

SKRIPSI

**Efektivitas Kompos yang Diperkaya Bakteri *Pseudomonas* spp.
dalam Mengendalikan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus
microporus*) di Kec. Gelumbang Kab. Muara Enim**

*The Effectiveness of Compost Enriched with *Pseudomonas* spp.
Against White Root Fungus (*Rigidoporus microporus*) in sub-
district Gelumbang District Muara Enim*



**Rizal Rofiqi
05071281419079**

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

SKRIPSI

**Efektivitas Kompos yang Diperkaya Bakteri *Pseudomonas* spp.
dalam Mengendalikan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus
microporus*) di Kec. Gelumbang Kab. Muara Enim**

*The Effectiveness of Compost Enriched with *Pseudomonas* spp.
Against White Root Fungus (*Rigidoporus microporus*) in sub-
district Gelumbang District Muara Enim*



**Rizal Rofiqi
05071281419079**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**Efektifitas Kompos yang Diperkaya Bakteri *Pseudomonas* spp.
dalam Mengendalikan Jamar Akar Putih (*Rigidoporus
microporus*) di Kec. Gelumbang Kab. Muara Enim**

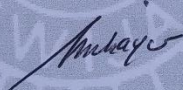
SKRIPSI

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

Oleh:

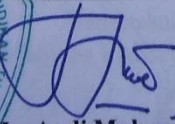
Rizal Rofiqi
05071281419079

Indralaya, November 2018
Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.
NIP196202021991032001

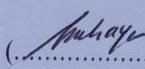
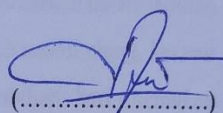


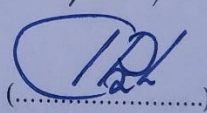
Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



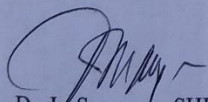

Prof. Dr. Ir. Andi Mulyana, M. Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Efektivitas kompos yang diperkaya Bakteri *Pseudomonas* spp. dalam Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) di Kecamatan Gelumbang Kab. Muara Enim” oleh Rizal Rofiqi 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.

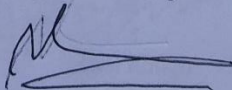
Komisi Penguji


- | | | |
|---|------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si. NIP 196202021991032001 | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. NIP 196502191989031004 | Sekretaris | () |
| 3. Dr. Ir. Suwandi, M. Agr. NIP 196801111993021001 | Anggota | () |
| 4. Dr. Ir. Suparman SHK NIP 196001021985031019 | Anggota | () |
| 5. Dr. Ir. Harman Hamidson, M. P. NIP 196207101988111001 | 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 195906201986021001



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizal Rofiqi
Nim : 05071281419079
Judul : Efektivitas kompos yang diperkaya bakteri *Pseudomonas* spp. dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam laporan skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, November 2018

Yang membuat pernyataan



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Serang pada tanggal 27 November 1995, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Orang tua penulis bernama Bapak Aidil Fitri dan Ibu Tri Mulyati. Pendidikan sekolah dasar di SDN Simpang Tiga lulus tahun 2008, pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Cilegon lulus tahun 2010, dan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 5 Cilegon 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 Himapro 2016-2017 dan sebagai anggota BWPI 2014-2015.

SUMMARY

RIZAL ROFIQI. The Effectiveness of Compost Enriched With Bacteria of *Pseudomonas* spp. Against White Root Fungus Disease *Rigidoporus Microporus* In Rubber Plant (Supervised: **NURHAYATI**).

