PDA juga mengandung senyawa karbon yang berasal dari glukosa, senyawa karbon menyediakan kebutuhan unsur karbon yang digunakan dalam pembentukan sel hidup sebagai sumber energi utama.

Uji Patogenisitas

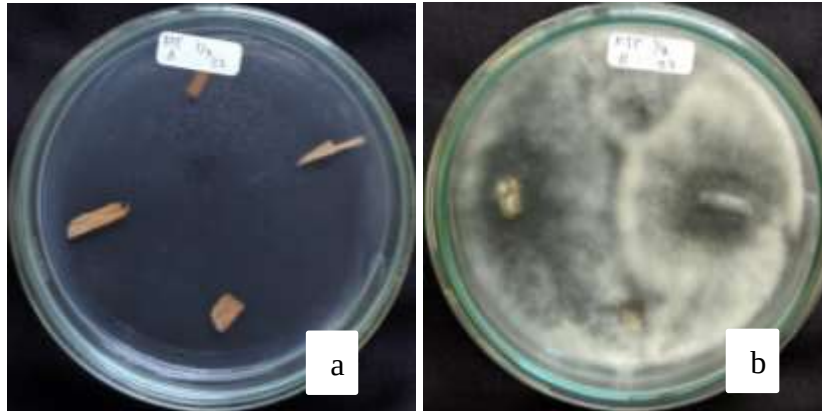
Uji patogenisitas dilakukan untuk menguji suatu mikroorganisme dapat menginfeksi tanaman inang. Inokulasi dilakukan menggunakan prosedur uji ketahanan kayu SNI 01-7207-2006 yang dimodifikasi pada lama waktu inkubasi, dari 12 minggu menjadi 4 minggu dan dengan tidak melakukan pengukuran berat kering sampel uji. Sampel yang digunakan untuk inokulasi berupa potongan bagian batang tanaman sengan dengan ukuran 5 cm x 2.5 cm x 1.5 cm. Sengan digunakan sebagai sampel uji inokulasi karena sengan mudah didapatkan dan sengan merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dikembangkan untuk dimanfaatkan kayunya. Sengan juga tergolong jenis tanaman dikotil sama seperti ketapang kencana, sehingga keduanya memiliki kesamaan struktur batang. Bagian batang sengan digunakan karena serangan patogen tidak hanya menyerang akar tetapi juga menyerang pangkal batang.



Gambar 5. Hasil Inokulasi Minggu ke-4. (a) Hasil Inokulasi Isolat ktp A, (b) hasil Inokulasi Isolat ktp B, (c) Perlakuan Kontrol

Hasil dari inokulasi cendawan penyebab busuk akar pada tanaman ketapang kencana menunjukkan bahwa hanya cendawan isolat ktp B yang menyerang dan menumbuhkan miselium pada sampel uji. Tanda serangan berupa bintik muncul pada contoh uji ktp B di minggu ke-3 dan

bertambah banyak pada minggu ke-4 pengamatan. Pada gambar 5(b) terlihat miselium cendawan yang timbul pada permukaan sampel uji, dan pada gambar 5(a) tidak terlihat pertumbuhan cendawan pada sampel uji.



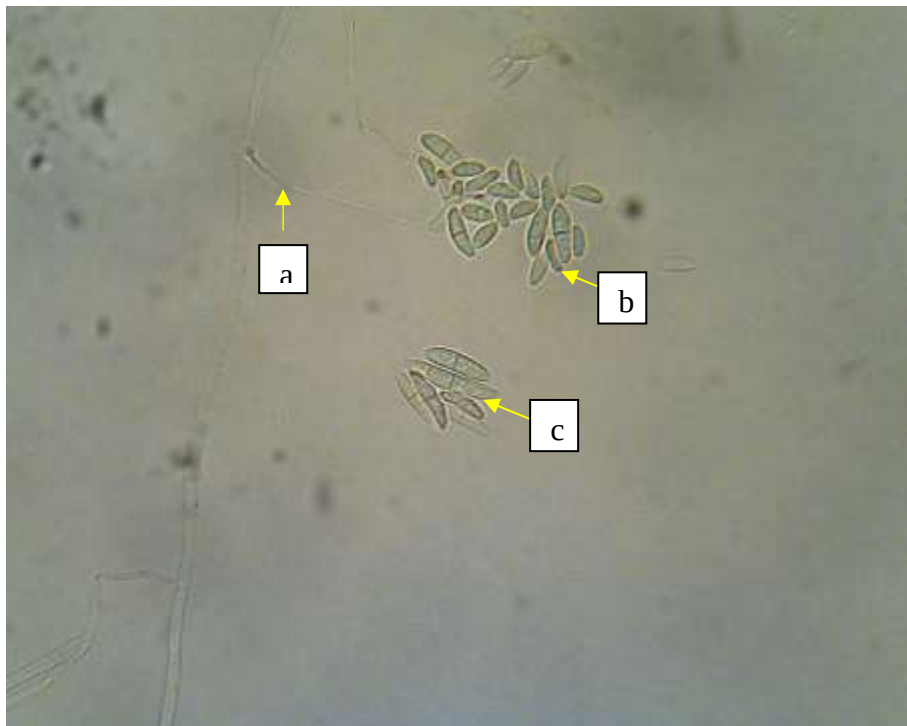
Gambar 6. Hasil Reisolasi Hari ke-7. (a) Hasil Reisolasi Isolat ktp A, (b) Hasil Reisolasi isolat ktp B

