

**POTENSI BAKTERI *Serratia* sp. SEBAGAI AGENSIA HAYATI PENYAKIT
JAMUR AKAR PUTIH (*Rigidoporus microporus*)**

*The potential of bacteria Serratia sp. as a biological control of white root rot disease
(Rigidoporus microporus)*

Cici Indriani DALIMUNTHE¹, Ahmad DAHLAN² dan Radite TISTAMA¹
Balai Penelitian Sungei Putih¹, PO BOX 1415 Medan 20001
Mahasiswa Universitas Panca Budi², Jalan Gatot Subroto Km 4,5 Medan
Email : cc_dalimunthe@yahoo.com

Abstract

Serratia sp is the family *Enterobacteriaceae* gram-negative bacteria that have flagella Peritrik, motile and reported to be anti-fungal. Chitinolytic chitinase activity of bacteria are potentially used as a biological control against pathogenic fungi. The purpose of this research is to know the potential of bacteria *Serratia sp* in controlling white root rot disease caused by *Rigidoporus microporus* on the rubber plant in polybag. This research uses a randomized block design (RAK) nonfactorial with 5 treatments and 5 replications. Parameters measured were extensive white root fungus colony growth (cm) in the laboratory, white root fungus attack intensity (%) in polybag, the percentage of inhibition (%) in polybag and visual symptom of the white root fungus attack in polybag. The result of this showed that *Serratia sp* bacteria application infection very obvious in obstructing extensive growth of the white root fungus colony in Laboratory, with the lowest extensive of colony 3,06 cm on D4 standard (10ml/100 ml PDA) A very significant effect in reducing the intensity of white root fungus attacks the inhibition rate reached 54%, or healing reached 47,31% the age of 6 weeks after application.

Keywords: Bacteria Serratia sp, Rigidoporus microporus, Rubber Plant.

PENDAHULUAN

Dalam budidaya karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) penyakit jamur akar putih (JAP) adalah penyakit yang paling merugikan di antara penyakit akar lainnya. Penyakit yang disebabkan oleh *Rigidoporus microporus* merupakan penyakit penting dan mengakibatkan kerusakan akar pada tanaman karet. Penyakit ini terutama menular karena adanya kontak antara akar tanaman sehat dengan akar tanaman

sakit, sedangkan peranan basidiospora yang terkandung didalam tubuh buahnya belum diketahui peranannya dengan pasti dalam penularan penyakit sampai sekarang (Fairuzah *et al.*, 2014).

Serangan patogen mengakibatkan akar menjadi busuk dan ditumbuhi miselia jamur, sehingga akar tidak mampu lagi menyerap air dan hara mineral dari tanah dan menyebabkan tanaman karet menjadi mati (Febbiyanti, 2012).



Gambar 1. Badan buah jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*).

Upaya pengendalian secara kimia sering menimbulkan residu pada lingkungan dan membunuh organisme yang bukan sasaran. Oleh karena itu, upaya pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan perlu dilakukan, salah satunya adalah dengan menggunakan bakteri kitinolitik (pendegradasi kitin) yang melibatkan enzim kitinase. Bakteri kitinolitik adalah bakteri penghasil enzim kitinase yang berperan dalam mendegradasi kitin menjadi N-asetilglukosamin. Organisme pendegradasi kitin umumnya berasal dari kelompok mikroorganisme diantaranya adalah dari kelompok bakteri. Bakteri yang dilaporkan memiliki aktivitas kitinase seperti *Vibrio furnissi*, *Serratia marcescens*, *Bacillus circulans*, *Bacillus turingensis* subsp, pakistani dan *Pseudomonas aeruginosa* (Muharni, 2011). Pengendalian JAP menggunakan

mirkroba antagonis pernah dilaporkan Kusdiana *et al* (2015).

Serratia adalah bakteri gram negatif famili *Enterobacteriaceae* yang memiliki flagella peritrik, sehingga bersifat motil. Habitat *Serratia* terutama di air dan ditanah, pada permukaan daun, serta didalam tubuh serangga, hewan dan manusia (khanafari *et al.*, (2006) dalam kutipan Priyatno *et al.*, (2011).

