



**UJI INOKULASI DAN KEMAMPUAN GANDA
ISOLAT RHIZOBIUM PADA TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max L. Merril*).**

Skripsi

Oleh

**Grece Theresya Selvi Asmuruf
NIM. 081510501010**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**UJI INOKULASI DAN KEMAMPUAN GANDA
ISOLAT RHIZOBIUM PADA TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max L. Merril*).**

Skripsi

**Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan
Untuk menyelesaikan Program Sarjana pada
Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Jember**

Oleh

**Grece Theresya Selvi Asmuruf
NIM. 081510501010**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Bram Z. Asmuruf dan Ibunda Suprapti yang tercinta
2. Eyang Putri Sumarekah yang tercinta
3. Jhon P. Asmuruf, Eunike L. Asmuruf dan Eva V.M Asmuruf yang tercinta
4. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember

MOTTO

Tetapi karena kasih karunia Allah aku adalah sebagaimana aku ada sekarang, dan kasih karunia yang dianugerahkan-Nya kepadaku tidak sia-sia. Sebaliknya, aku telah bekerja keras dari pada mereka semua; tetapi bukannya aku, melainkan kasih karunia Allah yang menyertai aku.
(1 Korintus 15 : 10)

Apapun juga yang kamu perbuat, perbuatlah dengan segenap hatimu seperti untuk Tuhan dan bukan untuk manusia
(Kolose 3 : 23)¹

¹ Lembaga Alkitab Indonesia cetakan ke 160, 1997

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Grece Theresya Selvi Asmuruf

NIM : 081510501010

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul” Uji Inokulasi dan Kemampuan Ganda Isolat *rhizobium* Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merril*).” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi manapun, 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 manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 September 2013

Yang menyatakan,

Grece Theresya Selvi Asmuruf

NIM.081510501010

SKRIPSI BERJUDUL

**UJI INOKULASI DAN KEMAMPUAN GANDA ISOLAT RHIZOBIUM
PADA TANAMAN KEDELAI (*Glycine max L. Merril*).**

Oleh

**Grece Theresya Selvi Asmuruf
NIM. 081510501010**

Pembimbing

**Pembimbing Utama : Dr.Tri Candra Setiawati, M.Si
NIP. 196505231993022001**

**Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Suyono, MS
NIP. 194904011984031001**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Uji Inokulasi dan Uji Kemampuan Ganda Isolat *rhizobium* Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merril*). ” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada:**

Hari : Senin
Tanggal : 26 Agustus 2013
Tempat : Fakultas Pertanian

Tim Penguji

Dosen Penguji 1

Dr. Tri Candra Setiawati, M.Si
NIP. 196505231993022001

Dosen Penguji 2

Dosen Penguji 3

Dr. Ir. Suyono, MS
NIP. 194904011984031001

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP.
NIP. 196111101988021001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, MT
NIP. 195901021988031002

RINGKASAN

Uji Inokulasi dan Uji Kemampuan Ganda Isolat *rhizobium* Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merril*); Grece Theresya Selvi Asmuruf; 081510501010; 2013:44 halaman; Program Studi Agoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Kedelai adalah salah satu tanaman polong – polongan yang menjadi bahan dasar makanan pokok seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tepung, minyak dan masih banyak lagi kegunaan lainnya. Selain sebagai pangan, tanaman ini juga digunakan sebagai pupuk hijau dan pakan ternak karena kadar protein yang terkandung didalamnya cukup tinggi. Hasil penelitian selama ini memberikan informasi bahwa tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman legume yang sebagian besar kebutuhan nitrogennya berasal dari hasil fiksasi/penambatan N_2 . Salah satu faktor paling umum yang membatasi kemampuan legume untuk fiksasi N_2 adalah ketiadaan angka yang cukup dari rhizobia efektif dalam tanah.

