

**SKRIPSI**

**EFIKASI BAKTERI ANTAGONIS TERHADAP  
PERKEMBANGAN PENYAKIT AKAR PUTIH PADA KARET  
(*Hevea brasiliensis* Muell Arg)**

***EFFICACY Of ANTAGONISTIC BACTERIA AGAINST The  
DEVELOPMENTS Of WHITE ROOT DISEASE In RUBBER  
PLANTS (*Hevea brasiliensis* Muell Arg)***



**Muhammad Sukron  
05071181419179**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## RINGKASAN

**Muhammad Sukron.** Efikasi Bakteri Antagonis Terhadap Perkembangan Penyakit Akar Putih Pada Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg). (Di bimbing oleh **Nurhayati**).

Penyakit jamur akar putih merupakan penyakit penting pada tanaman karet karena dapat merusak tanaman dan dapat mengakibatkan kerugian ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh efikasi bakteri antagonis terhadap infeksi dan perkembangan penyakit jamur akar putih pada bibit karet. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitopatologi dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial meliputi dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah isolat bakteri antagonis yaitu isolat A, isolat B, dan isolat A+B. Faktor kedua adalah dosis kompos yaitu dosis kompos 20gr/tanaman, dosis kompos 30gr/tanaman, dan dosis kompos 40gr/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas serangan penyakit dan keparahan penyakit ialah rendah berbeda tidak nyata terhadap masing-masing perlakuan sehingga tidak dilakukan uji lanjut. Penekanan intensitas serangan penyakit berkisar antara 2,2%-7,0% dan penekanan keparahan penyakit berkisar antara 0,94%-2,95%. Pertumbuhan tanaman karet berpengaruh tidak nyata antar perlakuan terhadap penambahan tinggi tanaman, jumlah daun tua, jumlah daun muda, dan penambahan lingkaran batang.

**Kata Kunci:** Penyakit Jamur Akar Putih, Bakteri Antagonis, Intensitas Penyakit, Keparahan Penyakit, dan Pertumbuhan Tanaman.

## SUMMARY

**Muhammad Sukron. Efficacy of Antagonistic Bacteria Against the Developments of White Root Disease in Rubber Plants (*Hevea brasiliensis* Muell Arg). (Supervised By Nurhayati).**

White root fungus diseases is an important disease on rubber plant because it can damage the plants and may result in losses of economical. This research aims to know the influence of antagonistic bacteria against the efficacy of infection and the development of fungal disease on white rubber seedling roots. This research was conducted in the Phytopathology Laboratory and green house of the Department of pest and plant disease of the Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Indralaya. The research was conducted using a random group of factorial design includes two factors and three replicates. The first factor is the antagonistic bacteria isolates namely isolates A, isolates B, and isolates A+B. The second factors is the dose of compost that is dose 20gr/plants, dose 30gr/plants, and dose 40gr/plants. The results showed that the intensity of the attack of the disease and the severity of the disease is different not real low against each between the treatment so that no further testing was done. The emphasis of the intensity of the attack of the disease ranges between 2,2%-7,0% and the emphasis of the severity of the disease ranges between 0,94%-2,95%. Rubber plants growth effect is not real between treatment of high value crops, number of old leaves, the number of young leaves, and the added of the rod ring.

Keyword: White Roots Fungus Disease, Antagonistic Bacteria, Intensity of the Disease, Severity of the Disease, and Plant Growth.

**SKRIPSI**

**EFIKASI BAKTERI ANTAGONIS TERHADAP  
PERKEMBANGAN PENYAKIT AKAR PUTIH PADA KARET  
(*Hevea brasiliensis* Muell Arg**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Muhammad Sukron**  
**05071181419179**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

EFIKASI BAKTERI ANTAGONIS TERHADAP  
PERKEMBANGAN PENYAKIT AKAR PUTIH PADA KARET  
(*Hevea brasiliensis* Muell Arg)

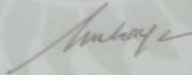
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Muhammad Sukron  
05071181419179


Indralaya, 21 November 2018  
Pembimbing

  
Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M. Si  
NIP 196202021991032001

