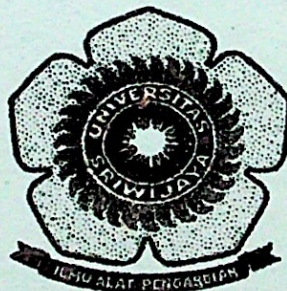


**ISOLASI DAN SELEKSI BAKTERI PENAMBAT NITROGEN
(AZOSPIRILLUM DAN AZOTOBACTER) DARI LAHAN RAWA
LEBAK SUMATERA SELATAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PERKEMBANGAN DAN SERAPAN N TANAMAN PADI**

**Oleh
SILVIANA. S**

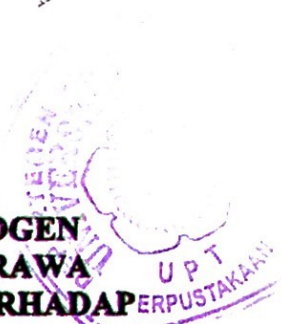


**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

22433 / 22917

**ISOLASI DAN SELEKSI BAKTERI PENAMBAT NITROGEN
(AZOSPIRILLUM DAN AZOTOBACTER) DARI LAHAN RAWA
LEBAK SUMATERA SELATAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PERKEMBANGAN DAN SERAPAN N TANAMAN PADI**



S
631.407
81
i
2012.

Oleh
SILVIANA. S



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

Summary

SILVIANA.S. Isolation and Selection of nitrogen-fixing bacteria (*Azospirillum* and *Azotobacter*) from South Sumatra Lowland Swamp and Its Effect on Growth, development and nutrient uptake of N Rice. (Guided by **NUNI GOFAR** and **ABDUL MADJID ROHIM**).

This study aims to get a variety of bacterial isolates fastening N₂ (*Azospirillum* and *Azotobacter*) from lowland swamps and studied its ability to promote growth and N uptake of rice plants.

Taking microbial nitrogen-fixing is done in the swampy wetlands of South Sumatra. To produce pure microbial isolates nitrogen-fixing made in a laboratory soil biology Soil Department of Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya. This study was conducted from April to June 2012.

This research used Completely Randomized Design (CRD) with 9 treatment of individual bacteria and 3 replicates with treatment code (A) to isolate *Azospirillum* and treatment codes (B) to isolate *Azotobacter*. The variables measured were soil pH, C-organic, N-total, plant height, biomass plant rice N uptake and root development of rice plants.

The results get 9 isolates from various sources of food crops (rice, corn, beans). Effect of isolates of each bacterium *Azospirillum* and *Azotobacter* showed different abilities to promote the growth and development of rice plants. Highest N uptake *Azospirillum* isolates found in isolates sources of peanuts and highest N uptake *Azotobacter* isolates found in rice isolates sources.

Ringkasan

SILVIANA.S. Isolasi dan Seleksi Bakteri Penambat Nitrogen (*Azospirillum* dan *Azotobacter*) dari Lahan Rawa Lebak Sumatera Selatan dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan, Perkembangan dan Serapan N Tanaman Padi. (Dibimbing oleh **NUNI GOFAR** dan **ABDUL MADJID ROHIM**).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan berbagai isolat bakteri penambat N_2 (*Azospirillum* dan *Azotobacter*) asal rawa lebak dan mempelajari kemampuannya dalam meningkatkan pertumbuhan dan serapan N tanaman padi.

Pengambilan mikroba penambat nitrogen ini dilakukan di lahan rawa lebak Sumatera Selatan. Untuk menghasilkan isolat murni mikroba penambat nitrogen dilakukan di laboratorium biologi tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan April hingga Juni 2012.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan terhadap masing-masing bakteri dan 3 ulangan dengan kode perlakuan (A) untuk isolat *Azospirillum* dan kode perlakuan (B) untuk isolat *Azotobacter*. Peubah yang diamati adalah pH tanah, C-Organik, N-Total, tinggi tanaman, biomassa tanaman padi, serapan N, dan perkembangan akar tanaman padi.