White root disease (WRD) is one of the important disease in rubber plantation because it often causes plant death and lead to significant economic loss. One attempt of the WRD control is treatment of infected plants by antagonists microbial. This experiment was carried out to determine the effectiveness of compost with bacteria of pseudomonas spp against white root fungus (rigidoporus microporus) on the field. This experiment was carried out at The University of Sriwijaya Botanical Garden from December 2018 until march 2018. The main material used in this experiment was compost enriched with bacteria of Pseudomonas spp. This experiment was divided into four main steps. The first step was surveyed the rubber plant on investment field of R. microporus., propagation of pseudomonas isolate on laboratory, and making of compost enrich with bacteria of pseudomonas spp. The last step was efficacy test of compost enrich with bacteria of pseudomonas spp. againts WRD in mature rubber plants of clone PB 260 in the field using randomized block design with nine treatments and four replications consisting of several Pseudomonas spp. treatments and disease severity. The results showed that different types isolates non significant effect on the severity of the desease and very significant effect on latex production. The best result to suppress the severity of the desease of the 1 (the isolate P) of 5,21%. The best result to increase in the desease severity on 3 (the consortium of pseudomonas spp.) of 402,75 g.

Keywords : compost, *Pseudomonas* spp, *Rigidoporus microporus*, rubber plant.

RINGKASAN

RIZAL ROFIQI. Keefektifan Kompos Yang Diperkaya Bakteri *Pseudomonas* spp. Untuk Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih *Rigidoporus Microporus* Pada Tanaman Karet (Dibimbing oleh **NURHAYATI**).

Penyakit jamur akar putih (JAP) merupakan salah satu penyakit penting di perkebunan karet Indonesia karena dapat menyebabkan kematian tanaman dan kerugian ekonomi yang cukup tinggi. Salah satu usaha pengendalian penyakit JAP adalah pengobatan tanaman sakit dengan menggunakan mikroorganisme antagonis. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui efektivitas kompos berbahan aktif *Pseudomonas* spp. terhadap penyakit JAP pada skala lapangan. Penelitian dilaksanakan di Lahan Percobaan Universitas Sriwijaya mulai Januari 2018 sampai Maret 2018. Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah kompos yang mengandung bakteri antagonis *Pseudomonas* spp. Percobaan terdiri dari empat kegiatan yaitu survei tanaman karet di lahan investasi *R. microporus.*, perbanyakan isolat *Pseudomonas* spp. di laboratorium, dan pembuatan kompos yang diperkaya bakteri antagonis *Pseudomonas* spp. serta studi efektivitas kompos yang diperkaya bakteri antagonis *Pseudomonas* spp. terhadap penyakit JAP pada tanaman karet menghasilkan klon PB 260 di lapangan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dua belas perlakuan dan empat ulangan yang terdiri dari beberapa perlakuan *Pseudomonas* spp. dan tingkat keparahan penyakit. Hasil penelitian menunjukkan *Pseudomonas* spp. tidak berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit dan berpengaruh signifikan terhadap produksi lateks. Hasil terbaik untuk menekan keparahan penyakit *Rigidoporus terdapat pada isolat P sebesar 5,21%* dan produksi lateks *R. microporus terdapat pada isolat gabungan Pseudomonas 1 dan Pseudomonas 2 sebesar 402,75 g atau naik sebesar 45 g.*

Kata Kunci: kompos, *Pseudomonas* spp, *Rigidoporus microporus*, tanaman karet.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis masih diberikan kesehatan untuk menyelesaikan laporan praktek lapangan. Sholawat serta salam selalu tucurahkan 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 Laporan Praktek Lapangan.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada KEMENRISTEKDIKTI yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengenyam pendidikan S1 melalui jalur Bidikmisi di Universitas Sriwijaya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Program Hibah Profesi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua Bapak Aidil Fitri dan Ibu Tri Mulyati, serta adik Rizka Fitria Utami yang selalu memberikan motivasi dan doa. Teman-teman seperjuangan Para anggota Squad Pz14 para penghuni Asrama OKI. Teman-teman angkatan 14 Proteksi Tanaman. Keluarga Besar HIMAPRO, dan Teman-teman Angkatan 14 Agroekoteknologi yang telah ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya masih sangat jauh dari kata sempurna, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik sebagai sumber informasi maupun sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

