

**LAPORAN PENELITIAN
DOSEN MUDA**



**APLIKASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA SEBAGAI BIOFERTILIZER DAN
PENGARUHNYATERHADAP PERBAIKAN HARA TANAH JENIS ULTISOL
DAN HASIL SELADA (*lactuca sativa* L.)**

Oleh :

**Ir.Oktanis Emalinda, MP (Ketua)
Ir.Irwan Darfis, MP (Anggota)
Desi Ariani (Anggota)**

Pembimbing :

Prof. Dr. Ir. Eti Farda Husin, MS

**Dibiayai oleh Dana DIPA UNAND
Nomor: 088/H.16/PL/DIPA/I/2009**

**FAKULTAS PETANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
NOVEMBER 2009**

HALAMAN PENGESAHAN

- 1. Judul Penelitian : Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular sebagai Biofertilizer dan Pengaruhnya Terhadap Perbaikan Hara dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*)
- 2. Bidang Ilmu Penelitian : Pertanian
- 3. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Ir. Oktanis Emalinda, MP
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 196810071993032003
 - d. Disiplin Ilmu : Ilmu Tanah
 - e. Pangkat/Golongan : Penata /III C
 - f. Jabatan : Lektor
 - g. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Ilmu Tanah
- 4. Jumlah Tim Peneliti : 3 Orang
 - a. Nama Anggota : Ir. Irwan Darfis, MP
Desi Ariani
 - b. Nama Pembimbing : Prof.DR.Ir. Eti Farda Husin, MS
- 5. Lokasi Penelitian : Rumah Kawat, Kebun Percobaan dan Laboratorium Jurusan Tanah Unand
- 6. Waktu penelitian : 6 Bulan
- 7. Biaya : Rp.4.750.000 (Empat Juta Tujuh ratus Lima Puluh Ribu Rupiah)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas

Padang, 5 November 2009

Ketua Peneliti



Prof. Ir. Ardi, MSc
NIP. 195312161980031004

Ir. Oktanis Emalinda, MP
NIP. 196810071993032003

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian Unand

DR. Ir. Syafrimen Yasin, MS, MSc
NIP. 196204161986101001

RINGKASAN

Penelitian mengenai aplikasi FMA sebagai biofertilizer dan pengaruhnya terhadap perbaikan hara tanah jenis Ultisol dan hasil selada (*Lactuca sativa L*) telah dilaksanakan di rumah kawat dan laboratorium jurusan tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Pelaksanaan penelitian berlangsung dari Maret sampai Agustus 2009. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan dan dosis terbaik pemberian FMA pada ultisol dalam meningkatkan serapan hara dan hasil tanaman selada.

Rendahnya produktivitas pada Ultisol disebabkan karena ketersediaan hara yang kurang. Adapun masalah yang utama adalah fiksasi P oleh ion-ion Al, Fe dan mineral liat tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Diharapkan dengan aplikasi FMA dapat meningkatkan ketersediaan hara Ultisol dan serapan hara tanaman selada.

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan. Sehingga satuan percobaan terdiri dari 15 pot. Perlakuan yang telah dicobakan adalah: A = 0 g inokulan FMA / pot, B = 5 g FMA / pot, C = 10 g FMA / pot, D = 15 g FMA / pot, E = 20 g FMA / pot. Pengujian dilakukan dengan uji F pada taraf nyata 5%, yang jika F hitung berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT)

Contoh tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm, lalu tanah dikering anginkan dan diayak dengan ayakan 2 mm. Setelah itu diambil lebih kurang 250 g untuk analisis tanah awal. Untuk pengisian 15 buah polibag di butuhkan masing-masing 4 kg tanah setara kering mutlak per polibag kemudian tanah disiram sampai kondisi kapasitas lapang.

Benih selada di semai di Seed bad. Setelah berdaun 3-4 helai (kira-kira 2-3 minggu setelah di semai) bibit di pindahkan ke pot penanaman, dengan 2 tanaman per pot. Inokulan FMA diberikan pada waktu akan dilakukakan penanaman bibit selada, pemberian Inokulan FMA di taburkan pada sekeliling dan di bawah perakaran bibit tanaman selada. Inokulan FMA di berikan ke tanah pada kedalaman 2 cm dengan cara mengeluarkan lapisan atas tanah sedalam 2 cm. Benih selada di semai di Seed bad. Setelah berdaun 3-4 helai (kira-kira 2-3 minggu setelah di semai) bibit di pindahkan ke pot penanaman, dengan 2 tanaman per pot.

Pemupukan dilakukan $\frac{1}{2}$ dari rekomendasi, pupuk Urea diberikan 0,622 g/tanaman, Sp-36 0,777 g/tanaman, dan KCL 0,280 g/tanaman. Untuk pemupukan Sp-36 diberikan seluruhnya pada saat tanam, sedangkan untuk pemupukan Urea dan KCL

dilakukan 2 minggu setelah tanam (2MST), sedangkan Urea di berikan sepertiga dosis pada 2 MST, dan 2/3 dosis pada 6 MST.

Pemeliharaan meliputi penyiraman dan penyiangan. Penyiraman tanaman dilakukan setiap hari pada permukaan tanah sampai kapasitas lapang. Tanaman selada di panen lebih kurang 2 bulan setelah tanam. Selada siap panen adalah ketika daun bagian bawahnya sudah hampir menyentuh tanah. Selain itu bila di coba rasanya sudah enak, renyah dan segar. Pemanenan dilakukan dengan cara pencabutan atau pemotongan dengan menggunakan alat bantu pisau tajam. Kemudian ditimbang bobot basahnya, selanjutnya diambil sampel untuk pengamatan di laboratorium untuk analisis serapan hara.

Pengamatan dalam penelitian ini meliputi analisis tanah dan tanaman. Analisis tanah terdiri dari analisis tanah awal dan analisis tanah setelah panen, analisis tanah ini meliputi analisis pH H₂O dan KCl (metoda electrometric), Al-dd (metoda titrasi), N-Total (metoda Kjedhal), P-Tersedia (metoda Bray-II), dan K, Ca, Na, Mg (metoda pencucian amonium asetat). Sedangkan analisis tanaman meliputi tinggi tanaman, bobot kering tanaman, persentase infeksi FMA dan serapan hara tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian 10 g FMA/pot merupakan dosis terbaik yang didapatkan dalam meningkatkan ketersediaan hara tanah Ultisol dan serapan hara tanaman selada. Pemberian FMA secara mandiri dari tanah dapat meningkatkan pH, N-total, P-tersedia, K-dd tanah serta dapat menurunkan kandungan Al-dd tanah serta dapat meningkatkan serapan N, P dan K tanaman selada. Serapan N bagian atas tanaman meningkat sebesar 1,39 g/pot dan 0,11 g/pot pada bagian bawah tanaman, serapan P bagian atas tanaman meningkat 1,93 g/pot dan pada bagian bawah tanaman sebesar 0,20 g/pot dan serapan K bagian atas tanaman meningkat 1,55 g/pot dan bagian bawah tanaman sebesar 0,17 g/pot dibanding kontrol.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang selalu melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian yang berjudul " Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Sebagai Biofertilizer Dan Pengaruhnya Terhadap Perbaikan Hara Tanah Jenis Ultisol Dan Hasil Selada". Laporan ini ditulis berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis laksanakan bersama anggota tim peneliti lainnya.

Pada kesempatan ini tim peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Lembaga Penelitian Unand yang telah membiayai penelitian ini melalui Dana DIPA Unand 2009. Tim peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fak. Pertanian Unand, Laboratorium Jurusan Tanah Fak. Pertanian Unand, dan semua pihak yang telah banyak membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan sesuai rencana.

Tim Peneliti berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat terutama dalam pengkajian Ilmu dibidang Pertanian, dan mudah-mudahan apa yang telah diperoleh dalam penelitian ini dapat dicoba untuk diaplikasikan, sehingga mikoriza sebagai biofertilizer dapat mensubsitusi atau dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia dalam praktek pertanian.

Akhir kata, Penulis mohon maaf terhadap segala kekurangan yang masih terdapat dalam penelitian dan penulisan laporan hasil penelitian ini.