Contoh uji dari tahap inokulasi dilakukan reisolasi. Hasil reisolasi setelah 7 hari, isolat ktp A tidak menunjukkan pertumbuhan miselium setelah diinkubasi (Gambar 6(a)). Sedangkan pada gambar 6(b), hasil reisolasi dari contoh uji ktp B menunjukkan pertumbuhan miselium. Hasil reisolasi ini memperkuat hasil inokulasi bahwa diduga cendawan ktp B merupakan cendawan yang menyebabkan serangan penyakit busuk akar pada ketapang kaca karena dapat menimbulkan serangan pada contoh uji.

Pertumbuhan cendawan pada hasil reisolasi menunjukkan bahwa cendawan tersebut melakukan penetrasi ke dalam jaringan tanaman. Menurut Aisah *et al.* (2017), cendawan yang melakukan penetrasi secara langsung pada epidermis akan menembus kutikula dan dinding sel untuk memperoleh nutrisi dan air. Mekanisme penetrasi secara aktif yang dilakukan cendawan patogen terhadap inangnya dapat dilakukan melalui kekuatan mekanik atau enzimatik.

Identifikasi Morfologi

Fusarium sp.



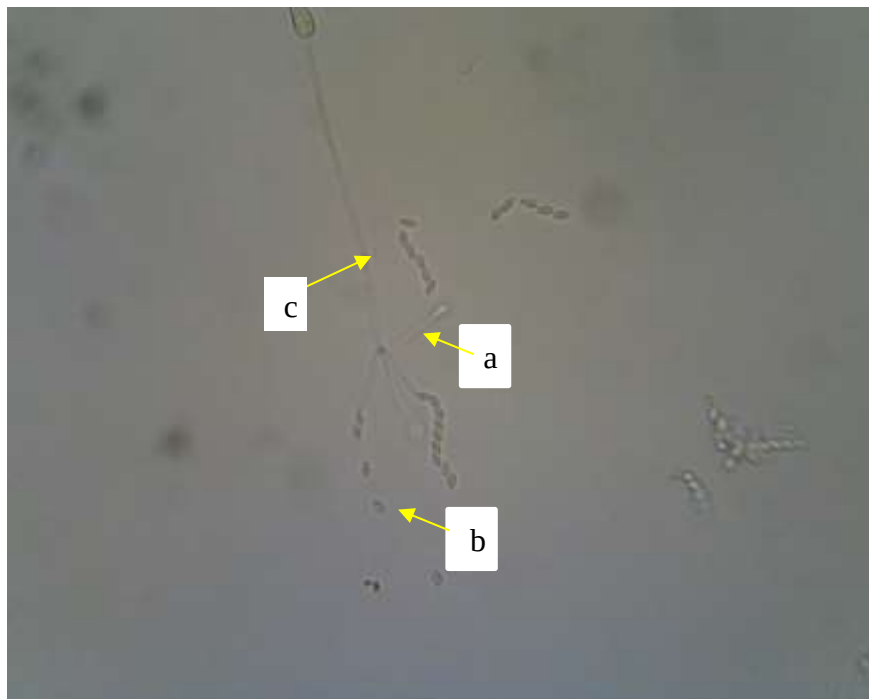
Gambar 7. Morfologi *Fusarium* sp. bagian (a) Konidiofor, (b) Mikrokonidia, (c) Makrokonidia

