

KOMPARASI MORFOLOGI BEBERAPA KOLONI JAMUR AKAR PUTIH (*Rigidoporus microporus*) DARI PERKEBUNAN KARET DI JAWA TENGAH DAN SUMATERA SELATAN

*Comparison the Morphology of Several Colonies of White-Rot Root Fungi (*Rigidoporus microporus*) from Rubber Plantation in Central Java and South Sumatera*

Binerd Anthon Im TOY^{1,4}, Jerry F. LANGKUN¹, Ferry F. KARWUR^{1,2},
Budi SETYAWAN³, Intan BERLIAN³, Ferdy S. RONDONUWU¹,
Martanto MARTOSUPONO¹, Junet F. da COSTA^{1,2*}

¹Magister Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana
Gedung C Jalan Diponegoro 52-60 Salatiga Jawa Tengah
*Email : junetdacosta@staff.uksw.edu

²Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana
Jalan Kartini No 11A Salatiga Jawa Tengah

³Balai Penelitian Getas, Pusat Penelitian Karet
Jalan Pattimura KM 6 Kotak Pos 804 Salatiga Jawa Tengah

⁴SMA Negeri Nunbena
Kniti, Nunbena, Timor Tengah Selatan 85552 Nusa Tenggara Timur

Diterima : 6 November 2018 / Disetujui : 27 Desember 2018

Abstract

Rigidoporus microporus is a fungi that causes white-rot root disease on rubber plant. Level of destruction caused by white-rot root is quite different among areas. This study is aimed to find out the difference of morphology among all *R. microporus* isolated from rubber plantation in Central Java and South Sumatera. The study was done from November 2016 until April 2017 at Carotenoid Antioxidant Research Center (CARC) Laboratory, Satya Wacana Christian University, Salatiga. Samples were collected directly from rubber plantation, namely Merbuh and Blimbing plantation in Central Java as well as Sembawa rubber research center in South Sumatera. The result showed that growth rate of colony diameter of 17 isolates to reach the margin of dish were varied. They are 4 days (MB8), 6 days (MM6), 7 days (MK2, MK3, SS1), 8 days (MK1, MM5, MM7, SS2, SS3), 9 days (BW1, SS5), 10 days (MK4, BW4, SS4), 11 days (BW2), and 13 days (BB3). The morphology of colony and hyphae from both regions, central Java and South Sumatera look similar that is they have round margin, filamentous, flat to raised elevation, and white to ivory colour. The

morphology of hyphae are septa, hyaline, branching, and no clamp connection.

Keywords: Colony morphology; growth rate; *Rigidoporus microporus*; white-rot root disease

Abstrak

Rigidoporus microporus adalah jamur yang menyebabkan penyakit jamur akar putih (JAP) pada tanaman karet. Tingkat keparahan penyakit yang ditimbulkan oleh JAP berbeda antar wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komparasi morfologi beberapa koloni jamur akar putih dari perkebunan karet di Jawa Tengah dan Sumatera Selatan. Sampel dikoleksi langsung dari perkebunan Merbuh dan Blimbing di Jawa Tengah dan Balai Penelitian Karet Sembawa di Sumatera Selatan. Penelitian dilakukan pada bulan November 2016-April 2017 di Laboratorium Carotenoid Antioxidant Research Center (CARC) Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan ke-17 isolat

berdasar penambahan diameter koloni hingga mencapai tepi petri bervariasi yaitu 4 hari (MB8), 6 hari (MM6), 7 hari (MK2, MK3, SS1), 8 hari (MK1, MM5, MM7, SS2, SS3), 9 hari (BW1, SS5), 10 hari (MK4, BW4, SS4), 11 hari (BW2), dan 13 hari (BB3). Morfologi koloni dan hifa JAP baik dari Jawa Tengah maupun Sumatera Selatan hampir sama, yakni koloni berbentuk bulat, *filamentous*, elevasi ada yang rata (*flat*) dan ada yang sedikit timbul (*raised*), serta berwarna putih hingga putih gading. Hifa JAP memiliki septa, hialin, bercabang, dan tidak ada *clamp connection*.

Kata Kunci: Laju pertumbuhan, morfologi koloni, penyakit JAP, *Rigidoporus microporus*

PENDAHULUAN

Penyakit jamur akar putih yang disebabkan oleh *Rigidoporus microporus* merupakan penyakit mematikan bagi tanaman karet. Jamur akar putih (JAP) dapat menular melalui kontak antara akar sakit dengan akar sehat pada pohon yang jaraknya berdekatan. Apabila akar tanaman sehat bersinggungan dengan akar tanaman yang sakit, maka akar tanaman yang sehat akan terinfeksi penyakit JAP (Nandris *et al.*, 1987; Semangun, 2008). JAP harus mempunyai cadangan makanan (*food based*) yang cukup agar dapat melakukan infeksi pada akar tanaman sehat (Semangun, 2007; Prasetyo *et al.*, 2009). Selain itu, spora JAP dapat menjadi sumber infeksi apabila spora tersebut jatuh pada permukaan tunggul yang segar dan didukung oleh kondisi iklim yang sesuai (Rahayu *et al.*, 2007).

