



**UJI INFEKSI MIKORIZA *Glomus* sp. DAN *Gigaspora* sp.
TERHADAP PERAKARAN KOPI SERTA PENGARUHNYA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SERAPAN UNSUR P PADA TANAMAN KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
Menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1)
Pada Program Studi Pendidikan Biologi
Universitas Jember

**Oleh:
Novitasari
NIM. 100210103078**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**UJI INFEKSI MIKORIZA *Glomus* sp. DAN *Gigaspora* sp.
TERHADAP PERAKARAN KOPI SERTA PENGARUHNYA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SERAPAN UNSUR P PADA TANAMAN KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
Menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1)
Pada Program Studi Pendidikan Biologi
Universitas Jember

**Oleh:
Novitasari
NIM. 100210103078**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ayahanda Biudin dan Ibunda Toni yang telah membimbing dan membesarkan hingga sampai saat ini. Perjuangan, kerja keras, doa serta kasih sayang yang diberikan oleh mereka tak dapat terganti oleh apapun di dunia ini;
2. Dosen pembimbing skripsi yang senantiasa membimbing dan membantu terselesaikannya skripsi ini, Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si dan Dr. Iis Nur Asyiah, SP. ;
3. Bapak dan ibu guru dari TK, SDN, SMPN, SMAN, sampai PTN yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan membimbing dengan penuh ikhlas dan kesabaran;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antara kalian dan orang-orang yang menuntut ilmu beberapa derajat

(Terjemahan QS. Al-Mujaadilah:11)*

There are two ways to live your life. One as though nothing is miracle, the other as though everything is miracle

(Albert Einstein)**

*CV Diponegoro. 2000. Al Quran dan Terjemahannya. Bandung: Diponegoro

** <http://www.goodreads.com/quotes>

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novitasari

NIM : 100210103078

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Uji Infeksi Mikoriza *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. terhadap Perakaran Kopi serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Serapan Unsur P pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi 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, Januari 2015

Yang menyatakan,

Novitasari

NIM 100210103078

SKRIPSI

**UJI INFEKSI MIKORIZA *Glomus* sp. DAN *Gigaspora* sp.
TERHADAP PERAKARAN KOPI SERTA PENGARUHNYA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SERAPAN UNSUR P PADA TANAMAN KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.)**

Oleh

Novitasari

NIM 100210103078

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP

PERSETUJUAN

**UJI INFEKSI MIKORIZA *Glomus* sp. DAN *Gigaspora* sp.
TERHADAP PERAKARAN KOPI SERTA PENGARUHNYA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SERAPAN UNSUR P PADA TANAMAN KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Novitasari
NIM : 100210103078
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2010
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 07 November 1991

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 195710281985031001

Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP.
NIP. 197306142008012008

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Uji Infeksi Mikoriza *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. terhadap Perakaran Kopi serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Kopi dan Serapan Unsur P pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)” telah diuji dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP
NIP. 19730614 200801 2 008

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

Ir. Soekadar Wiryadiputra, SU
NIK. 111000170

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
NIP. 19630813 199302 1 001

Mengesahkan
Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Uji Infeksi Mikoriza *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. terhadap Perakaran Kopi serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Serapan Unsur P pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.); Novitasari; 100210103078; 2014; 49 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kopi merupakan tanaman komoditi perkebunan yang sangat penting di Indonesia, karena menunjang perekonomian negara, salah satu jenis tanaman Kopi yang ada di Indonesia adalah Kopi Arabika. Salah satu hal penting dalam pembudidayaan tanaman adalah pemupukan. Saat ini petani Indonesia masih cenderung menggunakan pupuk kimia yang dapat merusak struktur tanah dan kurang dapat menstimulasi peningkatan aktivitas mikroba tanah. Di negara maju penggunaan pupuk kimia sudah dihindari dan beralih pada pupuk hayati. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang mampu menghasilkan senyawa berupa enzim dan bahan-bahan organik yang berperan dalam proses pelarutan hara yang tersedia dalam tanah. Salah satu jenis pupuk hayati yang sering digunakan adalah mikoriza yang dapat membantu penyediaan hara terutama fosfat bagi tanaman, dengan cara mengeluarkan enzim fosfatase dan asam organik sehingga pada tanah yang kahat P mampu melepas unsur P yang terikat. Unsur P berfungsi dalam pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel, sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman. Mikoriza mampu menginfeksi akar tanaman melalui beberapa tahap, yaitu tahap pra infeksi, infeksi, pasca infeksi dan perluasan infeksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian mikoriza jenis *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. terhadap pertumbuhan dan serapan unsur P pada jaringan tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3×3 , dengan jumlah sampel Kopi Arabika sebanyak 35 tanaman yang dibagi menjadi 7 kelompok perlakuan yang terdiri dari kelompok kontrol (K) tanpa pemberian mikoriza dan perlakuan pemberian mikoriza *Gigaspora* sp. 50 spora /pot (A), mikoriza *Gigaspora* 100 spora/pot (B), mikoriza *Glomus* sp. 50 spora/pot (C), mikoriza *Glomus* 100 spora/pot (D), mikoriza campuran 50 spora/pot (E), dan mikoriza campuran 100 spora/pot (F).

