

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, November 2016

Indra Julianus Sihombing

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Kombinasi Tanah Ultisol dan Fosfat Alam sebagai Media Tanam dalam Upaya Perbanyakan Mikoriza Arbuskula (MA) *Accaulospora* sp. dan *Glomus* sp.

Nama Mahasiswa : Indra Julianus Sihombing

Nim : 125040201111195

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Pembimbing Utama, Disetujui Pembimbing Pendamping,

Dr.Ir. Budi Prasetya, MP.
NIP.19610701 198703 1 002

Danny Dwi Saputra SP, M.Si
NIP. 2011068603171001

Diketahui,
a.n Dekan
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. H. Zaenal Kusuma, SU.
NIP. 19540501 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Syahrul Kurniawan, SP. MP. Ph.D
NIP. 19791018 200501 1 002

Penguji III,

Penguji IV,

Dr.Ir. Budi Prasetya, MP
NIP. 19610701 198703 1 002

Danny Dwi Saputra SP, M.Si
NIP. 2011068603171001

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Skripsi ini kupersembahkan untuk

Orang tuaku tercinta

serta seluruh segenap keluargaku

RINGKASAN

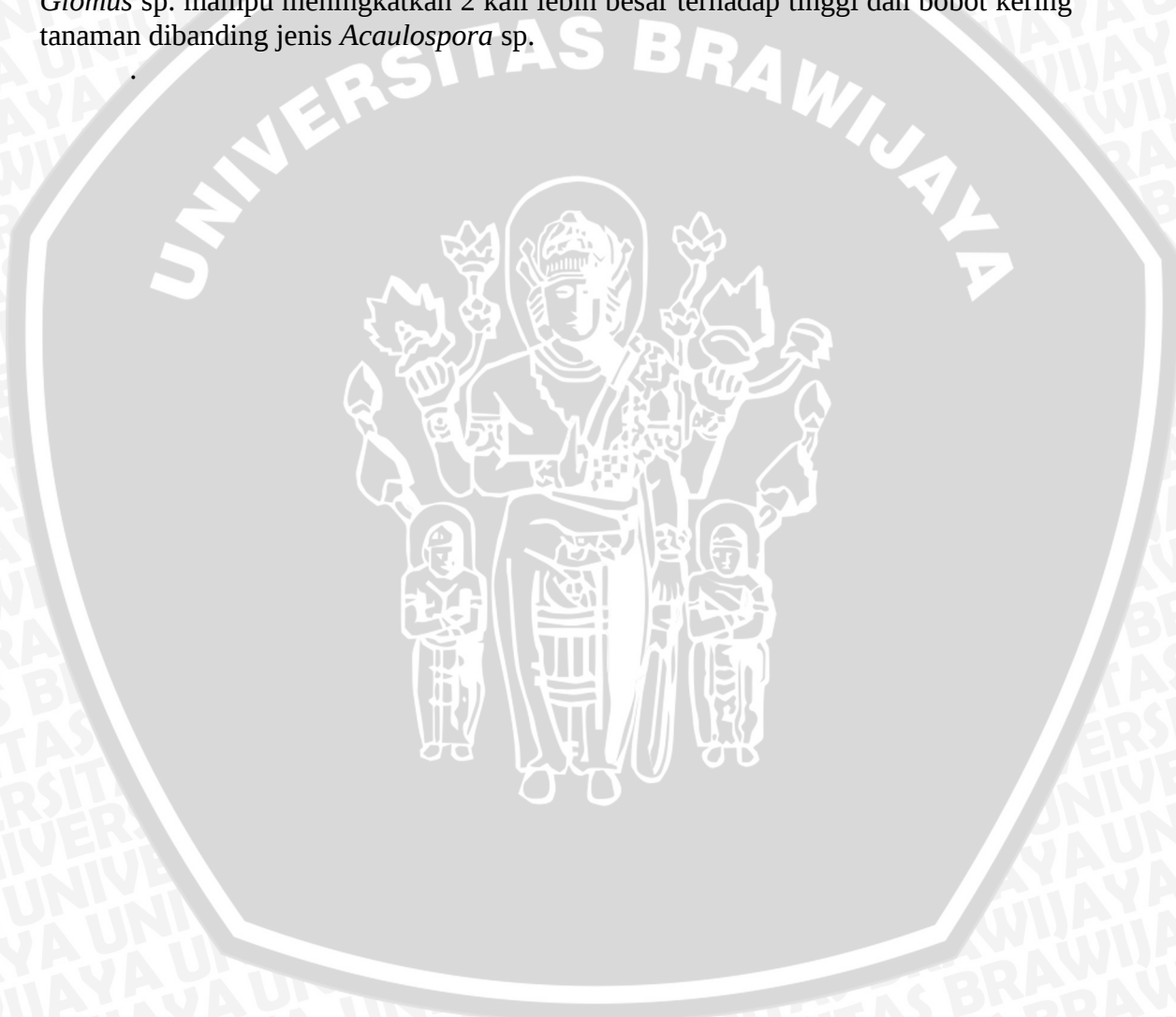
Indra Julianus Sihombing. 125040201111195. Kombinasi Tanah Ultisol dan Fosfat Alam sebagai Media Tanam Dalam Upaya Perbanyak Spora Mikoriza Aarbuskula (MA) Genus *Acaulospora* sp dan *Glomus* sp. Di bawah bimbingan Budi Prasetya sebagai Pembimbing Utama dan Danny Dwi Saputra sebagai Pembimbing Pendamping