Hasil penelitian mendapatkan 9 isolat dari berbagai sumber tanaman pangan (padi, jagung, kacang-kacangan). Pengaruh isolat masing-masing bakteri *Azospirillum* dan *Azotobacter* menunjukkan kemampuan yang berbeda-beda dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi. Serapan N tertinggi isolat *Azospirillum* dijumpai pada sumber isolat kacang tanah dan serapan N tertinggi isolat *Azotobacter* dijumpai pada sumber isolat padi.

**ISOLASI DAN SELEKSI BAKTERI PENAMBAT NITROGEN
(*AZOSPIRILLUM* DAN *AZOTOBACTER*) DARI LAHAN RAWA
LEBAK SUMATERA SELATAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PERKEMBANGAN DAN SERAPAN N TANAMAN PADI**

**Oleh
SILVIANA. S**

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

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

Skripsi Berjudul

**ISOLASI DAN SELEKSI BAKTERI PENAMBAT NITROGEN
(AZOSPIRILLUM DAN AZOTOBACTER) DARI LAHAN RAWA
LEBAK SUMATERA SELATAN DAN PENGARUHNYATERHADAP
PERTUMBUHAN, PERKEMBANGAN DAN SERAPAN N TANAMAN PADI**

**Oleh
SILVIANA. S
05081002032**

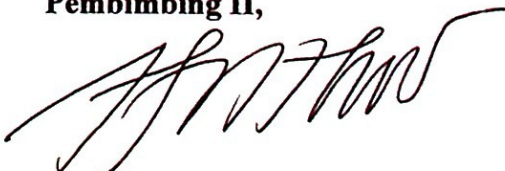
**Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pembimbing I,



**Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar.,M.S.
NIP. 19640804 198903 2 002**

Pembimbing II,

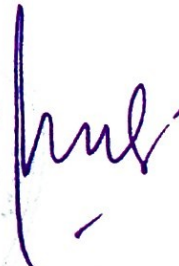


**Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim.,M.S.
NIP. 19611005 198703 1 023**

Indralaya, November 2012

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**


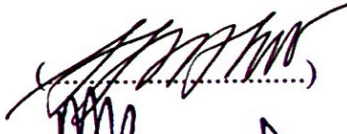
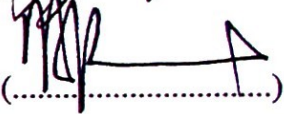


Dekan,



**Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP 19521028 197503 1 001**

Skripsi berjudul "Isolasi dan Seleksi Bakteri Penambat Nitrogen (*Azospirillum* dan *Azotobacter*) dari Lahan Rawa Lebak Sumatera Selatan dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan, Perkembangan, dan Serapan N Tanaman Padi" oleh Silviana.S telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 5 November 2012.

Komisi Penguji

- | | | |
|--------------------------------------|------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Ir.H. Marsi, M.Sc, Ph.D. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Ir.H. Alamsyah Pohan, M.S. | Anggota | 
(.....) |
| 5. Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si. | Anggota | 
(.....) |

Mengetahui,

Ketua Jurusan Tanah,



Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.S
NIP. 19620421 199003 1 002

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Ilmu Tanah,



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc
NIP. 19640226 198903 1 004

PERNYATAAN

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

Indralaya, November 2012

Yang membuat pernyataan



Silviana. S

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 15 Januari 1990 di Kota Palembang. Penulis merupakan putri kedua dari 4 bersaudara pasangan Bapak Suryono dan Ibu Satriawati.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan penulis pada tahun 2002 di SD N 71 Palembang. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan pada tahun 2005 di SMP N 18 Palembang dan pada tahun 2008 penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 10 Palembang. Sejak Agustus 2008 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, penulis dipercaya menjadi asisten dari mata kuliah teknologi pupuk dan pemupukan pada semester VII dan IX. Pada semester VIII penulis juga dipercaya menjadi asisten mata kuliah Mikrobiologi Tanah. Dalam bidang akademisi, penulis memperoleh prestasi sebagai juara II Theoretical Capability (Team) dan juara III Karya Tulis Ilmiah (Team) dalam Pekan Ilmiah Mahasiswa Ilmu Tanah Nasional (PILMITANAS) 2011 di Institut Pertanian Bogor. Penulis juga ikut dalam kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) yang diselenggarakan oleh Dikti dan berkesempatan untuk menjadi peserta Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) pada tahun 2011 di Makassar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Isolasi dan Seleksi Bakteri Penambat Nitrogen (Azospirillum dan Azotobacter) dari Lahan Rawa Lebak Sumatera Selatan dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan, Perkembangan dan Serapan N Tanaman Padi”**. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Prof. Dr. Ir Nuni Gofar, M.S. yang berjudul **“Pengembangan Teknologi Pupuk Mikroba Multiguna untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Rawa Lebak”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Prof. Dr. Ir Nuni Gofar, M.S. dan Bapak Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, petunjuk, saran serta bimbingan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan di sana-sini. Ibarat pepatah “Tak ada gading yang tak retak”, maka untuk menutupi keretakan itulah kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Amin yaa rabbal ‘alamin.