Padang, November 2009

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	7
IV. METODE PENELITIAN	8
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
5.1 Hasil Analisis Tanah	13
5.2 Hasil Analisis Tanaman	18
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	28
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Hasil Analisis Contoh Tanah Awal	13
2. Pengaruh Pemberian FMA terhadap pH tanah	14
3. Pengaruh Pemberian FMA terhadap Al-dd tanah	14
4. Pengaruh Pemberian FMA terhadap N-Total tanah	15
5. Pengaruh Pemberian FMA terhadap P-Tersedia tanah	16
6. Pengaruh Pemberian FMA terhadap K,Ca,Mg tanah	17
7. Persentase Infeksi FMA pada akar tanaman selada	18
8. Pengaruh pemberian FMA terhadap tinggi tanaman	19
9. Pengaruh pemberian FMA terhadap bobot kering selada	20
10. Pengaruh pemberian FMA terhadap serapan N selada	21
11. Pengaruh pemberian FMA terhadap serapan P selada	22
12. Pengaruh pemberian FMA terhadap serapan K selada	23

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Pertumbuhan Tanaman Selada dengan Pemberian FMA selama Penelitian	26
2. Pertumbuhan Tanaman Selada Pada Setiap Perlakuan	26
3. Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Selada antara Perlakuan tanpa FMA dengan Perlakuan Terbaik	27
4. Pertumbuhan Akar Tanaman Selada dari Setiap Perlakuan	27
5. Jaringan Akar yang tidak terinfeksi FMA	28
6. Jaringan Akar yang terinfeksi FMA	28

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Persiapan media dan perbanyakkan inokulan	31
2. Prosedur kerja analisis tanaman di laboratorium	32
3. Personalia tenaga peneliti	36

BAB I. PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu faktor utama untuk usaha pertanian dan perlu mendapatkan perhatian, terutama mengenai kesuburan, pengawetan dan tingkat produktivitasnya. Tanah yang digunakan untuk lahan pertanian saat ini di Indonesia pada umumnya mempunyai produktivitas yang rendah seperti halnya Ultisol.

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah mineral yang terluas di Indonesia, yaitu lebih kurang 42, 947 juta ha yang penyebarannya hampir merata di Indonesia (Suharta dan Sukardi, 1993 *cit.* Hanafiah dan Oeklim, 1995). Tanah ini merupakan tanah khas dari daerah tropis basah dan biasa juga disebut dengan tanah tua, karena telah mengalami pelapukan lanjut dan merupakan salah satu tanah yang banyak dikembangkan saat ini sebagai areal pertanian, perkebunan, pemukiman, industri dll. Namun karena tingginya curah hujan mengakibatkan pencucian basa-basa menjadi sangat tinggi sehingga tanah menjadi masam, adapun sifat kimia Ultisol yang menjadi pembatas adalah kandungan hara yang rendah, bahan organik, pH, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK), yang sangat rendah serta kelarutan Aluminium (Al), besi (Fe), dan Mangan(Mn) yang tinggi.

Dalam rangka perbaikan sifat kimia tanah jenis Ultisol telah dilakukan berbagai upaya seperti pengapuran dan pemupukan pada tanah ini. Dalam rangka pertanian organik yang berkelanjutan maka dirasakan perlu pula dilakukan suatu usaha untuk menerapkan suatu teknologi dengan memanfaatkan potensi alam yang ada. Oleh karena itu, penerapan bioteknologi patut dilakukan dan dikembangkan. Salah satunya adalah dengan pemanfaatan mikroorganisme tanah yaitu sejenis jamur yang dapat bekerja sama dengan akar tanaman dalam menyerap unsur hara, kerja sama ini disebut dengan "Mikoriza". Diantara jenis mikoriza yang ditemukan ada yang mempunyai struktur vesikular dan arbuskular sehingga jamur ini disebut dengan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA).

Mikoriza memiliki peranan penting dalam penyerapan hara P. Ada dua jenis mikoriza yang biasa dipakai sebagai biofertilizer yaitu Ektomikoriza dan endomikoriza. Disamping mikoriza dapat berperan dalam peningkatan serapan

hara P oleh tanaman, tanaman yang bermikoriza umumnya juga lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit.

Hasil penelitian Husin (1992), yang dilakukan pada Ultisol pemberian inokulasi FMA dapat meningkatkan N Total tanah sebesar 0,04%, K-dd tanah sebesar 0.08 me/100 g tanah, Ca-dd tanah sebesar 0,373 me/100 g tanah, KTK tanah sebesar 1,355 me / 100 g tanah, pH tanah sebesar 0,1 dan dapat meningkatkan ketersediaan P tanah sebesar 1,94 ppm. Sebaliknya Al-dd tanah menjadi berkurang sebesar 0,97 me/100 g tanah.

Dalam kaitannya dengan pengembangan pertanian organik maka FMA memenuhi syarat sebagai komponen dalam pertanian organik karena FMA dapat menekan pemakaian pupuk kimia yang meninggalkan residu pada tanah dan akhirnya menyebabkan degradasi lahan. Diharapkan dari pemakaian FMA ini dapat meningkatkan kualitas tanah, khususnya sifat kimia tanah dengan berkembangnya mikroorganisme tanah dan memberikan hasil tanaman yang lebih baik seperti salah satu jenis tanaman sayuran yaitu Selada.

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.), termasuk tanaman sayuran yang digemari oleh masyarakat hampir seluruh dunia termasuk Indonesia. Kebutuhan selada terus meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, serta meningkatnya kesadaran akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran pada umumnya dan selada pada khususnya. Untuk memenuhi permintaan pasar terhadap selada diperlukan peningkatan produksi yang tidak bisa dilakukan hanya melalui intensifikasi lahan-lahan pertanian yang sudah baik saja. Maka salah satu usaha yang perlu dilakukan adalah dengan memanfaatkan lahan-lahan marginal seperti ultisol dengan penambahan FMA karena lahan ini mempunyai potensi sebagai lahan pertanian. Disamping itu sampai saat ini belum ada penelitian yang memanfaatkan FMA terhadap tanaman selada.

PERUMUSAN MASALAH

Sifat kimia tanah jenis Ultisol yang dominan adalah reaksi tanah yang masam dan tingginya tingkat kelarutan Aluminium. Hal ini berdampak pada rendahnya ketersediaan hara tanah sehingga kurang mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman yang diusahakan pada tanah ini.

Untuk mengatasi masalah tersebut dapat diambil langkah positif, yaitu dengan mengembangkan Bioteknologi khususnya dalam pemanfaatan mikroorganisme tanah. Salah satu mikroorganisme tanah yang dapat dimanfaatkan adalah sejenis jamur yang dapat bekerja sama dengan akar tanaman dalam menyerap unsur hara, kerja sama ini disebut dengan Mikoriza.

Tanaman bermikoriza lebih tahan terhadap kekeringan karena (1) adanya mikoriza menyebabkan resistensi akar terhadap gerakan air menurun sehingga transport air ke akar meningkat, (2) tanaman kahat P lebih peka terhadap kekeringan, dengan adanya FMA menyebabkan status P tanaman meningkat, (3) adanya hifa eksternal menyebabkan tanaman ber FMA lebih mampu mendapatkan air dari pada tanpa FMA, (4) tanaman bermikoriza lebih tahan kekeringan karna pemakaian air lebih ekonomis, (5) pengaruh tidak langsung karena adanya hifa eksternal menyebabkan FMA efektif dalam mengagregasi butir-butir tanah sehingga kemampuan tanah menyimpan air meningkat.

Dengan adanya potensi-potensi FMA seperti diuraikan diatas, maka pengembangan pertanian organik berkelanjutan pada tanah jenis Ultisol yang memiliki banyak faktor pembatas dalam produktivitasnya akan dapat dikembangkan dengan cara mengaplikasikan FMA tersebut. Perbaikan status hara tanah diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman yang ditanam pada tanah jenis Ultisol ini terutama jenis tanaman sayuran seperti selada (*Lactuca sativa L.*)

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Sifat kimia yang kurang baik dari Ultisol dicirikan dengan pH tanah yang kecil dari 5,5, kandungan bahan organik berkisar rendah sampai sedang umumnya sekitar 5 %, kandungan hara N, P, K dan Ca rendah, KTK kecil dari 24 me/100 g tanah, kejenuhan basa (KB) kecil dari 35 %, kelarutan Al, Mn, dan Fe yang tinggi sehingga dapat meracuni tanaman dan mempunyai daya fiksasi P yang tinggi (Sri adiningsih dan Sri Rochayati, 1987 *cit.* Husin 1992). Terdapat kekahatan unsur hara mikro seperti Zn dan Mo (soepardi, 1979).

Hakim *et al* (1986), menyatakan bahwa masalah yang dihadapi dalam pengelolaan Ultisol ini adalah produktivitas nya yang rendah dan penurunan produktivitas yang cepat. Oleh sebab itu perbaikan dan peningkatan kesuburan Ultisol sangat diperlukan. Perbaikan tersebut ditujukan untuk meningkatkan produktivitas ultisol yang rendah.

Menurut Husin (1992), salah satu alternatif yang berpotensi untuk dikembangkan dalam meningkatkan produksi tanah yang rendah adalah dengan memanfaatkan jasad renik tanah, antara lain dengan memanfaatkan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA).

Mikoriza merupakan suatu simbiosis antara cendawan atau jamur dengan akar tanaman yang terjadi didalam atau pada permukaan akar (Harley, 1971 *cit.* Marta, 1992). Berdasarkan struktur tubuhnya dan cara infeksiya terhadap tanaman inang, mikoriza dapat dibedakan atas dua kelompok, yaitu endomikoriza dan ektomikoriza (Mosse, 1981).