Ultisol adalah salah satu jenis tanah yang tersebar luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan di Indonesia. Beberapa kendala yang umum pada tanah Ultisol adalah kemasaman tanah yang tinggi, pH rata-rata < 4.50 , kejenuhan Al tinggi, miskin hara makro terutama P, K, Ca dan Mg, serta kandungan bahan organik yang rendah. Salah satu upaya mengatasi permasalahan pada tanah ultisol adalah penggunaan Mikoriza Arbuskula (MA) sebagai pupuk hayati. Hasil eksplorasi pada tanah ultisol didapatkan dua genus mikoriza potensial yang dapat dikembangkan sebagai pupuk hayati mikoriza yaitu *Glomus* sp. dan *Acaulospora* sp. Pengembangan mikoriza sebagai pupuk hayati di lapangan saat ini memiliki kendala dalam ketersediaan isolat mikoriza dalam bentuk pupuk hayati. Komposisi media perbanyak yang tepat merupakan salah satu faktor yang diperlukan dalam menopang pertumbuhan dari mikoriza. Salah satu komposisi media yang dapat digunakan sebagai media perbanyak yaitu adanya penambahan fosfat alam. Penelitian ini bertujuan untuk :1) Memahami pengaruh berbagai komposisi media perbanyak (Tanah Ultisol dan Fosfat Alam) terhadap jumlah spora mikoriza, persentase infeksi mikoriza (*Glomus* sp. dan *Acaulospora* sp.), P-total dan P-tersedia. 2) Memahami pengaruh jumlah spora mikoriza, persentase infeksi mikoriza (*Glomus* sp. dan *Acaulospora* sp.), P-total dan P-tersedia dalam peningkatan pertumbuhan tanaman jagung.

Penelitian ini dilakukan 2 tahap yaitu pengambilan sampel dilakukan pada tanah Ultisol di daerah Tenggarong, Kalimantan Timur untuk pengambilan inokulum berupa spora mikoriza dan perbanyak mikoriza di rumah kaca Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Februari 2016 sampai Juli 2016. Perbanyak mikoriza menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL) dengan 2 faktor perlakuan yaitu factor pertama komposisi media perbanyak (M) yang terdiri M1 (100% Tanah Ultisol), M2 (75% Tanah Ultisol : 25% Fosfat Alam), M3 (50% Tanah Ultisol : 50% Fosfat Alam), M4 (25% Tanah Ultisol : 75% Fosfat Alam), M5 (100% Fosfat Alam) dan faktor kedua jenis spora (S) yang terdiri dari S1 (*Acaulospora* sp.) dan S2 (*Glomus* sp.) serta menggunakan tanaman inang jagung manis sebagai tanaman indikator. Parameter yang diamati yaitu jumlah spora dan persentase infeksi mikoriza, pada tanah diamati pH, P-tersedia dan P-total serta pada tanaman inang diamati tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering tanaman. Analisis data dilakukan menggunakan *Software Genstat* dan diuji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%. Untuk mengetahui pengaruh kedua variable dilakukan uji korelasi dan regresi menggunakan software Ms. Excel.

