POTENSI *AZOSPIRILLUM* PADA LAHAN KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) BERDASARKAN PERBEDAAN UMUR TANAMAN DI DESA TEBAT AGUNG KECAMATAN RAMBANG DANGKU

Oleh :

RIKO HEVRI YONGGA

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2013

23177/23732.

POTENSI *AZOSPIRILLUM* PADA LAHAN KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) BERDASARKAN PERBEDAAN UMUR TANAMAN DI DESA TEBAT AGUNG KECAMATAN RAMBANG DANGKU

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

Oleh :

RIKO HEVRI YONGGA

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2013

SUMMARY

RIKO HEVRI YONGGA. Potential *Azospirillum* on Land Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Area Based on Different Age of The Tebat Agung Village Sub District Rambang Dangku (Supervised by **Adipati Napoleon and Dwi Probowati Sulistyani).**

The purpose in this research is to study the potential of the soil *Azospirillum* bacteria in rubber plantation based on differences of plant age in Tebat Agung village, Rambang Sub Dangku regency, Muara Enim Regency. This study was conducted from October to December 2012, Soil analysis carried out at the Biology, Chemistry and Soil Fertility Laboratorium,Soil Department, Agriculture Faculty, Sriwijaya Univ, Indralaya. Biological analysis involved isolating *Azospirillum* bacteria population for each plant age, and the chemical analysis include pH, C-Organic and N-Total. After doing isolation of *Azospirillum* bacteria from various age of rubber plant (2, 4, 6, 8 years) performed experiments on bacteria by using the analysis of variance according to Completely Randomized Design (CRD). Result analysis of variance showed *Azospirillum* bacteria population is very significant on 4 and 6 years rubber plant. The highest bacterial population on 8 years rubber plant (8.1876 x 10^6 spk g^{-1}) and the lowest bacterial population on 2 years rubber plant (3.3435 x 10^6 spk g^{-1}). While the regression analysis on the bacteria population of *Azospirillum* bacteria to pH, C-organic and N-total showed unidirectional relationship, and has corelation or closeness relation strong criteria to very strong.

RINGKASAN

RIKO HEVRI YONGGA. Potensi *Azospirillum* Pada Lahan Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Berdasarkan Perbedaan Umur Tanaman Di Desa Tebat Agung Kecamatan Rambang Dangku (Dibimbing oleh **Adipati Napoleon** dan **Dwi Probowati Sulistyani).**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari potensi bakteri *Azospirillum* pada lahan karet berdasarkan perbedaan umur tanaman di Desa Tebat Agung Kecamatan Rambang Dangku Kabupaten Muara Enim. Penelitian ini dilakukan dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2012. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Biologi, Kimia dan Kesuburan Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya. Analisa biologi meliputi isolasi populasi bakteri *Azospirillum* setiap umur tanaman lalu untuk analisa kimianya meliputi pH, C-Organik dan N-Total. Setelah melakukan isolasi bakteri *Azospirillum* dari berbagai umur tanaman karet (2, 4, 6, 8 tahun) percobaan terhadap bakteri dilakukan dengan mengunakan analisis dengan sidik ragam menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil analisis dari sidik ragam menunjukkan populasi bakteri *Azospirillum* berbeda sangat nyata pada umur tanaman karet 4 dan 6 tahun. Populasi bakteri tertinggi terdapat pada umur tanaman karet 8 tahun (8,1876 x 10^6 spk g^{-1}) dan populasi bakteri terendah terdapat pada umur tanaman 2 tahun (3,3435 x 10^6 spk g^{-1}). Sedangkan Analisis regresi pada populasi bakteri *Azospirillum* terhadap pH, C-organik dan N-total menunjukkan hubungan yang searah, serta memiliki korelasi atau keeratan hubungan dengan kriteria kuat sampai dengan sangat kuat.

POTENSI *AZOSPIRILLUM* PADA LAHAN KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) BERDASARKAN PERBEDAAN UMUR TANAMAN DI DESA TEBAT AGUNG KECAMATAN RAMBANG DANGKU

Oleh :

RIKO HEVRI YONGGA

SKRIPSI
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pada

PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2013

Skripsi Berjudul

POTENSI *AZOSPIRILLUM* PADA LAHAN KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) BERDASARKAN PERBEDAAN UMUR TANAMAN DI DESA TEBAT AGUNG KECAMATAN RAMBANG DANGKU

Oleh
RIKO HEVRI YONGGA
05071002010

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Pertanian

Pembimbing I,

Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P

Pembimbing II,

Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S.

