

Isolasi dan Karakterisasi Cendawan Patogen Daun Jagung Manis (*Zea mays*) Varietas Talenta di BBPP Ketindan, Jawa Timur menggunakan Metode Direct Plating dan Moist Chamber

Nurul Fadilah^{1*}, Yuni Sri Rahayu¹, Lutfi Tri Andriani²

¹Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya 60235, Indonesia

²Laboratorium Proteksi, BBPP Ketindan, Lawang 65211, Indonesia

*Email: nurulfadilahwassharofah@gmail.com

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 11/01/2021

Disetujui : 10/04/2021

Abstract

Market demanding for corn increases with the years. The greatest request of corn (*Zea mays*) talenta variety. However, domestic productions are not sufficient for this corn. This is due to problems such as corn disease which drastically derailed yields. This disease comes from the category of pathogenic fungi. This study aims to isolate and characterize fungal pathogens in sweet corn leaves (*Zea mays*) of talenta varieties, which taken from agricultural land, Ketindan Agricultural Training Center, East Java. The research was an experimental study using Completely Randomized Design (CRD). The insulation method used direct plating and moist chamber. Characterization and identification of pathogenic fungi were analysed based on macroscopic characters include: old colony shape, old colony color, old colony texture, young colony shape, young colony color, and young colony texture. Microscopic characters include hyphal wall, type of hyphae branching, presence or absence of septa, presence or absence of clamp connections, sporangium shape, sporangium color, spore shape, spore color. The results of the direct plating method obtained 5 species of pathogenic fungi, including: *Helminthosporium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Peronosclerospora* spp., *Puccinia* sp., and *Trichometaspheria* sp., While the moist chamber method obtained 2 species of pathogenic fungi, namely: *Helminthosporium* sp. and *Rhizoctonia* sp.

Key Words: Direct Plating, Fungus, Characterization, Moist Chamber, *Zea mays*.

Permintaan pasar akan jagung meningkat dengan seiring berjalannya tahun. Permintaan terbesar dari semua jenis jagung adalah jagung manis (*Zea mays*) varietas talenta. Namun, produksi dalam negeri tidak mencukupi permintaan jagung tersebut. Hal ini dikarenakan adanya masalah seperti, penyakit jagung yang menggagalkan hasil panen secara drastis. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi cendawan patogen pada daun jagung manis (*Zea mays*) varietas Talenta yang diambil dari Lahan Pertanian, Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Ketindan, Jawa Timur. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL). Metode isolasi cendawan yang digunakan adalah *direct plating* dan *moist chamber*. Karakterisasi dan Identifikasi berdasarkan karakter makroskopis meliputi: bentuk koloni tua, warna koloni tua, tekstur koloni tua, bentuk koloni muda, warna koloni muda, dan tekstur koloni muda. Karakter mikroskopis meliputi dinding hifa, tipe percabangan hifa, ada tidaknya septa, ada tidaknya sambungan apit (*clamp connection*), bentuk sporangium, warna sporangium, bentuk spora, warna spora). Hasil isolasi cendawan dari metode *direct plating* didapatkan 5 spesies cendawan patogen antara lain: *Helminthosporium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Peronosclerospora* spp., *Puccinia* sp., dan *Trichometaspheria* sp., sedangkan metode *moist chamber* didapatkan 2 spesies cendawan patogen yaitu: *Helminthosporium* sp. dan *Rhizoctonia* sp.

Kata kunci : Cendawan, Direct Plating, Karakterisasi, Moist Chamber, *Zea mays*

PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan jagung manis terus berlanjut dari tahun ke tahun, dimana BPS (2020) menyatakan bahwa pada tahun 2008-2010, impor meningkat 6,26% sedangkan ekspor menurun 17,25%. Pada kenyataannya, hal ini membuktikan bahwa kebutuhan jagung manis di Indonesia belum mencukupi permintaan pasar. Setahun kemudian, BPS (2012) juga berpendapat bahwa hasil pertanian jagung akan meningkat sebesar 7,38%, namun nilai ini juga dinyatakan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan nasional, sehingga impor masih tetap akan dilakukan.

Setelah ditelaah lebih lanjut, kualitas jagung hasil pertanian nasional memiliki kadar air tinggi, dimana hal ini meningkatkan potensi cendawan patogen dalam merusak mutu jagung.