Hasil identifikasi Isolat ktp A adalah *Fusarium* sp.. Isolat *Fusarium* sp. yang didapat memiliki karakteristik koloni berbentuk bulat, warna permukaan atas putih, tekstur seperti kapas, dan warna balik putih kekuningan. Sastrahidayat (1992) dan Kiswanti dan Sumardiyono (2010) menyatakan bahwa karakter koloni pada media PDA biasanya berwarna putih kemudian semakin lama menjadi krem atau kekuningan, dan dalam keadaan tertentu koloni dapat berwarna merah muda atau keunguan. Warna koloni yang dihasilkan *Fusarium* berbeda pada isolat dengan hasil yang sama karena cendawan *Fusarium* sp. mudah mengalami mutasi (Sutejo *et al.* 2008). Hasil pengamatan secara mikroskopis pada gambar 7 menggunakan perbesaran 400x menunjukkan bahwa cendawan ktp A memiliki konidiofor bersekat, berwarna hialin, bentuk makrokonidia memanjang hampir menyerupai sabit pada bagian ujung menyempit dan membulat, bentuk mikrokonidia oval. Berdasarkan penelitian Sutejo *et al.* (2008) anggota *Fusarium* sp. ada yang memiliki mikrokonidia berbentuk oval, makrokonidia berbentuk sabit ramping, dinding tebal dan halus bagian apikal meruncing. Dalam Watanabe (2002) disebutkan *Fusarium* sp. memiliki konidiofor

yang hialin, dengan spora yang mengumpul pada ujungnya, dan lebih panjang dari makrokonidia. Makrokonidia memiliki 3-5 sel dengan sel di bagian ujung sedikit melengkung dan mikrokonidianya berbentuk silinder memiliki 1-2 sel.

Fusarium sp. merupakan cendawan tular tanah yang menyebabkan serangan layu fusarium pada tanaman pertanian dan rebah kecambah pada semai tanaman kehutanan (Istikorini dan Sari 2020). Tanaman pada lahan dengan kemampuan resapan air yang buruk dan banyak genangan air akan meningkatkan resiko serangan *Fusarium* sp.. Tanaman dengan kondisi lemah akibat kekeringan, kekurangan unsur hara dan terlalu banyak sinar matahari juga rentan terserang *Fusarium* sp.. Menurut Pakki (2016) *Fusarium* sp. dapat menyebabkan penyakit karena menghasilkan enzim, toksin, polisakarida, dan antibiotik dalam jaringan tanaman. *Fusarium* sp. hidup sebagai parasit pada tanaman inang yang masuk melalui luka pada perakaran dan berkembang dalam jaringan tanaman. Penyebaran spora cendawan *Fusarium* sp. tidak hanya melalui tanah tetapi dapat terbawa angin dan air yang kemudian menginfeksi tanaman melalui luka (Mukarlina dan Rianti 2010).

***Botryodiplodia* sp.**



Gambar 8. Morfologi *Botryodiplodia* sp. bagian (a) konidiofor, (b) konidia, dan (c) hifa

Hasil identifikasi Isolat ktp B adalah *Botryodiplodia* sp.. Isolat *Botryodiplodia* sp. yang didapat memiliki koloni yang berwarna putih yang kemudian berubah menjadi warna kehitaman setelah berumur lebih dari 5 hari, permukaan isolat memiliki tekstur yang menyerupai kapas dan agak mengembang. Hasil pengamatan secara mikroskopis pada gambar 8 menggunakan perbesaran 400x menunjukkan bahwa cendawan ktp B memiliki konidiofor tersusun secara *verticillate* (Gambar 8(a)), konidia berbentuk oval dengan dua ujung yang meruncing, hifa yang bersekat berwarna hialin dan pada isolat yang telah berubah kehitaman hifanya berwarna gelap. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang ditampilkan oleh cendawan isolat ktp B sesuai dengan karakteristik cendawan *Botryodiplodia* dalam penelitian Aisah *et al.* (2017), koloni cendawan awalnya berwarna putih dan kemudian berubah menjadi abu-abu pada permukaan bagian atas dan hijau kehitaman pada permukaan bawah isolat, permukaan koloni mengembang tidak beraturan, dengan tekstur seperti kapas, konidia berwarna kecoklatan dengan bentuk *ellipsoid* atau *ovoid* dan isolat dapat memenuhi cawan petri setelah tiga hari inkubasi. Dalam Barnett dan Hunter (1998) disebutkan *Botryodiplodia* sp. memiliki konidia yang gelap dan bersel dua saat dewasa, dengan bentuk oval hingga memanjang.

