

**POTENSI RHIZOBIUM PADA ANAKAN AKASIA (*Acacia crassicarpa*)
DI LAHAN GAMBUT PT. BUMI ANDALAS PERMAI
KECAMATAN TULUNG SELAPAN, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR**

**Oleh
TRY SMA KURNIADI**



**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**



**POTENSI RHIZOBIUM PADA ANAKAN AKASIA (*Acacia crassicarpa*)
DI LAHAN GAMBUT PT. BUMI ANDALAS PERMAI
KECAMATAN TULUNG SELAPAN, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR**

S
631. 407
Try
P
2013
Ci. 131650

**Oleh
TRY SMA KURNIADI**



**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMMARY

TRYSMA KURNIADI. The Potency of *Rhizobium* on Young Acacia (*Acacia crassicarpa*) in Peatlands of PT. Bumi Andalas Permai, Tulung Selapan Sub-District, Ogan Komering Ilir. (Supervised by **GUNTUR M. ALI** and **ADIPATI NAPOLEON**).

The aim of this study was to determine the potency of *Rhizobium* on Acacia saplings in the acacia post-harvest (*Acacia crassicarpa*) at peatlands. This study was conducted from December 2012 to February 2013 in the PT. Bumi Andalas Permai, Sungai Jelutung District is located in Tulung Selapan Sub-District, Ogan Komering Ilir. This study used a very detail level survey with the density of field observations 4 samples per 1 hectares. Sampling was done in the an area of 12.5 ha. The soil samples were taken, and then brought to the laboratory for analysis of soil pH, organical carbon, total nitrogen, available phosphor and exchangeable calium. Meanwhile for the morphological identification of *Rhizobium* from root nodules, bacteria isolation method was used, which is to scratch (streak plate method).

Based on observations, found root nodules with different types, namely globus, peanut, semi globus and elongated. Average effective root nodules, ie 2 nodules / plant, with the percentage of effectiveness of root nodules of 7.4%. The low percentage of effectiveness of root nodules caused by high nitrogen content which interfere the enzyme nitrogenase activity in root nodules, thus becoming ineffective root nodules. In an area with high nitrogen content, it caused ineffective nodules, so the nodules are not potentially useful in the agricultural industry, such as

in the manufacture of bio-fertilizers. Based on morphological identification of *Rhizobium* macroscopic, microscopic and physiological indicated the *Rhizobium* species is *R. leguminosarum*.

RINGKASAN

TRYSMA KURNIADI. Potensi *Rhizobium* Pada Anakan Akasia (*Acacia crassicarpa*) di Lahan Gambut PT. Bumi Andalas Permai Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir. (Dibimbing oleh **GUNTUR M. ALI** dan **ADIPATI NAPOLEON**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi *Rhizobium* pada anakan akasia di lahan gambut bekas tebanan tanaman akasia (*Acacia crassicarpa*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2012 sampai bulan Februari 2013 di PT. Bumi Andalas Permai, Distrik Sungai Jelutung yang terletak di Kecamatan Tulung Selapan Kabupaten Ogan Komering Ilir. Penelitian ini menggunakan metode survei tingkat sangat detail dengan kerapatan pengamatan di lapangan 4 sampel tiap 1 ha. Pengambilan sampel dilakukan dalam 1 petakan lahan dengan luas 12,5 ha. Sampel tanah diambil, lalu dibawa ke laboratorium untuk di analisis pH tanah, C-Organik, N-total, P-tersedia dan K-dd. Sedangkan untuk identifikasi morfologi bakteri *Rhizobium* dari bintil akar digunakan metode isolasi bakteri, yaitu cara goresan (streak plate method).

Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan bintil akar dengan berbagai tipe, yaitu globus, peanut, semi globus dan memanjang. Rata-rata bintil akar efektif, yaitu 2 bintil akar/tanaman, dengan persentase efektivitas bintil akar sebesar 7,4%. Rendahnya persentase efektivitas bintil akar disebabkan oleh tingginya kandungan nitrogen yang mengganggu aktivitas enzim nitrogenase didalam bintil akar, sehingga bintil akar menjadi tidak efektif. Pada daerah dengan kandungan nitrogen tinggi

dapat mengakibatkan bintil akar menjadi tidak efektif, sehingga bintil akar tidak berpotensi untuk dimanfaatkan dalam industri pertanian, seperti dalam pembuatan pupuk hayati. Berdasarkan hasil identifikasi morfologi bakteri *Rhizobium* secara makroskopis, mikroskopis dan uji fisiologis mengarah ke spesies *R. leguminosarum*.