Berdasarkan penelitian dari Ogliari *et al.* (2005), kerusakan produksi jagung manis hamper dari 70% disebabkan oleh penyakit hawar daun yang mana penyebab utamanya adalah cendawan *Helminthosporium* sp. Berdasarkan penelitian Sudjono, 2015, *Helminthosporium* sp. dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga mencapai 50%. Cendawan ini sudah sangat merugikan hasil panen

jagung manis di Indonesia (Shurtleff, 2001). *Helminthosporium* sp. memiliki kecenderungan untuk tumbuh dan berkembang pada suhu dan kelembaban udara yang spesifik. Menurut penelitian Semangun (2008), *Helminthosporium* sp. optimal membentuk konidia pada kelembaban udara antara 97-98% dan suhu antara 20-30°C.

Gejala dari terserangnya penyakit hawar daun pada tanaman jagung adalah memiliki bercak yang berwarna coklat kelabu layaknya jerami di permukaan daun dengan ukuran 2,5-15cm x 0,3-2cm. Pada daun utama terdapat sisi yang berbercak terletak sejajar pada tingkat serangan rendah, sedangkan daun dapat menguning hingga mengering keseluruhan pada tingkat serangan berat. Berdasarkan perbedaan tingkat virulensinya, *Helminthosporium* sp. di Amerika Serikat terbagi menjadi 2 yaitu ras O dan ras T. Ras O memiliki tingkat virulensi rendah dan hanya menyerang bagian daun, sedangkan ras T memiliki virulensi tinggi dan dapat menyerang pada bagian daun dan tongkol (Aldrich *et al.*, 2018).

Cendawan lain yang menyerang daun jagung adalah *Rhizoctonia* sp, dimana cendawan ini menyebabkan busuk pelepah atau yang dikenal dengan hawar upih. Penyebaran penyakit ini sangatlah cepat, sehingga juga dapat menyebabkan kerugian akibat gagalnya hasil panen secara luar biasa. Penyebaran penyakit ini juga sangat luas dimana cakupannya mencapai Asia dan Dunia (Sharma *et al.*, 2002). *Rhizoctonia* sp. juga menyebar luas di Amerika Serikat (Grosch *et al.*, 2019). *Rhizoctonia* sp. menyebar melalui medium tanah terhadap tanaman lain, dimana *Rhizoctonia* sp. memiliki daya adaptasi yang tinggi dan memiliki masa waktu hidup lama dengan berbentuk sklerotia. Ketika musim hujan, perkembangan *Rhizoctonia* sp. meningkat pesat, hal ini terbukti dari jumlah kerusakan hasil pertanian jagung di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Serelia. CYMMYT yang merupakan salah satu varietas tanaman jagung yang sangat rentan terhadap *Rhizoctonia* sp, dimana tingkat kerusakan dapat mencapai 100% dan keseluruhan bijinya menjadi busuk (Sudjono, 2015). Penyakit busuk pelepah di Cina dapat merusak tanaman jagung dengan cepat ketika tanaman yang dibudidayakan dalam populasi tinggi, kelembaban tinggi, serta irigasi yang buruk (Yang *et al.*, 2010).

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui hasil isolasi dan karakterisasi cendawan patogen pada daun tanaman jagung manis (*Zea mays*) varietas talenta menggunakan metode *direct plating* dan metode *moist chamber* di Balai Besar Pelatihan Pertanian, Ketindan. Manfaat penelitian ini adalah menjadi landasan penelitian selanjutnya dalam upaya mendapatkan metode atau cara pengendalian yang tepat terkait penyakit akibat cendawan pada daun tanaman jagung manis (*Zea mays*) di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP Ketindan).

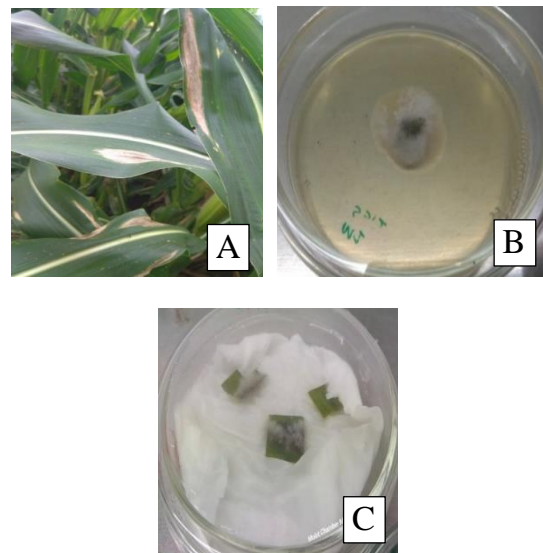
MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahapan pengambilan sampel daun jagung (*Zea mays*) yang terserang penyakit hawar daun dilakukan di Lahan Pertanian, sedangkan isolasi dan karakterisasi *in vitro* dilakukan di Laboratorium Proteksi, Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Ketindan, Jawa Timur. Penelitian ini berlangsung sejak 2 Desember 2019- 3 Januari 2020.