Hasil penelitian Husin (1992) yang dilakukan pada Ultisol ternyata pemberian inokulasi FMA dapat menaikkan kandungan unsur hara tanah. Husin (1994^b) mengatakan bahwa tanaman yang bermikoriza umumnya tumbuh lebih baik dari pada tanaman tanpa mikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan karbohidrat, unsur makro dan beberapa unsur mikro. Selain itu akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia bagi tanaman. Dari hasil penelitian terbukti bahwa mikoriza padatanaman pinus dapat menyerap 23% lebih banyak P, 86 % lebih banyak

Nitrogen dan 75% lebih banyak Kalium dibandingkan dengan pinus yang tidak bermikoriza pada substrat yang sama.

Selanjutnya Husin (1994^b) menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza terlihat mempunyai toleransi yang lebih besar terhadap keracunan logam-logam berat, pathogen akar, kekeringan, temperatur tanah yang tinggi, dan tanah yang bergaram tinggi. Disamping itu tanaman yang bermikoriza dapat meningkatkan pH tanah. Adanya keuntungan tersebut, maka sekarang mikoriza dianggap penting untuk membantu tanaman yang tumbuh di tempat yang kurang subur.

Pada lahan pertanian di wilayah Tropika, khususnya lahan pertanian yang kesuburannya rendah, pemakaian FMA dapat memberikan harapan yang cerah. Hal ini karena keadaan iklim terutama suhu dan intensitas matahari cocok untuk untuk pertumbuhan dan perkembangan FMA (Mosse, 1981).

Sulya, Budiarsih, Ikhsan (2003) juga menyatakan bahwa tanaman bermikoriza lebih tahan terhadap kekeringan karena (1) adanya mikoriza menyebabkan resistensi akar terhadap gerakan air menurun sehingga transport air ke akar meningkat, (2) tanaman kahat P lebih peka terhadap kekeringan, dengan adanya FMA menyebabkan status P tanaman meningkat, (3) adanya hifa eksternal menyebabkan tanaman ber FMA lebih mampu mendapatkan air dari pada tanpa FMA, (4) tanaman bermikoriza lebih tahan kekeringan karna pemakaian air lebih ekonomis, (5) pengaruh tidak langsung karena adanya hifa eksternal menyebabkan FMA efektif dalam mengagregasi butir-butir tanah sehingga kemampuan tanah menyimpan air meningkat.

Beberapa hasil penelitian telah membuktikan bahwa mikoriza bisa menjadi penting bagi tanaman yang tumbuh dibawah kondisi tanah yang kering. Auge dan Stodola (1990) *cit* Sanchez (1994) membuktikan bahwa asosiasi FMA dapat memodulasi (mengatur) ketahanan tanaman inangnya terhadap kekeringan pada mekanisme seperti penyerapan air yang meningkat, penyesuaian berbagai osmotik, elastisitas dinding sel yang berubah-ubah atau kandungan air yang simplastis. Selain itu telah dibuktikan pula bahwa FMA mampu memanen air dibawah titik layu permanen.

Hasil penelitian tentang penggunaan FMA sudah banyak dilakukan dan terbukti memberikan efek yang positif pada tanaman. Hasil penelitian hersalena

(1997), melaporkan bahwa pemberian inokulan FMA sebanyak 100 gr / pot dapat meningkatkan serapan hara P tanaman Jagung sebanyak 125 mg / pot dan meningkatkan hasil pipilan kering sebanyak 33,8 gr / pot. Menurut Delvian (1997), pada bibit kayu manis pemberian FMA sebanyak 100 gr / bibit dapat memberikan pertumbuhan yang baik. Hartawan, Syafei, Husin, Hasim (1999), melaporkan bahwa penggunaan inokulan FMA sebanyak 200 gr / pot pada masa pembibitan mangium dapat memberikan pertumbuhan yang baik dilapangan.

Muzakir (2001) melaporkan bahwa pemberian FMA 100 gr / lobang tanam dapat menurunkan Al-dd sebesar 0,24 me / 100 gr tanah, sedangkan hasil penelitian Armansyah (2001) pada tanaman Gambir, menunjukkan bahwa pemberian inokulan FMA *Glomus manihotis* 10 gr / tanaman dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman Gambir seperti meningkatnya rasio tajuk akar, laju tumbuh relatif, laju asimilasi bersih dan persentase akar terinfeksi sebesar masing-masingnya 154,33 % , 173,91 % , 154,90 % , dan 210,33 % disbanding control.

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan :

1. Untuk menjajaki peranan Fungi Mikoriza Arbuskula dalam meningkatkan kualitas tanah jenis Ultisol seperti peningkatan pH tanah dan kadar hara tanah.
2. Untuk mengetahui pengaruh Fungi Mikoriza Arbuskula terhadap peningkatan produksi tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*).
3. Untuk mendapatkan dosis terbaik pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula dalam perbaikan hara tanah jenis Ultisol dan peningkatan produksi tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*).

3.2 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh FMA pada Ultisol dalam meningkatkan ketersediaan dan serapan hara tanaman tanaman selada dan dosis terbaik dapat diaplikasikan sebagai biofertilizer untuk meningkatkan hasil tanaman selada.

BAB IV. METODA PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Maret sampai Agustus 2009 di rumah kawat Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang dan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian. Analisis Tanah dan Tanaman dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

4.2 Bahan dan Alat

Bahan yang di gunakan pada penelitian ini adalah benih Selada varietas Grand Rapid, pupuk Urea, Sp-36, KCl, inokulan FMA dan bahan-bahan kimia.

Alat-alat yang dipakai antara lain alat pengolahan tanah yaitu cangkul dan alat-alat laboratorium berupa oven, mikroskop, timbangan, eksikator, mesin pengocok horizontal dll.

4.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan. Sehingga satuan percobaan terdiri dari 15 polibag, setiap polybag diisi dengan 4 kg tanah. Penempatan satuan percobaan dilakukan secara acak sesuai dengan RAL.

Perlakuan yang akan dicobakan adalah ;

A = 0 g inokulan FMA / polybag

B = 5 g inokulan FMA / polybag

C = 10 g inokulan FMA / polybag

D = 15 g inokulan FMA / polybag

E = 20 g inokulan FMA / polybag

Pengujian dilakukan dengan uji F pada taraf nyata 5%, yang jika F hitung berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT).

4.4 Pelaksanaan Percobaan

Persiapan Media dan Perbanyakan FMA

Persiapan media perbanyakan :

Pasir bukit sebagai Bahan pembawa dicuci sampai bersih guna menghilangkan kotoran yang ada. Bahan pembawa disterilisasi dalam dandang pada suhu 100°C selama 1 jam dan didinginkan, kemudian ditimbang 4 kg bahan pembawa dan dimasukkan dalam pot ukuran 30 x 40 cm.

Perbanyak FMA :

untuk memperbanyak FMA digunakan benih jagung, benih jagung terlebih dahulu disterilisasi dalam larutan Bayclin 5 % selama 5 menit (Nusantara, A. D 2008). Inokulan FMA PU10* sebanyak 20 gr dimasukkan kedalam pot besar berisi 4 kg pasir steril sesuai dengan media perbanyakan pasir bukit dan ditutup dengan lapisan tipis (1 cm), ditanam 4 biji jagung. Tanaman dipelihara melalui penyiraman dan pemupukan, pupuk yang digunakan adalah pupuk yang rendah P yaitu Growth more dengan komposisi 30 : 10 : 10 dilarutkan dalam 1 gr / L dan diberikan dalam bentuk larutan, yang diberikan 2 x dalam seminggu sebanyak 20 ml tiap pot. Tanaman dipelihara hingga awal berbunga (50 % setelah malai muncul), kemudian dipanen 53 hari. Bagian atas tanaman dipotong dan bagian akar didalam pot dikeringkan (kering secara alami). Setelah kering bagian akar dipotong – potong dengan ukuran 2 cm kemudian diaduk dengan media tanam, merupakan inokulan FMA

Persiapan Tanah

Tanah jenis Ultisol diambil di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas secara komposit, Contoh tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm, lalu tanah dikering anginkan dan diayak dengan ayakan 2 mm. Setelah itu diambil lebih kurang 250 g untuk analisis tanah awal. Untuk pengisian 21 buah polibag di butuhkan masing-masing 4 kg tanah setara kering mutlak per polibag kemudian tanah disiram sampai kondisi kapasitas lapang.

Pemberian perlakuan dan penanaman

Inokulan FMA diberikan pada waktu akan dilakukan penanaman benih selada, pemberian Inokulan FMA di taburkan pada sekeliling dan di bawah perakaran benih tanaman selada. Inokulan FMA di berikan ke tanah pada kedalaman 5 cm dengan cara mengeluarkan lapisan atas tanah sedalam 5 cm. Benih selada di semai di Seed bed. Setelah berdaun 3-4 helai (kira-kira 2-3 minggu setelah di semai) bibit di pindahkan ke Polibag penanaman, dengan 3 tanaman per polibag.