**POTENSI RHIZOBIUM PADA ANAKAN AKASIA (*Acacia crassicarpa*)
DI LAHAN GAMBUT PT. BUMI ANDALAS PERMAI
KECAMATAN TULUNG SELAPAN, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR**

**Oleh :
TRY SMA KURNIADI
05081002010**

**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 RHIZOBIUM PADA ANAKAN AKASIA (*Acacia crassicarpa*)
DI LAHAN GAMBUT PT. BUMI ANDALAS PERMAI
KECAMATAN TULUNG SELAPAN, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR**

**Oleh :
TRY SMA KURNIADI
05081002010**

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Indralaya, Juli 2013

Pembimbing I



Ir. H. Guntur M. Ali, M.P.

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

Pembimbing II



Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.

Dekan,



**Dr. Ir. Erizal Sodikin,
NIP. 196002111985031002**

Skripsi berjudul " Potensi Rhizobium Pada Anakan Akasia (*Acacia Crassicarpa*) di Lahan Gambut PT. Bumi Andalas Permai Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir " oleh Trysma Kurniadi, telah dipertahankan didepan komisi penguji pada tanggal 4 Juli 2013

Komisi Penguji

1. Ir. H. Guntur M. Ali, M.P.	Ketua	()
2. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.	Sekretaris	()
3. Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M.Sc.	Anggota	()
4. Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S.	Anggota	()
5. Dr. Ir. A. Madjid Rohim, M.S.	Anggota	()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Adipati Nopoleon, M.P.
NIP. 196204211990031002

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Ilmu Tanah



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.
NIP. 196402261989031004

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan skripsi ini, kecuali yang disebutkan 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, Juli 2013

Yang membuat pernyataan



Trysma Kurniadi

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 13 Januari 1991 di Tanjung Raja, merupakan putra ke-3 dari lima bersaudara, yang merupakan anak dari pasangan Umar dan Suryati.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan penulis pada tahun 2002 di SD N 9 Tanjung Raja, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan pada tahun 2005 di SMP N 1 Tanjung Raja, dan pada tahun 2008 penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Indralaya. Sejak Agustus 2008 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“POTENSI RHIZOBIUM PADA ANAKAN AKASIA (*Acacia crassicarpa*) DI LAHAN GAMBUT PT. BUMI ANDALAS PERMAI KECAMATAN TULUNG SELAPAN, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak PT. BUMI ANDALAS PERMAI yang telah memberikan izin penelitian dan juga kepada Bapak Ir. H. Guntur M. Ali, M.P dan Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, petunjuk, dan saran serta bimbingan dalam penulisan laporan skripsi ini. Serta tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada keluarga, teman-teman dan semua pihak yang telah mendukung baik secara moril maupun materil.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga laporan skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Indralaya, Juli 2013

Penulis



Trysma Kurniadi

DAFTAR ISI

UPT PER UNIVERSITA	AKAAN RIWIJAYA
NO. DAFTAR :	131650
TANGGAL :	22 JUL 2013

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
 I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 5
A. Lahan Gambut	5
B. Akasia (<i>Acacia crassicarpa</i>)	6
C. <i>Rhizobium</i>	8
1. Pembentukan Simbiosis Antara <i>Rhizobium</i> Dengan <i>Leguminosa</i>	10
2. Fiksasi Nitrogen Oleh <i>Rhizobium</i>	12
 III. PELAKSANAAN PENELITIAN	 14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Metode Penelitian	14
D. Cara Kerja	15

1. Persiapan.....	15
2. Kegiatan di Lapangan	15
a. Survey Pendahuluan.....	15
b. Survei Utama	15
c. Pengumpulan Bintil Akar di Lapangan.....	16
3. Kegiatan di Laboratorium	16
a. Sterilisasi Alat dan Bahan	16
b. Pembuatan Media Yeast Extract Agar.....	17
c. Sterilisasi Bintil Akar dan Isolasi Bakteri <i>Rhizobium</i>	17
d. Biakan Murni	19
e. Karakterisasi dan Identifikasi.....	19
f. Analisis Sifat Kimia Tanah	19
4. Pengolahan Data	20
E. Peubah Yang Diamati	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	21
1. Letak Geografis dan Administratif.....	21
2. Topografi	22
3. Iklim	22
B. Karakteristik Kimia Tanah Gambut	25
C. Efektivitas dan Potensi Bintil Akar	27
D. Hubungan Efektivitas Bintil Akar Dengan Karakteristik Sifat Kimia Tanah.....	29