Metode isolasi yang digunakan adalah *direct plating* (Morejon *et al.*, 2006) dan *moist chamber* (Defitri, 2013). Karakterisasi cendawan dilakukan menurut Morejon *et al.*, (2006). Karakterisasi dan Identifikasi berdasarkan karakter makroskopis meliputi: bentuk koloni tua, warna koloni tua, tekstur koloni tua, bentuk koloni muda, warna koloni muda, dan tekstur koloni muda. Sementara itu, karakter mikroskopis yang dapat diamati meliputi dinding hifa, tipe percabangan hifa, ada tidaknya septa, ada tidaknya sambungan apit (*clamp connection*), bentuk sporangium, warna sporangium, bentuk spora, warna spora.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi cendawan patogen tanaman jagung manis (*Zea mays*) varietas talenta di BBPP Ketindan, didapatkan 5 jenis (spesies) yang telah diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis pada masing-masing sampel uji dan ulangan (Gambar 1.). Pada metode *direct plating* didapatkan 5 jenis (spesies), meliputi: *Helminthosporium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Peronosclerospora* spp., *Puccinia* sp., dan *Trichometasphaeria* sp., sedangkan pada metode *moist chamber* didapatkan 2 jenis (spesies), meliputi: *Helminthosporium* sp., dan *Rhizoctonia* sp.

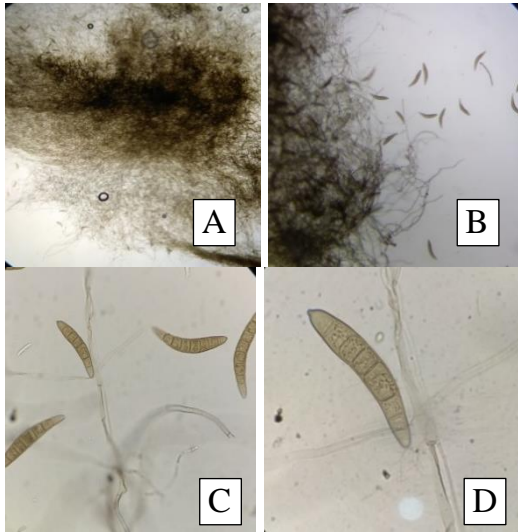


Gambar 1. Tahap Isolasi (A) Daun jagung yang terserang penyakit akibat cendawan patogen; (B) Isolasi cendawan patogen dengan metode *direct plating*; (C) Isolasi cendawan dengan metode *moist chamber*. (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Deskripsi

1. *Helminthosporium* sp.

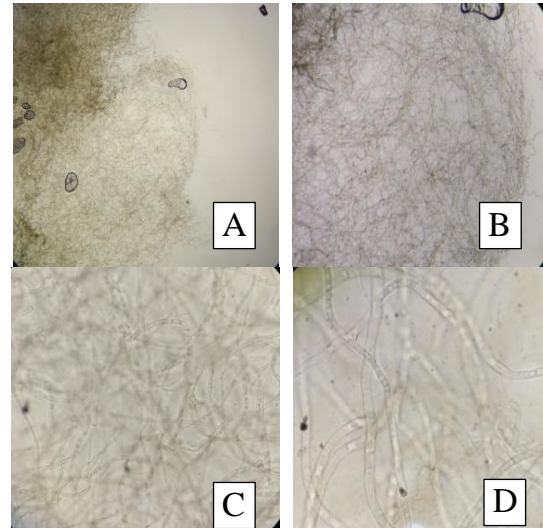
Koloni tua (umur kultur 3 hari) *Helminthosporium* sp. memiliki bentuk bulan dan oval, berwarna coklat kehitaman, dan bertekstur serabut kasar. Sedangkan pada koloni muda (umur kultur 1 hari) berbentuk bulat, warna koloni putih kekuningan, dan bertekstur halus. Pada pengamatan mikroskopis *Helminthosporium* sp. memiliki dinding hifa yang umumnya tebal, tipe percabangan hifa bersekat rapi, memiliki septa dan terdapat sambungan apit (*clamp connection*). Sporangium *Helminthosporium* sp. berbentuk menyerupai bulan sabit yang berwarna kuning kecoklatan, sedangkan bentuk spora bulat dan berwarna kuning (Gambar 2).



