

ENYAKIT
UHAN

**PENGARUH WAKTU APLIKASI BAKTERI ANTAGONIS
Pseudomonas fluorescens TERHADAP PERKEMBANGAN
PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH PADA TANAMAN KARET**

Oleh
RENNY FRADICTA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

23212 / 23767

**PENGARUH WAKTU APLIKASI BAKTERI ANTAGONIS
Pseudomonas fluorescens TERHADAP PERKEMBANGAN
PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH PADA TANAMAN KARET**



Oleh
RENNY FRADICTA

S
632-307
Ken
P
2011



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

SUMMARY

RENNY FRADICTA. "The effect of the antagonistic bacteria *Pseudomonas fluorescens* application to the disease development White Roots fungus in Rubber plants ". (supervised by ABU Umayyah and Nirwati).

Experiment has been carried out at Laboratory of Bacteriology and Green House, both at Department of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. It has been held from Januari 2011 to June 2011. Aim of this experiment is to determine appropriate and effective time to apply antagonist bacteria *Pseudomonas fluorescens* in controlling the growth of white rot fungus (*Rigidoporus lignosus*) on rubber. Experiment was designed to Completely Block Design (CBD) by 7 treatments and 4 replicates. Two rubber plants were used each.

Results showed that isolate efficacy of *Pseudomonas fluorescens* was relative low due to environmental factors. White rot fungus severity after fungus inoculation with *Pseudomonas fluorescens* isolate was 13 – 22 %. It is showed at B treatment (14 days after fungus inoculation). For plant growth parameter, no significant differences have been showed, compared to control. Root necrosis and rhizomorph colonization above and on the ground did not appear.

RINGKASAN

RENNY FRADICTA. " Pengaruh waktu aplikasi bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* terhadap perkembangan penyakit Jamur Akar Putih pada tanaman Karet". (Dibimbing oleh ABU UMAYAH dan NIRWATI ANWAR).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan Rumah Kasa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, dari bulan Januari 2011 sampai dengan Juni 2011. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran *Pseudomonas fluorescens* dalam mengendalikan JAP yang dihubungkan dengan waktu pengaplikasian *Pseudomonas fluorescens* di tanaman karet. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan dan 4 ulangan, dengan menggunakan masing-masing 2 tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keefektifan isolat *Pseudomonas flouescens* dalam menekan keparahan penyakit akar putih dalam penelitian ini masih rendah karena faktor lingkungan. Keparahannya akar putih setelah inokulasi JAP isolat *Pseudomonas flouescens* adalah 13-22 % yaitu perlakuan B (14 hari sebelum inokulasi JAP). Sedangkan pada pertumbuhan tanaman, semua perlakuan tidak berbeda nyata dibanding dibanding kontrol. Tidak terjadi nekrosis akar, dan kolonisasi rizomorf di atas permukaan tanah dan di tanah tidak berbeda nyata dari hasil sidik ragamnya.

**PENGARUH WAKTU APLIKASI BAKTERI ANTAGONIS
Pseudomonas fluorescens TERHADAP PERKEMBANGAN
PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH PADA TANAMAN KARET**

Oleh

RENNY FRADICTA

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

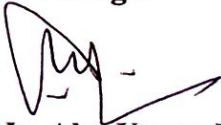
Skripsi

PENGARUH WAKTU APLIKASI BAKTERI ANTAGONIS *Pseudomonas fluorescens* TERHADAP PERKEMBANGAN PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH PADA TANAMAN KARET

Oleh
RENNYFRADICTA
05053105029

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Abu Umayah, M.S

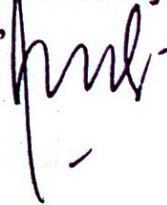
Pembimbing II



Ir. Nirwati Anwar

Indralaya, Juli 2011

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, MS
NIP. 195210281975031001

Skripsi berjudul “Pengaruh Waktu Aplikasi Bakteri Antagonis *Pseudomonas fluorescens* Terhadap Perkembangan Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet” oleh Renny Fradicta telah disetujui oleh Komisi Penguji untuk melakukan penjiilidan skripsi.