Pemberian pupuk dan pemeliharaan

Menurut Hardjowigeno (1998), selada membutuhkan N 53 kg/ha, P 8 kg/ha, K 130 kg/ha dan Ca 22 kg/ha. Untuk pemupukan Urea dan KCl, dilakukan 2 minggu setelah tanam (2 MST). Pemupukan KCl di berikan seluruhnya pada 2 MST, sedangkan Urea di berikan sepertiga dosis pada 2 MST, dan 2/3 dosis pada 6 MST. Dalam penelitian ini hanya digunakan ½ rekomendasi pemupukan.

Pemeliharaan meliputi penyiraman dan penyiangan. Penyiraman tanaman dilakukan setiap hari pada permukaan tanah sampai kapasitas lapang. Penyiangan di lakukan pada saat gulma mulai tumbuh dengan cara di cabut dan di benamkan kembali kedalam tanah untuk menghindari terbuangnya spora FMA.

Panen

Tanaman selada di panen sekitar 2 bulan setelah tanam. Selada siap panen adalah jika daun bagian bawahnya sudah hampir menyentuh tanah. Selain itu bila di coba rasanya sudah enak, renyah dan segar. Pemanenan dilakukan dengan cara pencabutan atau pemotongan dengan menggunakan alat bantu pisau tajam. Kemudian ditimbang bobot basahnya, selanjutnya diambil sampel untuk pengamatan di laboratorium

4.5 Pengamatan dan Analisis

Analisis Tanah

Analisis tanah terdiri dari analisis tanah awal dan analisis tanah setelah panen, analisis tanah ini meliputi analisis pH H₂O (metoda electrometric), Al-dd

(metoda titrasi), N-Total (metoda Kjeldhal), C-Organik (metoda Walkley and Black), P-Tersedia (metoda Bray-II), dan K,Ca, Na, Mg (metoda pencucian amonium asetat). Kemudian data hasil analisis tanah awal yang diperoleh dinilai berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah. Data hasil analisis tanah setelah panen dianalisis secara statistik.

Pengamatan dan Analisis Tanaman

Pengamatan terhadap perkembangan tanaman yang dilakukan meliputi tinggi tanaman, dan bobot kering tanaman.

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur mulai pada minggu ke dua dengan interval waktu 2 minggu sampai pada saat panen. Caranya adalah dengan meluruskan batang selada atau dengan menggunakan tali plastik, kemudian diukur 1 cm dari permukaan tanah sampai ke titik tumbuh. Angka pengamatan ditampilkan kedalam grafik dan pengamatan terakhir dianalisis secara statistik.

Bobot Kering Tanaman (g/pot)

Bobot kering tanaman yang diukur adalah bagian atas (batang dan daun) dan bagian bawah tanaman (akar). Bagian tanah tersebut dibersihkan dengan cara mencelupkan kedalam air dan dibilas dengan aquadestserta dikering anginkan. Untuk mendapatkan bobot keringnya , bagian tanaman tersebut dimasukkan kedalam amplop yang telah dilobangi dan diovenkan pada suhu 60°C selama 48 jam(sampai bobot kering nya konstan), setelah itu ditimbang dan didapatkan bobot keringnya.

Analisis serapan hara tanaman

Analisis serapan hara tanaman meliputi analisis serapan hara N,P, dan K tanaman. Bagian tanaman yang dianalisis adalah bagian atas (batang dan daun) dan bagian bawah(akar) yang telah dipotong-potong dan dihaluskan dengan grinde. Prosedur analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10. Untuk menentukan besarnya serapan N,P,dan K, tanaman dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

Serapan N/pot = % N tanaman x bobot kering tanaman /pot (g/pot)

Serapan P/pot = % P tanaman x bobot kering tanaman /pot (g/pot)

Serapan K/pot = % K tanaman x bobot kering tanaman /pot (g/pot)

Persentase infeksi FMA

Akar yang terinfeksi memperlihatkan terbentuknya jaringan hifa mikoriza pada setiap bulu akar. Hifa masuk dari sel korteks dan keluar dari bulu akar. Persentasi infeksi FMA diketahui dibawah mikroskop dengan mengamati potongan-potongan akar yang telah diberi perlakuan sebelumnya di laboratorium.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Analisis Tanah

Setelah dilakukan analisis tanah terhadap sifat kimia tanah awal, diperoleh hasil seperti tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis contoh Tanah Awal

Jenis Analisis	Nilai	Kriteria
pH (1:1)		
- H ₂ O	5,12	masam
- KCl	4,70	-
N- Total (%)	0,11	rendah
P- Tersedia (PPM)	0,80	rendah
K- dd(me/100g)	0,23	rendah
Na- dd (me/100g)	0,50	sedang
Ca- dd (me/100g)	0,30	sangat rendah
Mg- dd (me/100g)	0,11	sangat rendah
Al- dd (me/100g)	2,36	-

* Team 4 Architecs and Consulting Engineer Berkerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang (1981)

Dari hasil analisis tanah awal yang ditampilkan dapat dilihat bahwa tanah yang digunakan untuk penelitian ini adalah tanah yang mempunyai sifat kimia yang kurang menguntungkan meliputi: kandungan unsur-unsur hara seperti N-Total, P-Tersedia, K, yang rendah, Ca, dan Mg-dd yang sangat rendah, serta pH tanah masam.

Ketersediaan hara yang rendah terutama P lebih disebabkan karena kejenuhan Al yang sangat tinggi sehingga mempengaruhi ketersediaan P karena terikatnya ion H₂PO₄ membentuk senyawa P yang tidak tersedia bagi tanaman. Keadaan tanah seperti yang diuraikan ini tidak dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Oleh karena itu diperlukan usaha perbaikan, diantaranya dengan pemberian FMA. Dengan langkah ini diharapkan pertumbuhan tanaman akan baik dan dapat meningkatkan hasil tanaman yang ditanam pada Ultisol.

5.2 Hasil Analisis Tanah Setelah Panen

Al-dd dan pH Tanah

Tabel 2. Pengaruh pemberian FMA terhadap pH tanah

Perlakuan FMA (g/pot)	Sifat dan Ciri Kimia Tanah	
	pH H ₂ O	
A (0 g/pot)	5,13	m
B (5 g/pot)	5,15	m
C (10 g/pot)	5,19	m
D (15 g/pot)	5,18	m
E (20 g/pot)	5,07	m
	pH KCl	
A(0 g/pot)	4,81	
B(5 g/pot)	4,93	
C(10 g/pot)	4,98	
D (15 g/pot)	4,94	
E (20 g/pot)	4,95	

Ket: m = Masam

Tabel 3. Pengaruh pemberian FMA terhadap Al-dd tanah

Perlakuan FMA g/pot)	Sifat dan Ciri Tanah	
	Al-dd (me/100 g)	
A (0 g/pot)	2,34	
B (5 g/pot)	1,99	
C (10 g/pot)	0,67	
D (15 g/pot)	1,98	
E (20 g/pot)	1,71	

Dari Tabel 2 terlihat bahwa pemberian FMA dari setiap perlakuan cenderung mengalami peningkatan, walaupun masih berada pada kriteria yang sama. Yang mana nilai pH-H₂O tertinggi dicapai pada perlakuan C (10 g FMA/pot) yaitu 5,19, yang secara angka terjadi peningkatan dibanding dengan pH tanah awal yaitu 5,12. Begitu juga dengan nilai pH KCl juga terjadi peningkatan pada setiap perlakuan FMA jika dibandingkan pH tanah awal, peningkatan terbesar terjadi pada perlakuan C (10 g FMA/pot) yakni sebesar 0,28.

Terjadinya peningkatan pH tanah setelah perlakuan, dapat disebabkan oleh berkurangnya kelarutan Al dalam tanah. Menurut Husin (1992) bahan dari inokulan FMA mampu mengurangi aktivitas ion Al dalam tanah, sehingga kelarutan Al menjadi berkurang mengakibatkan pH tanah meningkat seperti

diketahui bahwa ion Al dapat menyumbangkan kemasaman pada tanah dan apabila konsentrasi ion Al pada larutan tanah berkurang, pH tanah pun akan naik.

Kandungan Al-dd tanah mengalami penurunan pada setiap perlakuan, dimana pada perlakuan C (10 g FMA /pot) Al-dd turun hingga 0,67 me/100 g, sedangkan sebelum perlakuan Al-dd tanah 2,36 me/100g. Jika dibanding kontrol Al-dd turun hingga 1,67 me / 100 g. Jika dibandingkan dengan perlakuan 5, 15, dan 20 g FMA / pot, perlakuan 10 g FMA dapat menurunkan kandungan Al-dd tanah dalam jumlah yang lebih besar.

Terjadinya penurunan Al-dd tanah diduga disebabkan oleh asam-asam organik yang dihasilkan oleh eksudat akar tanaman yang diperbanyak dan diperpanjang oleh hifa-hifa eksternal mikoriza. Asam-asam organik tersebut dapat mengkhelat Al dalam tanah akibatnya konsentrasi ion Al yang bebas dalam larutan tanah menurun.