Gambar 2. *Helminthosporium* sp. (A) Serabut hifa perbesaran 4x10; (B) Serabut hifa dan konidium perbesaran 10x10; (C) Konidium perbesaran 40x10; (D) Konidium berisi konidiospora perbesaran 100x10. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2. *Rhizoctonia* sp.

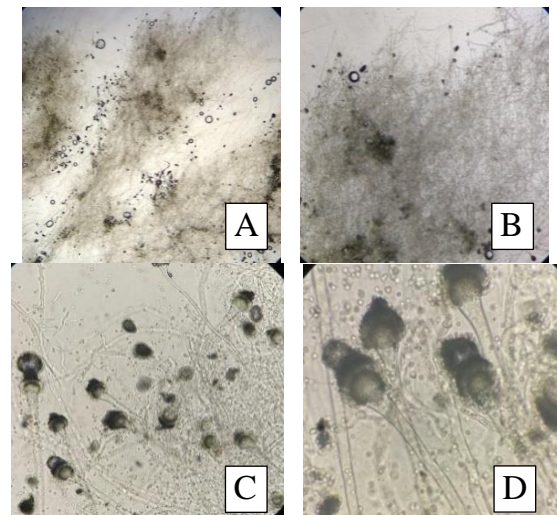
Koloni tua *Rhizoctonia* sp. memiliki bentuk lonjong, berwarna putih, dan bertekstur halus. Sedangkan pada koloni muda berbentuk oval, warna koloni putih, dan bertekstur halus. Pada pengamatan mikroskopis *Rhizoctonia* sp. memiliki dinding hifa yang umumnya sedang, tipe percabangan hifa bersekat, tidak memiliki septa dan tidak terdapat sambungan apit (*clamp connection*). Sporangium *Rhizoctonia* sp. berbentuk menyerupai bulan amorf (tidak berbentuk) yang berwarna transparent, sedangkan bentuk spora berupa titik dan berwarna hitam (Gambar 3).



Gambar 3. *Rhizoctonia* sp. (A) Serabut hifa perbesaran 4x10; (B) Serabut hifa perbesaran 10x10; (C) Serabut hifa perbesaran 40x10; (D) Serabut hifa perbesaran 100x10. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

3. *Peronosclerospora* spp.

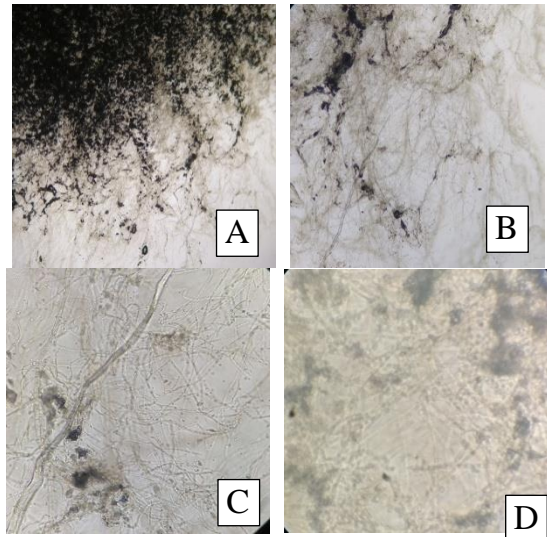
Koloni tua *Peronosclerospora* spp. memiliki bentuk bulat, berwarna coklat kehitaman, dan bertekstur serabut kasar. Sedangkan pada koloni muda berbentuk bulat, warna koloni putih dibagian tengah berwarna hitam, dan bertekstur halus padat. Pada pengamatan mikroskopis *Peronosclerospora* spp. memiliki dinding hifa yang umumnya sedang, tipe percabangan langsung, tidak memiliki septa dan tidak terdapat sambungan apit (*clamp connection*). Sporangium *Peronosclerospora* spp. berbentuk menyerupai bunga tulip yang berwarna coklat kehitaman, sedangkan bentuk spora bulat dan berwarna coklat (Gambar 4).