Komisi Penguji

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1. Dr. Ir. Abu Umayah, M.Si | Ketua (.....) |
| 2. Ir. Nirwati Anwar | Sekretaris (.....) |
| 3. Ir. Abdul Mazid | Anggota (.....) |
| 4. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si | Anggota (.....) |
| 5. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc | Anggota (.....) |

Mengetahui


Ketua Jurusan

Hama dan penyakit Tumbuhan

Mengesahkan

Ketua Program Studi

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si
NIP. 19650219 198903 1 004



Dr. Ir. Nurhayati, M.Si

NIP. 19620202 199103 2 001

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan penelitian ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil survei dan pengamatan saya sendiri dan belum pernah atau sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, 27 Juli 2011

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Renny Fradicta', with a stylized, cursive script.

Renny Fradicta

RIWAYAT HIDUP

RENNY FRADICTA dilahirkan di Palembang, pada tanggal 24 September 1987. Penulis merupakan anak pertama dari enam bersaudara dari pasangan Bapak M. Azam Sairin S.Pd dan ibu Rogayawati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman kanak-kanak di TK Harapan Bangsa tahun 1993, disekolah dasar pada tahun 1999 di SD Negeri 599 Palembang. Kemudian melanjutkan pendidikan di SLTP N 11 Palembang hingga tahun 2002. Setelah lulus penulis diterima di SMU Negeri 15 Palembang dan lulus pada tahun 2005. Dalam menempuh pendidikan lebih tinggi, penulis memilih bidang pertanian untuk ditekuni yang kemudian melalui program Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) pada tahun 2005 dan tercatat sebagai mahasiswi di program studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis pernah menjadi asisten pada Mata Kuliah Bakteriologi Tumbuhan tahun 2008, Ilmu Penyakit Tumbuhan tahun 2010, Hama Penyakit Pascapanen tahun 2010, Penyakit Penting Tanaman Utama dan Pestisida dan Teknik Aplikasinya pada tahun 2011 di jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unsri.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT dengan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dan pembuatan laporan skripsi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Abu Umayah, M.S (ketua peneliti) dan Ir. Nirwati Anwar (anggota peneliti) yang telah memberikan bantuan dana pada penelitian saya yang berjudul " Pengaruh waktu aplikasi bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* terhadap perkembangan penyakit Jamuur Akar Putih pada tanaman Karet" yang merupakan bagian dari penelitian Hibah Bersaing No : 0460.a/H9/PL/2010-Unsri/April/2010.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Bapak Dr. Ir. Abu Umayah, M.S sebagai pembimbing pertama dan Ibu Ir. Nirwati Anwar sebagai pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih pula penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Abdul Mazid, Ibu Dr. Ir. Nurhayati, M.Si dan Bapak Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc selaku dosen penguji, dan kepada Bapak Dr. Ir. Candra Irsan, M.Si selaku ketua jurusan dan segenap dosen dan staf dilingkungan jurusan HPT UNSRI.

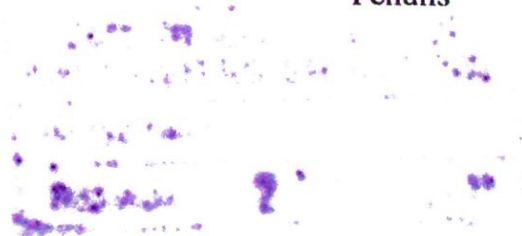
Terima kasih yang tak terkira penulis ucapkan kepada keluargaku tercinta papa M. Azam Sairin, S.Pd, mama Rogayawati serta adik-adikku (Cindy, Ayi, Yolana, Ade, dan Kiki) yang telah memberikan doa dan dukungan baik moril dan materil serta kasih sayang yang tak terkira dari kalian buat hidupku selama ini.

Buat sahabat-sahabatku tersayang Ciwi, Tite, Dewi dan Indriyani terima kasih atas semangat dan persahabatan kita selama ini, buat Bsukzz dan Nda yang tersayang terima kasih atas semua semangat dan kasih sayang yang kalian berikan kepada penulis. Tak lupa juga ucapan terima kasih untuk teman-teman HPT 05 atas kekeluargaan yang luar biasa yang terbina bersama kalian. Teman-teman satu kosan (mbak tuti, rini, ari, dewi dan eme), teman-teman satu tim dilaboratorium Bakteriologi (Armi, zulmy, Rika, Mumu) serta Firman, Dame dan Rio terima kasih banyak atas semua bantuan yang kalian berikan untukku. Serta semua pihak yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih banyak semoga allah yang akan membalas semua kebaikan yang kalian berikan kepadaku, amien amien ya allah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Saran dan kritik yang membangun penulis terima, guna membantu dalam penulisan berikutnya. Semoga skripsi ini berguna bagi kita semua. Amin