Indralaya, November 2012

Penulis

UPT PEPUSTAKAAN
 UNIVERSITAS SRIWIJAYA
 No. DAFTAR 130399
 TAHUNAN 13 FEB 2013

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Lahan Rawa Lebak.....	5
B. Bakteri Penambat Nitrogen non Simbiotik.....	5
1. <i>Azospirillum</i>	7
2. <i>Azotobacter</i>	8
C. Budidaya Padi Rawa Lebak.....	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
A. Tempat dan Waktu.....	11
B. Bahan dan Alat.....	11
C. Metodologi Penelitian	11
D. Pelaksanaan Penelitian.....	12
1. Persiapan	12
2. Pelaksanaan.....	12

3. Pengujian Isolat Bakteri Penambat Nitrogen	14
E. Peubah yang Diamati.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
A. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Awal	16
B. Populasi Bakteri <i>Azospirillum</i> dan <i>Azotobacter</i>	18
C. Pengaruh Isolat <i>Azospirillum</i> terhadap Tanaman Padi	20
1. Tinggi Tanaman.....	20
2. Biomassa Tajuk Tanaman Padi Minggu ke empat	22
3. Serapan N Tanaman Padi	23
4. Perkembangan Akar Tanaman Padi	24
D. Pengaruh Isolat <i>Azotobacter</i> terhadap Tanaman Padi.....	25
1. Tinggi Tanaman.....	25
2. Biomassa Tajuk Tanaman Padi Minggu ke empat	27
3. Serapan N Tanaman Padi	28
4. Perkembangan Akar Tanaman Padi	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Sifat Kimia Tanah pada Berbagai Lokasi, Jenis Tanaman, dan Umur Tanaman	16
2. Populasi Bakteri <i>Azospirillum</i> dan <i>Azotobacter</i> Berbagai Lokasi, Jenis Tanaman, dan Umur Tanaman	19
3. Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azospirillum</i> terhadap Tinggi Tanaman Padi minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3, dan minggu ke 4	21
4. Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azospirillum</i> terhadap Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Padi Minggu ke 4	22
5. Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azospirillum</i> terhadap Serapan N Padi	23
6. Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azospirillum</i> terhadap Perkembangan Akar Padi ...	25
7. Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azotobacter</i> terhadap Tinggi Tanaman Padi minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3, dan minggu ke 4	26
8. Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azotobacter</i> terhadap Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Padi Minggu ke 4	27
9. Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azotobacter</i> terhadap Serapan N Padi.....	28
10. Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azotobacter</i> terhadap Perkembangan Akar Padi ...	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data analisis ragam Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azospirillum</i> terhadap tinggi tanaman padi pada minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3, dan minggu ke 4	37
2. Data analisis ragam Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azospirillum</i> terhadap Biomassa Tanaman Padi Minggu ke empat	41
3. Data analisis ragam Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azospirillum</i> terhadap Perkembangan Akar Tanaman Padi	43
4. Data analisis ragam Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azotobacter</i> terhadap tinggi tanaman padi pada minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3, dan minggu ke 4	46
5. Data analisis ragam Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azotobacter</i> terhadap Biomassa Tanaman Padi Minggu ke empat	50
6. Data analisis ragam Pengaruh Berbagai Isolat <i>Azotobacter</i> terhadap Perkembangan Akar Tanaman Padi	52