JAP berbeda dengan jamur akar lainnya karena JAP dapat menular melalui perantara rizomorf. Pada jamur akar lainnya, rhizomorf hanya menjalar pada permukaan akar, sedangkan rizomorf JAP dapat menjalar bebas di dalam tanah (Monkai *et al.*, 2016), terlepas dari akar atau kayu yang menjadi sumber makanannya (Oghenekaro *et al.*, 2016). Ketika menyentuh akar tanaman yang sehat, rizomorf akan tumbuh pada permukaan akar sebelum penetrasi. Laju infeksi dalam akar ditentukan oleh kemampuan rizomorf menjalar di permukaan akar (Semangun, 2008; Kaewchai *et al.*, 2010; Monkai *et al.*,

2016). Karakteristik penyebaran rizomorf JAP yang menyebar lewat tanah membuat JAP sangat mudah menginfeksi tanaman sehat di sekitarnya, walaupun tanaman yang terinfeksi sudah ditebang.

Akar tanaman karet yang terserang JAP permukaannya kasar. Permukaan akar yang sakit atau pangkal pohon yang telah mati dan tumbang terdapat benang-benang miselium jamur (rizomorf) berwarna putih menjalar sepanjang akar hingga pangkal batang pohon. Benang-benang miselium dapat menyebar luas atau bercabang-cabang seperti jala. Benang miselium akan meluas seperti bulu, melekat erat pada permukaan akar, dan berwarna kekuningan (Semangun, 2008).

Menurut Yulfahri *et al.* (2012), gejala tanaman karet yang terserang JAP memiliki daun yang berwarna hijau kusam, daun menjadi lebih tebal dari yang normal, tampak layu dan mudah gugur. Adakalanya membentuk bunga atau buah lebih awal. Ironisnya, gejala yang terlihat di permukaan merupakan gejala pada fase akhir serangan JAP yakni fase 3 dan 4 (da Costa *et al.*, 2016). Secara detail, gejala serangan JAP pada tanaman karet menurut da Costa *et al.* (2016) ada empat fase yakni fase 1 dimana akar tanaman sudah terinfeksi tetapi hanya pada ujung akar dan belum sampai pangkal akar, fase 2 yakni infeksi JAP sudah masuk jaringan akar, pada pangkal akar sudah terlihat miselium, daun melengkung ke bawah, dan kadang-kadang muncul bunga/buah bukan pada musimnya. Fase 3 ditunjukkan oleh akar tanaman yang mulai membusuk, daun berwarna kuning kecoklatan, dan tanaman hampir mati, sedangkan fase 4 adalah tanaman mati.

Di Indonesia, penyakit JAP tersebar di seluruh perkebunan karet baik di Sumatera, Jawa, maupun Kalimantan (Setyawan *et al.*, 2013) dan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar karena produksi lateks berkurang. Setiap tahun negara mengalami kerugian secara finansial sekitar 300 miliar rupiah (Situmorang, 2007). Tingkat keparahan penyakit akibat adanya JAP berbeda antar wilayah. Hal ini terjadi karena sejumlah faktor penyebabnya, yaitu kondisi vegetasi sebelumnya, tekstur atau struktur tanah (berpasir), keasaman tanah, kadar air tanah, curah hujan per tahun, dan

topografi (Semangun, 2008; Setyawan *et al.*, 2013). Perkembangan penyakit JAP tergantung dari tiga faktor, yaitu tanaman karet (inang), *Rigidoporus microporus* (patogen), dan lingkungan (Prasetyo *et al.*, 2009). Pawirosoemardjo *et al.* (1992) telah dikoreksi ulang dalam Situmorang *et al.*, (2005) mengemukakan bahwa penyakit JAP menyebar secara merata pada semua perkebunan karet di Indonesia dengan tingkat kerusakan yang berbeda-beda yaitu serangan skala berat, sedang, dan ringan. Perbedaan tingkat kerusakan akibat penyakit JAP pada perkebunan karet dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (tanah, ketinggian tempat, dan iklim/cuaca), klon karet, dan virulensi ras patogen. Menurut Situmorang *et al.* (2005), contoh perkebunan karet dengan serangan JAP skala ringan adalah perkebunan karet di Jawa Tengah dan Sumatera Selatan.

Hasil penelitian Novianti *et al.* (2011), Adisanyoto *et al.* (2016), dan Tjenemundan *et al.* (2016) menunjukkan bahwa morfologi koloni dan kecepatan tumbuh JAP bervariasi. Isolat JAP yang diteliti oleh Novianti *et al.* (2011), Adisanyoto *et al.* (2016), dan Tjenemundan *et al.* (2016) tersebut berasal dari perkebunan karet di Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, dan Sumatera Utara sedangkan dari perkebunan karet di Sumatera Selatan belum ada, padahal tingkat serangan JAP pada perkebunan-perkebunan karet di Sumatera Selatan dilaporkan masih cukup tinggi sedangkan serangan JAP di perkebunan-perkebunan di Jawa Tengah sudah dapat dikendalikan. Oleh karena itu, komparasi morfologi JAP yang berasal dari perkebunan karet di Jawa Tengah dan Sumatera Selatan penting dilakukan penelitian untuk melihat karakteristik fenotif morfologi koloni dan hifa diantara wilayah-wilayah yang berjauhan. Ruang lingkup penelitian ini adalah morfologi JAP sehingga belum sampai pada tahap identifikasi molekuler dan uji kompatibilitas. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui komparasi morfologi koloni JAP yang diperoleh dari perkebunan karet di Jawa Tengah dan Sumatera Selatan. Diharapkan dengan mengetahui karakteristik (laju pertumbuhan dan morfologi koloni) isolat JAP dari wilayah Jawa Tengah dan Sumatera Selatan yang mempunyai lingkungan berbeda dapat memberikan informasi untuk