Indralaya, November 2013

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan,

Dr. Ir Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul "Potensi *Azospirillum* Pada Lahan Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Berdasarkan Perbedaan Umur Tanaman Di Desa Tebat Agung Kecamatan Rambang Dangku" oleh Riko Hevri Yongga, telah dipertahankan didepan Komisi Penguji pada tanggal 28 Oktober 2013.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. A. Napoleon, M. P.	Ketua	(.....)
2. Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S.	Sekretaris	(.....)
3. Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M.Sc.	Anggota	(.....)
4. Ir. H. Alamsyah Pohan, M.S.	Anggota	(.....)
5. Ir. Siti Nurul Aidil Firi, M.Si.	Anggota	(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Tanah

Dr. Ir. A. Napoleon, M. P.
NIP.196204211990031002

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Ilmu Tanah

Dr. Ir. Dwi Setyawan, M. Sc.
NIP. 196404226198903100 4

PERNYATAAN

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

Indralaya, Oktober 2013

Yang membuat pernyataan

Riko Hevri Yongga

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 4 Mai 1989 di Baturaja, merupakan putra kedua dari empat bersaudara, yang merupakan buah hati dari pasangan Bapak H. Haromen dan Ibu Hj. Rummiyatun.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan penulis pada tahun 2001 di SD Kartika II-2 Palembang, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan pada tahun 2004 di Ma'Had Al-Zaytun dan pada tahun 2007 penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Sejak Agustus 2007 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Potensi *Azospirillium* Pada Lahan Karet (*Hevea Brasilliensis* Muell. Arg) Berdasarkan Perbedaan Umur Tanaman di Desa Tebat Agung Kecamatan Rambang Dangku". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terkait dalam penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada kedua pembimbing yaitu Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P dan Ibu Dra. Dwi Probowati Sulistiyani, M.S atas segala kesabaran dan pengertiannya dalam memberikan arahan, petunjuk, saran serta bimbingan mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan penelitian sampai selesainya penulisan skripsi. Ucapan yang sama penulis ucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M. Sc., Bapak Ir. H. Alamsyah Pohan, M. S., dan Ibu Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si selaku Komisi Penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran agar skripsi ini menjadi lebih baik.

Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua penulis "mama dan papa" guru pertama dalam hidup yang mengajarkan penulis tentang arti dari kehidupan, memberikan penulis kasih sayang yang tiada putus serta memberikan semangat, doa dan nasihat tanpa jenuh kepada penulis, serta ke tiga saudaraku abang hengki, ayuk devi, adek heni dan keluarga besarku di Linggau serta

di Ranau terima kasih tak terhingga atas semua dukungan doa yang telah kalian berikan kepada penulis.

Kepada seluruh dosen dan karyawan Jurusan Tanah saya ucapkan terima kasih atas ilmu, kebersamaan, dan semuanya yang telah diberikan kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabatku gilang, iksan, yus, yusdi, reli, septian, arvin, servi, edo, wawan, dani, endah, dewi, cahaya, dj, siti, iin, kurnia, darisma dan soil 07 atas semua dukungan, waktu, semangat, serta menampung keluh kesah penulis, penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih atas semuanya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan supaya tulisan ini dapat menjadi lebih baik karena kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT, penulis juga berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, Amin yaa rabbal alamin.