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu sumberdaya alam yang berpotensi dikembangkan sebagai lahan pertanian basah adalah lahan basah atau lahan rawa. Lahan rawa lebak merupakan jenis lahan yang mampu untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai lahan pertanian untuk intensifikasi maupun perluasan areal panen dalam rangka peningkatan produktifitas pangan. Sumatera Selatan sendiri memiliki potensi lahan rawa lebak yang cukup luas yaitu sekitar 2,98 juta ha dari luas lahan rawa lebak yang ada di Indonesia yaitu sekitar 13, 3 juta ha (Waluyo *et al.*, 2004). Lahan rawa lebak untuk pertanian akan terus dikembangkan seiring dengan peningkatan ketahanan pangan, namun produksi padi lahan rawa lebak tergolong rendah, yaitu 3,7 ton ha⁻¹ (BPS, 2010)

Udara yang menyelubungi bumi mengandung gas nitrogen sebanyak 80 %, sebagian besar dalam bentuk N₂ yang tidak dapat dimanfaatkan. Tanaman dan kebanyakan mikroba tidak mempunyai cara untuk mengikat nitrogen menjadi senyawa dalam selnya. Siklus nitrogen merupakan proses berantai yang sangat kompleks, dimana semua jasad, mikroba, tanaman dan hewan berperan didalamnya. Yang penting untuk diketengahkan adalah kemampuan dari sekelompok mikroba yang mempunyai kemampuan untuk memfiksasi nitrogen udara. Sehingga peranan kedua kelompok bakteri penambat N tersebut dalam memfiksasi nitrogen udara, besar pengaruhnya terhadap nilai ekonomi tanah pertanian. Mikroba penambat N ada yang bersimbiosis dan ada pula yang hidup

bebas. Mikroba penambat N simbiotik antara lain *Rhizobium* yang hidup di dalam bintil akar tanaman kacang-kacangan (leguminose). Mikroba penambat N non-simbiotik misalnya *Azospirillum* dan *Azotobacter* yang berada di lingkungan perladangan atau persawahan. Ada beberapa jenis bakteri penambat nitrogen yang berasosiasi dengan perakaran tanaman. Bakteri yang mampu meningkatkan hasil tanaman tertentu apabila diinokulasikan pada tanah pertanian diantaranya yaitu *Azospirillum* dan *Azotobacter* (Ristiati *et al.*, 2008).

Pemanfaatan mikroorganisme tanah dalam siklus N sangat penting dalam penyediaan hara bagi pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme seperti *Azospirillum* sp. dapat membentuk koloni dan berasosiasi dengan tanaman jagung sehingga dapat menambat nitrogen udara pada kondisi mikroaerofil. Inokulasi tanaman dengan *Azospirillum* sp. dapat meningkatkan kemampuan tanaman menyerap air dan hara lebih baik. *Azotobacter* adalah spesies rizobakteri yang telah dikenal sebagai agen biologis pemfiksasi dinitrogen, diazotrof, yang mengkonversi dinitrogen ke amonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas dinitrogen (Rahmawati, 2005).

Upaya pemanfaatan lahan rawa lebak untuk budidaya tanaman pangan (padi, jagung, dan kacang-kacangan) perlu digali potensi mikroba penambat nitrogen pada lahan tersebut yang dapat dikembangkan sebagai pupuk hayati penambat nitrogen (Gofar, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan isolasi bakteri penambat nitrogen non simbiosis dari dalam tanah yang berperan pada kesuburan tanah khususnya tanah lahan rawa lebak karena kemampuannya untuk mengikat nitrogen dari udara.

B . Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan berbagai isolat bakteri penambat N₂ (*Azospirillum* dan *Azotobacter*) asal rawa lebak dan mempelajari kemampuannya dalam meningkatkan pertumbuhan dan serapan N tanaman padi.