pengendalian penyebaran JAP di perkebunan karet.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan November 2016-April 2017 di Laboratorium *Carotenoid Antioxidant Research Center* (CARC) Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga. Sampel dikoleksi langsung dari kebun Merbuh dan Blimbing yang berada di Jawa Tengah dan kebun Balai Penelitian Karet Sembawa di Sumatera Selatan. Isolat diinokulasi dari rizomorf yang tumbuh pada sampel akar yang terinfeksi JAP, dari batang akar, dan juga badan buah. Terdapat 17 isolat murni JAP yang diperoleh dari Perkebunan Karet Merbuh dan Blimbing di Jawa Tengah dan Perkebunan Karet di Balit Sembawa (Sumatera Selatan). Isolasi JAP dilakukan secara aseptis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDA (*potato dextrose agar*) dan alkohol 70%. Alat yang digunakan diantaranya: petridish, erlenmeyer, magnetic stirrer (*spin bar*), *hot plate*, bunsen, jarum ose, jarum ent, bor gabus, *laminar air flow*, kertas saring steril, aluminium foil, timbangan, autoklaf, oven, spatula, kapas steril, gelas kimia, mikroskop, kaca obyektif, penggaris baja, sarung tangan, masker, dan *sprayer*.

JAP diinokulasi dari rizomorf yang tumbuh pada sampel akar yang dilembabkan di laboratorium, dan juga dari badan buah dengan metoda isolasi jaringan tebal. Karakterisasi biologi setiap isolat JAP dilakukan dengan pengukuran pertambahan diameter koloni per hari dan pengamatan morfologi hifa (bentuk, elevasi, warna) menggunakan mikroskop. Pengukuran diameter koloni JAP setiap 12 jam dilakukan pada 7 hari pertama atau sampai hifa mencapai tepi petri yang berdiameter 9 cm, selanjutnya dilakukan setiap 24 jam sampai hari ke-14.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Morfologi Koloni dan Hifa JAP

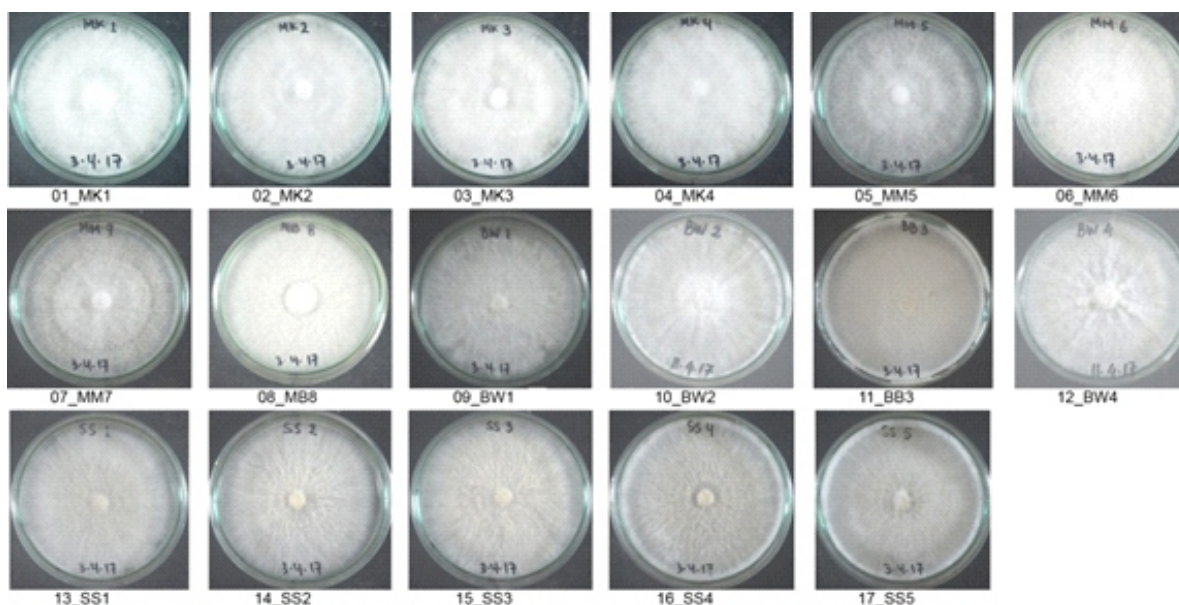
Karakteristik fenotif JAP yang diamati adalah morfologi koloni dan hifa, dan laju pertumbuhan. Morfologi koloni ke-

17 isolat JAP yang ditumbuhkan pada media PDA diinkubasi pada suhu ruang 27°C ditunjukkan pada Gambar 1.

Koloni JAP yang ditumbuhkan pada media PDA menunjukkan sedikit perbedaan diantara ke-17 isolat walaupun semuanya berbentuk *filamentous* (Gambar 1). MK1, MK2, MK3, MK4, MM6, dan MB8 menunjukkan optikal properti yang tidak tembus cahaya (*opaque*) berwarna putih kapas, sedangkan isolat lainnya tidak tembus cahaya (*opaque*) ke tembus cahaya (*translucent*) dengan warna koloni putih gading. Elevasi sebagian besar koloni menunjukkan bentuk yang rata (*flat*). Koloni JAP umumnya berbentuk bulat, hifa tumbuh secara radial lurus dan bercabang, tumbuh rata (*flat*) pada media, berwarna putih ke kuning muda (Jayasinghe & Wettasingeh, 1998; Kaewchai *et al.*, 2010). Perbedaan morfologi koloni dapat dipengaruhi oleh media tumbuh dan kondisi lingkungan. Akan tetapi, untuk meminimalisir pengaruh media dan kondisi lingkungan, maka semua isolat

ditumbuhkan pada media dan lingkungan yang sama. Dengan adanya perbedaan morfologi diantara ke-17 isolat JAP, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui penyebab variasi karakteristik fenotifik koloni JAP.