Gambar 4. *Peronosclerospora* spp. (A) Serabut hifa perbesaran 4x10; (B) Serabut hifa perbesaran 10x10; (C) Serabut hifa dan sporangium perbesaran 40x10; (D) Serabut hifa dan sporangium perbesaran 100x10. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4. *Puccinia* sp.

Koloni tua *Puccinia* sp. memiliki bentuk oval, berwarna hitam, dan bertekstur serabut halus. Sedangkan pada koloni muda berbentuk bulat, warna koloni putih, dan bertekstur halus.

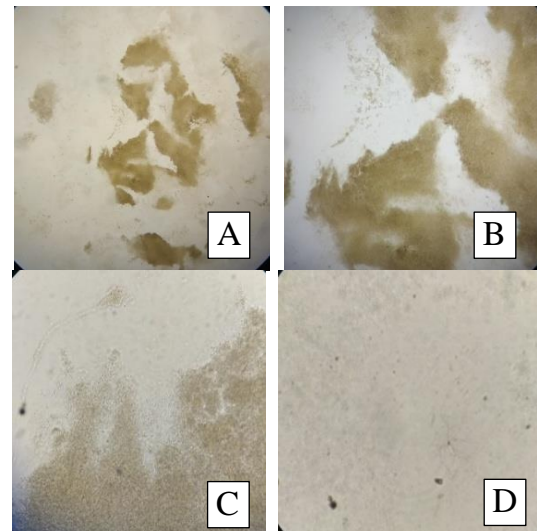


Gambar 5. *Puccinia* sp. (A) Serabut hifa perbesaran 4x10; (B) Serabut hifa perbesaran 10x10; (C) Serabut hifa dan sporangium perbesaran 40x10; (D) Serabut hifa dan sporangium perbesaran 100x10. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Pada pengamatan mikroskopis *Puccinia* sp. memiliki dinding hifa yang umumnya tipis, tipe percabangan hifa langsung, tidak memiliki septa dan tidak terdapat sambungan apit (*clamp connection*). Sporangium *Puccinia* sp. berbentuk menyerupai bohlam yang berwarna transparan-hitam. Sedangkan bentuk spora bulat dan berwarna kuning gelap-coklat (Gambar 5).

5. *Trichometaspheria* sp.

Koloni tua *Trichometaspheria* sp. memiliki bentuk amorf, berwarna kuning-jingga, dan bertekstur halus. Sedangkan pada koloni muda berbentuk amorf, warna koloni kuning, dan bertekstur halus. Pada pengamatan mikroskopis *Trichometaspheria* sp. memiliki dinding hifa yang umumnya tipis, tipe percabangan hifa langsung, tidak memiliki septa dan terdapat sambungan apit (*clamp connection*). Sporangium *Trichometaspheria* sp. berbentuk amorf yang berwarna kuning-jingga. Sedangkan bentuk amorf dan berwarna kuning-transparan (Gambar 6).



Gambar 6. *Trichometaspheria* sp. (A) Serabut hifa perbesaran 4x10; (B) Serabut hifa perbesaran 10x10; (C) Serabut hifa dan spora perbesaran 40x10; (D) Serabut hifa dan spora perbesaran 100x10. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Menurut penelitian Nabila (2015), kenampakan tanda patogen (konidia) *Helminthosporium* sp. setelah diamati di bawah mikroskop secara umum berbentuk seperti bumerang tumpul dengan beberapa sekat, sekat berjumlah 7-10, sel berjumlah 8-11, konidia berwarna coklat tua, mempunyai rata-rata ukuran konidia berkisar 3-40 μm x 2-10 μm serta memiliki batas antar sel yang jelas, konidiofor berwarna coklat tua (Nabila, 2015). Hal yang sama juga diungkapkan oleh Asad *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa ukuran rata-rata konidia *Helminthosporium* sp. berkisar 38.3-65.8 μm x 12.3-25 μm dengan bentuk konidia yang sedikit melengkung, konidia berwarna coklat sampai berwarna kuning langsung coklat dengan 2-13 sekat. Menurut Morejon *et al.* (2006) *Helminthosporium* sp. pada media PDA saat diinkubasi pada suhu 25°C tampak koloni seperti beludru, warna koloni hitam zaitun (hitam kehijauan), miselium tidak ada, konidiofor pendek.