Inderalaya, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 2 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4. Hipotesis Penelitian..... | 2 |
| 1.5. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Tanaman Karet <i>Hevea brasiliensis</i> | 4 |
| 2.1.1 Sistematika Tanaman Karet..... | 4 |
| 2.1.2 Morfologi Tanaman Karet..... | 4 |
| 2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Karet..... | 5 |
| 2.2 Penyakit Jamur Akar Putih..... | 5 |
| 2.2.1 Jamur <i>Rigidoporus microporus</i> | 6 |
| 2.2.2 Morfologi <i>Rigidoporus microporus</i> | 6 |
| 2.2.3 Gejala Serangan..... | 7 |
| 2.2.4 Daur Hidup..... | 7 |
| 2.3 Pengendalian Hayati Menggunakan Bakteri Antagonis..... | 7 |
| 2.5.1 Bakteri Antagonis <i>Pseudomonas</i> spp..... | 8 |
| BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN | 10 |
| 3.1. Tempat dan Waktu..... | 10 |
| 3.2. Alat dan Bahan..... | 10 |
| 3.3. Metode Penelitian..... | 10 |
| 3.4. Cara Kerja..... | 10 |
| 3.4.1. Survei Tanaman Karet..... | 11 |
| 3.4.2. Pembuatan Media Nutrien Both (NB)..... | 11 |
| 3.4.3. Penyiapan Suspensi Bakteri Antagonis..... | 11 |
| 3.4.4. Pembuatan Kompos Bakteri Antagonis..... | 11 |
| 3.5. Parameter Pengamatan..... | 11 |

| | Halaman |
|---|-----------|
| 3.5.1. Gejala Serangan <i>Rigioporus microporus</i> | 12 |
| 3.5.1. Kolonisasi Rizomorf..... | 12 |
| 3.5.2 Produksi Lateks..... | 12 |
| 3.6 Analisis Data..... | 12 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 21 |
| 4.1. Hasil..... | 13 |
| 4.1.1 Gejala Serangan..... | 13 |
| 4.1.2. Keparahan Penyakit..... | 13 |
| 4.1.3. Produksi Lateks..... | 18 |
| 4.2. Pembahasan..... | 28 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 20 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 20 |
| 5.2. Saran..... | 22 |
| DAFTAR PUSTAKA | 23 |
| LAMPIRAN | 26 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | | Halaman |
|--------|---|---------|
| 4.1 | Perkembangan rizomorf pada berbagai tingkat keparahan penyakit JAP..... | 13 |
| 4.2 | Produksi lateks pada karet umur 13 tahun..... | 16 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 4.1. Rerata persentase keparahan penyakit pada sebelum aplikasi, 2 msa, 6msa dan 12 msa..... | 14 |
| 4.2. Hubungan faktor taraf keparahan penyakit terhadap persentase keparahan penyakit JAP pada 2 msa..... | 14 |
| 4.3. Hubungan faktor taraf keparahan penyakit terhadap persentase keparahan penyakit JAP pada 6 msa..... | 15 |
| 4.4. Hubungan faktor taraf keparahan penyakit terhadap persentase keparahan penyakit JAP pada 12 msa..... | 15 |
| 4.5. Hasil Uji lanjut pengaruh interaksi perlakuan terhadap produksi lateks..... | 17 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Bagan penelitian tanaman karet di lapangan..... | 24 |
| 2. Keparahan penyakit sebelum aplikasi..... | 26 |
| 3. Keparahan penyakit setelah 2msa..... | 27 |
| 4. Analisis sidik ragam keparahan penyakit setelah 2 msa..... | 27 |
| 5. Keparahan penyakit setelah 4 msa..... | 28 |
| 6. Analisis sidik ragam keparahan penyakit setelah 4 msa..... | 28 |
| 7. Keparahan penyakit setelah 6 msa..... | 29 |
| 8. Analisis sidik ragam keparahan penyakit setelah 6 msa..... | 29 |
| 9. Keparahan penyakit setelah 8 msa..... | 30 |
| 10. Analisis sidik ragam keparahan penyakit setelah 8 msa..... | 30 |
| 11. Keparahan penyakit setelah 10 msa..... | 31 |
| 12. Analisis sidik ragam keparahan penyakit setelah 10 msa... | 31 |
| 13. Keparahan penyakit setelah 12 msa..... | 32 |
| 14. Analisis sidik ragam keparahan penyakit setelah 12 msa... | 32 |
| 15. Hasil produksi lateks sebelum aplikasi..... | 33 |
| 16. Hasil produksi lateks 2 msa..... | 34 |
| 17. Analisis sidik ragam produksi lateks 2 msa..... | 34 |
| 18. Hasil produksi lateks 4 msa..... | 35 |
| 19. Analisis sidik ragam produksi lateks 4 msa..... | 35 |
| 20. Hasil produksi lateks 6 msa..... | 36 |
| 21. Analisis sidik ragam produksi lateks 6 msa..... | 36 |
| 22. Hasil produksi lateks 8 msa..... | 37 |
| 23. Analisis sidik ragam produksi lateks 8 msa..... | 37 |
| 24. Hasil produksi lateks 10 msa..... | 38 |
| 25. Analisis sidik ragam produksi lateks 10 msa..... | 38 |
| 26. Hasil produksi lateks 12 msa..... | 39 |
| 27. Analisis sidik ragam produksi lateks 12 msa..... | 39 |
| 28. Hasil uji lanjut pengaruh sederhana dari masing-masing isolat <i>Pseudomonas</i> spp. terhadap berbagai taraf keparahan penyakit pada produksi lateks 2 Msa..... | 40 |