Mengetahui,


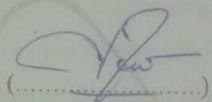
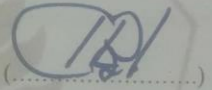
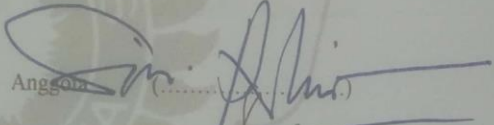
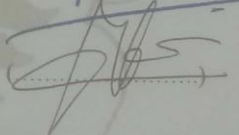
Dekan Fakultas Pertanian



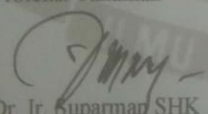
  
Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Efikasi Bakteri Antagonis Terhadap Perkembangan Penyakit Akar Putih Pada Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg)" oleh Muhammad Sukron telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 November 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

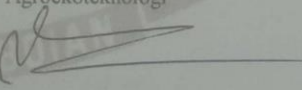
### Komisi Penguji

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.<br>NIP 196202021991032001      | Ketua      | (  )   |
| 2. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si.<br>NIP 196502191989031004        | Sekretaris | (  )   |
| 3. Dr. Ir. Harman Hamidson, M. P.<br>NIP 196207101988111001      | Anggota    | (  )   |
| 4. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M. Si.<br>NIP 196510201992032001 | Anggota    | (  )  |
| 5. Dr. Ir. Suwandi, M. Agr.<br>NIP 196801111993021001            | Anggota    | (  ) |


Koordinator Program Studi  
Proteksi Tanaman

  
Dr. Ir. Suparman SHK  
NIP 196001021985031019

Indralaya, 21 November 2018  
Koordinator Program Studi  
Agroekoteknologi

  
Dr. Ir. Munandar, M. Agr.  
NIP 196012071985031005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

  
Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.  
NIP 195908201986021001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Sukron  
Nim : 05071181419179  
Judul : Efikasi Bakteri Antagonis Terhadap Perkembangan Penyakit Akar Putih Pada Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg).

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil skripsi saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 21 November 2018

METERAI  
TEMPEL  
DE346AFF400825037  
6000  
LIMAS RUPIAH



(Muhammad Sukron)

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Megang Sakti pada tanggal 20 April 1996, merupakan anak ketujuh dari sembilan bersaudara. Orang tua penulis bernama Bapak Lamuji dan Ibu Sugiati. Pendidikan sekolah dasar di SDN 07 Megang Sakti lulus tahun 2008, pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri Megang Sakti lulus tahun 2010, dan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri Megang Sakti tamat tahun 2014.

Penulis mendapatkan beasiswa SNMPTN Bidikmisi tahun 2014 dan tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada tahun 2017 penulis memilih peminatan di Jurusan Ilmu Hama Penyakit Tanaman. Penulis pernah mengikuti beberapa organisasi, yaitu diantaranya sebagai anggota Himagrotek 2014-2018, sebagai anggota BWPI 2014-2015, sebagai anggota Harmoni 2014-2015, sebagai anggota Ikamura 2014-2015, dan dipercaya sebagai kepala departemen sosial masyarakat di KMNU Unsri 2015-2016.



## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis masih diberikan kesehatan untuk menyelesaikan penelitian ini dalam penyusunan skripsi. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada nabi besar Muhammad SAW. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si selaku pembimbing yang selalu sabar dalam membimbing dan memberikan arahan dari awal pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi.

Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua Bapak Lamuji dan Ibu Sugiati, saudara-saudara saya yang selalu mendoakan saya, dan teman-teman dekat saya yang telah memberikan saya semangat, doa, serta dukungan dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada KEMENRISTEKDIKTI yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengenyang pendidikan S1 melalui jalur Bidikmisi di Universitas Sriwijaya. Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada program hibah profesi Unsri yang telah memberi bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Indralaya, 21 November 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	Viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	Ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	Xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	Xii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Hipotesis Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1. Tanaman Karet.....	3
2.1.1. Sistematika Tanaman Karet.....	3
2.1.2. Morfologi Tanaman Karet.....	3
2.1.3. Syarat Tumbuh.....	4
2.2. Penyakit Akar Putih.....	4
2.2.1. Gejala Serangan.....	5
2.2.2. Daur Hidup.....	5
2.2.3. Sistematika Penyakit Akar Putih.....	6
2.3. Pengendalian Hayati Dengan Bakteri Antagonis .....	7
2.4. Bakteri <i>Pseudomonas</i> spp.....	8
<b>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	9
3.1. Tempat dan Waktu.....	9
3.2. Alat dan Bahan.....	9
3.3. Metode Penelitian.....	9
3.4. Cara Kerja.....	10
3.4.1. Persiapan Inokulum JAP.....	10
3.4.2. Perbanyakkan JAP pada Akar Karet.....	10
3.4.3. Perbanyakkan Isolat Bakteri Antagonis.....	10