C . Hipotesis Penelitian

Isolat bakteri penambat nitrogen (*Azospirillum* dan *Azotobacter*) yang diisolasi dari rhizosfer tanaman padi, jagung, dan kacang-kacangan mempunyai kemampuan berbeda dalam meningkatkan pertumbuhan dan serapan N tanaman padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1977. *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija, Sayur Sayuran*. Badan Pengendali BIMAS Departemen Pertanian. Jakarta.
- Barbieri, P., T. Zanelli, E. Galli, and G. Zanetti. 1986. *Wheat inoculation with Azospirillum brasilense Sp6 and some mutants altered in nitrogen fixation and indole-3-acetic acid production*. FEMS Microbiol. Lett. 36:87-90.
- BPS. 2010. *Sumsel dalam Angka*. BPS : Palembang.
- Chalk, PM. 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 systems of biological nitrogen fixation in sustainable rice production*. Biol. Fertil. Soils 39 : 219–227.
- Dewi, I.R. 2007. *Fiksasi N Biologis pada Ekosistem Tropis*. Makalah Biofertilisasi. Universitas Padjajaran : Bandung.
- Dwijoseputro. D. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan : Malang.
- Eckert, B.O.B. Weber, G. Kirchhof, A. Halbritter, M Stoffels and A.Hartmann. 2001. *Azospirillum doebereineriae sp. nov., A nitrogen-fixing bacterium associated with the C4-grass Miscanthus*. Int.J. Systematic and Evolutionary Microbiology, 51: 17–26.
- Fallik, E., Y. Okon, Y. Epstein, A. Goldman, and M. Fischer. 1988. *Identification and qualification of IAA and IBA Azospirillum brasilense inoculated maize roots*. Soil Biol. Biochem. 21:147-153..
- Gofar, N. 2011. *Pengembangan Teknologi Pupuk Mikroba Multiguna untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Rawa Lebak*. Proposal Insentif Riset Sinas. Palembang : Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan SubOptimal.
- Gunarto, L., P. Lestari, E.L. Riyanti, R. Marjuki, H. Supadmo. 2001. *Optimasi aktivitas asosiasi bakteri penambatan N di lahan sawah*. Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi.
- Guntoro, D., M.A. Chozin, B.Tjahjono dan I.Mansur. 2006. *Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Bakteri Azospirillum sp. untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan pada Turfgrass*. J.Agron 34 (1) : 62-70.

- Hindersyah, R. dan T. Simarmata. 2004. *Potensi Rhizobakteri Azotobacter dalam meningkatkan kesehatan tanah*. Jurnal Natur Indonesia 5(2) : 127 – 133.
- Hindersyah, R. dan N. Gofar. 2008. *Isolasi Bakteri Azotobacter di Rawa Lebak Tengahan Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan: Kajian Pendahuluan Potensi Pupuk Hayati di Lahan Basah*. Disampaikan pada Seminar Nasional dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia di Palembang tanggal 17-18 Desember 2008.
- Isroi. 2004. *Bioteknologi Mikroba Untuk Pertanian Organik*. Kompas, 1442850 Htm. <http://www.kompas.com/kompascetak/1412/17/ilpeng/14422850.htm>. dalam Nurhayati, H (eds). 2006. *Isolasi dan Seleksi Mikroba Penambat N non-Simbiotik dari Lahan Kering Asam*. Skripsi pada Fakultas Sains dan Teknologi ; UIN Malang.
- Karti, P.D.M.H. 2005. *Penggunaan Azospirillum pada Tanah Masam dengan Alluminium Tinggi terhadap Produksi dan Serapan N Rumpun Setaria Splendida dan Chloris Gayana*. Jurnal Media Peternakan 28 (1) : 37-45.
- 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.
- Lydia, I. 2004. *Kemampuan Bakteri Penambat Nitrogen Azospirillum spp. yang diisolasi dari Beberapa Akar Tanaman dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung*. Skripsi. Pada Fakultas Biologi Unsoed ; Purwokerto.
- Madigan, M.T., J.M. Martinko, and J. Parker. 1997. *Brock, the Biology of Microorganisms*. 8th Prentice Hall. Upper saddle River, New Jersey
- Napoleon, A., N. Gofar, dan M.A. Diha. 2006. *Komunitas mikroba pada berbagai agroekosistem dan intensitas penggunaan lahan rawa lebak*. Laporan penelitian Hibah penelitian PHK A1 Jurusan Tanah FP Unsri. dalam Fitri, S.N.A. dan N, Gofar (eds). 2008. *Keragaman Makrofauna Tanah Rawa Lebak dan Korelasinya dengan Beberapa Sifat Kimia dan Fisik Tanah*. Disampaikan pada Seminar Nasional dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia di Palembang tanggal 17-18 Desember.
- Noor, M. 2007. *Rawa lebak*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Nurhayati, H. 2006. *Isolasi dan Seleksi Mikroba Penambat N non-Simbiotik dari Lahan Kering Asam*. Skripsi pada Fakultas Sains dan Teknologi ; UIN Malang.