| | | |
|-----|---|----|
| 29. | Hasil uji lanjut pengaruh sederhana dari masing-masing isolat <i>Pseudomonas</i> spp. terhadap berbagai taraf keparahan penyakit pada produksi lateks 6 Msa..... | 40 |
| 30. | Hasil uji lanjut pengaruh sederhana dari masing-masing isolat <i>Pseudomonas</i> spp. terhadap berbagai taraf keparahan penyakit pada produksi lateks 12 Msa..... | 41 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) merupakan komoditas perkebunan yang sangat penting peranannya di Indonesia. Areal perkebunan karet di Indonesia pada tahun 2012 mencapai 3,4 juta hektar. Dari total perkebunan karet tersebut luasan perkebunan dibagi seluas 2,9 juta hektar atau 85% merupakan Perkebunan Rakyat (PR) dan selebihnya Perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) (Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian, 2013).

Sumatera dan Kalimantan adalah daerah penghasil karet terbesar di Indonesia dengan sentra produksi tersebar di Sumatera Selatan (668 ribu hektar), Sumatera Utara (465 ribu hektar), Jambi (444 ribu hektar), Riau (390 ribu hektar), dan Kalimantan Barat (388 ribu hektar). Sementara Sulawesi Selatan adalah provinsi yang memiliki luas perkebunan karet terbesar di Sulawesi yaitu sekitar 19 ribu hektar (Agfor, 2013).

Kendala dalam pengelolaan perkebunan karet terutama masalah penyakit. Penyakit yang umum ditemukan pada perkebunan karet di antaranya penyakit akar putih, penyakit akar merah, penyakit akar cokelat, penyakit akar hitam, kanker bercak, jamur upas, dan penyakit daun *Colletotrichum* sp. (Semangun 2008). Penyakit Jamur akar putih (JAP) merupakan salah satu penyakit utama yang disebabkan oleh jamur *Rigidoporus microporus*. Menurut Manurung *et al.* (2014), penyakit ini mengakibatkan kerusakan pada akar tanaman. Gejala pada daun terlihat pucat kuning dan tepi atau ujung daun terlipat ke dalam. Selanjutnya daun gugur dan ujung ranting menjadi mati. Ada kalanya terbentuk daun muda, atau bunga dan buah lebih awal. Pada perakaran tanaman sakit tampak benang-benang jamur berwarna putih dan agak tebal (rizomorf).