Perlakuan dilaksanakan selama 16 minggu. Pengukuran parameter pertumbuhan dilakukan setiap 2 minggu, kemudian di akhir pengamatan dilakukan pemanenan tumbuhan untuk diukur berat basah tajuk dan akar, berat kering, derajat infeksi akar analisis jaringan untuk mengetahui unsur P yang terserap oleh tanaman.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian mikoriza pada tanaman Kopi dapat meningkatkan serapan unsur P pada jaringan dan pertumbuhan tanaman. Hasil analisis Anova menunjukkan bahwa perbedaan jenis mikoriza yang berbeda menginfeksi perakaran secara signifikan ($p=0,000$) dan perbedaan dosis mikoriza menginfeksi perakaran secara signifikan ($p=0,008$). Pemberian jenis mikoriza yang berbeda berpengaruh secara nyata terhadap diameter batang ($p=0,010$), tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Pemberian dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun ($p=0,036$), tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Pada tanaman yang diberi perlakuan mikoriza

memiliki unsur P yang tersedia lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan dengan mikoriza. Jika dibandingkan antara pemberian mikoriza jenis *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp., maka pemberian mikoriza *Glomus* sp. lebih berpengaruh dalam penyediaan unsur P pada tanaman karena unsur P yang terserap oleh tanaman yang diberi mikoriza jenis *Glomus* sp. lebih besar nilainya dibandingkan dengan tanaman yang diberi perlakuan dengan mikoriza jenis *Gigaspora* sp.

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah pemberian mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman Kopi Arabika dan meningkatkan serapan unsur P pada jaringan tanaman Kopi Arabika.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Infeksi Mikoriza *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. terhadap Perakaran Kopi serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Serapan Unsur P pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian dengan judul Optimalisasi Peranan Mikoriza dalam Mengendalikan Nematoda *Pratylenchus coffeae* (>80%) dan Meningkatkan Ketersediaan P Tanah pada Tanaman Kopi dengan Penambahan *Mycorrhiza Helper Bacteria* (MHB) dan *Phosphate Solubilizing Bacteria* (PSB) yang didanai oleh hibah KKP3N Deptan 2014, dan diketuai oleh Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si, selaku Dosen pembimbing Utama, dan Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;

5. Ir. Soekadar Wiryadiputra, S.U. dan Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini;
6. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
7. Bapak Tamyis, Bapak Adi, dan mbak Evi selaku teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi;
8. Ir. Slamet Haryono dan Bapak Rosidi selaku Teknisi Laboratorium Nematologi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia;
9. Keluarga besarku, Kakakku Sumiati, S.Pd dan keponakanku Hafidza Khairunnisa yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan baik moral maupun materi;
10. Seorang sahabat, teman, dan seorang spesial, Ali Firmansyah yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan memotivasi saya.
11. Sahabat-sahabatku Diah, Yunita, Ika, Parka, Natalia, Vivin, dan Tanti, Vica Firma, Nuryanita, Rifatul, Sri Wahyu PT, Heny yang selalu memberiku semangat dan dukungan;
12. Sahabat-sahabatku Kejora Family, Diah Anggesti Pratiwi, Suwandari Widyastuti, Ardine Putri Ika Dinata, Gusti Ayu Laruca Osakawati dan Redia Irawan yang selalu meluangkan waktu untuk menghilangkan kejenuhan bersama-sama;

Semoga semua doa, bimbingan, pengarahan, nasehat, bantuan dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT. Akhir kata besar harapan penulis semoga dengan adanya skripsi ini dapat memberikan sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat serta berguna bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Jember, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L)	6
2.1.1. Morfologi Tanaman Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L)	6
2.1.2. Syarat Tumbuh Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L)	8
2.2 Mikoriza	9