Indralaya, Oktober 2013

Penulis

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR : 132371
TANGGAL : 08 NOV 2013

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR LAMPIRAN xiii

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan 3

C. Hipotesis 3

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Karet 4

1. Sistematika dan Klasifikasi Tanaman Karet 4

2. Syarat Tumbuh Tanaman Karet 6

B. Nitrogen 7

1. Mikroba Penambat Nitrogen 8

2. *Azospirillum* 10

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu 13

B. Alat dan Bahan 13

C. Metode Penelitian 13

D. Cara Kerja 14

1. Persiapan 14

2. Pelaksanaan 14

3. Kegiatan di Laboratorium 15

E. Peubah Yang Diamati 17

F. Analisis Data 17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian 18

B. Karakteristik Sifat Kimia Tanah 19

C. Karakteristik *Azospirillum* 21

D. Populasi Bakteri *Azospirillum* 24

E. Hubungan Antara Bakteri *Azospirillum* dengan Sifat Kimia Tanah 25

1. Hubungan Jumlah Populasi *Azospirillum* Terhadap pH tanah 25

2. Hubungan Jumlah Populasi *Azospirillum* Terhadap C-Organik 26

3. Hubungan Jumlah Populasi *Azospirilium* Terhadap N-Total 28

F. Potensi Bakteri *Azospirillum* Pada Lahan Karet 29

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 31

B. Saran 31

DAFTAR PUSTAKA 32

LAMPIRAN 35

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Koloni Bakteri *Azospirillum* 23

2. Tepi Bakteri *Azospirillum* (pembesaran 40x) 23

3. Bentuk Bakteri *Azospirillum* (perbesaran 10x 40) 23

4. Grafik Hubungan Jumlah Populasi *Azospirillum* dengan pH Tanah 25

5. Grafik Hubungan Jumlah Populasi *Azospirillum* dengan C-Organik 27

6. Grafik Hubungan Jumlah Populasi *Azospirillum* dengan N-Total 28

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Sifat Kimia Tanah pada Setiap Umur Tanaman Karet 19

2. Karakteristik Bakteri *Azospirillum* Hasil Isolasi dari Lahan Karet..... 22

3. Populasi Bakteri *Azospirillum* pada Lahan Berbagai Umur Tanaman Karet. 24

4. Hasil Jumlah Populasi *Azospirillum* dan Sifat Kimia Tanah 25

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Peta Lokasi Pengambilan Sempel 36
2. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (PPTA, 1993)..... 37
3. Data Curah Hujan Kecamatan Rambang Dangku Kabupaten Muara Enim .. 38
4. Populasi Bakteri *Azospirillum*..... 38
5. Pedoman untuk Memberikan Interpretasi Koefisien Korelasi 39
6. Tabel analisis sidik ragam untuk Populasi Bakteri *Azospirillum* pada Masing-Masing Umur Tanaman..... 39
7. Tabel anova hasil regresi terhadap Hubungan Antara Jumlah Populasi *Azospirillum* dengan pH Tanah 39
8. Tabel anova hasil regresi terhadap Hubungan Antara Jumlah Populasi *Azospirillum* dengan C-Organik..... 40
9. Tabel anova hasil regresi terhadap Hubungan Antara Jumlah Populasi *Azospirillum* dengan N-Total 40

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Luas areal perkebunan karet tahun 2010 tercatat lebih dari 3,4 juta ha yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Luas lahan perkebunan karet tersebut terdiri dari perkebunan rakyat (PR), perkebunan besar negara (PBN) dan perkebunan besar swasta (PBS) (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2010). Lokasi perkebunan karet yang paling luas berada di wilayah Sumatera. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan pada tahun 2010 luas perkebunan karet di Sumatera sekitar 2,3 juta ha atau 67,6 persen total luas perkebunan karet Indonesia. Daerah perkebunan karet di Sumatera hampir tersebar diseluruh Provinsi yang ada di Sumatera, salah satunya Sumatera Selatan. Luas areal perkebunan karet di Sumatera Selatan pada tahun 2010 memiliki luas mencapai 665.129 ha.

Salah satu lahan perkebunan karet yang berada di Sumatera Selatan yaitu di Desa Tebat Agung Kecamatan Rambang Dangku Kabupaten Muara Enim. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kecamatan Rambang Dangku (2011), komoditas perkebunan karet dengan luas 16.025 ha, kelapa sawit dengan luas 5.832 ha dan kopi dengan luas 8,3 ha. Dengan demikian, lahan perkebunan karet merupakan yang terbesar di Kecamatan ini.