Bakteri *Serratia marcescens* dilaporkan memproduksi prodigiosin yang bersifat anti fungi. *Serratia marcescens* juga merupakan salah satu organisme yang juga dapat menghasilkan enzim kitinase dan menjadi salah satu dari bakteri yang paling efektif untuk mendegradasi kitin. Sebagai mana telah diketahui bahwa struktur dinding sel cendawan tersusun dari kitin, dengan demikian kitinase dari *Serratia marcescens* dapat menjadi

biopestisida untuk mengontrol organisme pengganggu tanaman yang disebabkan oleh cendawan (Nasiroh *et al.*, 2012). *Serratia* spp bakteri gram negatif diklasifikasikan ke dalam keluarga besar *Enterobacteriaceae* dan bakteri ini tumbuh dengan baik pada media standar dan menghasilkan merah untuk pigmen gelap yang membantu dalam identifikasi dan pigmen warna merah yang disebut prodigiosin (Samrot *et al.*, 2011). Prodigiosin adalah metabolit sekunder multifaset. Kelompok prodigiosin dari produk alami adalah keluarga tripyrrole pigmen merah yang berisi umum 4-metoksi 2,2 sistem cincin bipyrrole. Itu biosintesis pigmen adalah proses bercabang di mana mono dan bipyrrole prekursor yang disintesis secara terpisah dan kemudian dirakit untuk membentuk prodigiosin (Boger *et al.*, 1988). Banyak jenis dari diferensial dan media selektif telah dikembangkan untuk isolasi dan pengujian *Serratia* spp. *Capryllate thallosus* (CT) agar mengandung kaprilat sebagai sumber karbon untuk *Serratia* spp dan garam thallosus sebagai inhibitor untuk organisme lain dan CT adalah yang terbaik di memilih *Serratia* spp. Media cair biasa saat ini sedang digunakan untuk biosintesis prodigiosin yang kaldu nutrisi (Shahitha and Poornima, 2012).

Pemanfaatan bakteri sebagai alternatif pengendalian secara biologi telah dilakukan yaitu dengan pengujian genus *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Serratia* sp, dan *Pseudomonas* terhadap penekanan pertumbuhan JAP dilaboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Serratia* sp. Mempunyai kemampuan menghambat lebih baik terhadap pertumbuhan jari-jari koloni jamur dibandingkan dengan kemampuan penghambatan bakteri lainnya (Febbyanti dan Situmorang, 2008).

Tulisan ini membahas tentang potensi bakteri *Serratia* sp dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) pada tanaman karet.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proteksi dan lapangan percobaan Balai Penelitian Karet Sungei Putih, pada ketinggian 80 m dpl. Penelitian dimulai dari bulan April - Juli 2016.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*) untuk media pertumbuhan jamur, NA (*Nutrient Agar*) untuk media

pertumbuhan bakteri, isolat *Serratia sp* sebagai agen antagonis, isolat JAP (*Rigidoporus microporus*) untuk diuji antagonis hayati, bibit karet pada polibag yang terserang JAP sebagai bahan untuk aplikasi *Serratia sp* dan tanah sebagai media tanam. Alat yang digunakan antara lain, cangkul, polybag, cat, kertas label, spidol, plani meter, petridish, erlenmeyer, handsprayer, alkohol, api spiritus, aluminium poil, pemantik api, jarum ose, cork borer, autoclave, laminar air flow, plastik wrap, batang pengaduk, corong, dan gelas beaker.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan lima perlakuan (Aplikasi *Serratia sp*) dan lima ulangan yaitu terdiri dari D (Dosis):

D0 = 0 %

D1 = 2,5 %

D2 = 5 %

D3 = 7,5 %

D4 = 10 %

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini untuk menarik kesimpulan dalam penelitian ini adalah dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke i dalam ulangan ke $- j$

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke i

β_j = Pengaruh blok j

Σ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke $- i$ dalam ulangan ke $- j$

Persiapan Inokulum JAP (*Rigidoporus microporus*)

Biakan isolat jamur akar putih dibuat dengan cara mengisolasi badan buah jamur akar putih dari tanaman karet yang terserang penyakit JAP di lapangan. Bagian dari badan buah jamur akar putih tersebut dipotong – potong kecil tanpa dilakukan sterilisasi, kemudian diisolasi pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) lalu di inkubasi selama 4-5 hari, setelah tumbuh miselia cendawan dilakukan pemurnian isolat. Biakan murni isolat jamur akar putih diremajakan dengan membuat inokulum cendawan berbentuk lempengan dengan bantuan *cork borer* steril, kemudian diinokulasikan tepat di tengah medium agar pada cawan petri. Inokulum JAP murni merupakan bahan yang digunakan untuk aplikasi *Serratia* di laboratorium.