Keberadaan bakteri yang mempunyai aktifitas yang tinggi sangat tergantung pada lingkungan hidupnya, Populasi bakteri pada daerah perakaran lebih dominan dibandingkan dengan diluar daerah perakaran. Hal ini disebabkan adanya intervensi akar terhadap aktivitas mikrobial. Tinggi. Rhizobia adalah bakteri pemfiksasi nitrogen yang membentuk nodula akar dalam tanaman legume. Salah satunya adalah *rhizobium* yang tergolong dalam Genus *Bradyrhizobium*. sekarang terdapat 5 spesies yakni : *Bradyrhizobium elkani*, *Bradyrhizobium japonicum* (Biasa disebut *Rhizobium Japonicum*, *Bradyrhizobium liaoningense*, *Bradyrhizobium yuanmingense* dan *Bradyrhizobium canarisense*.

Penelitian dilaksanakan di Green House Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember pada bulan Oktober 2012 hingga Mei 2013. Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap, yakni uji inokulasi isolate *rhizobium* murni pada media hogland dan uji inokulasi isolat *rhizobium* pada media tanah. Analisis dilakukan pada saat masa vegetatif yakni 45 hst, dengan respon tanaman yang akan diamati adalah Jumlah populasi *rhizobium*, jumlah bintil akar, ketersediaan N dan P tanah, serapan N dan P jaringan, serta tinggi tanaman.

Hasil penelitian ini mengarah pada efektifitas dan infeksiabilitas *rhizobium* sehingga mampu membentuk bintil akar. Beberapa interaksi terjadi dalam penelitian ini seperti jumlah populasi bakteri yang dihasilkan efektif pada tanah bekas kedelai dibandingkan dengan tanah bekas jagung, namun jumlah populasi tidak selalu mempengaruhi jumlah nodulasi yang mampu dibentuk oleh bakteri. Pada data kadar N tanah dengan kadar N jaringan juga memiliki data yang saling berhubungan dan isolat yang paling berpengaruh adalah isolat *rhizobium* kacang panjang. Interaksi antara P tanah dan serapan P oleh jaringan tanaman memiliki faktor tanah dan inokulan yang sama dalam pengambilan unsur hara yakni tanah bekas jagung dengan isolat *rhizobium* kacang panjang. Pada kandungan tanah tertinggi perlakuan tanah diberi tambahan batuan fosfat, dapat dikatakan bahwa P yang ditambahkan kedalam tanah mampu di dekomposisi baik oleh mikrobial

tanah dan paling utama juga dapat dibantu oleh asam – asam organik yang dikeluarkan oleh akar dan juga hasil kerja bakteri *rhizobium*. Sedangkan P yang diserap oleh tanaman lebih banyak yang tanpa pupuk karena tanaman memerlukan lebih untuk metabolisme kerja tanaman.

SUMMARY

Inoculation Test and Double Capability Test of *rhizobium* isolate in Soybean (*Glycine max* L. Merrill) Plant; Grece Theresya Selvi Asmuruf; 081510501010; 2013: 44 pages; Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, University of Jember.

Soybean is one of the legume plants which become basic food ingredients such as tofu, tempeh, soy sauce, soy milk, flour, oil and many other uses. In addition to the food ingredient, this plant is also used as a green manure and animal feed because it contains high level of protein. The results of studies so far provide information that soybean crop is one of legume plants whose mostly need for carbon comes from N₂ fixation/bound. One of the most common factors that limit the legume ability of N₂ fixation is the lack of sufficient amount of effective rhizobia in the soil.

The presence of bacteria that have high activity highly depends on the living environment. The population of bacteria in the rooting zone is more dominant than that out of rooting area. This is due to the intervention of the roots in high microbial activity. Rhizobia is fixating bacterium that forms nitrogen nodules in the roots of legume plants. One of them is *rhizobium* classified in the genus *Bradyrhizobium*. Nowadays, there are 5 species namely: *Bradyrhizobium elkani*, *Bradyrhizobium japonicum* (Commonly called *Rhizobium japonicum*), *Bradyrhizobium liaoningense*, *Bradyrhizobium* *Bradyrhizobium yuanmingense* *canarisense*.

The research was conducted in Green House of Soil Science Department Faculty of Agriculture, University of Jember in October, 2012 to May, 2013. The research was conducted in two phases; that is, inoculation test of pure isolate of *rhizobium* on Hogland media and inoculation test of *rhizobium* isolate on soil media. Analysis was conducted during the vegetative period of 45 dap, and the responses of plants to be observed were the number of rhizobium population, the number of root nodules, the availability of N and P soil, uptake of N and P tissue, and plant height.