Tanaman karet memerlukan unsur hara nitrogen (N) yang cukup untuk membantu pertumbuhannya. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang penting bagi tanaman, apabila kekurangan unsur hara N maka tanaman

UNIVERSITAS S
UPT PERPUSTAKAAN

karet akan mengalami gejalah berupa pohon menjadi kerdil, daun menguning dan cabang-cabang pohon menjadi pendek (Nyakpa *et al.,* 1988).

Kurang lebih 80% kandungan N terdapat diudara, namun jumlah N tersebut belum dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sehingga harus ditambat oleh mikroba dan diubah bentuknya terlebih dahulu, agar bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya (Salisbury dan Ross, 1992). Penambat nitrogen didalam tanah dilakukan oleh jasad renik yang hidup bebas, salah satunya ialah bakteri *Azospirillum.*

Bakteri *Azospirillum* hidup bebas dalam tanah di sekitar akar dan permukaan akar tanaman. Bakteri tersebut mampu menyediakan unsur N bagi pertumbuhan tanaman serta sekaligus sebagai bakteri pemantap agregat tanah (Harran dan Ansori, 1992). Hidupnya dalam habitat rizosfer tanaman dapat berasosiasi dan berinteraksi dengan perakaran, sehingga berperan dalam mengubah morfologi akar, seperti bertambah jumlah rambut akar, akar semakin panjang dan permukaan akar yang semakin luas, pertumbuhan tersebut berdampak terhadap pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, sehingga bakteri *Azospirillum* dimasukkan kedalam kelompok Rhizobakteria (Khairul, 2001).

Azospirillum merupakan salah satu bakteri dari kelompok Rhizobacteria, berpotensi sebagai pupuk hayati, bakteri tersebut mampu menambat nitrogen dari udara dalam kondisi mikroaerofil dan mengubahnya menjadi amonia (NH_3) menggunakan enzim nitrogenase, kemudian diubah menjadi glutamine atau alanin sehingga bisa diserap oleh tanaman dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan ion ammonium (NH_4^+) (Harran dan Ansori, 1992).

Umur tanaman karet juga dapat mempengaruh jumlah bakteri *Azospirillum*, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jumlah bakteri *Azospirillum* pada lahan karet dengan perbedaan umur tanam, dimana diketahui jika peran bakteri *Azospirillum* adalah memiliki kemampuan dalam mengikat nitrogen dari udara dan menyediakan unsur N bagi pertumbuhan tanaman. Langkah awal dalam pemanfaatan kelompok mikroba ini adalah dengan mengisolasinya dari daerah rhizosfer tanaman untuk kemudian dilakukan studi terhadap karakteristik mikroba.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari potensi bakteri *Azospirillum* pada lahan karet berdasarkan perbedaan umur tanaman di Desa Tebat Agung Kecamatan Rambang Dangku Kabupaten Muara Enim.

C. Hipotesis

1. Diduga terdapat populasi bakteri *Azospirillum* pada lahan karet di setiap umur tanaman.
2. Diduga terdapat perbedaan potensi bakteri *Azospirillum* terhadap sifat kimia tanah seperti pH, C-organik dan N-total pada lahan karet

DAFTAR PUSTAKA

Anas, I. 1997. Bioteknologi Pertanian. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Muara Enim. 2011. Statistik Daerah Kecamatan Rambang Dangku 2011. CV. Kreasi Rifi.

Bahri, S. 1996. Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan. *Gadjah Madah Universitay Press*. Yogyakarta.

Barber, S. A. 1984. *The Nature and Properties of Soil. MacMillan*. Co., New York.

Cassan F, Bottini R, Schneider G, Piccoli P. 2001. *Azospirillum brasilense* and *Azospirillum lipoferum* hydrolyze conjugates of GA20 and metabolize the resultant aglycones to GA1 in seedlings of rice dwarf mutants. Plant Physiol 125: 2053-2058.

Chalk, P.M.1991. *The contribution of associative and symbiotic nitrogen fixation to the nitrogen nutrition of nonlegumes.* Plant Soil 132:29-39.

Choudhury, A.T.M.A and I.R Kennedy. 2004. *Prospects and potentials for system of biological nitrogen fixation in sustainable rice production.* Biol. Fertil. Soil 39 : 219-227.