Morfologi hifa JAP diamati secara mikroskopis menggunakan sampel hifa JAP yang berumur 14 hari. Apabila diamati dengan mikroskop, hifa JAP menunjukkan bentuk membulat, hialin (tidak berwarna), bersekat/memiliki septa, bercabang banyak, dan tidak mempunyai koneksi penjepit. Temuan ini sama dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa hifa JAP memiliki *septa*, tanpa *clamp*, dan *hyaline* (tidak berwarna) (Hood, 2006; Kaewchai *et al.*, 2010; Kaewchai & Soyong, 2010; Aurelie *et al.*, 2017). Ada sedikit perbedaan morfologi hifa JAP dari perkebunan Blimbing di Jawa Tengah, dimana hifanya memiliki percabangan yang lebih sedikit dibandingkan dengan isolat dari kebun Merbuh dan Sembawa (Gambar 2).



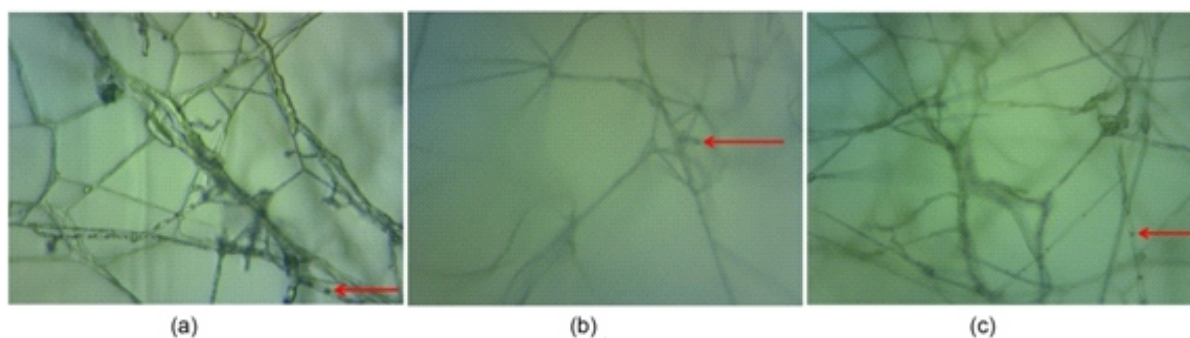
Gambar 1. Koloni MK1, MK2, MK3, MK4, MM5, MM6, MM7, MB8 dari kebun Merbuh (no. 01 – 08); BW1, BW2, BB 3, BW4 (no. 09 – 12) dari Kebun Blimbing; dan SS1, SS2, SS3, SS4, SS5 (no. 13 – 17) dari kebun Balit Sembawa.

Figure 1. Colony of MK1, MK2, MK3, MK4, MM5, MM6, MM7, MB8 (no. 01 – 08) from Merbuh rubber plantation; BW1, BW2, BB 3, BW4 (no. 09 – 12) from Blimbing rubber plantation; and SS1, SS2, SS3, SS4, SS5 (no. 13 – 17) from Sembawa rubber research center.

Tabel 1. Karakteristik fenotifik koloni JAP

Table 1. Phenotypic characteristic of white-rot root fungi colony

Nama isolat <i>Name of isolate</i>	Morfologi hifa <i>The morphology of hyphae</i>			
	Bentuk <i>Form</i>	Elevasi <i>Elevation</i>	Warna <i>Colour</i>	Karakter optik <i>Optical property</i>
MK1 (Merbuh)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih	<i>opaque</i>
MK2 (Merbuh)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih	<i>opaque</i>
MK3 (Merbuh)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih	<i>opaque</i>
MK4 (Merbuh)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih	<i>opaque</i>
MM5 (Merbuh)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>opaque</i>
MM6 (Merbuh)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih	<i>opaque</i>
MM7 (Merbuh)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>opaque</i>
MB8 (Merbuh)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih	<i>opaque</i>
BW1 (Blimbing)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>between opaque and translucent</i>
BW2 (Blimbing)	<i>filamentous</i>	<i>raised</i>	putih	<i>between opaque and translucent</i>
BB3 (Blimbing)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>translucent</i>
BW4 (Blimbing)	<i>filamentous</i>	<i>raised</i>	putih	<i>between opaque and translucent</i>
SS1 (Sembawa)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>between opaque and translucent</i>
SS2 (Sembawa)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>between opaque and translucent</i>
SS3 (Sembawa)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>between opaque and translucent</i>
SS4 (Sembawa)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>translucent</i>
SS5 (Sembawa)	<i>filamentous</i>	<i>flat</i>	putih gading	<i>translucent</i>



Gambar 2: Morfologi hifa isolat JAP usia 14 hari, dari isolate MM5 (Kebun Merbuh) (a), isolat BW2 (Kebun Blimbing) (b) di Jawa Tengah, dan isolat SS4 (Kebun Sembawa) (c) di Sumatera Selatan. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 40× dibantu alat perekam optilab (septa ditunjukkan oleh anak panah merah).