Kombinasi tanah ultisol dan fosfat alam sebagai media perbanyakkan mikoriza berpengaruh terhadap jumlah spora, persentase infeksi akar, pH, P-total dan P-tersedia. Komposisi media terbaik dalam upaya perbanyakkan spora mikoriza adalah media M2 (75 % Tanah Ultisol : 25 % Fosfat Alam) yang mampu meningkatkan jumlah spora sebanyak 597 spora per 100 g media jenis *Acaulospora* sp. dan 36 spora per 100 g media jenis *Glomus* sp. maupun persentase infeksi akar pada kedua jenis MA berturut-turut sebesar 78 % dan 70 %.

Adanya hubungan positif antara persentase infeksi akar dengan pertumbuhan tanaman jagung (tinggi dan bobot kering tanaman). Persentase infeksi akar jenis *Glomus* sp. mampu meningkatkan 2 kali lebih besar terhadap tinggi dan bobot kering tanaman dibanding jenis *Acaulospora* sp.



SUMMARY

Indra Julianus Sihombing. 125040201111195. Combination of Ultisol and Rock Phosphate as Media Propagation In Multiplication Arbuscular Mycorrhizal (AM) Spore of *Acaulospora* sp. and *Glomus* sp. Under the guidance of a supervisor Prasetya Budi and Danny Dwi Saputra as a Supervising Companion

Ultisol is one type of soil widespread reach 45.794 million Ha, or about 25% of the total land area in Indonesia. Some of the common constraints in Ultisol consist of high soil acidity, soil pH <4,50, high Al saturation, low nutrient availability P, K, Ca and Mg, and low organic matter content. One effort to overcome the problems on Ultisol is the use of Arbuscular Mycorrhizal (MA) as a biological fertilizer. Exploration results on Ultisol obtained 2 the potential genres of mycorrhizal that can be developed as a biofertilizer, they are *Glomus* sp. and *Acaulospora* sp. Mycorrhizal development as a biological fertilizer in the current field has constraints in the availability of mycorrhizal isolates in the form of biological fertilizer. The composition of the exact propagation medium is one factor that is necessary to support the growth of mycorrhizal. One media compositions that can be used as a propagation medium, namely the addition of rock phosphate. This study aimed to: 1) Understand the impact of various compositions propagation medium (Ultisol Soil and Phosphate) on the number of mycorrhizal spores, the percentage of mycorrhizal infection (*Glomus* sp. And *Acaulospora* sp), phosphate (P) and available P. 2) Understand how the number of mycorrhizal spores, the percentage of mycorrhizal infection (*Glomus* sp. and *Acaulospora* sp.), phosphate (P) and available P to increase of corn growth.

This research was done in 2 stages, sampling is done on Ultisol in the Tenggarong, East Kalimantan to prepare mycorrhizal inoculum and multiplication of mycorrhizae spore in greenhouse of Soil Science Department, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya in February 2016 till July 2016. Propagation of mycorrhizae use Completely Randomized Design of Factorial with 2 factors, namely the first factor of composition propagation medium (M) including are M1 (100% Ultisol Soil), M2 (75% Ultisol : 25% Rock Phosphate), M3 (50% Ultisol : 50% Rock Phosphate), M4 (25% Ultisol : 75% Rock Phosphate), M5 (100% Rock Phosphate) and the second factor including are the types of spores (S) consisting of S1 (*Acaulospora* sp.) and S2 (*Glomus* sp.) as well as the use of host plant sweet corn as a crop indicator. Parameters observed that the number of spores and percentage of mycorrhizal infection, the observed soil pH, available P and P as well as on host plants observed plant height, leaf number and dry weight of plants. Data analysis was performed using the software and tested GENSTAT Duncan's Multiple Range Test (DMRT) level of 5%. To determine the influence of the two variables do correlation and regression using software Ms. Excel.

Combination treatment of 75% Ultisol + 25% rock phosphate (M2) gave the highest number of spore (597 spore 100 g⁻¹ for *Acaulospora* sp. and 36 spore 100 g⁻¹ for *glomus*) and the highest percentage of root infection (78% for *Acaulospora* sp.

and 70% for glomus). There is a positive relationship between the percentage of root infection with the growth of corn (the height and dry weight). The percentage of root infection types *Glomus* sp. was 2 times larger to increase height and dry weight than *Acaulospora* sp.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat-Nya telah menuntun penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kombinasi Tanah Ultisol dan Fosfat Alam sebagai Media Tanam dalam Upaya Perbanyak Spora Mikoriza Arbuskula (MA)) *Accaulospora* sp. dan *Glomus* sp.”.

Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Ibu tercinta saya yang selalu memberikan doa dan dukungan semangat.
2. Bapak Dr.Ir. Budi Prasetya, MP. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Danny Dwi Saputra SP, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam pembuatan skripsi.
4. Bapak Prof.Dr.Ir. Zaenal Kusuma, MS., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
5. Seluruh teman-teman seangkatan dan seperjuangan MSDL 2012 yang sudah memberikan masukan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga masukan dan kritik sangat dibutuhkan oleh penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat baik bagi rekan-rekan mahasiswa, instansi pemerintah, pihak-pihak yang membutuhkan data, masyarakat umum, dan berbagai pihak yang lainnya sekedar sebagai bahan ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi penulis khususnya.

Malang, November 2016

Penulis

Indra Julianus Sihombing

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 29 Maret 1994 di Kota Sibolga, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak kedelapan dari delapan bersaudara pasangan Bapak (+) Panahatan Sihombing dan Ibu Nursiti Sitinjak. Penulis memulai pendidikan formal di TK Maria Mutiara Sibolga (1999-2000), kemudian melanjutkan pendidikan sekolah dasar ke SD Swasta RK 1 Sibolga (2000-2006), selanjutnya menempuh pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Swasta Fatima 1 Sibolga (2006-2009), dan pendidikan sekolah menengah atas ke SMA Negeri 1 Sibolga (2009-2012). Setelah lulus dari pendidikan sekolah menengah atas, penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri. Tahun 2012, penulis diterima di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur prestasi akademik (undangan).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan akademik, organisasi dan kepanitiaan di Kampus Universitas Brawijaya. Penulis pernah aktif menjadi asisten tutorial mata kuliah penulisan ilmiah tahun 2013, asisten praktikum mata kuliah Teknologi Pupuk dan Pemupukan tahun 2014 dan 2016, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan tahun 2014 dan 2016, serta asisten praktikum mata kuliah Agroforestri pada tahun 2016. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi yaitu menjadi kepala divisi minat dan bakat Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HMIT) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2015.

Selain aktif organisasi, penulis juga mengikuti kepanitiaan yang diselenggarakan di Universitas Brawijaya. Tahun 2013-2014, penulis pernah menjadi anggota divisi pendamping dalam kegiatan RANTAI IV dan V. Kemudian pada tahun 2014, penulis juga pernah aktif menjadi kordinator divisi keamanan kegiatan Soil Soccer. Selanjutnya pada tahun 2015, penulis pernah menjadi anggota divisi Sponsorship dalam kegiatan Soil Launch Anniversary of HMIT (SLASH 2015), dan pada tahun 2016 menjadi anggota divisi pendamping dalam kegiatan Galan Mitra dan Kenal Profesi (GATRAKSI 2016).

Selain pengalaman tersebut, penulis juga memiliki pengalaman magang kerja pada tahun 2015 di perusahaan tambang batubara PT. Bukit Asam dan SEAMEO BIOTROP yang merupakan salah satu institusi yang menaungi bidang pendidikan tentang riset biologi tropis.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah	3
1. 3 Tujuan	3
1. 4 Hipotesis	4
1. 5 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2. 1 Mikoriza	5
2. 2 Jenis-jenis Mikoriza	6
2. 3 Perkembangan dan Penyebaran Mikoriza Arbuskula (MA)	10
2. 4 Peranan Mikoriza	17
2. 5 Potensi Mikoriza pada Tanah Ultisol	19
2. 6 Fosfat Alam	20
III. METODE PENELITIAN	22
3. 1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3. 2 Alat dan Bahan	22
3. 3 Rancangan Penelitian	22
3. 4 Pelaksanaan Penelitian	23
3. 5 Pengamatan dan Pengumpulan Data	29
3. 6 Analisis Data	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4. 1 Hasil	33
4. 2 Pembahasan Umum	40
V. PENUTUP	53

5. 1 Kesimpulan.....	53
5. 2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	60