E. Identifikasi Bakteri <i>Rhizobium</i>	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Grafik Iklim pada tahun 2011 berdasarkan Stasiun Klimatologi Palembang	24
2. Grafik persentase perbandingan efektivitas bintil akar	28
3. Koloni <i>R. leguminosarum</i>	35
4. Pewarnaan gram <i>R. leguminosarum</i> (perbesaran 320x).....	35
5. <i>R. leguminosarum</i> bereaksi masam pada media YEMA + 1% BTB	35

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Karakterisasi <i>Rhizobium</i> hasil isolasi bintil akar anakan akasia	33
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Peta Areal PT. BAP	42
2. Peta Lokasi Penelitian	43
3. Titik Pengambilan Sampel Anakan Akasia di Lapangan.....	44
4. Rerata Iklim Bulanan Lokasi Penelitian Pada Tahun 2011.....	45
5. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah Gambut (PPTA, 1993).....	46
6. Kriteria Sifat Kimia Tanah Gambut Pada Lokasi Penelitian	46
7. Jumlah Bintil Akar, Tipe Bintil Akar, Bintil Akar Efektif dan Bintill Akar Tidak Efektif Pada Anakan Akasia di Lokasi Penelitian	47
8. Tipe Bintil Akar, Bintil Akar Efektif dan Tidak Efektif.....	49

I. PENDAHULUAN



A. Latar Belakang

Keterbatasan lahan produktif menyebabkan ekstensifikasi pertanian mengarah pada lahan marginal. Salah satu jenis lahan marginal yang dipilih oleh perkebunan besar adalah lahan gambut, karena relatif lebih jarang penduduknya sehingga kemungkinan konflik tata guna lahan relatif kecil (Agus dan Made, 2008).

Indonesia memiliki lahan gambut terluas diantara negara tropis, yaitu sekitar 21 juta ha, yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua. Namun karena variabilitas lahan ini sangat tinggi, baik dari segi ketebalan gambut, kematangan dan kesuburannya, tidak semua lahan gambut layak untuk dijadikan areal pertanian. Dari 21 juta ha lahan gambut di pulau-pulau utama Indonesia, hanya sekitar 6 juta ha yang layak untuk pertanian (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2008).

Menurut Limin (2006), pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian memiliki banyak kendala, terutama karena sifat fisik, kimia, dan biologi kurang menguntungkan sebagai media pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, tanaman yang diusahakan di lahan gambut harus tanaman yang dapat beradaptasi dengan baik pada lahan tersebut, salah satunya adalah tanaman Akasia (*Acacia crassicarpa*). Akasia merupakan jenis tanaman unggulan dalam pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) di Indonesia. Dari 2,5 juta ha HTI di Indonesia, lebih dari 1 juta ha adalah hutan tanaman akasia (Arisman dan Hardiyanto, 2005).



Pada tahun 2004, perusahaan Sinar Mas Forestry Group melalui salah satu anak perusahaannya, yaitu PT. Bumi Andalas Permai (BAP) diberikan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Tanaman Industri (IUPHHK-HTI) seluas ± 184.585 ha untuk membangun pola lahan basah HTI (HTI Pulp *Acacia crassicarpa*). Lokasi areal PT. BAP terbagi dalam dua unit, yaitu Unit satu seluas 145.262 ha dan Unit dua seluas 39.323 ha, seluruhnya termasuk dalam kelompok hutan Sungai Simpang Heran – Sungai Beyuku II. Sebagian besar areal merupakan lahan basah berupa lahan gambut bekas terbakar. Secara Administratif areal HTI PT. BAP terletak di kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan (Hanafiah *et al.*, 2011).

Akasia merupakan jenis *Leguminosa* yang tumbuh dengan cepat (*fast growing species*) dan dapat bersimbiosis dengan *Rhizobium* pembentuk bintil akar. Bintil akar ini merupakan organ simbiosis aktif dalam melakukan fiksasi N_2 dari udara, sehingga mampu memenuhi seluruh atau sebagian kebutuhan nitrogen bagi tanaman (Arsyad, 2007). Simbiosis ini merupakan proses kompleks dan dipengaruhi oleh faktor biotik maupun faktor lingkungan (Armiadi, 2009).