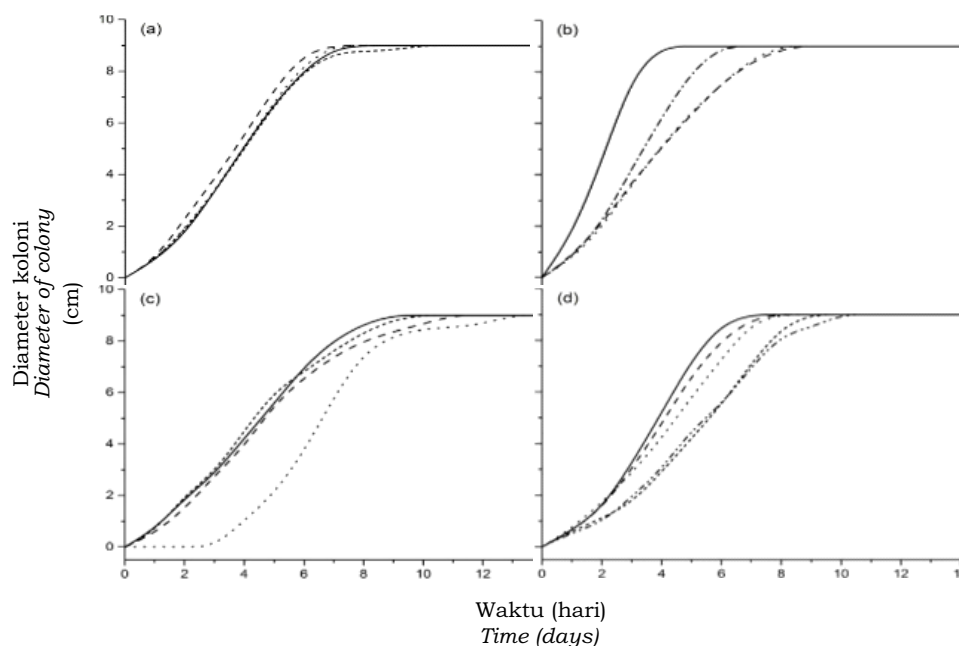
Figure 2: The morphology of 14 days hyphae taken from isolate MM5 (Merbuh rubber plantation) (a), isolate BW2 (Blimbing rubber plantation) (b) in Central Java, and isolate SS4 (Sembawa rubber research center) (c) in South Sumatera. The observation was done by using fluorescence microscope with 40× expansion associated by optilab recorder (septa is shown by red arrow sign).

Kecepatan dan Laju Pertumbuhan Isolat JAP

Hasil pengukuran penambahan diameter ke-17 isolat JAP selama 14 hari ditampilkan pada Gambar 3.

Hasil pengamatan terhadap kecepatan pertumbuhan melalui penambahan diameter koloni masing-masing isolat

ditunjukkan pada Gambar 3. Kecepatan pertumbuhan 8 isolat dari perkebunan Merbuh di Jawa Tengah (Gambar 3a,b) menunjukkan bahwa ada lima isolat memiliki kecepatan tumbuh yang hampir seragam (MK1, MK2, MK3, MK4, MM6), dan tiga isolat lainnya lebih cepat (MM5, MM7, MB8). Isolat MM5 dan MM7 memiliki pola pertumbuhan yang sama pada 3 hari pertama, tetapi kemudian pertambahan



Gambar 3. Penambahan Diameter Isolat MK1(—), MK2(- - -), MK3(⋯), MK4(-----), MM5(⋯), MM6(- . - .), MM7(- - -), MB8(—) dari Kebun Merbuh (a,b), BW1(—), BW2(- - -), BB 3(⋯), BW4(-----) dari Kebun Blimbing (c), dan SS1(—), SS2(- - -), SS3(⋯), SS4(⋯), SS 5(---) dari Kebun Sembawa (d).

Figure 3. Diameter addition of MK1(—), MK2(- - -), MK3(⋯), MK4(-----), MM5(⋯), MM6(- . - .), MM7(- - -), MB8(—) isolat from Merbuh rubber plantation (a,b), BW1(—), BW2(- - -), BB 3(⋯), BW4(-----) isolat from Blimbing rubber plantation (c), and SS1(—), SS2(- - -), SS3(⋯), SS4(⋯), SS5(---) isolat from Sembawa rubber research center (d).

diameter koloni kedua isolat ini menjadi lebih lambat dari enam isolat lain, sedangkan isolat MB8 pertumbuhannya lebih cepat dari semua isolat.

Kecepatan pertumbuhan isolat dari perkebunan Blimbing di Jawa Tengah menunjukkan bahwa dari empat isolat yang diisolasi, tiga isolat (BW1, BW2, dan BW4) ditemukan memiliki kecepatan tumbuh yang hampir sama, sedangkan satu isolat (BB3) memiliki pola pertumbuhan yang agak lambat (Gambar 3c). Perbedaan ini kemungkinan terjadi karena isolat BB3 diisolasi dari Afdeling yang lain dari BW1, BW2, dan BW4 sehingga kondisi lingkunganpun berbeda pula.

Berdasarkan hasil di atas, dapat dikatakan bahwa dari 12 isolat yang diisolasi dari kebun karet di Jawa Tengah, terdapat delapan isolat yang kecepatan pertumbuhannya yang hampir sama yakni MK1, MK2, MK3, MK4, MM6, BW1, BW2, dan BW4. Empat isolat lain (MM5, MM7,