Persiapan Bahan Tanam Karet

Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah stum karet yang terserang penyakit jamur akar putih pada tingkat serangan skala 2 (miselium telah melekat kuat pada kulit atau diperkirakan miselium telah masuk ke kayu). Jumlah tanaman yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 125 tanaman, dengan jumlah 1 perlakuan/tafah terdiri atas 5 tanamanyang terserang JAP.

Persiapan Bakteri *Serratia* sp.

Bakteri *Serratia* sp diperoleh dari hasil eksplorasi dari tanah, dengan cara mengambil sampel tanah dari sekitar perakaran tanaman karet terserang JAP kemudian tanah di kering anginkan, ditimbang sebanyak 5 gr kemudian dilarutkan di dalam tabung reaksi yang berisi air steril sampai homogen, kemudian ditumbuhkan sampel tanah pada media NA padat. Setelah itu, akan tumbuhberbagai macam bakteri dalam media NA. Bakteri *Serratia* sp yang tumbuh diantar bakteri lainnya dimurnikan dengan cara mengisolasi *Serratia* sp dari kumpulan bakteri kedalam tabung reaksi dan cawan petri, setelah itu di perbanyak dalam media NA cair. Bakteri *Serratia* sp yang telah diinokulasikan di media NA cair kemudian dimasukkan dalam mesin *Shaker* selama 3 hari.

Metode Aplikasi *Serratia* sp

Metode aplikasi *Serratia* sp dilakukan dengan sistem siram. Bakteri *Serratia* sp dilarutkan kedalam air sesuai dosis yang ditetapkan kemudian disiram kesekitar perakaran tanaman karet yang terserang JAP. Sebelum aplikasi, tanah polybag terlebih dahulu disiram air satu hari sebelum aplikasi hingga kapasitas lapang.

Parameter Yang Diamati

- a. Luas Pertumbuhan Koloni JAP (*Rigidoporus microporus*) (cm) diukur menggunakan planimeter. Pengamatan dilakukan pada 2, 4, 6, dan 8 HSI (Hari setelah inkubasi).
- b. Intensitas Serangan JAP (*Rigidoporus microporus*) (%) di Polybagdilakukan sebelum dan sesudah aplikasi *Serratia* sp. Interval pengamatan dua minggu sekali. Pengamatan intensitas serangan JAP dilakukan sebanyak tiga kali selama penelitian berlangsung. Pengamatan dilakukan dengan cara membuka tanah di sekitar leher akar tanaman karet untuk mengetahui kategori nilai serangan.

Nilai kategori serangan diperoleh dengan menghitung jumlah kategori serangan sebagai berikut:

Skala 0 = akar tanaman terbebas dari serangan *R. microporus*

Skala 1 = Akar tanaman ditumbuhi miselium *R. microporus* tetapi terbatas pada permukaan kulit

Skala 2 = Miselium atau rhizomorf telah melekat kuat pada kulit atau diperkirakan miselium telah masuk ke kulit

Skala 3 = Bagian kulit telah membusuk

Skala 4 = Tanaman mati

Setelah mengetahui nilai kategori serang kemudian ditentukan intensitas serangan *Rigidoporus microporus* dengan menggunakan rumus dalam Fairuzah *et al.*, (2014) sebagai berikut:

$$IS = \frac{\sum (n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan :

IS = Intensitas serangan

n = Jumlah tanaman dari berbagai kategori serangan

v = Nilai dari setiap kategori serangan

N = Jumlah akar tanaman yang diamati

Z = Nilai numerik kategori yang tertinggi

Persentase penghambatan dihitung dari hasil pengamatan terakhir

dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

$$TE = \frac{ISP - ISA}{ISP} \times 100\%$$

Keterangan :

TE = Tingkat Efikasi (Persentase Penghambatan)

ISp = Intensitas serangan penyakit sebelum aplikasi

ISa = Intensitas serangan penyakit setelah aplikasi. Data persentase penghambatan dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan pada tingkat kepercayaan 5% (Fairuzah, 2014).

✓ Gejala Visual Jamur Akar Putih di Polybag.