Simbiosis antara tanaman legum dan *Rhizobium* pada tanah gambut sangat tergantung pada beberapa faktor, seperti pH, suhu, kelembaban, kandungan bahan organik dan hara tanah gambut. Kemampuan *Rhizobium* yang toleran pada pH masam (pH <5) membantu *Rhizobium* menginfeksi tumbuhan legum pada tanah gambut. *Rhizobium* di tanah gambut juga mendapatkan suplai bahan organik tinggi sehingga dapat bertahan hidup tanpa tanaman inang lebih lama jika dibandingkan dengan *Rhizobium* pada tanah mineral (Arsyad, 2007).

Rhizobium hidup bebas dalam tanah, di daerah perakaran tumbuh-tumbuhan legum maupun bukan legum. Walaupun demikian, bakteri *Rhizobium* hanya dapat bersimbiosis dengan tumbuh-tumbuhan legum, yaitu dengan menginfeksi akarnya dan membentuk bintil akar (Rao, 1994).

Di dalam bintil akar, bakteri akan membentuk struktur yang menggembung serta dapat mengikat nitrogen dari udara dan dikenal dengan nama bakteroid. Di dalam bakteroid terdapat enzim nitrogenase. Enzim nitrogenase adalah enzim yang dapat mereduksi gas nitrogen (N_2) dari udara menjadi amoniak (NH_3). Bintil akar yang aktif menambat nitrogen umumnya berukuran besar dan berwarna merah muda dikarenakan oleh leghemoglobin (Alexander, 1978; Graham, 1998).

Jumlah leghemoglobin dalam bintil akar memiliki hubungan langsung dengan jumlah nitrogen yang difiksasi (Rahmawati, 2005). Pada bintil akar yang sudah tua, aktivitas nitrogenasenya sudah berkurang karena kehilangan bakteroid. Proses penuaan ini biasanya ditandai oleh warna bintil berwarna kuning sampai coklat (Islami dan Utomo, 1995). Leghemoglobin hanya ditemukan pada bintil akar sehat (merah muda), sedangkan bintil akar tidak sehat akan berwarna putih karena tidak mempunyai leghemoglobin sehingga penambatan nitrogen tidak dapat terjadi pada bintil akar tersebut (Yuwono, 2006).

Mengingat pentingnya peran *Rhizobium* dalam kebutuhan nitrogen bagi tanaman akasia, khususnya anakan akasia serta masih terbatasnya informasi mengenai rhizobium pada tanah gambut bekas tebangan tanaman akasia, maka perlu dilakukan penelitian tentang potensi *Rhizobium* pada anakan akasia di lahan gambut bekas tebangan tanaman akasia (*Acacia crassicarpa*). Diharapkan informasi yang

didapat dari potensi *Rhizobium* pada anakan akasia di lahan gambut, kedepannya bisa dikembangkan menjadi pupuk hayati sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk nitrogen.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi *Rhizobium* pada anakan akasia di lahan gambut bekas tebang tanaman akasia (*Acacia crassicarpa*) di areal PT. Bumi Andalas Permai (BAP) Kecamatan Tulung Selapan Kabupaten Ogan Komering Ilir.

C. Hipotesis

1. Diduga terdapat bintil akar efektif pada anakan *Acacia crassicarpa* di lahan gambut bekas tebang tanaman akasia.
2. Diduga bintil akar yang bersimbiosis dengan *Acacia crassicarpa* adalah *Rhizobium leguminosarum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., dan I. G. Made Subiksa. 2008. Lahan Gambut Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Alexander, M. 1978. Introduction to Soil Microbiology Second edition. John Wiley and Son, Inc. New Delhi.
- Andriessse, J. P. 1988. Nature and management of tropical peat soils. Soil resources Management and Conservation service FAO Land and Water Development Division. FAO Soils Bulletin 59.
- Arimurti, S. 2009. Karakterisasi Rhizobia *Indigenous* Edamame sebagai Kandidat Pupuk Hayati. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Jember.
- Arisman, H., dan E. B. Hardiyanto, 2005. *Acacia mangium* – Perkembangan Budidayanya. Lokakarya Busuk hati dan Busuk akar pada Hutan Tanaman Akasia. Yogyakarta 7 – 9 Februari 2005 pp. 1- 6.
- Armiadi. 2009. Penambatan Nitrogen Secara Biologi pada Tanaman *Leguminosa*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Arsyad, R. H. 2007. Penggunaan Rhizobium dan Mikroba Pelarut Fosfat (MPF) Untuk Memperbaiki Pertumbuhan Bibit Akasia (*Acacia mangium* dan *Acacia crassiparpa*). [Skripsi]. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bahena, M. H. R., Fraile, P. G., Peix. A., Valverde, A., Rivas, R., Igual, J. M., Mateos, P. F., Molina, E. M., and Velázquez, E. 2001. "Revision of the taxonomic status of the species *Rhizobium leguminosarum* (Frank 1879) Frank 1889 AL, *Rhizobium phaseoli* Dangeard 1926AL and *Rhizobium trifolii* Dangeard 1926AL. *R. trifolii* is a later synonym of *R. leguminosarum*. Reclassification of the strain *R. leguminosarum* DSM 30132 (=NCIMB 11478) as *Rhizobium pisi* sp. Nov". *Int J Syst Evol Microbiol* 58: 2484-2490.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2008. Laporan tahunan 2008, Konsorsium Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim Pada Sektor Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., and Mitchell, L. G. 2003. Biologi. 5th Terjemahan oleh Wasman Manula. Erlangga. Jakarta.