Palembang, Juli 2011

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	5
C. Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Karet.....	6
B. Penyakit Jamur Akar Putih.....	8
C. Pengendalian menggunakan Bakteri Antagonis <i>Pseudomonas fluorescens</i>	15
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu.....	16
B. Bahan dan Alat.....	16
C. Metode Penelitian.....	17
D. Cara Kerja.....	17
1. Kegiatan di Laboratorium	



1. 1	Perbanyak Inokulum JAP.....	17
1. 2	Eksplorasi bakteri rizosfer	18
1. 3	Karakterisasi dan Identifikasi isolat anatgonis.....	18
1.3.1	Pertumbuhan pda media NA, PDA, KB.....	19
1.3.2	Reaksi gram.....	19
1.3.3	Reaksi Oksidase.....	19
1.3.4	Uji Katalis.....	19
1. 4.	Uji antagonis dengan JAP.....	19
2.	Kegiatan di rumah Kasa.....	19
2. 1.	Persiapan tanam.....	19
2. 2.	Inokulasi JAP.....	20
2.3.	Aplikasi Bakteri antagonis Ketanaman uji.....	20
E.	Parameter Pengamatan.....	21
1.	Keparahan penyakit.....	22
2.	Nckrosis akar Tunggang.....	22
3.	Pertumbuhan Tinggi Tanaman.....	22
4.	Kolonisasi Rizomorf pada tanah dan diatas permukaan tanah.....	23
F.	Analisis Data.....	24

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A.	Hasil	25
B.	Pembahasan	35

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	38
B. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Pertumbuhan <i>Pseudomonas fluorescens</i> pada media NA, A (Metode Tuang), B (Metode Gores).....	25
2. Pertumbuhan <i>Pseudomonas fluorescens</i> pada media PDA, A (Metode Tuang), B (Metode Gores).....	26
3. Pertumbuhan <i>Pseudomonas fluorescens</i> pada media KB, A (Media miring pada botol vial), B (Metode gores pada cawan Petri).....	27
4. Reaksi Gram bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i>	27
5. Reaksi oksidase bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i> ditunjukkan dengan warna ungu.....	28
6. Uji Katalis bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i>	29
7. Uji Antagonis bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i> dari 7 daerah terhadap perkembangan JAP dan kontrol.....	29
8. Pengaruh perlakuan terhadap keparahan penyakit akar putih.....	30
9. Histogram Keparahahan penyakit pada akhir penelitian	32
10. Akar tunggang pada semua perlakuan yang tidak mengalami nekrosis.....	32
11. Histogram pertumbuhan tanaman karet.....	33
12. Kolonisasi rizomorf JAP di atas permukaan tanah dan di tanah. a. yang menjalar diatas permukaan tanah dari ¼ bagian stik, B. yang menempel di dinding pot media tanam, C. yang menjalar di pangkal batang.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Pengaruh perlakuan waktu aplikasi <i>Pseudomonas fluorescens</i> terhadap Keparahan penyakit JAP pada tanaman Karet.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan Penelitian di rumah kaca.....	42
2. Hasil identifikasi isolat bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i>	43
3a. Data hasil pengamatan keparahan penyakit akar putih yang diaplikasikan dengan isolat bakteri <i>Pseudomonas flourescens</i> ..	44
3b. Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap keparahan penyakit jamur akar putih.....	46
4a. Data hasil pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman karct.....	47
4b. Hasil analisis sidik ragam (Uji F).....	47
5a. Data hasil pengamatan dan data (transformasi) kolonisasi rizomorf di atas permukaan tanah	48
5b. Hasil analisis sidik ragam (Uji F).....	48
5c. Data hasil pengamatan dan data (transformasi) kolonisasi rizomorf di tanah.....	49
5d. Hasil analisis sidik ragam (Uji F).....	49

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) berasal dari Brazilia, Amerika Selatan. Diketahui oleh Colombus dalam pelayarannya ke Amerika Selatan pada akhir abad ke -15 dan oleh penjelajah-penjelajah berikutnya pada awal abad ke-16, namun saat itu masih belum menarik perhatian orang – orang Eropa. Tanaman karet mulai diperkebunkan di Indonesia sejak tahun 1900-an, di Sumatera Utara pada tahun 1903 dan di Jawa tahun 1906 (Semangun, 2000).