Gejala visual yang diamati adalah gejala makroskopis miselium JAP sebelum dan setelah aplikasi *Serratia* sp (Segar, kering, menguning dan membusuk).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Pertumbuhan Koloni JAP (*Rigidoporus microporus*) (cm)

Hasil pengukuran rata – rata luas pertumbuhan koloni jamur akar putih (cm) di laboratorium dengan perlakuan bakteri *Serratia* sp pada umur 2, 4, 6 dan 8 hari setelah inkubasi, dilanjutkan penghitungan dengan menggunakan ANOVA dan Uji Jarak Duncan (UJD) pada tingkat kepercayaan 5%. Hasil penelitian memperlihatkan luas rata – rata pertumbuhan jari – jari koloni jamur akar

putih (*Rigidoporus microporus*) di laboratorium interval 2, 4, 6 dan 8 hari setelah inkubasi, dengan aplikasi bakteri *Serratia* sp setelah diuji beda rata – rata

dengan menggunakan Uji Jarak Duncan (UJD) pada tingkat kepercayaan 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata – rata Luas Pertumbuhan Jari – jari Koloni *Rigidoporus microporus* (cm) Di Laboratorium Interval 2, 4, 6 dan 8 Hari Setelah Inkubasi.

Perlakuan	Luas Pertumbuhan Koloni JAP (cm)			
	2 HSI	4 HSI	6 HSI	8 HSI
D0 = Kontrol	6,76 a	38,70 a	64,16 a	67,46 a
D1 = 2,5 ml/100 ml	3,06 b	17,64 b	31,48 b	43,24 b
D2 = 5 ml/100 ml	2,44 b	9,64 b	17,94 b	28,08 b
D3 = 7,5 ml/100 ml	2,44 b	10,98 b	17,22 b	24,88 b
D4 = 10 ml/100 ml	2,20 b	2,86 c	3,06 c	3,06 c

Keterangan : Angka – angka dalam kolom sama yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa pemberian bakteri *Serratia* sp pada luas pertumbuhan koloni Jamur Akar Putih *Rigidoporus microporus* di laboratorium pada pengamatan 2 HSI (Hari setelah inokulasi) sudah menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol, namun antar dosis tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada pengamatan ke 4 HSI terlihat ada perbedaan yang nyata perlakuan D4 (dosis 10ml/100 ml PDA) bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini stabil sampai dengan pengamatan terakhir (8 HSI), di mana luas pertumbuhan koloni pada perlakuan D4 yakni sebesar 3,06 cm berbeda nyata dengan kontrol sebesar 67,46%.

Hasil penelitian Febbiyanti dan Situmorang (2008) dalam Fairuzah (2014) yang menyatakan bakteri *Serratia* sp mempunyai kemampuan menghambat lebih baik terhadap pertumbuhan jari – jari koloni jamur dibandingkan dengan kemampuan penghambatan bakteri lainnya. Nasiroh *et al*, (2012) menyatakan bahwa bakteri *Serratia marcescens* dilaporkan memproduksi prodigiosin yang bersifat antifungi. *Serratia marcescens* juga merupakan salah satu organisme yang dapat menghasilkan enzim kitinase dan menjadi salah satu dari bakteri yang paling efektif untuk mendegradasi kitin. Sebagaimana telah diketahui bahwa struktur dinding sel cendawan tersusun dari kitin, dengan

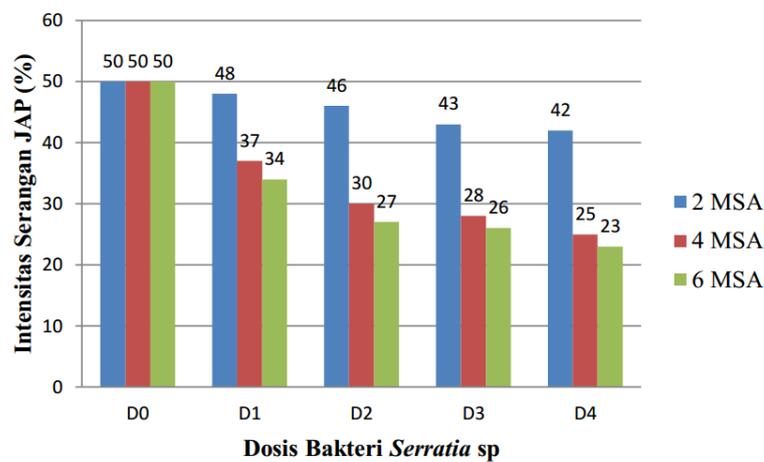
demikian kitinase dari *Serratia marcescens* dapat menjadi biopestisida untuk mengontrol organisme pengganggu tanaman yang disebabkan oleh cendawan.