Menurut Shurtleff (2001), di Indonesia *Helminthosporium* sp. terkenal sebagai penyebab penyakit hawar daun pada tanaman jagung. Kelembaban udara memegang peranan penting dalam mendukung siklus hidup cendawan ini, dimana berkisar pada 97-98%. Sehu juga memiliki peran yang sama dengan kelembaban dimana, cendawan ini akan hidup optimal antara 20-30°C. Menurut penelitian Semangun (2008), gejala umum tanaman terserang penyakit ini adalah terdapat bercak berwarna coklat keabu-abuan berbentuk seperti jerami berukuran 2,5-1,5 cm pada permukaan daun. Pada tingkat infeksi rendah, daun akan memiliki bercak sejajar dengan tulang daun utama, sedangkan pada posisi keadaan parah, maka dapat menyebabkan warna daun menguning secara keseluruhan dan mengering.

Penjelasan dari Soenartingsih dan Andriani (2016), menerangkan bahwa pada *Rhizoctonia* sp.

yang masih muda mempunyai ciri hifa bercabang sebesar 45° . Semakin bertambah usia cendawan, maka percabangannya akan semakin tegak lurus, kaku, dan mempunyai ukuran yang sama (*uniform*). *Rhizoctonia* sp. memiliki diameter yang sangat bergantung pada media pertumbuhan yang dipakai. Misal pada penggunaan medium PDA yang dapat memiliki diameter mencapai 4-6 μm . Rata-rata isolate memiliki diameter 8-12 μm , namun tidak menutup kemungkinan terdapat cendawan yang berukuran 6,20-9,50 μm . Cendawan ini juga memiliki sklerotium berbentuk kumpulan agregasihifa yang menjadi kompak. Pada awal perumbuhan sklerotium berwarna putih, seiring bertambahnya umur akan berubah menjadi coklat. Sklerotium umumnya berbentuk bulat yang asimetris, uurnya pun bervariasi bergantung pada jenis isolatnya (Soenartiningih dan Andriani, 2016).

Terdapat dua kelompok utama *Rhizoctonia* sp. yang dibedakan menjadi binukleat (memiliki dua inti sel dalam hifa) dan multinukleat (memiliki dua inti sel atau lebih dalam hifa). Perkembangbiakan cendawan ini dapat dilakukan dengan fusi dari kedua hifa yang saling cocok (*compatible*). Terjalannya antara hifa dan hifa yang lain dapat menyebabkan perpindahan inti, hal ini sering disebut dengan peristiwa *Anastomosis Grouping* (AG). Pada proses ini dapat menyebabkan berbagai macam variasi. *Rhizoctonia* sp. yang merugikan sekitar 277, 116 jenis termasuk binukleat, sisanya sekitar 111 termasuk multinukleat.

Kelembaban optimal dalam mendukung perkembangbiakan *Rhizoctonia* sp. berkisar diatas 80%. Suhu yang dibutuhkan juga relatif rendah normal yaitu berkisar 15-35°C. Cendawan ini memulai infeksiya sejak tanaman berinisiasi dari biji, dimana akan mengeluarkan senyawa kimia yang menstimulasi infeksi ke tingkat selanjutnya, misal pada target batang, pelepah, daun, maupun bulir. Daya tahan cendawan ini sangatlah adaptif karena dapat hidup hingga musim dingin tiba. Sklerotia dari cendawan ini bertahan pada sisa-sisa tanaman yang sudah terinfeksi sebelumnya. (Defitri, 2013).

Rhizoctonia sp. umumnya menyerang tanaman jagung, tomat, kentang, kubis, wortel, dimana hifanya terdapat dalam tanah (Semangun, 2008). Mekanisme penginfeksi *Rhizoctonia* sp. terhadap beberapa tanaman inang (polifag) umumnya tersembunyi dalam tanah. Hal ini memiliki gejala umum yang ditimbulkan berupa busuknya leher akar hingga umbi dan rhizome. Cara inisiasi infeksi dari cendawan ini dilakukan ketika terdapat lubang yang baru terbentuk ketika rambut akar baru muncul (Otero *et al.*, 2012).