Cendawan *Botryodiplodia* sp. memiliki nama lain *Lasiodiplodia* sp.. Cendawan *Botryodiplodia* sp. diketahui menjadi patogen bagi lebih dari lima ratus tanaman inang dan telah menyebabkan berbagai gejala yang berbeda pada jenis tanaman yang berbeda. *Botryodiplodia* sp. menyebabkan gangguan pertumbuhan hingga kematian pada tanaman jambu, mati pucuk pada tanaman anggur, pada tanaman karet menyebabkan tekstur permukaan kulit batang menjadi kasar dan berwarna coklat, dan pada tanaman jarak menyebabkan busuk pada akar dan pangkal batang (Aisah *et al.* 2017).

Cendawan *Botryodiplodia* sp. menyerang tanaman inang dengan memproduksi metabolit sekunder berupa toksin. Toksin berperan melemahkan pertahanan tanaman, sehingga memudahkan cendawan masuk ke dalam jaringan tanaman. Dwiastuti *et al.* (2017) menyebutkan toksin yang dihasilkan

cendawan *Botryodiplodia* sp. menyebabkan gejala menguning dan mati pada daun tanaman jeruk, menyebabkan gejala nekrotik pada daun dan buah mangga, dan menyebabkan daun pada tumbuhan kurma berwarna kecoklatan.

Pengendalian terpadu untuk serangan cendawan *Botryodiplodia* sp. dapat dilakukan mulai dari pemeliharaan tanaman dengan optimal, sanitasi, pengendalian hayati, pemberian fungisida yang tepat, penggunaan belerang, penggunaan tanaman sela, dan melakukan penanaman di area yang jauh dari tanaman yang berpotensi menjadi inang bagi patogen (Dwiastuti *et al.* 2017). Selain itu dapat juga dilakukan eradikasi, yaitu dengan memusnahkan patogen bersama dengan inangnya (Sutarman 2017). Pelepasan antagonis atau agensia hayati juga dapat dilakukan. Salah satu agensia hayati yang sering digunakan dalam pengendalian *Botryodiplodia* sp. adalah *Trichoderma* sp.. *Trichoderma* sp. menghasilkan enzim aktif yang dapat melarutkan dinding sel patogen. Penelitian Octaviani (2015) menyebutkan *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan *Botryodiplodia* sp. hingga 100% saat dilakukan pengujian di dalam media PDA.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Sebanyak 2 isolat cendawan dapat diisolasi dari perakaran pohon ketapang kencana yang terserang busuk akar. Hasil identifikasi isolat cendawan tersebut adalah *Fusarium* sp. dan *Botryodiplodia* sp.. Hasil uji patogenisitas menunjukkan *Botryodiplodia* sp. sebagai cendawan patogen yang menyebabkan gejala busuk akar dan pangkal batang pada contoh uji dan diduga dapat menyerang tanaman ketapang kencana.