Intensitas Serangan JAP (*Rigidoporus microporus*) (%) Di Polybag

Hasil penelitian rata – rata intensitas serangan Jamur Akar Putih (JAP) (%) pada tanaman karet di polybag setelah aplikasi bakteri *Serratia* sp interval 2, 4 dan 6 MSA dilanjutkan dengan penghitungan dengan menggunakan ANOVA dan uji Jarak Duncan (UJD) pada tingkat kepercayaan 5% dapat dilihat pada Gambar 2.

Setelah aplikasi *Serratia* sp menunjukkan adanya penurunan skala, dari skala awal sebelum aplikasi *Serratia* sp yaitu berada pada skala 2 (miselium telah melekat kuat pada kulit atau diperkirakan miselium telah masuk ke dalam kayu) turun menjadi skala 1 (akar

tanaman ditumbuhi miselium jamur tetapi terbatas pada permukaan kulit) – skala 0 (akar tanaman terbebas dari serangan jamur akar putih). Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmiati *et al*, (2015) yang menyatakan bahwa salah satu agen pengendali hayati yang saat ini sedang dikembangkan adalah bakteri kitinolitik yang menghasilkan enzim kitinase yang dapat melisiskan dinding sel jamur patogen. Yurnaliza *et al*, (2011) juga menyatakan bahwa jamur umumnya memiliki dinding sel yang mengandung senyawa kitin, kehadiran mikroorganisme kitinolitik di tanah terutama pada rhizoplane dan filoplane tanaman dapat melindungi tanaman dari infeksi jamur. Kitin yang terdapat pada dinding sel jamur patogen dapat di degradasi atau dilisiskan oleh mikroorganisme kitinolitik sehingga mengurangi terjadinya infeksi penyakit.



Gambar 2. Intensitas Serangan JAP (*Rigidoporus microporus*) (%) Interval 2, 4 dan 6 Minggu Setelah Aplikasi Bakteri *Serratia* sp.

Pada Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa pengaruh aplikasi bakteri *Serratia* sp pada tanaman karet di polybag yang terserang penyakit jamur akar putih (*Rigidoporusmicroporus*) interval 2 MSA (Minggu Setelah Aplikasi) menunjukkan perbedaan yang nyata. Intensitas serangan terendah terdapat pada perlakuan D4 (10 ml/literair) yaitu 42% berbeda nyata perlakuan dosis lainnya terutama terhadap D0 (kontrol) yang intensitas serangannya yaitu 50%. Pada pengamatan ke4 dan 6MSA, intensitas serangan terendah juga masih terdapat pada perlakuan D4 (10 ml/liter air).

Menurut Ferniah *dkk* (2003) dalam kutipan Nasiroh *et al* (2015) mekanisme *serratia marcescens* sebagai bakteri kitinolitik terhadap cendawan patogen secara umum yaitu, pertama bakteri menghasilkan senyawa bioaktif,

dalam hal ini enzim kitinase yang dapat merusak komponen struktural cendawan (mendegradasi kitin penyusun dinding sel cendawan). Kedua, senyawa bioaktif bakteri mempengaruhi permeabilitas membran sel cendawan tersebut, akibatnya transportasi zat – zat yang diperlukan untuk metabolisme menjadi terganggu. Gangguan metabolisme sel akhirnya dapat mengganggu pertumbuhan cendawan.

Persentase Penghambatan JAP (%) di Polybag

Hasil penelitian dari nilai rata – rata persentase penghambatan atau tingkat penyembuhan setelah aplikasi bakteri *Serratia* sp pada tanaman karet yang terserang jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) interval 2, 4 dan 6 MSA (Minggu Setelah Aplikasi) setelah di Uji Jarak Duncan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata – rata Persentase Penghambatan (%) Jamur Akar Putih (*Rigidoporusmicroporus*) di Polybag Interval 2, 4 dan 6 Minggu Setelah Aplikasi Bakteri *Serratia* sp

Perlakuan	Persentase Penghambatan		
	2MSA	4MSA	6MSA
D1 (2,5 ml/1000 ml)	4c	26d	32c
D2 (5 ml/1000 ml)	8b	40c	46b
D3 (7,5 ml/1000 ml)	14a	44b	48a
D4 (10 ml/ 1000 ml)	16a	50a	54a