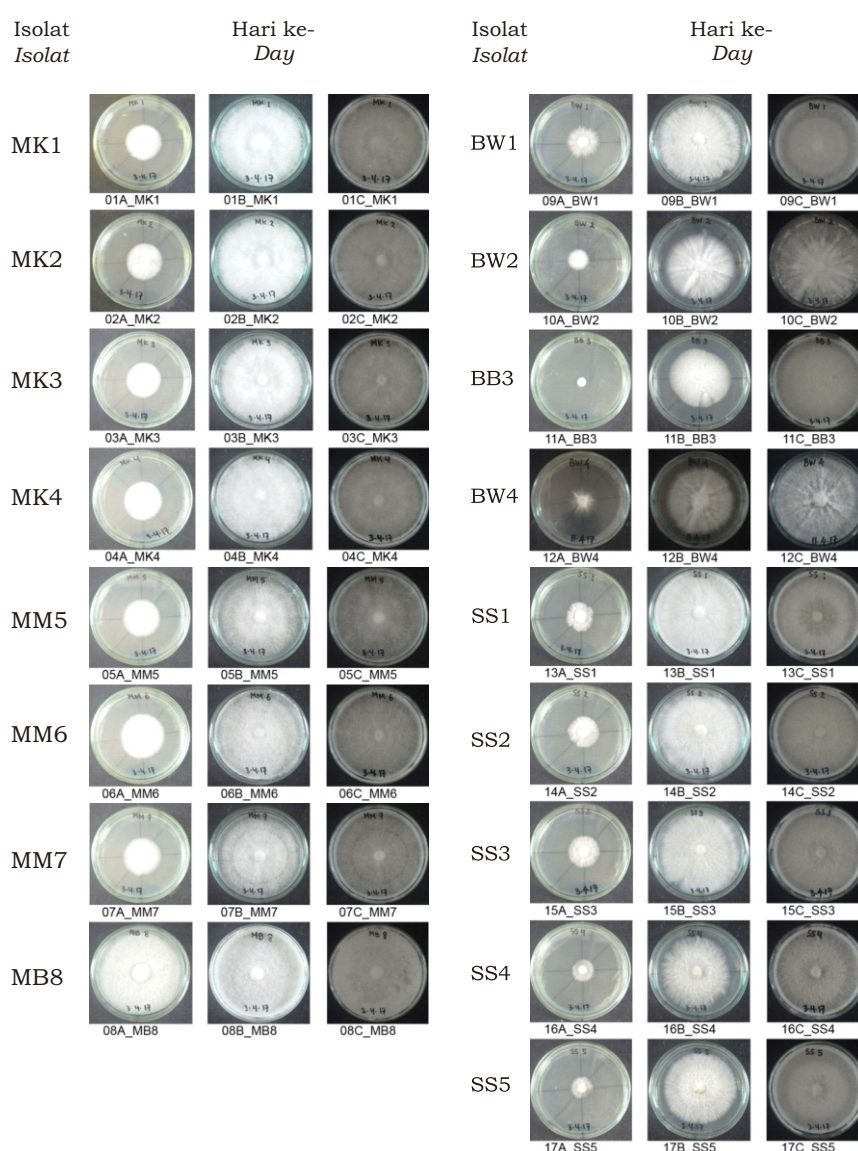
MB8, BB3) menunjukkan kecepatan pertumbuhan yang berbeda satu sama lainnya dari kelompok isolat dengan kecepatan pertumbuhan yang seragam.

Sementara itu, kecepatan pertumbuhan 5 isolat yang diisolasi dari perkebunan Sembawa di Sumatera Selatan (Gambar 3d), ditemukan bervariasi. Terdapat tiga isolat (SS1, SS2, SS3) memiliki kecepatan tumbuh yang hampir sama pada 3 hari pertama, namun kemudian masing-masing menunjukkan kecepatan pertumbuhan yang berbeda satu dengan lainnya pada hari ke-4 hingga hari ke-7. Akan tetapi ketiga isolat ini sama-sama dapat mencapai tepi petri pada hari ke-8. Dua isolat lainnya (SS4 dan SS5) sekalipun memiliki kecepatan pertumbuhan yang lebih lambat dari tiga isolat lainnya (SS1, SS2, SS3), namun keduanya memiliki kecepatan dan pola pertumbuhan yang hampir sama dari hari ke-1.

Gambar 4 memperlihatkan ukuran koloni JAP pada hari ke-3, hari ke-7, dan hari ke-14. Secara umum, semua isolat memperlihatkan kecepatan pertumbuhan yang bervariasi. Isolat MB8 merupakan isolat dengan kecepatan pertumbuhan tercepat dengan diameter koloni mencapai 9 cm dalam 4 hari dan rata-rata penambahan diameter 2,3 cm/hari, sedangkan isolat BB3 kecepatan pertumbuhannya ditemukan sangat lambat. Isolat BB3 dapat mencapai tepi petri pada hari ke-13 dengan rata-rata penambahan diameter koloni 0,7 cm/hari. Tabel 2 menunjukkan rata-rata laju

pertumbuhan 17 isolat JAP yang didapat dari selisih penambahan diameter koloni per hari.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa laju pertumbuhan isolat JAP bervariasi. Laju pertumbuhan isolat dari perkebunan di Jawa Tengah berkisar antara 0,7 sampai 2,3 cm sedangkan di Sumatera Selatan antara 0,9 sampai 1,3 cm. Tabel 2 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan isolat JAP baik yang berasal dari perkebunan karet di Jawa Tengah (Merbuh dan Blimbing) maupun Sumatera Selatan



Gambar 4. Koloni 17 Isolat JAP Umur 3 Hari (01A-17A), 7 Hari (01B-17B), dan 14 Hari (1C-17C).

Figure 4. Colony of 17 isolates of white-rot root at 3 days (01A-17A), 7 days (01B-17B), and 14 days (1C-17C) old.