Salah satu usaha pengendalian penyakit JAP adalah pengobatan tanaman sakit dengan menggunakan fungisida. Fungisida yang digunakan dapat berupa fungisida kimia, maupun fungisida hayati. Namun, tindakan pengobatan pada tanaman yang terinfeksi jamur akar putih sangat jarang dilakukan, terutama di perkebunan karet rakyat karena biaya pengobatan yang terlalu tinggi (Situmorang dan Suryaningtyas, 2007). Biaya yang tinggi tersebut dapat disebabkan karena

fungisida harus diaplikasikan dengan interval tertentu dan/atau tingkat keefektifan fungisida dalam mengendalikan serangan jamur akar putih masih tergolong rendah.

Pengendalian hayati tanaman dengan menggunakan agensia hayati khususnya kelompok bakteri yang mengkoloni perakaran tanaman merupakan salah satu alternatif yang potensial. Jenis bakteri dari genus *Pseudomonas* yang banyak digunakan saat ini adalah jenis *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh cendawan, virus dan nematode (Kusumowardani, 2008).

Berdasarkan uraian di atas, diharapkan dari hasil penelitian ini dapat diperoleh jenis bakteri asal tanah yang dapat digunakan untuk menekan perkembangan *R. lignosus* penyebab penyakit jamur akar putih pada tanaman karet..

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh pemberian kompos yang diperkaya bakteri *Pseudomonas* spp. terhadap intensitas serangan jamur *R. microporus* pada tanaman karet
2. Bagaimana pengaruh pemberian kompos yang diperkaya bakteri *Pseudomonas* spp. terhadap produksi lateks

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan bakteri *Pseudomonas* spp. dalam menekan perkembangan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet di lapangan.

1.3. Hipotesis

Diduga pemberian kompos yang mengandung *Pseudomonas* spp. akan memberikan hasil yang berbeda dalam menekan infeksi dan perkembangan penyakit akar putih pada tanaman karet di lapangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kemampuan *Pseudomonas* spp. sebagai agensia hayati dalam menekan perkembangan jamur akar putih di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agroforestry and forestry (Agfor).2013.Panduan Budidaya Karet Untuk Petani Sekala Kecil.* Sulawesi.
- Anwar, C., 2006, Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet, Makalah Pelatihan, Pusat Penelitian Karet, Medan
- Baker KF, dan Cook RJ., 1974. Biological Control of Microbial plant pathogen. San Francisco: Freeman WH.
- Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Medan. 2014. Laporan Serangan OPT Penting Perkebunan. Medan.
- Cahyono, B. 2010. Cara sukses berkebun karet. Pustaka Mina. Jakarta.
- Cook RJ, Baker KF. 1983. *The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogen*. USA: The American Phytopathological Society. Cyclic lipopeptide production by plant-associated *Pseudomonas* spp.: diversity, activity, biosynthesis, and regulation. *Mol. PlantMicrobe Interact.* 19(7): 699–710.
- Defago CH, 1990. Suppression of black root of tobacco and other root disease by strain of *Pseudomonas fluorescens* : potential application and mechanism. Hornby D Editor, Biological Control of soil born plants pathogens. Wallingford : CAB International, h 93-108.
- Hanudin, B. Marwoto., dan O. S. Gunawan. 2009. Penapisan beberapa isolat *P. fluorescens* , *Bacillus subtilis*, dan *Trichoderma harzianum* yang bersifat antagonistik terhadap *Ralstonia solanacearum* pada tanaman kentang. *Jurnal Agrikultura* 20(3) : 198-203.
- Humphris SN, Bengough AG, Griffiths BS, Kilham K, Rodger S, Stubbs V, Valentine TA & Young IM.
- Kusumowardani, A. 2008. Jenis Limbah, Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Daya Tahan dan Potensi Antagonisme *Pseudomonas fluorescens*. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Liyanage, A.de s. 1997. Rubber. In Hillocks, R.J. and Aler, J.M. (eds). Soiborne Diseases of Tropical Crops. Cab International. Pp. 331-347.
- Manurung L., Lahmuddin L., Marheni dan Cici I D. 2014. Pengujian Berbagai Jenis Bahan Aktif terhadap Penyakit Jamur Akar Putih (JAP) (*Rigidoporus microporus* (Swartz: Fr.)) di Areal Tanpa Olah Tanah (TOT). *Jurnal Agroekotek* 3(1):168 – 178. ISSN No. 2337- 6597.