Penelitian Athipunyakom dan Manoch (2010) menyatakan bahwa, pengisolasian *Rhizoctonia* sp. yang dilakukan di beberapa tempat di Thailand menunjukkan ciri koloni berwarna putih dari semua 7 isolatnya. Hal ini berbeda dengan pendapat Agustini *et al.*, (2009) yang telah melakukan isolasi di kebun raya Cycloops Jayapura, dimana penemuan 10 isolat menunjukkan ciri warna yang bervariasi antara hitam dan putih. Sehingga dapat disimpulkan bahwa,

pengamatan morfologi yang dilakukan terhadap isolate *Rhizoctonia* sp. warna koloni tidak dapat digunakan sebagai pembeda antara satu sama lain. *Rhizoctonia* sp. juga memiliki variasi ukuran baik panjang maupun lebar sel. Cendawan ini cenderung memiliki lebar sel berkisar 3,5-11 μm yang dapat dikategorikan kecil. Hal ini sejalan dengan penelitian Carling *et al.*, (1999) tentang ukuran sel *Rhizoctonia* sp. yang memiliki lebar sel 6,7-7,7 μm yaitu pada kelompok AG-12.

Angin pagi hari dapat membawa spora cendawan *Peronosclerospora* spp. dari tanaman jagung satu ke tanaman jagung lainnya. Pada saat ini, penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora* spp. Dapat dikategorikan menjadi beberapa golongan yaitu 3 genera spesifik yang terdiri dari 11 spesies, *P. maydis*, *P. philippinensis*, *P. sacchari*, *P. sorgi*, *P. spontanea*, *P. miscanthi*, *Sclerospora macrospora*, *S. philippinensis*, *S. rayssiae*, *S. graminicola* dan *P. heteropogani* (CABI 2014). Menurut penelitian Telle *et al.* (2020) telah ditemukan spesies baru yaitu: *P. eriochloae* yang dapat menyebabkan bulai namun belum ada bukti menyebabkan bulai pada tanaman jagung. Hal ini pun telah dilakukan penelitian mengenai sistematika cendawan tersebut hingga diketahui bahwa cendawan ini adalah anggota genus dari *Peronosclerospora*.

Terbilang agak berbeda dengan penyakit sebelumnya, *Puccinia* sp. atau yang dikenal sebagai cendawan penyebab penyakit karat lebih mendominasi tanaman infeksi berupa jagung dibandingkan tanaman lainnya. Ciri infeksi dapat dilihat pada bagian daun yang memiliki bintik-bintik berupa noda yang berwarna kecoklatan seperti karat serta memiliki serbuk yang juga berwarna kuning agak kecoklatan. Pada beberapa kasus, serbuk ini juga memiliki beberapa bentuk. Penelitian Kranz *et al.* (1980) menyatakan bahwa tanaman yang terinfeksi *Puccinia* sp. terdapat bercak kecil menyerupai bisul pada bagian permukaan atas dan bawah daun. Bentuk bercak ini bulat lonjong berwarna coklat kemerahan dengan ukuran mencapai 2 mm. Secara detail, bercak ini menghasilkan spora yang umumnya disebut sebagai *teliospora*, yang mana spora ini tersebar pada bagian atas daun dan menyebabkan struktur daun menjadi kasar, sedangkan pada tingkat serangan yang lebih akut dapat menyebabkan kekeringan pada daun.

SIMPULAN

Hasil isolasi dan karakterisasi cendawan patogen tanaman jagung manis (*Zea mays*) varietas talenta di BBPP Ketindan dilakukan dengan dua metode yaitu *direct plating* dan *moist chamber*. Metode *direct plating* didapatkan 5 spesies cendawan patogen antara lain: *Helminthosporium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Peronosclerospora* spp., *Puccinia* sp., dan *Trichometasphaeria* sp., Sedangkan metode *moist chamber* didapatkan 2 spesies cendawan patogen yaitu: *Helminthosporium* sp. dan *Rhizoctonia* sp. Untuk penelitian lebih lanjut, perlu adanya proses