2.2.1. Mikoriza Genus Glomus	10
2.2.2. Mikoriza Genus Gigaspora	11
2.3 Pupuk Hayati	13
2.4 Penggunaan Mikoriza Sebagai Pupuk Hayati	15
2.5 Hipotesis	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	17
3.1 Jenis Penelitian	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2.1. Tempat Penelitian	17
3.2.2. Waktu Penelitian	17
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian	17
3.3.1. Variabel Bebas	17
3.3.2. Variabel Terikat	17
3.3.3. Variabel Kendali	18
3.4 Definisi Operasional.....	18
3.5 Desain Penelitian	18
3.6 Populasi dan Sampel Penelitian	19
3.6.1. Populasi Penelitian	19
3.6.2. Sampel Penelitian	19
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.8 Prosedur Penelitian	20
3.8.1. Persiapan Media Tanam dan Perbanyak Bibit Kopi	20
3.8.2. Ekstraksi Mikoriza	20
3.8.3. Perhitungan Populasi Mikoriza.	21
3.8.4. Penanaman Bibit Kopi.	22
3.8.5. Pemeliharaan	22
3.9 Parameter Penelitian	22
3.10 Analisis Data	24
3.11 Alur Penelitian	25

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.1.1 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap derajat infeksi pada tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	26
4.1.2 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	28
4.1.2.1 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	29
4.1.2.2 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap jumlah daun pada tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	31
4.1.2.3 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap batang pada tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	33
4.1.3 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap berat basah akar dan tajuk, serta berat kering tajuk pada tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	35
4.1.4 Ketersediaan unsur P pada jaringan tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) dengan pemberian mikoriza <i>Glomus</i> sp. dan <i>Gigaspora</i> sp.	37
4.2 Pembahasan	37
4.2.1 Pengaruh pemberian mikoriza jenis <i>Glomus</i> sp. dan <i>Gigaspora</i> sp. terhadap derajat infeksi pada akar tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	39

4.2.2	Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika (<i>Coffea</i> <i>arabica</i> L.)	40
BAB 5. PENUTUP	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat tumbuh KopiArabika	9
Tabel 3.1 Rancangan penelitian	19
Tabel 4.1 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap derajat infeksi pada akar tanaman KopiArabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	26
Tabel 4.2 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap rerata tinggi tanaman KopiArabika (<i>Coffea arabica</i> L.) pada pengamatan sebelum perlakuan dan 16 msp	29
Tabel 4.3 Pengaruh mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap rerata jumlah daun tanaman KopiArabika (<i>Coffea arabica</i> L.) pada Pengamatan pendahuluan dan 16 msp	31
Tabel 4.4 Pengaruh mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap diameter batang tanaman KopiArabika (<i>Coffea arabica</i> L.) pada Pengamatan pendahuluan dan 16 msp	33
Tabel 4.5 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap berat basah tajuk, berat basah akar dan berat kering tajuk.....	36
Tabel 4.6 Pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap serapan unsur P pada jaringan tanaman KopiArabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman KopiArabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	7
Gambar 2.2 Spora <i>Glomus</i> sp.	10
Gambar 2.3 Spora <i>Gigaspora</i> sp.	12
Gambar 2.4 Skema penyerapan P oleh akar bermikoriza	14
Gambar 3.1 Alur Penelitian	25
Gambar 4.1 Akar Kopi terinfeksi mikoriza <i>Gigaspora</i> sp.	27
Gambar 4.2 Akar Kopi terinfeksi mikoriza <i>Glomus</i> sp.	28
Gambar 4.3 Rerata tinggi tanaman KopiArabika selama 16 minggu pengamatan ...	30
Gambar 4.4 Rerata jumlah daun tanaman KopiArabika selama 16 minggu pengamatan	32
Gambar 4.5 Rerata diameter batang tanaman KopiArabika selama 16 minggu pengamatan	34
Gambar E.1 Tanaman Kopi yang dipakai untuk penelitian	76
Gambar E.2 Pengamatan parameter penelitian	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Desain tata letak unit percobaan	50
Lampiran B. Matriks penelitian.....	51
Lampiran C. Hasil analisis pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap pertumbuhan tanaman KopiArabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	53
Lampiran D. Hasil pengamatan pengaruh pemberian mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. dan <i>Glomus</i> sp. terhadap pertumbuhan tanaman KopiArabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	72
Lampiran E. Dokumentasi penelitian	76
Lampiran F. Lembar konsultasi	77