Keterangan : Angka – angka dalam kolom sama yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi bakteri *Serratia* sp pada perlakuan D4 (10 ml/liter air) pada tanaman karet yang terserang penyakit jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) mampu menghambat serangan sebesar >50% pada pengamatan 6 MSA (minggu setelah aplikasi). Rahmiati (2013) menyatakan bahwa aktifitas kitinase dari bakteri kitinolitik sangat potensial digunakan sebagai pengendali hayati penyakit tanaman termasuk jamur akar putih yang disebabkan oleh *Rigidoporus microporus*. Menurut Sriyanti (2015), Terhambatnya pertumbuhan jamur disebabkan karena adanya aktivitas antibiosis bakteri antagonis. Senyawa yang dihasilkan oleh bakteri secara umum mengakibatkan terjadinya pertumbuhan yang abnormal pada hifa, sehingga mengakibatkan hifa tidak dapat berkembang dengan sempurna. Pembengkakan yang di tunjukkan oleh hifa jamur karena senyawa antibiotik yang di hasilkan oleh bakteri dapat masuk kedalam sel patogen dan menyebabkan *protoplasmic dissolutin*. Penghambatan juga bisa terjadi karena *Serratia* sp diduga menghasilkan kitinase yang telah terbukti menghambat jamur patogen *Fusarium* sp (Apriliana & Herdyastuti 2016).

Gejala Visual Jamur Akar Putih Di Polybag

Hasil pengamatan setelah pemberian bakteri *Serratia* sp pada tanaman karet terserang penyakit jamur akar putih di polybag berpengaruh sangat nyata dalam menekan pertumbuhan miselium JAP. Sebelum aplikasi bakteri *Serratia* sp terdapat miselium JAP yang melekat di sekitar leher akar tanaman karet yang terlihat putih segar yang menyerupai benang dan berada pada skala 2 (Miselium telah melekat kuat pada kulit atau diperkirakan miselium telah masuk ke kayu). Setelah aplikasi *Serratia* sp 6 minggu setelah aplikasi menunjukkan, miselium JAP mengalami perubahan warna, menjadi berwarna kekuningan, membusuk, dan bebas dari serangan jamur akar putih. Hasil penelitian setelah aplikasi antagonis bakteri *Serratia* sp pada tanaman karet yang terserang JAP (*Rigidoporus microporus*) berpengaruh sangat nyata dalam menghambat pertumbuhan miselium jamur akar putih di polybag. Seperti yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Miselium JAP Yang Melekat Pada Leher Akar Tanaman Karet Sebelum Aplikasi Bakteri *Serratia* sp. (A) dan Miselium JAP yang Melekat Pada Leher Akar Tanaman Karet Sesudah Aplikasi Bakteri *Serratia* sp. (B)

KESIMPULAN

Bakteri *Serratia* sp memiliki potensi sebagai agensia hayati dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*). Perlakuan terbaik adalah 10 ml suspensi bakteri *Serratia* sp per liter air dengan daya hambatan patogen sebesar 54% pada perakaran tanaman karet di polibag. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan informasi lebih detail mengenai keefektifan bakteri *Serratia* dalam mengendalikan *Rigidoporus microporus* penyebab penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliana, I. A dan N. Herdyastuti. 2016. Kemampuan Kitinase Sebagai Anti jamur Terhadap Pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum*). UNESA Journal Of Chemistry. <http://ejournal.unesa.ac.id>. Diakses pada 19 Agustus 2016.
- Febbiyanti, 2012. Penapisan Jamur dan Bakteri Antagonis Terhadap Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) dari Rizosfer Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata prain*). 2012. 30 (1) : 1 – 11 Indonesia. J. Nat. Rubb. Res.
- Febbyanti, T. R. Dan A. Situmorang. 2008. Pengaruh Bakteri Antagonis Terhadap Perkembangan Patogen Penyebab Penyakit Karet. *Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Karet*. Yogyakarta, 20 – 21 Agustus. Pusat Peneliitian Karet.: 356 – 361.
- Fairuzah, Z., C.I. Dalimunthe, S. Suryaman., dan W. E. Widhayanti, 2014. Keefektifan Beberapa Fungi Antagonis (*Trichoderma* sp) Dalam Biofungisida Endohevea