N-Total dan P-tersedia tanah

Tabel 4. Pengaruh pemberian FMA terhadap N-Total tanah

Perlakuan FMA (g/pot)	Sifat dan Ciri Tanah
	N- Total (%)
A (0 g/pot)	0,15 r
B (5 g/pot)	0,41 sd
C (10 g/pot)	0,50 sd
D (15 g/pot)	0,39 sd
E (20 g/pot)	0,41 sd

Ket: r = rendah, sd =sedang

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian FMA mampu meningkatkan kandungan N-Total tanah yang mulanya hanya 0,11% (kriteria rendah) dapat mencapai 0,50% (kriteria sedang) pada perlakuan (10 gr FMA / pot). Pada kontrol kandungan N-Total tanah juga mengalami peningkatan sebesar 0,04 % dan jika dibandingkan dengan perlakuan 10 g FMA kandungan N- Total tanah mengalami peningkatan sebesar 0,35 %, begitu juga dengan perlakuan 5, 15 dan 20 g FMA jika dibanding kontrol juga mengalami peningkatan.

Peningkatan N-Total tanah ini diduga dapat disebabkan karena banyaknya spora FMA yang mati dan menyumbangkan hara kedalam tanah. Menurut Husin

(1992), peningkatan N-Total tanah dengan pemberian FMA dapat disebabkan karena banyak spora FMA yang diinokulasi kedalam tanah menjadi mati.

Tabel 5. Pengaruh pemberian FMA terhadap P-Tersedia tanah

Perlakuan FMA (g/pot)	Sifat dan Ciri Tanah
	P- Tersedia Tanah (ppm)
A (0 g/pot)	11,44 r
B (5 g/pot)	22,97 sd
C (10 g/pot)	81,36 st
D (15 g/pot)	15,33 sd
E (20 g/pot)	42,51 t

Ket: r = rendah, sd =sedang, t = tinggi, st = sangat tinggi

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian FMA dapat meningkatkan kandungan P-Tersedia tanah hingga mencapai 81,36 ppm (kriteria sangat tinggi) pada perlakuan C (10 g FMA/pot). Pada Tabel juga terlihat bahwa pada perlakuan 15 dan 20 g FMA kandungan P- tersedia tanah turun, hal ini disebabkan karena mikoriza dalam aktivitasnya memiliki batas maximum dalam menginfeksi jaringan tanaman dalam upaya penyerapan unsur hara dari dalam tanah.

Kandungan P Tersedia tanpa perlakuan FMA hanya 11, 44 ppm (kriteria rendah), dan jika dibandingkan dengan perlakuan 5, 10, 15 dan 20 g FMA kandungan P tersedia tanah mengalami peningkatan. Dalam hal ini perlakuan 10 g FMA / pot merupakan perlakuan terbaik dalam peningkatan kandungan P tersedia tanah yakni 69, 92 ppm dibanding kontrol. Peningkatan P- Tersedia didalam tanah seiring dengan peningkatan persentase infeksi mikoriza dan kemampuannya dalam menghasilkan enzim phospatase terhadap tanaman, dimana aktivitas optimum mikoriza terdapat pada perlakuan 10 g FMA / pot.

Menurut Imas et .al (1989), FMA dapat melepaskan P-terfiksasi menjadi P- Tersedia dalam tanah karena FMA mengandung enzim phospatase. Adebayo (1981), menyatakan bahwa enzim phospatase berperan dalam de komposisi bahan organik yang mengandung fosfat (fosfat organik) sehingga dapat meningkatkan P-Tersedia tanah.

K, Ca, dan Mg – dd tanah

Tabel 6. Pengaruh pemberian FMA terhadap K, Ca, dan Mg – dd tanah

Perlakuan FMA (g/pot)	Sifat dan Ciri Tanah
	_____ K-dd (me / 100 g) _____
A (0 g/pot)	0,22 r
B (5 g/pot)	0,52 sd
C (10 g/pot)	1,20 st
D (15 g/pot)	0,34 r
E (20 g/pot)	0,68 sd
	_____ Ca-dd (me / 100 g) _____
A (0 g/pot)	0,51 sr
B (5 g/pot)	0,46 sr
C (10 g/pot)	0,61 sr
D (15 g/pot)	0,48 sr
E (20 g/pot)	0,36 sr
	_____ Mg-dd me / 100 g) _____
A (0 g/pot)	0,12 sr
B (5 g/pot)	0,15 sr
C (10 g/pot)	0,12 sr
D (15 g/pot)	0,09 sr
E (20 g/pot)	0,07 sr

Ket: sr = sangat rendah r = rendah, sd =sedang, st = sangat tinggi

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa pemberian FMA dapat meningkatkan kation-kation basa tanah dimana peningkatan optimum terdapat pada perlakuan 10 g FMA/pot . K-dd tanah dari 0,23 me/100 g menjadi 1,20 me/100 g, serta kandungan Ca-dd dan Mg-dd yang juga cenderung meningkat walaupun masih berada pada kriteria yang sama, jika dibandingkan dengan kandungan Ca-dd dan Mg-dd tanah awal dan kontrol.

Terjadinya peningkatan kation-kation basa tersebut, disebabkan karena FMA mampu melepaskan kation-kation basa dalam tanah sehingga meningkatkan kandungan kation-kation basa tanah. Hal ini juga sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Imas, Agustin, dan Yadi (1989), yang menyatakan bahwa peningkatan kation-kation basa dalam tanah akibat inokulasi FMA kedalam tanah sehingga dapat meningkatkan kandungan kation-kation basa dalam tanah.

5.3 Hasil Analisis Tanaman

Persentase Infeksi FMA

Pada Tabel 7 terlihat persentase infeksi FMA pada akar tanaman selada.

Tabel 7. Persentase infeksi FMA pada akar tanaman selada

Perlakuan FMA (g/pot)	Persentase infeksi (%)
A (0 g/pot)	1,67 c
B (5 g/pot)	53,33 b
C (10 g/pot)	72,67 a
D (15 g/pot)	58,00 b
E (20 g/pot)	56,00 b

KK= 27, 43

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR 5%

Pada perlakuan tanpa inokulasi didapatkan persentase infeksi sebesar 1,67%. Ini berarti menunjukkan bahwa pada tanah yang digunakan untuk penelitian ini sudah terdapat mikoriza alam yang mampu melakukan simbiosis dengan tanaman, hal ini sesuai dengan penelitian Agus Rohyadi (1987) yang menyatakan bahwa pada tanah podsolik ternyata sudah mengandung mikoriza alami meskipun dalam jumlah sangat kecil.

Dengan penambahan FMA 5, 10, 15 dan 20 g/pot didapatkan peningkatan persentase infeksi pada masing-masing perlakuannya. Persentase infeksi tertinggi ditemui pada perlakuan yang diinokulasikan dengan 10 g FMA/pot sebesar 72,67 %. Pada Tabel juga dapat dilihat bahwa terjadi penurunan persentase infeksi akar pada perlakuan 15 dan 20 g FMA / pot, hal ini dapat terjadi karena aktivitas optimum mikoriza didalam tanah.

Pada jaringan akar yang terinfeksi terlihat adanya hifa-hifa mikoriza, yang merupakan bagian terpenting dari mikoriza, karena dengan adanya hifa ini jarak yang harus ditempuh tanaman dalam berdifusi melalui tanah ke akar dapat diperpendek. Hifa tumbuh pada jaringan epidermis dan hifa – hifa eksternal merupakan bagian dari sistim mikoriza yang menambah luas permukaan akar sehingga tanaman secara tidak langsung mampu menyerap unsur P dan unsur-unsur lainnya lebih besar. Juga terlihat adanya arbuskul yang merupakan hifa

yang masuk kedalam korteks tanaman inang dan terlihat adanya vesikel yang berbentuk kantong yang membengkak dan banyak mengandung lemak serta berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan mikoriza.

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam memperlihatkan FMA berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman selada, seperti disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh pemberian FMA terhadap tinggi tanaman.

Perlakuan FMA (g/pot)	Tinggi tanaman (cm)
A (0 g/pot)	10,27 c
B (5 g/pot)	17,43 b
C (10 g/pot)	23,77 a
D (15 g/pot)	16,60 b
E (20 g/pot)	17,67 b

KK = 16,650

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRD pada taraf 5 %

Pada Tabel 8 terlihat bahwa pemberian FMA terhadap tinggi tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa FMA terlihat bahwa tinggi tanaman terbesar didapatkan pada perlakuan C (10 g FMA/pot) yaitu 23,77 cm, sedangkan tanpa FMA tinggi tanaman hanya mencapai 10,27 cm. Maka dapat dilihat bahwa peningkatan tinggi tanaman mencapai 13,5 cm.

Peningkatan tinggi tanaman akibat pemberian FMA adalah disebabkan oleh perbaikan pertumbuhan tanaman dengan adanya hifa-hifa eksternal FMA yang mampu memperluas daerah perakaran sehingga pertumbuhan perakaran tanaman semakin baik dan sangat memungkinkan akar tanaman dapat menyerap unsur hara lebih banyak. Mosse (1981) menyatakan bahwa tanah-tanah yang mengandung P-tersedia rendah, maka tanaman yang ditanami ditanah tersebut yang bersimbiosis dengan FMA pertumbuhannya lebih baik dari pada tanaman yang tidak bersimbiosis dengan FMA.