- Meyer JM & Abdallah MA. 1978. The fluorescent pigmen of *Pseudomonas fluorescens*:
- Nazarudin dan F.B. Paimin, 2006. *Karet : Strategi Pemasaran Budidaya dan Pengolahan*. Penebar swadaya, Jakarta.
- Pracaya, 2005. *Hama dan Penyakit Tanaman Terpadu*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Press CM, Loper JE & Kloepper JW. 2001. Role of iron in rhizobacteria-mediated induced systemic resistance of cucumber. *Phytopathology*. 91(6): 593-598.
- Purwantara, A., D. Sitepu, I. Mustika, K. Mulya, M.S. Sudjono, M. Machmud, S.H. Hidayat, Supriadi, & Widodo, eds. *Prosiding Kongres XVII dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Bandung, 6-8 Agustus 2003. Hal.366-370.
- Pusari, D dan S Haryanti. 2014. Pemanenan getah karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) dan penentuan kadar karet kering (KKK) dengan variasi temperatur pengovenan di pt. Djambi waras jujuhan kabupaten bungo, jambi. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 22(2): 64-74.
- Riza A Putranto. Juli 2013. Menguak Rahasia penyakit Kering Alur Sadar (KAS) pada Tanaman Karet Menggunakan Teknik Analisis Ekspresi Gen Debit Tinggi.
- Semangun, H., 2000. Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Gadjah mada university press. Yogyakarta.
- Semangun, H., 2008. Penyakit-penyakit Penting tanaman perkebunan di Indonesia. Gadjah mada university press. Yogyakarta.
- Septiyani. C., 2015. Potensi *Trichoderma harzianum* dan Mikoriza untuk pengendalian penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus lignosus* (Kloztch) Imazeki) pada karet [Skripsi]. [ID:Bogor]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan D, dan Handoko A. 2005. *Petunjuk Lengkap Budidaya Karet*. Agromedia pustaka. Jakarta .
- Setyamidjaja, D. 1999. *Budidaya pengolahan karet*. CV Yasaguna. Jakarta.
- Sitomurang, A. 2004. Status dan manajemen pengendalian penyakit akar putih di perkebunan karet. [Skripsi]. [ID:Bogor]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Situmorang, A. dan H. Suryaningtyas. 2007. Enhancing the Decay of Rubber Stump by Using Wood-Decay Fungi in Control of White Root Disease. *Proc. Int. Rubb. Conf.* Bali, 13 – 15 Juni.

- Stockwell VO & Stack JP. 2007. Using *Pseudomonas* spp. for integrated biological control. *Phytopathology*. 97(2): 244-249.
- Suwandi. 2003. Penyakit akar putih pada tanaman lada yang disebabkan *Rigidoporus lignosus*. *Jurnal Agrikultura* 20(2) : 191-198.
- Wattanasilakorn S., Sdoedee S., Nualsri C. dan Chuenchit S. 2012. Screening or Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Riitstocks For The White Root Disese Resstance. *Agritechno* 8(7):2385 – 2395. ISSN 1686 – 911.
- Weller DM, Raaijmakers JM, McSpadden Gardener BB & Thomashow LS. 2002. Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.* 40(1):309-348.
- Weller DM. 2007. *Pseudomonas* biocontrol agents of soilborne pathogens: Looking back over 30 years. *Phytopathology*. 97(2): 250-256.