Danapriatna, N., R Hindersah dan Y Sastro. 2010. Pengembangan Pupuk Hayati *Azotobacter* Dan *Azospirillum* Untuk Meningkatkan Produktivitas Dan Efisiensipenggunaan Pupuk N Di Atas 15 % Pada Tanaman Padi. Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian Dengan Perguruan Tinggi. Universitas Islam "45" Bekasi.

Dewi, I.R. 2007. Fiksasi N Biologis pada Ekosistem Tropis. Makala Biofertilisasi. Universitas Padjajaran : Bandung.

Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. 2010. Statistik Perkebunan Indonesia: Karet. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, Jakarta.

Dwijoseputro, D, 2005, Dasar-Dasar Mikrobiologi, Djambatan, Malang.

Eckert, B.O.B. Weber, G. Krichhof, A. Halbritter,M Stoffels 1 and A. Hartman. 2001. Azospirillum doebereinerae sp. nov A nitrogen-fixing bacterium associated with the C4-grass Miscanthus. Int.J. Sytematic mazie roots. Soil Biol. Biochem. 21:147-153..

Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT RajaGrafindo Persada, Jakarta

Hakim, N.,M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G.Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong, H.H. Bailey. 1986. Dasar- dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung. Larnpung.

Harran, S dan Ansori, N (Eds). 1992. Bioteknologi Pertanian. Bogor. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.

Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT RajaGrafindo Persada, Jakarta

Holt, John G., N.R. Krieg, P.H.A. Sneath, J.T. Staley dan S.T. Williams. 2000. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ninth Edition. Williams & Wilkins. Philadelphia.

Indranada, H.K. 1994. Pengelolahan Kesuburan Tanah. Bina Aksara. Jakarta .

Island, B. 2008. Manajemen dan Teknologi Budidaya Tanaman Karet, Balai Penelitian Sembawa.

Khairul, U. 2001. Pemanfaatan Bioteknologi Untuk Peningkatan Produksi Pertanian. http://www.worddagroforestry.org/sea/publocation/files/book/BK0028pdf. diakses tanggal 28 juli 2012.

Lestari, P.N.S Dwi dan E.I Riyanti. 2007. Pengaruh Hormon AIA yang dihasilkan *Azospirillum sp.* Terhadap Perkembangan Akar Tanaman Padi. Jurnal AgriBiogen 3 (2) : 66-72.

Miftahudin *et al.*, 2008. Fisiologi Tumbuhan Dasar. Bogor: Departemen Biologi FMIPA IPB.

Nyakpa, W.Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung, A.G Amrah, A. Munawar, G.B. Hong, H, Nurjati. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Lampung.

Rahmawati, N. 2005. Pemanfaatan Biofertilizer pada Pertanian Organik. Medan : USU repository.

Ristiati, N.P dan S. Muliadiharja. 2008. Isolasi dan Identifikasin Bakteri Penambat Nitrogen Non Simbiosis dari dalam Tanah. Jurnal Penelitian dan Sains Humaniora 2 (1) ; 68-80.

Salisbury, B Frank., dan Ross, Cleon W., 1992, Fisiologi Tumbuhan jilid 2, ITB: Bandung.

Sarief, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.

Setyamidjaja, D. 1993. Karet Budidaya dan Pengolahannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Sasmitamiharja, D dan Siregar, A. H. 1990. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Bandung: Jurusan Biologi FMIPA – ITB.

Soegiman. 1982. Ilmu Tanah. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.

Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Bisnis. CV. Alfabeta. Bandung.

Sutejo, M.M. 1995. Pupuk dan Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.

Sparling,G.P. 1998. Soil microbial biomass, activity and nutrient cycling as indicator of soil health. In Pankhurst, C.,B.M Doube, and V.V.S.R. Gupta (eds). Biological indicators of Soil Health. Wallingford: CABI Publishing.

Syamsulbahri. 1996. Manajemen Pengembangan Karet di Indonesia. PT Rineka Cipta. Jakarta.

Tim Penulis Penebar Swadaya. 1998. Strategi Pemasaran, Budidaya dan Pengolahan Karet. Penebar Swadaya. Jakarta.

Wicaksono, A. 1997. Budidaya dan Pengalahan Karet. Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan. Palembang.