- Cunningham, S. D., and D. N. Munns. 1984. Effects of Rhizobial Extracellular Polysaccharide on pH and Aluminum Activity. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48 : 1276 - 1279.
- Dobermann, A., and T. Fairhurst. 2000. Rice : Nutrient Disorders & Nutrient Management. Potash & Phosphate Institute of Canada. 191 hal.
- Doral, J. C., and J. W. Turnbull. 1997. Australian Trees and Shurbs Species for Land Rehabilitation and Farm Planting In The Tropic. Australian Center for International Agriculture Research (ACIAR). Australia.
- Elfiati, D. 2005. Seleksi *Rhizobium* Asal Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) Terhadap Kemasaman Dan Aluminium. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchel, R. L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Graham, P. H. 1998. Biological Dinitrogen Fixation Symbiotic, in D.M. Sylvia, J. J Fuhrmann, P. G hartel, and D. A Zuberer (eds). Principles and Application of Soil Microbiology. Prentice Hall. New Jersey. P 322-345.
- Hakim, N., Yusuf, N., Am Lubis., Sutopo, G. N., M. A, Diha., Go, B. H., dan Bailley, H. H. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung Press. Lampung.
- Hanafiah, K. A., Y, Karimuddin., Syamsul, B. A., Safrullah., M, Putranto., A, Septriansyah., R. L. Naibaho., dan A. W. Bahtiar. 2011. Evaluasi Kesesuaian, Reklamasi dan Ameliorasi Untuk Hutan Tanaman Acacia SP dan Eucalyptus Pada Areal PT. Bumi Andalas Permai Seluas 8.905 Hektar Di Kabupaten Ogan Komering Ilir. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Hardjowigeno, S. 1986. Sumberdaya Fisik Wilayah dan Tata Guna Lahan: Histosol. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1996. Pengembangan Lahan Gambut untuk Pertanian Suatu Peluang dan Tantangan. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardwood, C. E., Haine, M. W., and William, E. R. 1993. Early growth of *Acacia crassicarpa* in a seedling orchard at Melville Island, Australia, FAO/IBPGR For, Gen. Res. Inform. 21:46-53.
- Hartatik, W., Subiksa, I.G.M., dan Dariah, A. 2011. Sifat Kimia dan Fisik Tanah Gambut. Balai Penelitian Tanah. Bogor.