Setiadi (1989) menambahkan bahwa FMA dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui perlindungan tanaman dari patogen akar, dan struktur FMA juga dapat berfungsi sebagai pelindung biologi terhadap patogen akar dengan mekanisme perlindungan seperti : mengeluarkan antibiotik yang dapat mematikan patogen dan menggunakan hampir semua kelebihan karbohidrat

dan eksudat lainnya sehingga tercipta lingkungan yang tidak cocok untuk patogen, hal inilah salah satu faktor penunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman bermikoriza.

Bobot kering tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian FMA berpengaruh nyata dalam peningkatan bobot kering tanaman selada, seperti terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh pemberian FMA terhadap bobot kering tanaman selada

Perlakuan FMA (g/pot)	Bobot kering tanaman (g/pot)
Bagian atas tanaman*	
A (0 g/pot)	0,31 d
B (5 g/pot)	1,86 ab
C (10 g/pot)	2,20 a
D (15 g/pot)	0,93 cd
E (20 g/pot)	1,21 bc
Bagian bawah tanaman**	
A (0 g/pot)	0,12 c
B (5 g/pot)	0,19 bc
C (10 g/pot)	1,25 a
D (15 g/pot)	0,43 bc
E (20 g/pot)	0,58 b

*KK =15,19

**KK=13.38

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %

Peningkatan bobot kering tanaman akibat pemberian FMA disebabkan oleh perbaikan pertumbuhan tanaman sehingga tanaman dapat menyerap hara yang dibutuhkan lebih banyak, terutama hara P yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Thompson dan Troch (1978) mengemukakan bahwa adanya peningkatan ketersediaan P didalam tanah dapat meningkatkan laju pengambilan unsur P oleh tanaman sehingga dapat memperbaiki kualitas hasil, mempercepat masa pematangan buah dan meningkatkan bobot kering tanaman.

Serapan N Tanaman

Tabel 10. Pengaruh pemberian FMA terhadap serapan N tanaman

Perlakuan FMA (g/pot)	Serapan N tanaman (g/pot)
Bagian atas tanaman	
A (0 g/pot)	0,03 c
B (5 g/pot)	0,49 b
C (10 g/pot)	1,42 a
D (15 g/pot)	0,30 bc
E (20 g/pot)	0,46 b
Bagian bawah tanaman**	
A (0 g/pot)	0,01 c
B (5 g/pot)	0,05 b
C (10 g/pot)	0,17 a
D (15 g/pot)	0,04 bc
E (20 g/pot)	0,06 b

*KK = 8,76

**KK = 3,71

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Pada Tabel 10 terlihat bahwa pengaruh pemberian FMA berpengaruh nyata pada pemberian 5, 10, 15 dan 20 g FMA/pot jika dibanding kontrol, pemberian perlakuan 10 g FMA/pot merupakan nilai serapan N tanaman tertinggi yaitu 1,42 g/pot pada tanaman bagian atas dan 0,17 g/pot pada tanaman bagian bawah. Maka dapat dilihat bahwa pemberian FMA 10 g /pot mampu meningkatkan serapan N tanaman hingga 1,39 g/pot pada bagian atas tanaman dan 0,11 g pada bagian bawah tanaman.

Hal ini juga berkaitan dengan status nutrisi yang yang dipengaruhi oleh mikoriza yang berfungsi dalam efisiensi sebagai alat penyerap unsur hara. Hatch (1973), menjelaskan bahwa akar yang bermikoriza dapat meningkatkan kapasitas pengambilan unsur hara karena diwaktu hidup akar yang terinfeksi diperpanjang serta diameternya diperbesar sehingga luas permukaan absorpsi lebih besar dalam menyerap hara dari dalam tanah.

Morgan (2005) menambahkan, bahwa hubungan simbiotik antara mikoriza dengan tanaman inangnya selain meningkatkan P tanaman, kolonisasi

akar tanaman oleh FMA juga meningkatkan serapan tanaman terhadap N dengan menyerap amonium dan nitrat dari tanah.

Serapan P Tanaman

Tabel 11. Pengaruh pemberian FMA terhadap serapan P tanaman

Perlakuan FMA (g/pot)	Serapan P tanaman (g/pot)
Bagian atas tanaman*	
A (0 g/pot)	0,03 c
B (5 g/pot)	0,42 b
C (10 g/pot)	1,96 a
D (15 g/pot)	0,27 bc
E (20 g/pot)	0,48 b
Bagian bawah tanaman**	
A (0 g/pot)	0,01 c
B (5 g/pot)	0,03 bc
C (10 g/pot)	0,21 a
D (15 g/pot)	0,02 bc
E (20 g/pot)	0,04 b

*KK = 10,91

**KK = 3,45

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%

Adanya pengaruh pemberian FMA terhadap serapan P tanaman selada disebabkan karena FMA membentuk hifa-hifa eksternal pada perakaran tanaman sehingga pengambilan unsur hara lebih baik dan lebih banyak sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman (Sieverding, 1991). Hifa eksternal ini menyebabkan volume absorpsi yang lebih besar dan mampu menyerap phosphor tersedia yang berada di luar daerah perakaran.

Dengan adanya FMA terjadi pemindahan P dari FMA ke tanaman inangnya, sehingga konsentrasi P jaringan tanaman yang terinfeksi jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan yang tidak terinfeksi, akibatnya pertumbuhan tanaman akan jauh lebih baik pula. Setiadi (1989) menjelaskan, bahwa keefektifan FMA dapat dilihat asosiasinya dengan respon tanaman sebagai tanaman inangnya. Asosiasi antara FMA dengan akar tanaman dapat terbentuk setelah terjadi proses infeksi FMA kedalam akar tanaman, yang diawali oleh

berkecambahnya spora maupun infeksi oleh bagian vegetatif dari FMA. Asosiasi maximum dicirikan dengan tingginya hara P yang diberikan FMA ke tanaman sehingga hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan pertumbuhan tanaman.

Serapan K tanaman

Tabel 12. Pengaruh pemberian FMA terhadap serapan K tanaman

Perlakuan FMA (g/pot)	Serapan K Tanaman (g/pot)
Bagian atas tanaman*	
A (0 g/pot)	0,03 c
B (5 g/pot)	0,38 b
C (10 g/pot)	1,58 a
D (15 g/pot)	0,18 bc
E (20 g/pot)	0,46 b
Bagian bawah tanaman**	
A (0 g/pot)	0,01 d
B (5 g/pot)	0,05 bc
C (10 g/pot)	0,18 a
D (15 g/pot)	0,03 cd
E (20 g/pot)	0,07 b

*KK = 10,32

**KK = 3,34

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

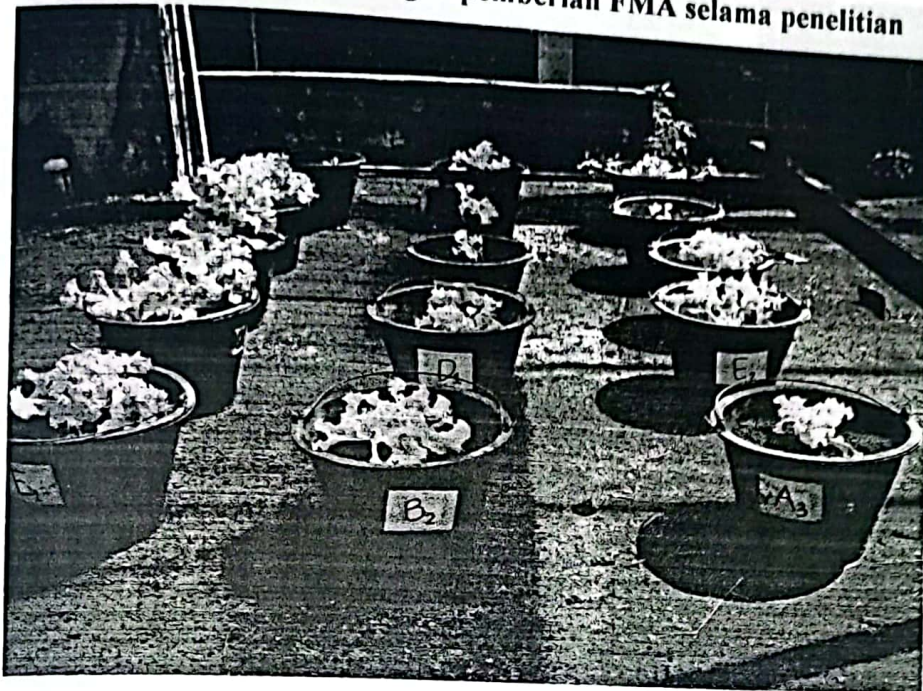
Pada Tabel 12 dapat dilihat bahwa pengaruh utama pemberian FMA terhadap serapan K tanaman selada berbeda nyata dengan tanpa perlakuan FMA. Pada bagian atas tanaman serapan K tertinggi didapat pada perlakuan 10 g FMA/pot yaitu 1,58 g, sedangkan tanpa perlakuan FMA hanya 0,03 g/pot. Dan pada bagian bawah tanaman serapan K tanaman tertinggi juga terdapat pada perlakuan 10 g FMA/pot yaitu 0,18 g/pot. Sedangkan pada tanpa perlakuan FMA serapan K tanaman hanya 0,01 g/pot. Artinya pada bagian atas tanaman perlakuan FMA dapat meningkatkan serapan K tanaman selada sebesar 1,55 g/pot, sedangkan pada bagian bawah tanaman sebesar 0,17 g/pot.