identifikasi molekuler sehingga dapat diketahui nama spesies dan hubungan kekerabatan berbasis gene bank.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dewi Melani, S.Si., M.P. dan Bapak Dr. Juniawan, S.P. M.Si. di Laboratorium Proteksi Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Ketindan. Terima kasih juga untuk pihak Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Ketindan yang telah memberikan fasilitas sarana-prasarana dan mendukung penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Agustini., Sufaati, V.S., Suharno. 2009. Mycorrhizal association of terrestrial orchids of Cycloops Nature Reserve, Jayapura. *Biodiversitas*.
- Aldrich, S.R., Scott, W.O., Leng, E.R. 2018. *Modern Corn Production (Reviewed)*. USA: A&L Publication.
- Asad, S., Ahmad, I., Iftikhar, S., Munir, A. 2020. Characterization of *Bipolaris sorokiniana* isolated from different agro-ecological zones of wheat production in Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 41(1), pp. 301-308.
- Athipunyakom, P., Manoch, L. 2010. Isolation and identification of mycorrhizal fungi from eleven terrestrial orchids.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. *Kota Bandar Lampung dalam Angka Tahun* (berbagai tahun penerbitan). Lampung: BPS Kota Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2012. Data Strategis Badan Pusat Statistik. Katalog BPS: 1103003. Jakarta: Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- CABI. 2014. About the Crop Protection Compendium. 2004 edition.
- Carling, D.E., Pope, E.J., Brainard, K.A. Carter, D.A. 1999. Characterization of mycorrhizal isolates of *Rhizoctonia solani* from an orchid, including AG-12, a new anastomosis group. *Phytopathology*, 89, pp. 942-946.
- Defitri, Y. 2013. Identifikasi Cendawan Patogen Penyebab Penyakit pada Tanaman Padi (*Oryza sativa*) di Lubuk Ruso Kecamatan Pemayung Kabupaten Batanghari Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 13(4), pp. 113-116.
- Grosch, R., Lottmann, J., Faltin, F., Berg, G. 2019. Use of bacterial antagonists to control diseases caused by *Rhizoctonia solani*. *Gesunde Pflanzen*, 57, pp. 199-205.
- Kranz J., Schmutterer, H., Kock, W. 1980. *Disease, Pest, and Weeds in Tropical Crops*. Berlin: Paul Parey.
- Morejon K.R., Moraes M.H.D., Bach E.E. 2006. Identification of *Bipolaris bicolor* and *Bipolaris sorokiniana* on wheat seeds (*Triticum aestivum* L.) in Brazil. *Braz J Microbiol.* (37), pp. 247-250.
- Nabila, R.Y. 2015. Perkembangan Cendawan *Helminthosporium* sp. dan *Curvularia* sp. pada Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor
- Ogliari, J.B., Guimarães, M.A., Geraldi, I.O., Camargo, L.E.A. 2005. New Resistance Genes in the *Zea mays Exserohilum turcicum*. *Pathosystem Genet. Mol. Biol.* 28(3), pp. 435-439
- Otero, J.T., Ackerman, J.D., Bayman, P. 2012. Diversity and host specificity of endophytic *Rhizoctonia*-like fungi from tropical orchids. *American J. of Botany*, 89, pp. 1852-1858.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia (Edisi kedua)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sharma, R.C., Vasal, S.K., Gonzalez, F., Batsa, B.K., Singh, N.N. 2002. Redressal of banded leaf and sheath blight of maize through breeding, chemical and biocontrol agents. In G. Srinivasan, P.H. Zaidi, B.M. Prasanna, F. Gonzalez, and K. Lesnick (eds.), *Proceedings of the 8th Asian Regional Maize Workshop: New Technologies for the New Millennium*, Bangkok, Thailand: August 5-8, 2002. Mexico, D.F.: CIMMYT., pp. 391-97.
- Shurtleff, M.C. 2001. *Compendium of Corn Diseases 2nd Edition*. America: The American Phytopathological Society.
- Soenartiningih., Akil, M., Andayani, N.N. 2016. Cendawan Tular Tanah (*Rhizoctonia solani*) Penyebab Penyakit Busuk Pelepeh pada Tanaman Jagung dan Sorgum dengan Komponen Pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan*, 10(2), pp. 85-91.
- Sudjono, M.S. 2015. Mikroba antagonistic terhadap penyakit busuk pelepeh dan busuk tongkol jagung oleh *Rhizoctonia solani* di lapangan. *Prosiding Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*, pp. 545-549.
- Telle, S., Shivas, R.G., Ryley, M.J., Thines, M. 2020. Molecular phylogenetic analysis of *Peronosclerospora* (Oomycetes) reveals cryptic species and genetically distinct species parasitic to maize. *Eur. J. Plant Pathol*, 130, pp. 521-528.
- Yang, G.H., Conner, R.L., Chen, Y.Y., Chen, J.Y., Wang, Y.G. 2008. Frequency and pathogenicity distribution of *Rhizoctonia* spp. causing sheath blight on rice and banded leaf disease on maize in Yunan, China. *Journal of Plant Pathology*, 90(2), pp. 387-39