



**LAJU ABSORPSI NITROGEN PADA TANAMAN KEDELAI  
(*Glycine max* L. Merrill) YANG BERASOSIASI DENGAN  
BAKTERI FOTOSINTETIK *Synechococcus* sp.**

**SKRIPSI**

Oleh

**Dina Trias Paramita  
NIM 071510101026**

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**LAJU ABSORPSI NITROGEN PADA TANAMAN KEDELAI  
(*Glycine max* L. Merrill) YANG BERASOSIASI DENGAN  
BAKTERI FOTOSINTETIK *Synechococcus* sp.**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Agronomi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh

**Dina Trias Paramita  
NIM 071510101026**

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dina Trias Paramita

NIM : 071510101026

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ” Laju Absorpsi Nitrogen pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2 Februari 2011

Yang menyatakan,

Dina Trias Paramita  
NIM 071510101026

## **SKRIPSI**

### **LAJU ABSORPSI NITROGEN PADA TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merill) YANG BERASOSIASI DENGAN BAKTERI FOTOSINTETIK *Synechococcus* sp.**

Oleh

Dina Trias Paramita  
NIM 071510101026

Pembimbing

Pembimbing Utama : Ir. R. Soedradjad, MT

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Anang Syamsunihar, MP

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Laju Absorpsi Nitrogen pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp.” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari, tanggal : Rabu, 2 Februari 2011

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Ir. R. Soedradjad, MT  
NIP 195707181984031001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Ir. Anang Syamsunihar, MP  
NIP 196606261991031002

Ir. Setiyono, MP  
NIP 196301111987031002

Mengesahkan  
Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP  
NIP 196111101988021001

## RINGKASAN

**Laju Absorpsi Nitrogen pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp.;** Dina Trias Paramita, 071510101026; 2011: 47 Halaman; Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Tanaman kedelai selain bersimbiosis dengan *Rhizobium* juga dapat berasosiasi non-simbiotik dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. Bakteri ini memiliki daya adaptasi yang luas termasuk pada lingkungan yang ekstrim. Bakteri ini dapat menjadi biofertilizer bagi tanaman bahkan dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bakteri ini masih dapat menyumbang unsur hara N dari hasil fiksasi  $N_2$  di udara. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa asosiasi *Synechococcus* sp. dengan tanaman kedelai mampu meningkatkan aktivitas nitrogenase di daun dan hanya menurunkan 3,93 % bintil akar aktif. Namun demikian masih perlu dikaji seberapa besar laju absorpsi nitrogen oleh tanaman kedelai yang berasosiasi dengan *Synechococcus* sp.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengkaji laju absorpsi nitrogen pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang berasosiasi non-simbiotik dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. strain Situbondo. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang peluang bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. strain Situbondo sebagai biofertilizer.

Penelitian ini dilaksanakan di *Green House* dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian dimulai bulan Juni sampai dengan Agustus 2010. Bahan utama yang digunakan adalah kedelai varietas Baluran dan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. Strain Situbondo. Penelitian dilaksanakan dengan 5 perlakuan yaitu (P<sub>0</sub>) Tanaman tanpa disemprot dengan *Synechococcus* sp. (Kontrol); (P<sub>1</sub>) Tanaman disemprot dengan *Synechococcus* sp. satu kali pada saat inisiasi bunga (32 HST); (P<sub>2</sub>) Tanaman disemprot dengan *Synechococcus* sp. dua kali pada saat fase pertumbuhan eksponensial (21 HST) dan inisiasi bunga (32 HST); (P<sub>3</sub>) Tanaman disemprot dengan *Synechococcus* sp. dua kali pada saat inisiasi bunga (32 HST) dan pembentukan polong (38 HST) dan (P<sub>4</sub>) Tanaman disemprot dengan *Synechococcus* sp. tiga kali pada saat fase pertumbuhan eksponensial (21 HST), inisiasi bunga (32 HST) dan pembentukan polong (38 HST). Pengambilan data dilakukan 2 kali pada fase pertumbuhan yang berbeda yaitu pada T<sub>1</sub> umur tanaman 28 HST dan T<sub>2</sub> umur tanaman 60 HST. Parameter pengamatan meliputi N-total jaringan (%), N-ureida ( $\mu\text{g N}$ ), N- $\alpha$ -amino ( $\mu\text{g N}$ ), N-nitrat ( $\mu\text{g N}$ ), Laju Absorpsi Nitrogen (% per hari), Persentase Bintil Akar Aktif (%), Panjang Akar (cm), Volume Akar ( $\text{cm}^3$ ), Berat Kering Tanaman (g), Laju Pertumbuhan Relatif ( $\text{g/g/hari}$ ), Kandungan klorofil ( $\mu\text{mol/m}^2$ ), Berat biji per tanaman (g), Kandungan Protein Biji (%), Kadar Lengas Tanah (%), pH Tanah, Temperatur Tanah ( $^{\circ}\text{C}$ ), Kelembaban Udara (%) dan Temperatur Udara ( $^{\circ}\text{C}$ ). Masing-masing perlakuan

diulang sebanyak 10 kali. Nilai rerata masing-masing perlakuan setiap parameter dibandingkan dengan nilai SEM (*Standard error of the mean*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asosiasi bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dapat meningkatkan laju absorpsi nitrogen harian dengan peningkatan tertinggi diperoleh dari aplikasi bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. 2 kali yaitu pada fase inisiasi bunga dan pembentukan polong sebesar 0,074 % per hari.