Terjadinya peningkatan serapan K tanaman akibat perlakuan FMA dapat disebabkan karena FMA membentuk hifa-hifa eksternal pada perakaran tanaman, sehingga pengambilan unsur hara seperti K lebih banyak akibat jangkauan akar

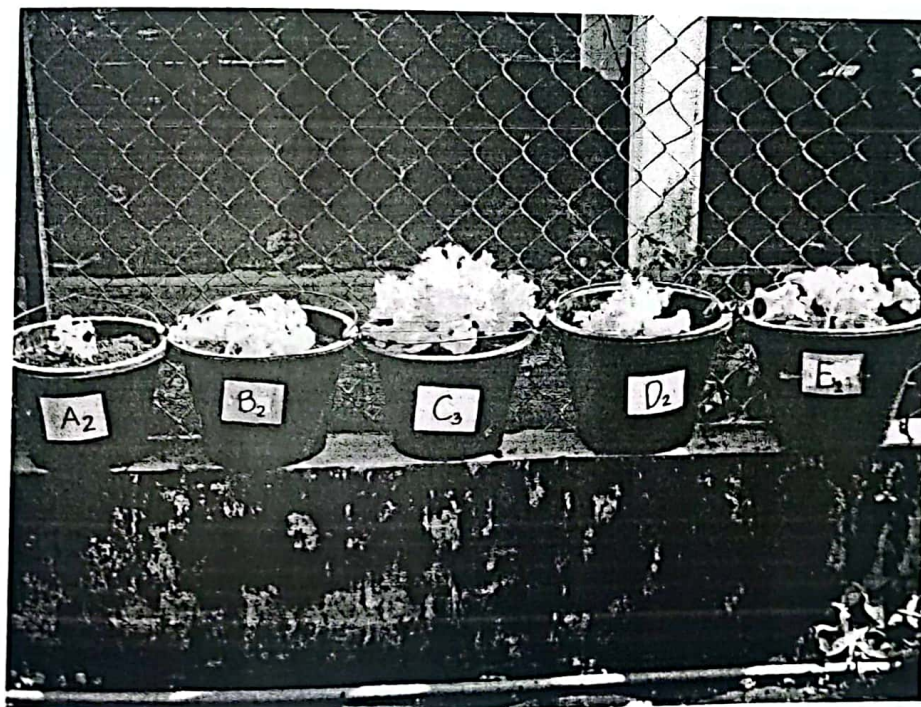
tanaman untuk menyerap unsur hara lebih luas. Hatch (1987) melaporkan bahwa konsumsi oksigen dari akar yang bermikoriza adalah 2-4 kali lebih tinggi daripada akar non mikoriza, dengan demikian akar yang bermikoriza dapat memperbesar penyerapan garam-garam mineral dengan memperbesar suplai ion hidrogen yang dapat dipertukarkan.

Peningkatan serapan K tanaman juga disebabkan karena jaringan hifa eksternal akan memperluas permukaan serapan air dan mampu menyusup ke pori kapiler sehingga serapan air untuk tanaman inang meningkat. Serapan air yang lebih besar oleh tanaman bermikoriza juga membawa unsur hara yang mudah larut dan terbawa oleh aliran masa seperti unsur K, sehingga serapan terhadap unsur tersebut juga meningkat (Morte, 2000).

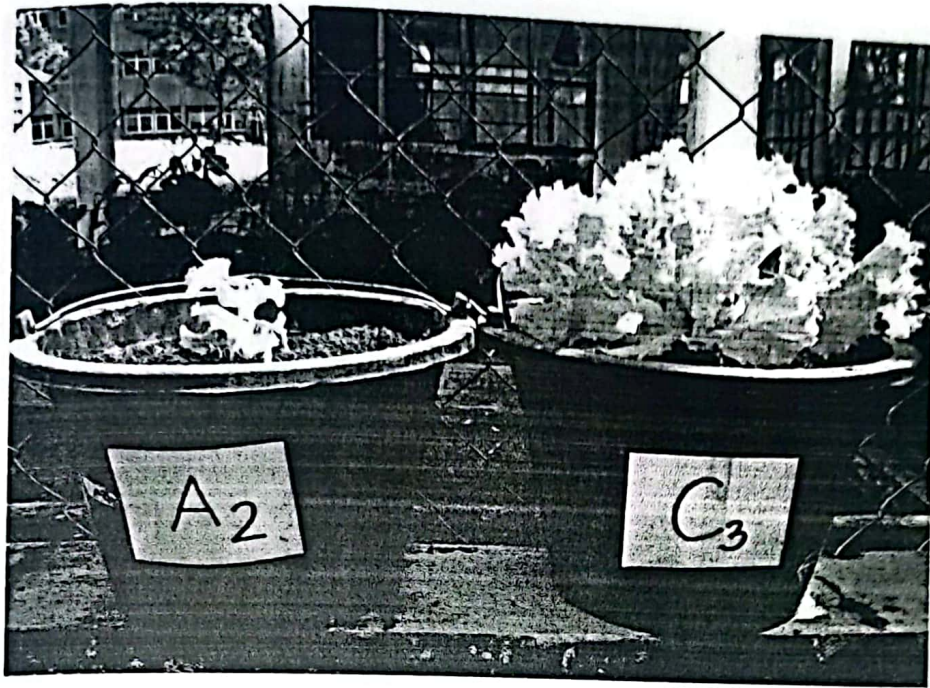
Pertumbuhan tanaman selada dengan pemberian FMA selama penelitian



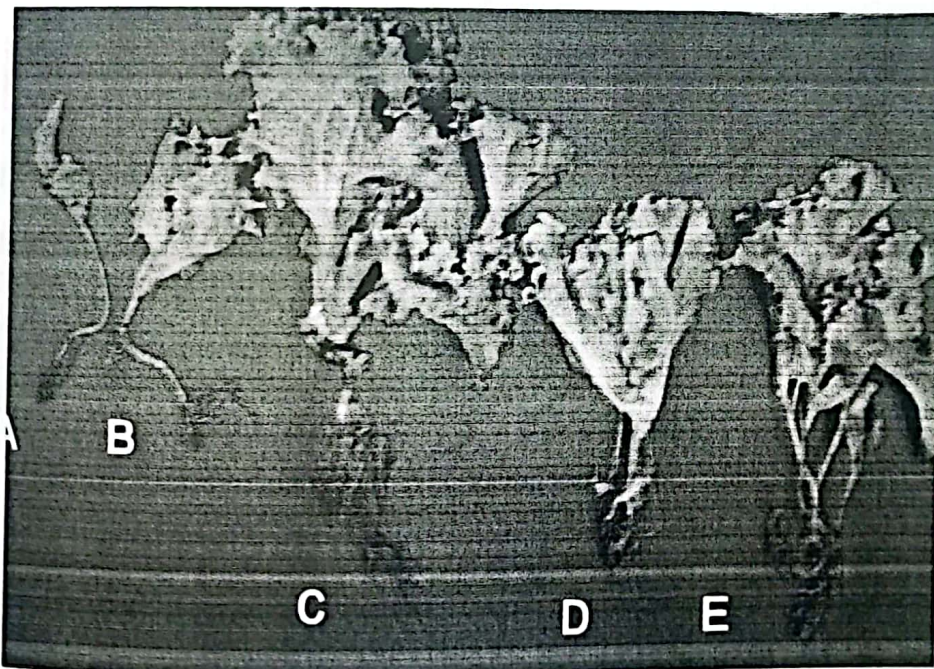
Gambar 1. Pertumbuhan tanaman selada secara keseluruhan