	Halaman
3.4.4. Pencampuran Kompos Diperkaya Bakteri Antagonis.....	11
3.4.5. Penanaman Bibit Karet.....	11
3.4.6. Aplikasi Kompos di Per kaya Bakteri Antagonis pada Bibit Karet.....	11
3.4.7. Inokulasi JAP pada Bibit Karet.....	11
3.5. Parameter yang Diamati.....	12
3.5.1. Persentase Serangan (%).....	12
3.5.2. Tingkat Keparahan Penyakit.....	12
3.5.3. Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet.....	13
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>14</b>
4.1. Hasil.....	14
4.1.1. Intensitas Serangan Penyakit.....	14
4.1.2. Tingkat Keparahan Penyakit.....	14
4.1.3. Tinggi Tanaman.....	15
4.1.4. Jumlah Daun Tua.....	16
4.1.5. Jumlah Tunas Daun.....	17
4.1.6. Lingkar Batang.....	18
4.2. Pembahasan.....	18
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>22</b>
5.1. Kesimpulan.....	22
5.2. Saran.....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>23</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>25</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1. Akar karet sehat dan akar karet sakit.....	15
4.2. Rata-rata tinggi tanaman karet (cm).....	16
4.3. Rata-rata jumlah daun tua tanaman karet (helai).....	17
4.4. Rata-rata jumlah tunas daun tanaman karet (helai).....	17
4.5. Rata-rata lingkaran batang tanaman karet (cm).....	18

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Penelitian Tanaman Karet di Rumah Kaca.....	17
2.a Persentase Intensitas Penyakit (%) Tanaman Karet pada Akhir Penelitian.....	18
2.b Hasil Sidik Ragam Persentase Intensitas Penyakit (%) Tanaman Karet pada Setiap Perlakuan.....	22
3.a Persentase Keparah Penyakit (%) Tanaman Karet pada Akhir Penelitian.....	27
3.b Hasil Sidik Ragam Persentase Keparahan Penyakit (%) Tanaman Karet pada Setiap Perlakuan.....	28
4.a Pertambahan Tinggi Tanaman Karet (cm) pada Akhir Peneltian.....	28
4.b Hasil Sidik Ragam Pertambahan Tinggi (cm) Tanaman Karet pada Setiap Perlakuan.....	29
5.a Pertambahan Jumlah Daun Tua (helai) Tanaman Karet pada Akhir Penelitian.....	29
5.b Hasil Sidik Ragam Pertambahan Jumlah DaunTua (helai) Tanaman Karet pada Setiap Perlakuan.....	30
6.a Pertambahan Jumlah Tunas Daun (helai) Tanaman Karet pada Akhir Penelitian.....	30
6.b Hasil Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Tunas Daun (helai) Tanaman Karet pada Setiap Perlakuan.....	30
7.a Pertambahan Lingkar Batang (cm) Tanaman Karet pada Akhir Penelitian.....	31
7.b Hasil Sidik Ragam Pertambahan Lingkar Batang (cm) Tanaman Karet pada Setiap Perlakuan.....	31

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak di budidayakan oleh petani karena memiliki nilai ekonomis yang cukup baik dan merupakan tanaman penting sebagai sumber penghasilan devisa non migas bagi negara Indonesia (Damanik, 2012). Wilayah Sumatera, berdasarkan Perkebunan Rakyat tahun 2016 memiliki total luas tanaman menghasilkan (TM) yaitu 1.913.805 Ha dan total produksi karet yaitu 2.040.254 Ton, berdasarkan Perkebunan Negara tahun 2016 memiliki total luas tanaman menghasilkan (TM) yaitu 86.518 Ha dan total produksi karet yaitu 132.360 Ton, berdasarkan Perkebunan Swasta tahun 2016 memiliki total luas tanaman menghasilkan yaitu 172.234 Ha dan total produksi karet yaitu 255.135 Ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015).