Catatan :

HST (*hari setelah tanam*)

## SUMMARY

**Nitrogen Daily Absorption Rate of Soybean (*Glycine max* L. Merrill) in Association with Photosynthetic Bacteria *Synechococcus* sp.**, Dina Trias Paramita, 071510101026; 2011: 47 pages; Department of Agronomy, Agriculture Faculty, University of Jember.

Soybean is able to live in mutualistic symbiosis with *Rhizobium* bacteria and non-symbiotic association with photosynthetic bacteria of *Synechococcus* sp. This bacteria has a wide adaptability to the environment including extreme. This bacteria can be a biofertilizer for plants even in unfavorable environmental conditions these bacteria can still contribute nutrients N from N<sub>2</sub> fixation in the air. Recently researches showed that the association of *Synechococcus* sp. and soybean increase nitrogenase activity in the leaves even decrease about 3,93 % active nodules. However, it still need to be reviewed about absorption rate of nitrogen in soybean plants which is associated with *Synechococcus* sp.

The conducted research aims to study the absorption rate of nitrogen to soybean plants (*Glycine max* L. Merrill) which is associated non symbiotically with *Synechococcus* sp. strain Situbondo photosynthetic bacteria. The result of this research is expected to be able to provide information about opportunities of *Synechococcus* sp. strain Situbondo photosynthetic bacteria as biofertilizer.

To address this aim, a research was conducted at the Green House and Plant Physiology Laboratory in Department of Agronomy, Agricultural Faculty, University of Jember. This research began in June until August 2010. The main material used are Baluran soybean variety and photosynthetic bacteria of *Synechococcus* sp. strain Situbondo. Five levels of treatment were applied as followed: i. Plant without sprayed with *Synechococcus* sp. As control (P<sub>0</sub>); ii. Plant sprayed with *Synechococcus* sp. once at flower initiation stage, ie 32 das (P<sub>1</sub>); iii. Plant sprayed with *Synechococcus* sp. twice at exponential growth phase, ie 21 das and at flower initiation stage (P<sub>2</sub>); iv. Plant sprayed with *Synechococcus* sp. two times at the flower initiation stage and pod formation stage, ie 38 das (P<sub>3</sub>) and v. Plant sprayed with *Synechococcus* sp. three times at the exponential phase of growth, flower initiation stage and pod formation stage (P<sub>4</sub>). Data were collected 2 times at different growth phases of plant, ie age 28 das of T<sub>1</sub> phase and age 60 das of T<sub>2</sub> phase. Data were collected from N-total tissue (%), N-ureida (µg N), N-α-amino (µg N), N-nitrate (µg N), Daily Absorption Rate of Nitrogen (% per day), Percentage of Active Nodules (%), Root Length (cm), Root Volume (cm<sup>3</sup>), Plant Dry Weight (g), Relative Growth Rate (g/g/day), Content of Chlorophyll (µmol/m<sup>2</sup>), Seed Weight per Plant (g), Grain Protein Content (%), Soil Moisture Content (%), Soil pH, Soil Temperature (°C), Air Humidity (%) and Air Temperature (°C). Each treatment was repeated 10 times. The SEM (Standard Error of Mean) was used as different mean test among treatments.



The research results showed that association of photosynthetic bacteria of *Synechococcus* sp. and soybean plant (*Glycine max* L. Merrill) increase the daily rate of nitrogen absorption. The highest increase, 0,074 % per day, was found in two times application of *Synechococcus* sp., which were at flower initiation phase and pod formation stage.

Notes :

das (*days after sowing*)

## PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT atas segala rahmat dan hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Laju Absorpsi Nitrogen pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp.” Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada :

1. Ayahanda Supardi, Bunda Ani Dwi Astuti, Kekasihku Pradhana Aji G. dan seluruh anggota keluargaku yang telah memberikan dorongan, semangat, doanya demi terselesaikannya skripsi ini.
2. Ir. R. Soedradjad, MT., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dengan meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Anang Syamsunihar, MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah menyediakan dana dan fasilitas penelitian melalui program scheme Penelitian Fundamental DIPA Universitas Jember tahun 2010 dan sebagai Kepala Laboratorium Fisiologi Tumbuhan yang sudah mempercayai saya sebagai asisten luar biasa dengan arahan dan didikan yang memberikan pengalaman hidup saya yang sangat berarti.
4. Ir. Setiyono, MP., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingannya selama masa kuliah sejak semester awal hingga sekarang.
5. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Dr. Ir. Sigit Suparjono, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

6. Dwi Mai Abdul Imam Buqori, terima kasih telah menunjukkan kehidupan yang sangat mengesankan, engkau sangat-sangat “menyakitkan hati” sejak perjalanan awal kuliah sampai saat ini, namun begitu berarti bagiku. Semoga atmosfer kebahagiaan selalu menyelimutimu.
7. Teman-teman Asisten Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian, terima kasih telah memberikan dukungan dan kerja tim yang hebat, mas Budi yang telah membantu dalam analisis di laboratorium, dan juga mas Giono yang telah membantu dari awal persiapan media sampai akhir di lapang.
8. Teman-teman seperjuangan AGRO’ 2007, teman-teman HIMAGRO, teman-teman FKK HIMAGRI, Kosan Danau toba, SKELETON community, SKCUF community, FPP, Cemara’s family, Cendana’s family, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih karena kalian hidup saya semakin berwarna pengalaman hidup yang tidak akan terlupakan.