Tabel 2. Rata-rata laju pertumbuhan setiap isolat JAP
 Table 2. The average of growth rate of each white-rot root fungi isolate

Nama Isolat <i>Name of isolate</i>	Rata-rata laju pertumbuhan (cm/hari) <i>Average of growth rate (cm/day)</i>
MK 1	1,1
MK 2	1,3
MK 3	1,3
MK 4	0,9
MM 5	1,1
MM 6	1,5
MM 7	1,1
MB 8	2,3
BW 1	1,0
BW 2	0,8
BB 3	0,7
BW 4	0,9
SS 1	1,3
SS 2	1,1
SS 3	1,1
SS 4	0,9
SS 5	1,0

(Sembawa) ada yang sama yaitu MK2, MK3, SS1 (1,3 cm/hari), MK1, MM5, MM7, SS2, SS3 (1,1 cm/hari), BW1, SS5 (1,0 cm/hari), MK4, BW4, SS4 (0,9 cm/hari), dan ada yang berbeda yaitu MB8 (2,3 cm/hari), MM6 (1,5 cm/hari), BW2 (0,8 cm/hari), BB3 (0,7 cm/hari).

Menurut Kaewchai *et al.* (2010), JAP memiliki laju pertumbuhan 1,3 cm/hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada tiga isolat yang memiliki laju pertumbuhan sama dengan yang ditemukan oleh Kaewchai *et al.* (2010) yakni MK2, MK3, SS1 dengan laju pertumbuhan 1,3 cm/hari yang artinya bahwa MK2, MK3, SS1 mencirikan karakteristik fenotifik yang sama dengan *Rigidoporus microporus*. Kurang lebih ada 8 isolat yang memiliki laju pertumbuhan mendekati 1,3 cm/hari, yakni MK1, MM5, MM7, SS2, SS3 (1,1 cm/hari), BW1, SS5 (1,0 cm/hari), dan MM6 (1,5 cm/hari). Artinya, MK1, MM5, MM7, SS2, SS3, BW1, SS5, dan MM6 memiliki laju pertumbuhan sama dengan MK2, MK3, SS1. Oleh karena itu, untuk mengetahui kedekatan hubungan kekerabatan antar isolat dapat diuji melalui uji kompatibilitas (karakteristik pertumbuhan miselium pada zona kontak) antar isolat.

Perbedaan laju pertumbuhan isolat JAP dapat disebabkan oleh kondisi

lingkungan asal isolatnya dan perbedaan spesies, karena pertumbuhan JAP dapat dipengaruhi oleh kondisi vegetasi sebelumnya, tekstur atau struktur tanah (berpasir), keasaman tanah, kadar air tanah, curah hujan per tahun, dan topografi (Semangun, 2008; Setyawan *et al.*, 2013; Parasayu *et al.*, 2016). Kondisi lingkungan di Jawa Tengah (Blimbing) memiliki suhu rata-rata 27,3°C dengan pH tanah 4,8-5 dan kelembaban tanah 40,7% (Berlian *et al.*, 2016), sedangkan di Sumatera Selatan (Sembawa) mempunyai tanah podsolik merah kuning dengan tekstur lempung berliat hingga berpasir, drainase agak baik, dan struktur teguh, yang beriklim basah dengan curah hujan 2.200 mm/th, suhu 22°C-32°C, dan kelembaban lebih dari 80-90% (Saputra, 2013; Sari & Supijatno, 2015). Menurut Semangun (2008), JAP lebih menyukai tanah yang berpori dan bereaksi netral (pH 6-7).

KESIMPULAN

Laju pertumbuhan dan morfologi koloni JAP dari perkebunan karet di Jawa Tengah dan Sumatera Selatan bervariasi. Laju pertumbuhan JAP dari perkebunan di Jawa Tengah berkisar antara 0,7 sampai 2,3 cm sedangkan yang berasal dari Sumatera Selatan antara 0,9 sampai 1,3 cm. Koloni JAP dari ke-17 isolat umumnya berbentuk