Salah satu faktor penting yang menyebabkan produksi tanaman karet menurun ialah faktor penyakit. Penyakit penting pada tanaman karet dapat ditemukan pada masa pembibitan maupun pada tanaman karet yang sudah tua, dari akar hingga daun. Salah satu penyakit penting tersebut diakibatkan oleh serangan jamur *Rigidoporus lignosus* yang dikenal dengan penyakit jamur akar putih (JAP) (Siregar *et al.*, 2017).

Penyakit jamur akar putih merupakan penyakit penting pada tanaman karet karena dapat menyerang tanaman karet mulai dari pembibitan sampai tanaman menghasilkan dilapangan. JAP dapat mengakibatkan kerugian ekonomis yang cukup besar karena menimbulkan kerusakan tanaman dan penurunan produksi. Akibat kerusakan tersebut kehilangan produksi yang dapat dihasilkan oleh tanaman karet setiap tahunnya berkisar 5-15% (Muharni dan Widjajanti, 2011).

Pengelolaan JAP dapat diusahakan dengan cara pencegahan dan pengobatan yaitu dengan cara mekanis maupun kimia. Pengendalian dengan fungisida sintetik banyak digunakan terhadap *R. lignosus* karena lebih mudah dan hasilnya lebih cepat. Namun, penggunaan bahan kimia dapat meninggalkan residu

bagi lingkungan dan dapat membunuh organisme pengganggu tanaman (OPT) bukan sasaran (Muharni dan Widjajanti, 2011).

Pemanfaatan mikroorganisme antagonis sangat banyak diminati dalam hal pengendalian secara hayati dan merupakan alternatif yang aman dan ramah lingkungan serta dapat mengurangi penggunaan dalam hal pengendalian secara kimiawi yang memiliki dampak residu buruk bagi lingkungan.

Pemanfaatan mikroorganisme antagonis yaitu salah satunya menggunakan bakteri antagonis sebagai alternatif pengendalian secara hayati. Di dalam pengendalian tersebut bakteri antagonis dilakukan uji seleksi dari genus *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Serratia* sp. dan *Pseudomonas* terhadap efikasi pertumbuhan JAP di laboratorium (Fairuzah *et al.*, 2014).

Dari uraian diatas maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh bakteri antagonis terhadap infeksi dan perkembangan penyakit jamur akar putih (JAP) pada bibit karet.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh bakteri antagonis terhadap perkembangan JAP pada karet di pembibitan?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh efikasi bakteri antagonis terhadap infeksi dan perkembangan JAP pada bibit karet.

## **1.4. Hipotesis Penelitian**

Diduga bakteri antagonis yang diberikan akan memberikan pengaruh yang berbeda dalam menekan infeksi dan perkembangan JAP pada bibit karet.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil dan manfaat sehingga bisa diterapkan kepada petani dalam pemanfaatan mikroorganisme dari bakteri antagonis untuk menekan perkembangan penyakit JAP pada karet di pembibitan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bacon CW, Hinton DM. 2007. Bacterial endophytes: The endophytic niche, its occupants, and its utility. Di dalam Gnanamanicham SS, editor. *Plant Associated Bacteria*. Springer. *Netherlands*. hlm 155-194
- Baker KF, dan Cook RJ., 1974. Biological Control of Microbial plant patogen. San fransisco: Freeman WH.
- Bashan LE, Bashan Y. 2005. Bacteria: Plant growth-promoting soil. Di dalam Hillel D, editor. *Encyclopedia of soil in environment*. Elsevier, Oxford. (1):103-115.
- Damanik. S., 2012. Pengembangan karet (*Hevea brasilliensis*) berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Perspektif* 11(1):91-102.
- Defago CH, 1990. Suppresion of black root of tobacco and other root disease by strain of *Pseudomonas fluorescens* : potential aplication and mechanism. Hornby D Editor, *Biological Control of soil born plants pathogens*. Wallingford : CAB International, h 93-108.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Karet 2014-2016. Jakarta. Hal. 14.
- Fairuzah. Z., Dalimunthe. I.C., Damanik. S., 2012. Pengembangan karet (*Hevea brasilliensis*) berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Perspektif* 11(1):91-102.
- Hallmann J, Hallmann AQ, Mahaffee WF, Kloepper JW. 1997. Bacterial endophytes in agricultural crops. *Can J Microbiol* 43:895-914.
- Howell CR, 2014. Mechanism employed by *Trichoderma* species in the biological control plant diseases : the history and evolution of currenct concept. *J plant diseases*. 87(1):4-10
- Junita. A, 2010. Efektivitas Pengendalian Jamur Akar Putih Dengan Menggunakan Agen Hayati Rizobakteria *Pseudomonas fluorescense* Pada Tanaman Karet. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. [Skripsi]. Tidak Dipublikasikan.
- Kloepper. JW, 1991. Plant Grow Promoting Mediated by Bacterial Rhizosphere Colonizers. Keister DL, Creagen PB Editor. *The Rhizosphere And Plant Growth*, Beltsville symposia in agricultural research; *Beltsville Dodrecht; Kluwer academic publisher* 315-326.