Tanaman karet merupakan salah satu komoditi perkebunan yang menduduki posisi cukup penting sebagai sumber devisa non migas bagi Indonesia, sehingga memiliki prospek yang cerah. Upaya peningkatan produktivitas usahatani karet terus dilakukan terutama dalam bidang teknologi budidayanya. Komoditas karet memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional, yaitu sebagai sumber pendapatan lebih dari 10 juta petani dan memberikan kontribusi yang sangat berarti bagi devisa negara yang mencapai sekitar US\$ 2,18 juta pada tahun 2007 (GAPKINDO, 2008).

Luas areal perkebunan karet Indonesia tahun 2008 tercatat mencapai lebih dari 3,2 juta ha yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Diantaranya 85% merupakan perkebunan karet milik rakyat dan hanya 7% perkebunan besar negara serta 8% perkebunan besar milik swasta. Produksi karet secara nasional pada tahun 2008 mencapai angka sekitar 2.2 juta ton. Jumlah ini masih dapat

ditingkatkan lagi dengan memberdayakan lahan-lahan pertanian milik petani dan lahan kosong/tidak produktif yang sesuai untuk perkebunan karet (Anwar, 2009).

Propinsi Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Sumatera Utara, dan Kalimantan Barat, usahatani karet merupakan sumber penghidupan utama bagi masyarakat. Menurut Badan Pusat Statistik (2009), pada tahun 2008 Sumatera Selatan memproduksi karet kering 700 ribu ton per tahun atau kurang lebih 2.000 ton karet basah per hari, sehingga produksi karet nasional mencapai 2,1 juta ton.

Karet dibudidayakan menjadi tanaman perkebunan karena telah menjadi komoditas ekspor Indonesia (Pawirosoemardjo, 2004). Karet juga memiliki arti sosial yang sangat penting sebab mendukung lebih dari 10 juta jiwa dan menyerap sekitar 1,7 juta tenaga kerja serta memberikan kontribusi pada sekitar enam triliun rupiah setiap tahun pada Produk Domestik Bruto (PDB). Walaupun demikian produktivitas karet rakyat saat ini masih tergolong rendah, yakni hanya berkisar 400-600 kg/ha/tahun karet kering dibandingkan dengan produktivitas karet perkebunan klonal, yaitu berkisar antara 1000–1800 kg/ha/tahun karet kering (Ditjenbun, 2008).

Dalam budidaya tanaman karet, sering mengalami gangguan hama dan penyakit. Salah satu penyakit penting yaitu penyakit akar putih. Penyakit ini paling merugikan diantara penyakit- penyakit akar lainnya. Seperti di daerah karet tertentu, seperti Jawa Timur dan Sumatera Utara (Semangun, 2000).

Penyakit jamur akar putih (JAP) yang disebabkan oleh *Rigidoporus lignosus* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman karet. Daerah yang sering mengalami serangan berat jamur akar putih di Indonesia adalah

Riau, Sumatera Barat dan Kalimantan Barat. Penyakit jamur akar putih menimbulkan kematian pada tanaman karet, sehingga serangan penyakit ini akan berpengaruh pada produksi kebun.

R. lignosus adalah jamur saprofit penghuni tanah, tetapi bila bertemu dengan akar tanaman akan berubah menjadi parasit (parasit fakultatif). JAP bertahan dalam tanah dengan membentuk rizomorf. Sekali tanah terkontaminasi oleh JAP seterusnya tanah tersebut dihuni oleh JAP dan menjadi ancaman bagi tanaman baru yang akan ditanam. Peremajaan yang berulang-ulang akan menyebabkan akumulasi sumber penyakit penyebab JAP dalam tanah.