- Hirsch, A. M., M. R. Lum., and J. A. Downie. 2001. What Makes the *Rhizobia-Legume* Symbiosis So Special? American Society of Plant Biologists. Vol.127. pp.1484–1492.
- Islami, T., dan Utomo, W. H. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Ismawati, E. 2004. Pupuk Organik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jutono., J. Sudarsono., S. Hartadi., S. Kabirun., Suhadi., dan Soesanto. 1973. Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum (Untuk Perguruan Tinggi). Departemen Mikrobiologi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kemalasari, D. 1999. Karakteristik Erapan Kalium Pada Tanah Gambut Yang Diberi Amelioran Zeolit. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kristijono, A. 2010. Pemanfaatan Gambut Sebagai Media Tumbuh Bituman (Biji Tumbuh Mandiri) Dalam Rangka Mendukung Kegiatan Rehabilitasi Lahan Kritis. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.
- Kuswandi. 1993. Pengapuran Tanah Pertanian. Edisi Revisi. Kanisius. Yogyakarta.
- Lamina. 1989. Kedelai dan Pengembangannya. CV. Simplex. Jakarta. pp. 19-74.
- Leksono, B. 1996. Eksplorasi Benih *Acacia sp.* dan *Eucalyptus pellita* di Merauke, Irian Jaya. Universitas Cendrawasih. Jayapura.
- Limin, S. H. 2006. Pemanfaatan Lahan Gambut dan Permasalahannya. Centre For International Cooperation In Management Of Tropical Peatland (Cimtrop) Universitas Palangkaraya (Unpar). Jakarta.
- Madigan, M.T., J.M. Martinko., and J. Parker. 1997. Biology of Microorganisms. 8th ed. Prentice Hall. New Jersey.
- Manalu, M. H. I. 2011. Aplikasi Bakteri Penambat Nitrogen Dengan Media Tanah Gambut Terbakar dan Tidak Terbakar Pada Semai *Acacia crassicarpa* Cunn. Ex-Benth. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Second Edition. Academic Press. New York.
- Ministry, A. 2011. Solusi Perkebunan dan Agro. Diakses 20 Mei 2013 dari solusisektoragro.blogspot.com.

- Mulyadi, A. 2012. Pengaruh Pemberian Legin, Pupuk N, P, K (15:15:15) dan Urea Pada Tanah Gambut Terhadap Kandungan N, P Total Pucuk dan Bintil Akar Kedelai (*Glycine max(L.) Merr.*). Fakultas Pertanian, Universitas Tanjung Pura. Pontianak.
- Mutalib, A. A., J. S. Lim., M. H. Wong., and L. Konvai. 1991. Prociding of the International Symposium on Tropical Peatland. Kuching, MARDI and Dep. Of Agriculture, Serawak Malaysia. 6-10 May 1991.
- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut. Kanisius. Yogyakarta.
- Pelczar, M. J., dan E. C. S. Chan. 1988. Dasar-dasar Mikrobiologi. UI Press. Jakarta.
- Pitojo, S. 2003. Benih Kedelai. Kanisius. Yogyakarta.
- Rahmawati, N. 2005. Pemanfaatan Biofertilizer Pada Pertanian Organik. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Risman, I. 2011. Bakteri Bintil Akar. Diakses 20 Mei 2013 dari rismanismail2.wordpress.com.
- Rao. N. S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. UI Press. Jakarta.
- Salisbury, F., dan Ross, C. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Setiawan, H. K. 1991. Akibat Pemampatan Atas Sifat-sifat Gambut Sehubungan Dengan Tingkat Perombakan. Tesis Sarjana. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Silalahi, H. 2009. Pengaruh Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Posfat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max L. Merril*). Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siregar, H. 1981. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. Sastra Hudaya. Bogor.
- Soedarmadi dan Kismono, I. 1985. Pengaruh Pemberian Kapur Terhadap Nodulasi dan Produksi Lima Jenis Kacang-Kacangan Makanan Ternak. Fakultas Perternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stasiun Klimatologi Kenten. 2011. Data Iklim. BMKG. Palembang.
- Sugito, Y., 1999. Ekologi Tanaman: Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Beberapa Aspeknya. UB Press. Malang.

- Suryantini. 1994. Inokulasi Rhizobium Pada Kacang-Kacangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Malang.
- Syaufina L. 2008. Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia. Bayumedia Publishing. Malang.
- Tambas, D dan Rahman, D. 1986. Pengaruh Inokulasi Rhizobium japonicum Frank, Pemupukan Molibdenum dan Kobalt Terhadap Produksi dan Jumlah Bintil Akar Tanaman Kedelai Pada Tanah Pedsolik Plintik. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Timotiwu, P. B. 1992. Penghambatan Aktivitas Fiksasi N secara Hayati oleh Urea pada Kedelai (*Glycine max* (L). Merr). [Tesis]. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Turnbull, J. W., P. N. Martinez and N. Hall. 1986. Notes on Lesser. Known Australian Trees And Shrubs with Potential for Fuellwood And Agroforestry In Multipurpose Australian Trees And Shrubs: Lesser-Known Species for Fuellwood and Agroforestry, ed J. W. Turnbull; 81-313. ACIAR. Canberra.
- Wahyunto, S. 2003. Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon Pulau Sumatera (Peat Distributions and Carbon Contens of Sumatera Island). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Wijaya, K. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Yuwono, T. 2006. Bioteknologi Pertanian. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.