- Terhadap Jamur Akar putih (*Rigidoporus microporus*) Di Lapangan. Jurnal Penelitian Karet, 2014, 32 (2) : 122 – 128.
- Ferniah. R.S., Pujianto. S., Purwantisari. S., Supriyadi, 2009. Interaksi Kapang Patogen *Fusarium oxysporum* Dengan Bakteri Kitinolitik Rizosfer Tanaman Jahe dan Pisang. Jurnal Natur Indonesia 14 (1): 56-60
- Khanafari, A., M.M. Assadi, and F.A. Fakhr, 2006. Review of prodigiosin, Pigmentation in *Serratia marcescens*. Biol. Sci. 6:1 -13.
- Kusdiana, A. P. J., M. Munir, dan H. Suryaningtyas, 2015. Pengujian Biofungisida Berbasis Mikroorganisme Antagonis Untuk Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih Pada Tanaman Karet. Jurnal Penelitian Karet, Indonesian *J. Nat. Rubb Res.* 2015, 33(2) : 143 – 156. <http://ejournal.puslitkaret.co.id/index.php/128>. Diakses pada 20 maret 2016.
- Muharni dan H. Widjajanti, 2011. Skiring Bakteri Kitinolitik Antagonis Terhadap Pertumbuhan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus lignosus*) dari Rizosfir Tanaman Karet. <http://jpsmipaunsri.files.wordpress.com>. Jurnal Penelitian Sains. Diakses pada tanggal 07 maret 2016.
- Nasiroh. U., Isnawati, Trimulyono. G., Aktivitas Antifungi *Serratia marcescens* terhadap *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu Secara *in Vitro*. <http://ejournal.unesa.ac.id>. Lenterabio. ISSN : 2252-3979. Diakses pada tanggal 07 Maret 2016.
- Rahmiati, D. Suryanto, E. Munir. 2015. Kemampuan Isolat Bakteri Kitinolitik Dalam Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) Pada Bibit Tanaman Karet. <http://rahmiati.blog.uma.ac.id>. Diakses pada tanggal 21 Agustus 2016.
- Rahmiati, 2013. Kemampuan Isolat Kitinolitik Dalam Mengendalikina Penyakit JAP *Rigidoporus mikroporus* Pada Bibit Tanaman Karet. <http://text.123dok.com>. Diakses pada tanggal 19 Agustus 2016.
- Samrot, V. Chadana, K. Senthil kumar, P. And Narendra kumar, G. Optimization of prodigiosin production by *serratia marcescens* SU-10 and evaluation of it's bioactivity, *International research journal of biotechnology*, 2011 ; Vol 2 (5).pp,128-133.
- Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shahitha, S and K. Poornima, 2011. Enhanced Production of Prodigiosin Production in *Serratia marcescens*. Journal of Applied Pharmaceutical Science. http://www.japsonline.com/admin/php/uploads/605_pdf.pdf. Diakses pada tanggal 09 Maret 2016.
- Situmorang, A dan Budiman, A. 2003. Penyakit tanaman karet dan pengendaliannya. Balit Sembawa Pusat Penelitian Karet.
- Sriyanti, N, G., Dewa, N, S., dan Iketut, S. 2015. Uji Keefektifan Rizobakteri Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* spp. Penyebab Antraknosa Pada Cabai Merah (*Capsicum annum* L). E-Jurna

- Agroekoteknologi Tropika. <http://ojs.unud.ac.id>. Diakses pada 21 Agustus 2016.
- Priyatno, T. P., Yohana, A. Dahliani, Y. Suryadi, I. M. Samudra, D. N. Susilowati, I. Rusmana, Baskoro, S. Wibowo dan C. Irwan. 2011. Identifikasi Entomopatogen Bakteri Merah pada Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). <http://biogen.litbang.pertanian.go.id>. Jurnal Agro *Biogen* 7(2):85-95.pdf
- Wikipedia, 2013. *Serratia marcescens*. Dari Wikipedia Bahasa Indonesia, Ensiklopedia Bebas. <https://id.wikipedia.org>. Diakses pada tanggal 09 Maret 2016.
- Yurnaliza, S. margino, dan L, Sembiring. 2011. Kemampuan kitinase *treptomycetes* Rk5 sebagai anti jamur terhadap patogen *fusarium oxysporum*. Jurnal Natur Indonesia. <http://download.portalgaruda.org> diunduh pada tanggal 10 Agustus 2016.