Setiap tanaman karet yang terserang oleh *R. lignosus* jika tidak segera ditanggulangi akan mati. Tanaman terinfeksi yang mati akan menjadi sumber infeksi bagi tanaman disekitarnya yang menyebabkan populasi pohon persatuan luas menjadi berkurang dan sebagai akibatnya produktifitas kebun jadi sangat rendah

Dalam mengendalikan penyakit JAP masih sering menggunakan cara tradisional, diantaranya pengendalian dengan membersihkan sisa-sisa tunggul di hutan yang akan digunakan, membongkar tanaman-tanaman yang terserang baik itu ranting, akar, daun, dan batang kemudian membakarnya. Menurut Basuki (1986) dalam Semangun (2000) pembongkaran karet-karet tua secara mekanis dengan alat-alat berat memberikan hasil yang lebih baik, karena hanya meninggalkan sedikit sumber infeksi di dalam tanah. Pengendalian lainnya yang sering dilakukan yaitu dengan cara penyemprotan fungisida. Pengendalian

dengan cara ini kurang efektif dalam mengendalikan JAP karena dengan cara tersebut membutuhkan tenaga kerja dan waktu serta dana yang banyak.

Selain pengendalian-pengendalian diatas tadi kita dapat melakukan pengendalian penyakit jamur akar putih dengan menggunakan agensi yang ramah lingkungan, yaitu dengan menggunakan bakteri yang mengkoloni perakaran tanaman.

Salah satu group mikroorganisme yang punya potensi untuk dikembangkan sebagai agen hayati adalah *Pseudomonas fluorescens*. Bakteri ini juga berperan sebagai pemacu pertumbuhan (Plant growth Promoting Rhizobakteria = PGPR), karena menghasilkan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan dapat pula meningkatkan ketersediaan hara melalui produksi asam organik (Linderman dan Paulitz, 1985). Bakteri ini mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman dan melindungi tanaman dari serangan penyakit. Selain ramah lingkungan, penggunaan bakteri ini dapat membantu petani dalam mengurangi ketergantungan petani akan penggunaan fungisida sintetik.

Menurut hasil penelitian Junita (2010), dengan menggunakan *Pseudomonas fluorescens* dapat menekan keparahan penyakit akar putih sebesar 28-33 %.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin mencoba menggunakan isolat bakteri *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit akar putih.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran *Pseudomonas fluorescens* dalam mengendalikan JAP yang duhubungkan dengan waktu pengaplikasian *Pseudomonas fluorescens* di tanaman karet.

C. Hipotesis

Diduga waktu aplikasi penyemprotan bakteri *Pseudomonas fluorescens* 21 hari sebelum dilakukan inokulasi JAP (perlakuan A) lebih mampu mengurangi terjadinya perkembangan JAP dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, G.N. and C.W. Mims. 1979. Introductory mycology. Third Editions. Jhon Willey and Sons. New York.
- Anonimous, 2003. Pedoman Umum Pemilihan Metode Penyuluhan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anwar, C. 2009. Penelitian Karet Disampaikan pada Penelitian “ Tekno Ekonomi Agribisnis Karet” tanggal 18 Mei 2008. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2009. Ekspor karet Sumsel alami Tahun 2008. [Http://www.globerackr.com/details/c63ce39734d7a3e7adbe9c0621884bc](http://www.globerackr.com/details/c63ce39734d7a3e7adbe9c0621884bc).
- Balai Penelitian Karet Sembawa. 1996. Sapta Bina Usahatani Karet Rakyat. Balit Sembawa. Palembang.
- BDP UNSRI dan Kementrian Riset dan Teknologi. 2006. Budidaya dan Pengolahan Hasil Tanaman Karet. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Balai Proteksi Tanaman pangan dan Hortikultura. 2008. Agens Antagonis Sebagai Agens pengendali Patogen Tumbuhan. Dinas pertanian Jawa Timur. Jawa timur.
- Bloomberg, Ewo R, dan Herlina KD. 2010. Produksi Karet Indonesia tak bisa kerek produksi karet. Diakses dengan situs <http://industri.kontan.co.id/> pada tanggal 14 Oktober 2010.
- Basuki. 1986. Peranan belerang dalam pengendalian biologi penyakit akar putih pada karet. Disertasi. Univ. Gajah Mada, Yogyakarta.
- Ditjenbun, 2001. Statistik Perkebunan Indonesia 1999 – 2001. Karet Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, Jakarta.
- Djikman, M.j. 1951. *Hevea; Thirty Years of Research in the Far East*. University of Miami Press, Coral Gabel, Florida USA.
- Dwijoseputro,D, Dr. Prof. 1990. Mikrobiologi Pertanian. Jakarta.
- Enda Agustin, S. 2009. Uji efektifitas *Pseudomonas fluorescens* sebagai agens penginduksi resistensi tanaman Caisin Terhadap Infeksi *Peronospora parasitica* Pers. Ex Fr. Skripsi S1. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya (Tidak dipublikasikan).
- Efri. 1994. Analisis aplikasi *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* dan *Trichoderma viridae* Pers. X Gray untuk pengendalian layu fusarium pada tomat. Tesis Pascasarjana, IPB. Bogor.
- GAPKINDO. 2008. Ekspor Karet Alam Indonesia Menurut jenis mutu. Periode Januari sampai Desember 2007.
- Goto, M. 1992. Fundamental of Plant Bacteriology. Academic Press. Tokyo
- Hanafiah, A. 2003. Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi. Edisi revisi ketiga. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Heru Setiawan D dan Andoko A. 2005. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Jhon, K.P. 1958. Inoculation experiment with *Fomes lignosus*.J. Rubb. Res. Inst. Mal. 15, 223-233; Comm. 321.