The results of this research led to the effectiveness and infectivity of *rhizobium*, so it could form root nodules. Some interactions occurred in this research such as the population of bacteria produced were effective on the ex-soybean-used land compared to that of ex-corn-used land, but the population did not always affect the amount of nodulation that could be formed by bacteria. Data on the level of N soil and the level of N tissue also had the interrelated data, and the most influential isolate was the bean *rhizobium* isolate. Interactions between soil P and P uptake by plant tissue had the same soil factors and inoculant in the nutrient absorption; that is, ex-corn-used soil and bean *rhizobium* isolates. On the highest soil content, treatment on soil was given additional phosphate rock; it can be said that P added to the soil was successfully decomposed by soil microbial and most importantly was also be assisted by organic acids released by the roots,

and also the results of the Rhizobium bacteria work. While P absorbed by the plants was those without fertilizer because the plants required more for the metabolism of plants.

PRAKATA

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa. Atas kasih, berkat dan anugrah-Nya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan karya ilmiah tertulis ini.

Karya ilmiah tertulis dengan judul “**Uji Inokulasi dan Uji Kemampuan Ganda Isolat *rhizobium* Pada tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merril*).**” disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menghaturkan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya khususnya kepada :

1. Dr. Tri Candra Setiawati, MS, Dr.Ir. Suyono, MS. Dan Dr. Ir Bambang Hermiyanto, MP. selaku Dosen Pembimbing Utama, Dosen Pembimbing Anggota dan sebagai Dosen Penguji atas bimbingan, nasihat, dan dorongan moral dalam penyelesaian penulisan karya ilmiah tertulis ini.
2. Bapak (Bram Z. Asmuruf S.Pd, M.M) dan mama(Suprapti) serta kakak (Jhon P. Asmuruf, S.T. dan Eunike L. Asmuruf, S.T.), adek (Eva V.M. Asmuruf) atas semangat, kasih sayang, pengorbanan, serta doanya kepada penulis selama ini.
3. Pak Lilik dan Mbak Rin atas dukungan baik secara moral dan moril kepada penulis
4. Teman PSM UNEJ, UKM CR dan IMAGRO atas bantuan baik moral maupun moril, dukungan dan kerjasamanya dalam menyelesaikan penelitian.
5. Teman-teman Angkatan 08 dan 09 Atas kebersamaanya yang indah dan Kost kalimantan IV no.1 atas bantuan, dukungan, motivasi dan kebersamaannya.

Semoga karya ilmiah ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya, amin.

Jember, September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PARAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	4
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bakteri Rhizobium.....	5
2.1.1 Morfologi dan Taksonomi Rhizobium.....	5
2.1.2 Proses Masuknya Rhizobium ke Dalam Akar Legum.....	6
2.2 Fiksasi Nitrogen Oleh Bakteri Rhizobium.....	8
2.3 Unsur Hara Fosfat.....	9
2.3.1 Keberadaan Fosfat di Dalam Tanah.....	10
2.4 Peranan Bakteri Pelarut Fosfat di Dalam Tanah.....	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	12
3.2.1 Bahan Penelitian.....	12
3.2.2 Alat Penelitian.....	12
3.3 Rancangan Percobaan	13
3.3.1 Tahap pertama : Uji Inokulasi Isolat <i>rhizobium</i> Pada Media Hogland	13
3.3.2 Tahap kedua : Uji Inokulasi Isolat <i>rhizobium</i> Pada Media Tanah	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15