- Pitriana, Arti. 1999. *Pengaruh Azotobacter, Azospirillum dan Mikroba Pelarut Fosfat terhadap Pertumbuhan Padi IR 64 pada Dua Tingkat Pemupukan Urea dan SP-36*. Skripsi pada Fakultas Pertanian ; IPB.
- Rahmawati, N. 2005. *Pemanfaatan Biofertilizer pada Pertanian Organik*. Medan : USU repository.
- Ristiati, N.P dan S. Muliadiharja. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penambat Nitrogen Non Simbiosis dari dalam Tanah*. Jurnal Penelitian dan Sains Humaniora 2 (1) : 68-80.
- Santosa, D. A., N. Handayani, dan A. Iswandi. 2003. *Isolasi dan seleksi bakteri filosfer pemicu tumbuh dari daun padi*. J. Tanah & Lingkungan . 5(1):7-12.
- Sattar M.A. 1991. *Rice based BNF research in Bangladesh: Problems and prospects*. Pp. 211– 218 in 'Biological nitrogen fixation associated with rice production', S.K. Dutta and C. Sloger (eds). Oxford & IBH Publishing Company Ltd: New Delhi, India.
- Shabaev, V.P., V.Y. Smolin, and V.L. Strekozova. 1991. The effect of *Azospirillum brasilense* Sp 7 and *Azotobacter chroococum* on nitrogen balance in soil under cropping with oats (*Avena sativa* L.). Biol. Fertil. Soils 10:290-292.
- Sparling, G.P. 1998. Soil microbial biomass, activity and nutrient cycling as indicator of soil health. In Pankhurst,C.,B.M Doube, & V.V.S.R. Gupta (eds). *Biological Indicators of Soil Health*. Wallingford: CABI Publishing.
- Subagyo, H. 2006. Lahan rawa lebak *dalam* Didi Ardi S *et al*(eds). Karakteristik dan pengelolaan lahan rawa. Balai Besar dan Pengembangan Sumber Daya LahanPertanian. Bogor. Hlm: 99-116.
- Subba-Rao, N.S. 1982. *Biofertilizers in Agriculture*. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi, Bombay, Calcutta.
- Suparwoto dan Waluyo. 2009. *Peningkatan Pendapatan Petani di Rawa Lebak melalui Penganekaragaman Komoditas*. BPPT Sumsel. Jurnal Pembangunan Manusia : 1-2.
- Suriawiria, U. 1995. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung:Penerbit Angkasa.
- Van Stenis. 1981. *Flora*. Pradnya Paramita:Jakarta.
- Waluyo, Suparwata, dan A.Supriyo. 2008. *Fluktuasi Genangan Air Lahan Rawa Lebak dan Manfaatnya bagi Bidang Pertanian di Ogan Komering Ilir*. Jurnal Hidrosfir Indonesia. 3 (2) : 1- 2.

- Waluyo, Suparwata, dan A. Supriyo . 2004. *Teknologi Usahatani Padi di Lahan Lebak*. BPTP Sumsel : Sumatera Selatan.
- Wedhastri, Sri. 2002. *Isolasi dan Seleksi Bakteri Azotobacter spp. Penghasil Faktor Tumbuh dan Penambat Nitrogen dari Tanah Masam*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 3 (1) : 45-51.
- Widjaja Adhi, D.A. Suriadikarta, M.T. Sutriadi, IGM. Subiksa, dan I.W. Suastika. 2000. *Pengelolaan, pemanfaatan, dan pengembangan lahan rawa*. Dalam A. Adimihardjo et al (eds.). Sumber Daya Lahan Indoensia dan Pengelolaannya. Puslittanak. Bogor. Hlm. 127-164.
- Yasyifun, Ngama. 2008. *Respon Pertumbuhan, Serapan Hara dan Efisiensi Penggunaan Hara Tanaman Kedelai dan Jagung terhadap Kompos yang diperkaya Mikrob Aktivator*. Skripsi pada Fakultas MIPA ; IPB.
- Zhu ZL, KL Chen, SL Zhang and YH Xu. 1986. *Contribution of non-symbiotic nitrogen fixation to the nitrogen uptake by growing rice under flooded conditions*. Turang 18:225-229.