- Kloepper. JW, Zablotowicz RM, Tipping EM, Lifshitz R, 1999. Plant root bacterial interaction in biological control of soil borne disease and potential extension to systemic and foliar disease. *Aust. J. Plant Pathol.*
- Malik KA, Bilal R, Mehnaz S, Rasul G, Mirza MS, Ali S. 1997. Association of Nitrogen-fixing, plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) with kallar grass and rice. *Plant and Soil* 194: 37-44.
- Muharni dan Widjajanti H., 2011. Skrining bakteri kitinolitik antagonis terhadap pertumbuhan jamur akar putih (*Rigidoporus lignosus*) dari rizosfir tanaman karet. *Jurnal Penelitian Sains. Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Sriwijaya.* 1(41): 12-52.
- Nazarudin dan F.B. Paimin, 2006. Karet: Strategi Pemasaran tahun 2000 Budidaya dan Pengolahan. Penebar swadaya, Jakarta.
- Harman. GE, 2000. Myths and dogmas of biocontrol change in perception derived from research on *Trichoderma harzianum*. *J plant dis.* 84(4):377-391
- Notz R, 1993. Biotic factors affecting expression of the 2,4D biosynthesis gene *phlA* in *Pseudomonas fluorescens* biology control strain CHAO in the rhizosphere. *Phytopatology.* 91:873-881.
- Pracaya, 2005. Hama dan Penyakit Tanaman Terpadu, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan, 2014. Info Tek Perkebunan : Pengendalian Penyakit Akar Putih (JAP) Pada Pembibitan Karet Dengan *Trichoderma* sp. Vol.6(1). Bogor.
- Ratna.S.P., dan Supijatno, 2015. Pengelolaan Pembibitan Karet (*Hevea brassiliensis* Muel Arg.) di Balai Penelitian Sembawa, Palembang, Sumatera Selatan. *Bul. Agrohorti* 3(2):252–262.
- Sastrahidayat, I.P., dan D.S. Soemarno, 1991. Budidaya Tanaman Tropika. Usaha Nasional. Surabaya.
- Semangun, H., 2000. Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Gajah mada university press. Yogyakarta.
- Septiyani. C., 2015. Potensi *Trichoderma harzianum* dan Mikoriza untuk pengendalian penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus lignosus* (Klotzch) Imazeki) pada karet [Skripsi]. [ID:Bogor]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Siregar. Y.N., Lubis. L., Safini. I., dan Dalimunthe. I.C., 2017. Uji antagonis tanaman bangun–bangun (*Plectranthus amboinicus* Lour) sebagai fungisida nabati terhadap jamur akar putih (*Rigidoporus microporus* Swartz) di Laboratorium dan di Lapangan. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 2(59): 484- 495.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Penyakit Tanaman. Jakarta : PT. Raja Grafindo.
- Tombe. M.G., Purnayasa. D., Wahyuno, Sugeng, Zulhisnain, 2002. Uji pengendalian penyakit busuk akar jambu mete dengan kompos, pestisida nabati dan agen hayati. Laporan Hasil Penelitian Proyek PHT. Badan Litbang Pertanian.
- Van Loon. LC, Baker PAHM, dan Pietere CMJ., 1998. Systemic Resistance Induced by Rhizosphere Bacteria. *Annu. Rev. Phytopathol*, 36:354-483.
- Van Loon. LC, 2000. Systemic Resistance Induced. Slusarenko A, FraserRSS, Van Loon Editor. *Mechanisms of Resistance to Plant Disease*. Netherlands; Kluwer academic publishers, h 521-574.
- Wattimena GA. 1987. Zat Pengatur Tumbuh. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [www.Indexfungorum.org/namesRecords.asp?RecordID:305305](http://www.Indexfungorum.org/namesRecords.asp?RecordID:305305), diakses pada pukul 12.00 WIB, 20 Mei 2018.