filamentous, elevasi ada yang rata (*flat*) dan ada yang sedikit timbul (*raised*), serta warna ada yang putih dan ada yang putih gading. Morfologi hifa JAP memiliki septa dan hialin, tetapi percabangan hifa JAP dari perkebunan Blimbing lebih sedikit dibandingkan dengan isolat dari kebun Merbuh dan Sembawa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Timor Tengah Selatan yang telah memberikan Tugas Belajar sehingga penulis dapat melanjutkan studi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Balai Penelitian Karet Getas di Salatiga dan Balai Penelitian Karet Sembawa di Palembang, yang membantu dalam pengambilan sampel, serta Program Studi Magister Biologi UKSW Salatiga yang telah memberi izin penelitian sampai penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisanyoto, S., da Costa, J.F., Tjenemundan, D., Langkun, J.F., Setyawan, B., Berlian, I., Rondonuwu, F.S., Karwur, F.F., & Martosuponu, M. (2016). Uji kompatibilitas jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) pada tanaman karet. *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Penyakit pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan II Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar* (p. 87-94). Yogyakarta, Indonesia : Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar.
- Aurelie, N.N., Aoudou, Y., Bernadette, M.E., Honore, B.D., & Ntsefong, G.N. (2017). Morphological identification of *rigidoporus microporus* associated with white root rot of hevea (*Hevea brasiliensis*) in Cameroon. *Current Research in Microbiology and Biotechnology*, 5(2), 1043-1050.
- Berlian, I., Anarqi, S., & Pudjihartati, E. (2016). Isolasi, identifikasi dan antagonisme *in vitro* isolat *Trichoderma* spp. asal Kebun Karet Blimbing, Pekalongan, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Karet*, 34 (2), 201-212.
- da Costa, J.F., Langkun, J.F., Setyawan, B., Berlian, I., Rondonuwu, F., Karwur, F.F., & Martosupono, M. (2016). Identifikasi gejala serangan dan teknik isolasi jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) pada tanaman karet. *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Penyakit pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan II Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar* (p. 166-177). Yogyakarta, Indonesia : Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar.
- Hood, I. A. (2006). The mycology of the basidiomycetes. *Proceedings of a workshop ACIAR*. Yogyakarta, Indonesia: *ACIAR Proceedings* No. 124.
- Jayasinghe, C.K., & Wettasinghe, J.L.P.C. (1998). Cultural characteristics and reproductive morphology of *Geotrichum* sp. : A guide to distinguish *Geotrichum* from *Rigidoporus microporus*. *Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka*, 81, 23-28.
- Kaewchai, S., Lin, F.C., Wang, H.K., & Soyong, K. (2010). Characterization of *Rigidoporus microporus* isolated from rubber trees based on morphology and ITS Sequencing. *Journal of Agricultural Technology*, 6(2), 289-298.
- Kaewchai, S., & Soyong, K. (2010). Application of biofungicides against *Rigidoporus microporus* causing white root disease of rubber trees. *Journal of Agricultural Technology*, 6(2), 349-363.
- Monkai, J., Hyde, K., Xu, J., & Mortimer, P.E. (2016). Diversity and ecology of soil fungal communities in rubber plantations. *Fungal Biology Reviews*, XXX, I-II.
- Nandris, D., Nicole, M. & Geiger, J.P. (1987). Root rot disease of rubber tree. *Plant Disease*. 71(4), 298-306.
- Novianti, R., Semangun, H., Karwur, F.F., & Martosupono, M. (2011). Analisis variabilitas genetik *Rigidoporus microporus* (Jamur Akar Putih) pada karet dengan teknik PCR-RFLP Fragment ITS. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(1), 1-6.

- Oghenekaro, A.O., Raffaello, T., Kovalchuk, A., & Asiegbu, F.O. (2016). De Novo transcriptomic assembly and profiling of *Rigidoporus microporus* during saprotrophic growth on rubber wood. *BMC Genomics*, 17, 234.
- Parasayu, K.S., Wicaksono, K.S., & Munir, M. (2016). Pengaruh sifat fisik tanah terhadap jamur akar putih pada tanaman karet. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 3(2), 359-364.
- Pawirosoemardjo, S., Hadi, S., Tantera, D.M., & Wardoyo, S. (1982). Kepekaan klon karet terhadap *Colletotrichum gloesporioides* Penz. dalam kondisi Rumah Kaca dan Kebun Percobaan Ciomas. *Menara Perkebunan*, 50(2), 31-37.
- Prasetyo, J., Aeny, T.N., & Suharjo, R. (2009). The corelations between white rot (*Rigidoporus lignosus* L.) incidence soil characters of rubber ecosystem in Penunangan Baru, Lampung. *J. HPT Tropika*, 9(2), 149-157.
- Rahayu, S., Pawirosoemardjo, S., & Sujatno. (2007). *Pengendalian penyakit jamur akar putih pada tanaman karet secara biologi dengan biofungisida triko sp^{plus}*. *Prosiding Lokakarya Nasional Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet 2006* (p. 49-68). Indonesia: Pusat Penelitian Karet.
- Saputra, J. (2013). Analisis dampak anomali iklim *La-Nina* 2010 pada Kebun Percobaan Balai Penelitian Sembawa, Sumatera Selatan. *Widyariset*, 16(3), 377-384.
- Sari, P.R., & Supijatno. (2015). Pengelolaan pembibitan karet (*Hevea brassiliensis* Muel Arg.) di Balai Penelitian Sembawa, Palembang, Sumatera Selatan. *Bul. Agrohorti*, 3(2), 252-262.
- Semangun, H. (2007). White Root Disease of Rubber : Some of Its Biological Aspects. *Proceedings International Workshop on White Root Disease of Hevea Ruber*, 60-67.
- Semangun, H. (2008). *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Yogyakarta, Indonesia: Gadjah Mada University Press.
- Setyawan, B., Pawirosoemardjo, S., & Hadi, H. (2013). Biofungisida Triko Combi sebagai salah satu pengendali jamur akar putih pada tanaman karet. *Warta Perkaretan*, 32(2), 83-94.
- Situmorang, A., Lasminingsih, M., & Wijaya, T. (2005). Resistensi klon karet anjuran dan strategi penggunaannya dalam pengendalian penyakit penting di perkebunan karet Indonesia. *Prosiding Lokakarya Nasional Pemuliaan Tanaman Karet 2005*. Indonesia : Pusat Penelitian Karet.
- Situmorang, A., Suryaningtyas, H., & Febyanti, T.R. (2007). Pengendalian penyakit akar putih dengan pemanfaatan tumbuhan antagonis pada perkebunan karet. *Prosiding Lokarya Nasional Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet 2006* (p. 69-87). Indonesia: Pusat Penelitian Karet.
- Tjenemundan, D., da Costa, J.F., Adisanyoto, S., Langkun, J.F., Setyawan, B., Berlian, I., Rondonuwu, F.S., Karwur, F.F., & Martosuponu, M. (2016). Laju pertumbuhan dan morfologi koloni jamur akar putih pada tanaman karet. *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Penyakit pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan II Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar* (p. 95-102). Yogyakarta, Indonesia : Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar.
- Yulfahri, Joni, N., & Jalil, A. (2012). *Pengendalian Jamur Akar Putih pada Budidaya Karet*. Pekanbaru: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.