3.4.1 Tahap Persiapan Pertama	15
3.4.2 Tahap Persiapan Kedua	16
3.5 Parameter Pengamatan.....	16
3.5.1 Pengamatan Tahap Pertama.....	17
3.5.2 Pengamatan Tahap Kedua.....	18
3.5.3 Metode Analisis Data.....	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Uji Inokulasi Isolat <i>rhizobium</i>	20
4.4.1 Media Hogland	20
4.4.2 Media Tanah	22
4.2 Jumlah Populasi <i>rhizobium</i> Dalam Tanah.....	23
4.3 Nodulasi Tanaman Kedelai.....	25
4.3.1 Jumlah Nodulasi 30 dan 45 HST Media Tanah.....	25
4.3.2 Bentuk Fisiologis dan Efektifitas Nodul Pada Tanaman Kedelai.....	26
4.4 Unsur Hara dalam Tanah.....	29
4.4.1 Kandungan Nitrogen dalam Tanah.....	29
4.4.2 Kandungan Fosfat dalam Tanah.....	31
4.5 Kandungan Unsur Hara Dalam Jaringan Tanaman.....	35
4.5.1 Kadar Nitrogen dalam Jaringan Tanaman Kedelai.....	35
4.5.2 Serapan Tanaman Kedelai.....	38
4.6 Interaksi Inokulasi Silang Isolat <i>Rhizobium</i> dengan Tanaman Kedelai.....	40
4.6.1 Populasi <i>Rhizobium</i> dan Nodulasi pada tanaman Kedelai...	40
4.6.2 Interaksi pada P ppm dan P serapan pada tanaman Kedelai...	41
4.6.3 Interaksi pada N tanah dan N jaringan pada tanaman Kedelai.....	41
BAB 5. PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Tinggi Kedelai Pada Media Hogland Selama 30 Hari	20
4.2	Tinggi Tanaman Kedelai Selama 45 Hari	22
4.3	Kondisi awal jumlah populasi <i>rhizobium</i> dalam tanah	23
4.4	Jumlah populasi <i>rhizobium</i> tiap ml bahan selama 45 hari	24
4.5	Nodulasi Tanaman Kedelai 30 hari	25
4.6	Jumlah Nodulasi Tanaman Kedelai 45 Hari	26
4.7	Kadar Nitrogen dalam Tanah Pra Tanam	29
4.8	Kadar Nitrogen (%) dalam Tanah	29
4.9	Interaksi Faktor Tanah dengan Inokulasi Isolat pada Kadar Nitrogen dalam Tanah	31
4.10	Kandungan Fosfat dalam Tanah Pra Tanam	31
4.11	Interaksi Inokulasi dengan sumber P pada Kadar Nitrogen dalam Jaringan Tanaman Kedelai	35

DAFTAR GRAFIK

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Jumlah Populasi <i>Rhizobium</i> (CFU/ml)	24
4.2	Konsentrasi P pada Tanah Bekas Jagung	32
4.3	Konsentrasi P pada Tanah Bekas Kedelai	33
4.4	Kandungan P Tersedia Tanah	34
4.5	Kadar N ₂ (%) Jaringan Tanaman pada Tanah Bekas Jagung	36
4.6	Kadar N ₂ (%) Jaringan Tanaman pada Tanah Bekas Kedelai	37
4.7	Serapan P pada sampel tanah Jagung	38
4.8	Serapan P pada tanah Kedelai	39
4.9	Interaksi Populasi dan Nodulasi <i>rhizobium</i> pada Tanah Bekas Kedelai	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	<i>Bradyrhizobium</i>	6
2.2	Akar Terinfeksi Rhizobium	7
2.3	Cara Infeksi <i>rhizobium</i> Pada Akar	7
3.1	Desain Kaca Tahap Pertama	15
3.2	Diagram Pembuatan Serial Pengenceran Metode MPC (Plate Count)	18
4.1	Kondisi Akar Tanaman	21
4.2	Bentuk Nodulasi 30 Hari	26
4.3	Bentuk Nodulasi 45 Hari	27
4.4	Warna Merah Muda pada Bintil Akar	27
4.5	Bintil Akar Tipe Globus	28
4.6	Bintil Akar Tipe Peanut	28
4.7	Bintil Akar Tipe Semi Globus	28

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Konsentrasi P Tanah ,Serapan P dan Kadar N Jaringan	45
2	Anova dan Uji Duncan Nitrogen dalam Tanah	46
3	Anova dan Uji Duncan Nitrogen Jaringan pada Tanaman Kedelai	47
4	Anova dan Uji Duncan Fosfat dalam Tanah	48
5	Anova dan Uji Duncan Serapan Fosfat pada Tanaman Kedelai	49
6	Foto Tanaman Kedelai pada Media Hogland dan Media Tanah	50