Saran

Perlu dilakukan uji Postulat Koch untuk menggunakan contoh uji berupa katu ketapang kencana. Perlu identifikasi lebih lanjut menggunakan metode analisis molekuler DNA untuk mendapat hasil identifikasi yang lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Herliyana, E.N. & Permatasari, D.P. 2016. Luas serangan dan sebaran kejadian penyakit akar merah di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 7(1): 24-31.
- Achmad & Mulyaningsih, I. 2015. Pengaruh pH, penggoyangan media, dan ekstrak dan sirih merah (*Piper crocatum* Linn.) terhadap pertumbuhan cendawan *Rhizoctonia* sp.. *Jurnal Hortikultur*, 25(2): 150-159.
<http://dx.doi.org/10.21082/jhort.v25n2.2015.p150-159>
- Aisah, A.R., Soekarno, B.P.W. & Achmad. 2017. Patogenisitas isolat *Botryodiplodia* spp. Terhadap bibit jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 14(2): 85-101. [10.20886/jpht.2017.14.2.85-101](http://dx.doi.org/10.20886/jpht.2017.14.2.85-101)
- Barnett, H.L. & Hunter, B.B. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Minnesota (US): APS Press.
- Dwiastuti, M.E., Budiarta, G.N.K. & Soesanto, L. 2017. Perkembangan penyakit diplodia pada tiga isolat *Botryodiplodia theobromae* Path dan peran toksin dalam menekan penyakit pada jeruk (*Citrus* spp.). *J. Hort*, 27(2): 213-240.
<http://dx.doi.org/10.21082/jhort.v27n2.2017.p231-240>
- Herliyana, E.N., Taniwiryono, D. & Minarsih, H. 2012. Penyakit akar *Ganoderma* sp. pada sengon di Jawa Barat dan Jawa Timur. *JMHT*. 18(2): 100-109.
- Istikorini, Y. & Sari, O.Y. 2020. Survey dan identifikasi penyebab penyakit *Damping-Off* pada sengon (*Paraserianthes falcataria*) di Persemaian Permanen IPB. *Jurnal Sylva Lestari*, 8(1): 32-41.
- Khan, S.R., Mahmood, A., Korai, M.A., Ikram, R., Amin, M., Hidayatullah, Aslam, M.Z., Afzal, M., Kalhor, A.A., Babar, M., Khan, A.S., Nabi, G. & Ullah, I. 2021. Effect of different growing media on germination and growth of *Terminalia mantaly* L. under lath house condition. *Bioscience Research*, 18(4): 3310-3315.
- Kiswanti, S.D. & Sumardiyono, C. 2010. Identifikasi dan virulensi *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* ras 4. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 16(1):28-32.
- Makmur & Karim, I. 2019. Program green campus melalui penanaman pohon ketapang kencana (*Termenelia mantily*) dan ki hujan (*Samanea saman*) dalam upaya mengurangi global warming. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1):1-7.
- Mikdarullah, M. & Nugraha, A. 2017. Teknik isolasi bakteri proteolitik dari sumber air panas Ciwidey, Bandung. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 15(1):11-14.
<http://dx.doi.org/10.15578/blta.15.1.2017.11-14>
- Mukarlina, S.K. & Rianti, R. 2010. Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap *Fusarium* spp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) secara *in vitro*. *Jurnal Fitomedika*, 7(2): 80-85.
- Nurbaya, Kuswinanti, T., Baharuddin, Rosmana, A. & Millang, S. 2014. Uji kecepatan pertumbuhan *Fusarium* spp. pada media organik dan media sintesis. *Jurnal Bionature*, 15(1): 45-53.
- Octaviani, E.A., Achmad & Herliyana, E.N. 2015. Potensi *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium* sp sebagai agens hayati terhadap *Botryodiplodia* sp. penyebab penyakit mati pucuk pada jabon (*Anthocephalus cadamba* (ROXB.) MIQ). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 6(1): 27-32.
- Prasetyo, R.N., Peran, S.B. & Bakri, S. 2021. Analisis kesesuaian fungsi pohon dan model arsitekturnya di Rumah Sakit Idaman Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(1):138-151.
- Raya, Y.A.A., Swibawa, I.A. & Indriyati. 2014. Uji patogenisitas jamur *Beauveria bassiana* yang diisolasi dari *Hypothenemus hampei* pada *Sitophilus oryzae* di tingkat laboratorium. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(1): 115-118.
- Sastrahidayat, I.R. 1992. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Surabaya: Usaha Nasional.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. SNI 01-7207-2006 Uji KETAHANAN KAYU DAN PRODUK KAYU TERHADAP ORGANISME PERUSAK KAYU.
- Susanto, A., Prasetyo, A.E., Priwiratama, H., Wening, S. & Suriyanto. 2013. *Ganoderma boninense* penyebab penyakit busuk batang atas kelapa sawit.

- Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9(4): 123-126.
- Pakki, S. 2016. Cemaran mikotoksin, bioekologi patogen *Fusarium verticillioides* dan upaya pengendaliannya pada jagung. *J. Litbang Pert.*, 35(1): 11-16.
- Sutarman. 2017. *Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tanaman*. Sidoarjo: UMSIDA PRESS.
- Sutejo, A.M., Priyatmojo, A. & Wibowo, A. 2008. Identifikasi morfologi beberapa spesies jamur *Fusarium*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 14(1): 7-13.
- Toy, B.A.I., Langkun, J.F., Karwur, F.F., Setyawan, B., Berlian, I., Rondonuwu, F.S., Martosupono, M. & Costa, J.F. 2018. Komparasi morfologi beberapa koloni jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) dari perkebunan karet di Jawa tengah dan Sumatera selatan. *Jurnal Penelitian Karet*, 36(2): 137-146. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v36i2.562>
- Watanabe, T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies Cultured Fungi and Key to Species*. New York (US): CRC Press.
- Widyanti, N. & Giyanto. 2013. Kemampuan aktinomiset menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* dan pembiakannya pada medium serbuk gergaji. *Jurnal Fitopatol Indonesia*. 9(1): 7-14.