- Jhon, K.P. 1960. Loss of viability of three root parasities in infected root sectionsburied in soil. J. Rubb. Res. Inst. Mal. 16, 173-177 ; Comm. 335
- Junita, A. 2010. Efektifitas Pengendalian Jamur akar putih dengan menggunakan agen hayati rhizobacteria *Pseudomonas fluorescens*. Skripsi S1. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya (Tidak dipublikasikan).
- Kranz, J., H. Schumutterer and W. Koch. 1978. Diseases, pest, and weeds in tropical crops. Jhon Willey and Sons. New York.
- Kloper, J.W., J. Leong, M.Teintze, and M.N. Schruth. 1980. Enhanced plant growth by siderophores produced by plant growth promoting hizobacteria. Nature 286: 885-886.
- Lalmihadin. 2010. Pertanian ku "PENGENDALIAN JAMUR AKAR PUTIH PADA TANAMAN KARET (JAP)". Diakses pada tanggal 01 Oktober 2010 dengan situs <http://blog.ub.ac.id/adinlalmihadin/>.
- Lindermann, R.G. and Paulitz, T.C.. 1985. Mycorhizal rhizobacterial. in. Biological Control of Soil Born Pathogens. D. Homby. (Ed.). 267-283 CAB. International, Wellingford, England.
- Nandris, D., M. Nicole and J.P. Geiger. 1987. Variation in virulence among *Rigidoporus lignosus* and *Phellinus noxius* isolate from West Africa. Eur. J. For. Path. 17: 271-281.
- Nazaruddin and F.B. Paimin. 1998. Karet : Strategi pemasaran tahun 2000, budidaya dan pengolahan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pawirosoemardjo, S. 2004. Manajemen pengendalian penyakit penting dalam upaya mengamankan target produksi karet nasional tahun 2020. Hlm. 21-45.
- Pusat Karantina Pertanian. 1996. Deskripsi Beberapa Penyakit Penting pada Tanaman Karet Dipersemaian. Pusat Karantina Pertanian Bagian Proyeksi Pembangunan Karantina Komoditas Perkebunan. Jakarta.
- Sands, D.S. 1990. Physiological Criteria-Determinative test. In: Klement, Z., K. Rudolph, and D.C. Sands. Methods in Phytobacteriology. Akademiai Kado. Budapest. 133-143
- Sastrahidajat, I.P. dan D.S. Soemarno. 1991. Budidaya tanaman tropika. Usaha Nasional. Surabaya.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Situmorang, A. dan A. Budiman. 2004. Penyakit Tanaman Karet dan Pengendaliannya. Pusat Penelitian Karet. Balai Penelitian Sembawa.
- Wikipedia. 2010. PARA. Diakses dengan situs [http://id.wikipedia.org/wiki/Para %28pohon%29](http://id.wikipedia.org/wiki/Para_%28pohon%29) pada tanggal 01 September 2010.