Penulis berupaya menyelesaikan karya tulis ini sebaik-baiknya. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jember, Februari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vi
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1 Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. ....	3
2.2 Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merrill).....	5
2.3 Mekanisme Serapan Nitrogen dan Peranan Bintil Akar....	7
2.4 Hipotesis.....	9
<b>BAB 3. BAHAN DAN METODE</b> .....	10
3.1 Waktu dan Tempat.....	10
3.2 Bahan dan Alat.....	10
3.3 Rancangan Penelitian.....	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.4.1 Persiapan Media.....	11

3.4.2	Penanaman.....	11
3.4.3	Pemupukan.....	11
3.4.4	Pengairan.....	12
3.4.5	Penyiangan.....	12
3.4.6	Pengendalian Hama dan Penyakit.....	12
3.4.7	Inokulasi Bakteri.....	12
3.4.8	Analisis N-Ureida.....	13
3.4.9	Analisis N- $\alpha$ -amino.....	14
3.4.10	Analisis N-nitrat.....	14
3.5	Parameter Penelitian.....	15
3.5.1	Parameter Utama.....	15
3.5.2	Parameter Pendukung.....	16
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>18</b>
<b>BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>31</b>
5.1	Simpulan.....	31
5.2	Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>35</b>

## DAFTAR GAMBAR

Nomer	Judul Gambar	Halaman
1	Hasil Pengamatan Filosfer Daun Tanaman Kedelai.....	3
2	Kandungan Auksin pada Tanaman Kedelai yang Berumur 30 HST.....	5
3	Stadia Pertumbuhan Tanaman Kedelai.....	6
4	Mekanisme Penyerapan Unsur Hara oleh Akar .....	8
5	Temperatur, Kelembaban, dan pH Tanah Rerata selama 6 Hari pada beberapa Fase Pertumbuhan.....	18
6	Temperatur dan Kelembaban Udara pada Pagi, Siang, dan Sore.....	19
7	Kandungan N Total Jaringan Daun pada Umur Tanaman 28 HST ( $T_1$ ) dan 60 HST ( $T_2$ ).....	20
8	Laju Absorpsi Nitrogen dan Kandungan N-total Jaringan Daun Tanaman pada Umur Tanaman 28 HST ( $T_1$ ) dan 60 HST ( $T_2$ ).....	21
9	Kandungan Klorofil Daun Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merill) pada Umur Tanaman 28 HST ( $T_1$ ) dan 60 HST ( $T_2$ ).....	22
10	Berat Biji per Tanaman dan Kandungan Protein Biji pada beberapa Fase Pertumbuhan.....	23
11	Berat Kering Tanaman dan Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman pada Umur Tanaman 28 HST ( $T_1$ ) dan 60 HST ( $T_2$ ).....	26
12	Akar Tanaman pada Umur Tanaman 28 HST ( $T_1$ ) dan 60 HST ( $T_2$ ).....	27
13	Panjang Akar pada Umur Tanaman 28 HST ( $T_1$ ) dan 60 HST ( $T_2$ ).....	27
14	Volume Akar pada Umur Tanaman 28 HST ( $T_1$ ) dan 60 HST ( $T_2$ ).....	28

15	Persentase Bintil Akar Aktif pada Umur Tanaman 28 HST (T <sub>1</sub> ) dan 60 HST (T <sub>2</sub> ).....	29
16	Pemeliharaan Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merill) pada Umur Tanaman 14 HST .....	35
17	Aplikasi Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merill) pada Umur Tanaman 14 HST (masuk fase eksponensial).....	35
18	Aplikasi Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merill) pada Umur Tanaman 32 HST (masuk fase inisiasi bunga).....	36
19	Aplikasi Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merill) pada Umur Tanaman 38 HST (masuk fase pembentukan polong).....	36
20	Pengukuran Kandungan Klorofil Daun Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merill) dengan Menggunakan Chlorophyll meter SPAD-502 pada Umur Tanaman 60 HST (T <sub>2</sub> ).....	37
21	Tanaman ( <i>Glycine max</i> L. Merill) pada Umur Tanaman 60 HST.....	37
22	Pengukuran Absorbansi dengan Spektrofotometer dalam Analisis N-ureida, N- $\alpha$ -amino, dan N-nitrat.....	38
23	Analisis N-ureida, N- $\alpha$ -amino, dan N-nitrat.....	38