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Klasifikasi Mikoriza Arbuskula (MA)	7
2.	Perlakuan Penelitian	23
3.	Kriteria efektivitas derajat infeksi mikoriza	26
4.	Parameter Pengamatan	30

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	<i>Glomus sporocarp</i>	8
2.	<i>Acaulospora capsicula</i>	8
3.	Sel-sel Aksileri (<i>Auxiliary cells</i>) pada <i>Gigaspora decipiens</i>	9
4.	Sel-sel Aksileri (<i>Auxiliary cells</i>) pada <i>Scutellospora calospora</i>	9
5.	Cara aplikasi MA (<i>Mikoriza Arbuskula</i>).....	29
6.	Pengamatan jumlah spora mikoriza (per 100 g tanah) pada 42 HST	33
7.	Pengamatan persentase infeksi akar dengan tanaman inang jagung pada 42 HST	34
8.	Hasil analisis pH media seluruh perlakuan pada 42 HST	35
9.	Hasil analisis P-total media seluruh perlakuan pada awal (0 HST) dan 42 HST	36
10.	Hasil selisih kadar P-total antara analisis awal (0 HST) dan akhir (42HST)	37
11.	Hasil analisis P-tersedia media seluruh perlakuan pada awal (0 HST) dan 42 HST	38
12.	Hasil selisih kadar P-tersedia antara analisis awal (0 HST) dan akhir (42HST)	39
13.	Hubungan dosis fosfat alam dengan : (a) pH media tanam (b) P-total media tanam	44
14.	Hubungan P-total dan P-tersedia media tanam pada : (a) <i>Acaulospora</i> sp. (b) <i>Glomus</i> sp.	43
15.	Hubungan jumlah spora dengan infeksi akar pada : (a) <i>Acaulospora</i> sp. (b) <i>Glomus</i> sp.	43
16.	Hubungan P-tersedia dengan jumlah spora pada : (a) <i>Acaulospora</i> sp. (b) <i>Glomus</i> sp.	45
17.	Hubungan P-tersedia dengan infeksi akar pada : (a) <i>Acaulospora</i> sp. (b) <i>Glomus</i> sp.	46
18.	Hasil pengamatan tinggi tanaman jagung dari minggu ke-1 sampai minggu ke-6	477
19.	Hasil pengamatan jumlah daun tanaman jagung dari minggu ke-1 sampai minggu ke-6	488
20.	Hasil pengukuran bobot kering tanaman jagung pada 42 HST	49

21. Hubungan infeksi akar dengan tinggi tanaman pada : (a) *Acaulospora* sp.
(b) *Glomus* sp..... 51
22. Hubungan persentase infeksi akar dengan bobot kering tanaman pada:
(a) *Acaulospora* sp. (b) *Glomus* sp. 51



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Pengacakan di Rumah Kaca	60
2.	Perhitungan Komposisi Media (Setara Kering Oven)	60
3.	Perhitungan Kapasitas Lapangan	62
4.	Kriteria Penilaian sifat kimia	63
5.	Anova Jumlah Mikoriza pada 6 MST	64
6.	Anova Persentase Infeksi Akar pada 6 MST	64
7.	Anova pH pada 42 HST	64
8.	Anova P-total pada 42 HST	65
9.	Anova Selisih P-total pada 42 HST	65
10.	Anova P-tersedia pada 42 HST	65
11.	Anova Selisih P-tersedia pada 42 HST	66
12.	Anova Tinggi Tanaman pada minggu ke-1 sampai minggu ke-6	66
13.	Anova Jumlah Daun pada minggu ke-1 sampai minggu ke-6	67
14.	Anova Bobot Kering Tanaman 42 HST	69
15.	Korelasi antar parameter pada keseluruhan data	69
16.	Korelasi antar parameter pada jenis <i>Acaulospora</i> sp.	70
17.	Korelasi antar parameter pada jenis <i>Glomus</i> sp.	70
18.	Dokumentasi Pengambilan Sampel Akar dan Tanah di lapangan	71
19.	Dokumentasi Pengamatan Mikroskopis Spora Mikoriza	71
20.	Dokumentasi Pengamatan Persentase Infeksi Akar	73
21.	Dokumentasi saat penanaman	73
22.	Dokumentasi Panen (6 MST)	75