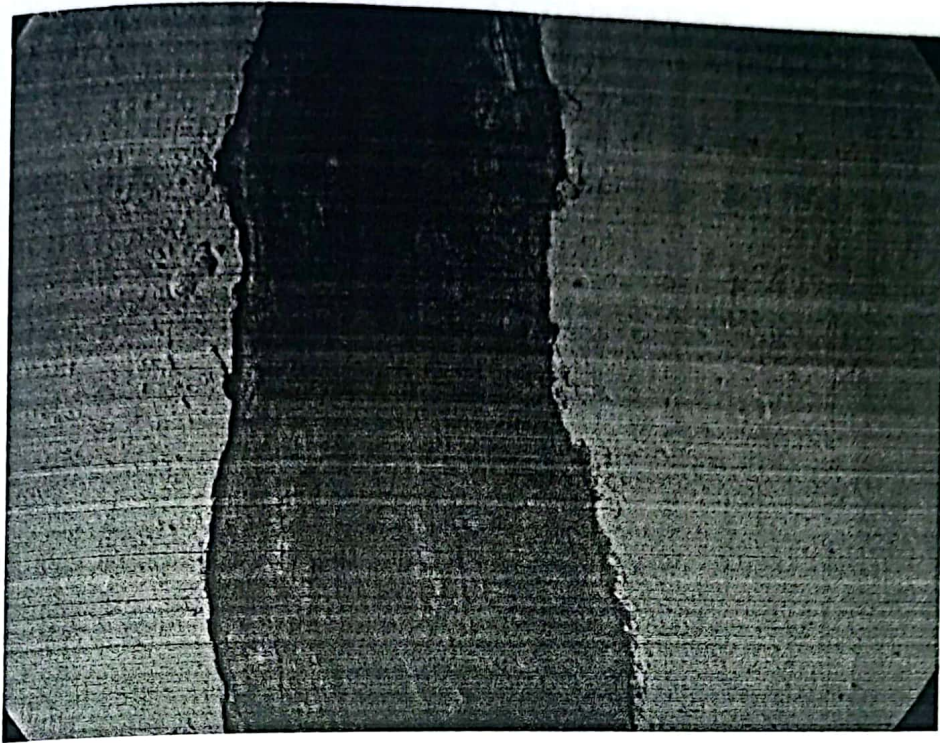
Gambar 2. Pertumbuhan tanaman selada dari setiap perlakuan FMA (A = 0 g/pot, B = 5 g/pot, C = 10 g/pot, D =15 g/pot, dan E = 20 g/pot)s



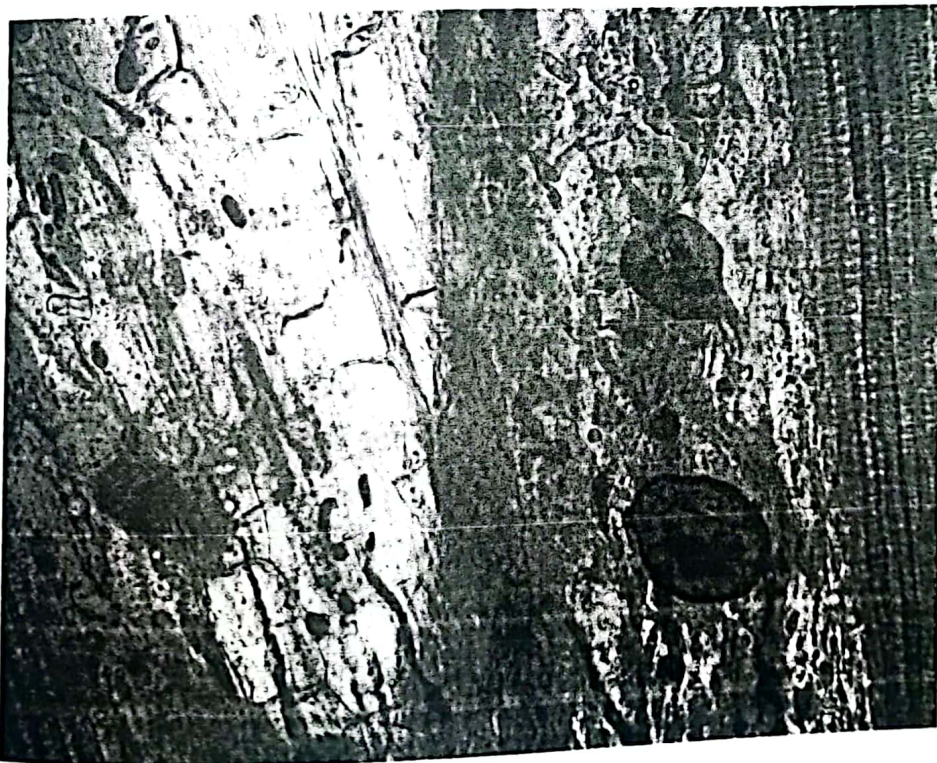
Gambar 3. Perbandingan pertumbuhan tanaman selada antara perlakuan tanpa FMA (A = 0 g /pot) dengan perlakuan terbaik dari FMA (C = 10 g /pot)



Gambar 4. Pertumbuhan akar tanaman selada dari setiap perlakuan FMA (A = 0 g/pot, B = 5 g/pot, C = 10 g/pot, D = 15 g/pot, dan E = 20 g/pot)



Gambar 5. Jaringan akar tanaman yang tidak terinfeksi FMA



Gambar 6. Jaringan akar tanaman yang terinfeksi FMA

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan :

- a. Pemberian FMA dapat meningkatkan pH, N-total, P-tersedia, K-dd tanah serta dapat menurunkan kandungan Al-dd tanah jenis Ultisol.
- b. Pemberian FMA dapat meningkatkan bobot kering tanaman hingga 1,89 g/pot pada bagian atas tanaman dan 1,13 g/pot pada bagian bawah tanaman selada dibanding kontrol.
- c. Pemberian FMA dapat meningkatkan persentase akar terinfeksi sebesar 71 % dibanding kontrol.
- d. Pemberian FMA dapat meningkatkan serapan N, P dan K tanaman selada. Serapan N bagian atas tanaman meningkat sebesar 1,39 g/pot dan 0,16 g/pot pada bagian bawah tanaman. Serapan P bagian atas tanaman meningkat 1,93 g/pot dan pada bagian bawah tanaman sebesar 0,20 g/pot dan serapan K bagian atas tanaman meningkat 1,55 g/pot dan bagian bawah tanaman sebesar 0,17 g/pot dibanding kontrol.
- e. Pemberian 10 g FMA/pot merupakan dosis terbaik yang didapatkan dalam meningkatkan ketersediaan hara tanah Ultisol dan serapan hara tanaman selada.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk menggunakan 10 g FMA/pot sebagai biofertilizer namun masih perlu ditambah dengan setengah dari rekomendasi dosis pupuk buatan (Urea, SP-36 dan KCl) untuk meningkatkan ketersediaan hara tanah dan serapan hara N, P dan K tanaman selada pada tanah Ultisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, L. K. And A. D. Robson. 1982. The Role of Vesicular Arbuskular Mikorriza. *Austr. J. Agric. Ress.* 28 : 639 – 649 pp
- Adebayo, A. 1981. Phosphatase enzymes and dynamics of phosphorus immobilition and mineralisation by micro-organisme. Reasearch of results University of IFC. Nigeria. Page 14 - 24
- Delvian, 1997. Pengaruh Dosis Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Padang Tingkat Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kayu Manis [Tesis]. Padang. Program Pasca Sarjana. Unand.
- Hanafiah, A.S. dan T.M.H. Oeklim. 1995. Keefektifan Mikroorganisme Pelarut Phospat Yang Diisolasi dari Berbagai Tanah Masam Di Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Pertanian.* Vol. 14 , No. 1 : 11 – 19. Medan
- Harsalena, 1997. Peranan Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Serapan Fosfor danb Hasil Tanaman Jagung dengan Berbagai Tingkat Pemberian Air pada Ultisol [Tesis]. Padang. Pasca Sarjana Universitas Andalas.
- Hartawan, R.S. Syafei, EF Husin dan M. Kasim. 1999. Respon Pertumbuhan Bibit Mangium (*Acasia mangium*) Dilapangan yang inokulasi dengan Mikoriza Vesikular Arbuskulare dan Rhizobium di persemaian. *Jurnal Studi Pertanian* 1 (1) : 30 – 34
- Husin, E.F. 1992. Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Tanah Podzolik Merah Kuning dengan Pemberian pupuk Hijau Sesbania Rostrata dan Inokulan Mikoriza Arbuskular serta Efeknya Terhadap Serapan Hara dan Hasil Tanaman Jagung. [Disertasi] Bandung .Doktor Fakultas Pasca Sarjana UNPAD. 134 hal
- Imas, T. Ratna sri hadioetomo, Agustin widia gunawan dan Yadi setiadi. 1989. Bahan Pengajaran Mikrobiologi Tanah 2. IPB. Bogor. Hal 11-21
- Marta, Christina. 1992. Pengaruh Pemupukan N, P serta Inokulasi MVA Terhadap Pertumbuhan Kacang Ruji (*Puearia Phaseolides*). [Skripsi] S1. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 45 hal
- Mosse, B. 1981. Vecikular Arbuskular Mycoriza Research For Tropycal Agriculture. *Rss. Bull.* 63 hal
- Morgan JM, 2005. Osmoregulation and water stress in higher plants. *Anual Review of plants physiology* ; 299 – 319
- Mote, A. 2000. Effect of drought and water relation of the mtcorrhyza association. *Mycorrhiza. J* : 115 - 119

- Mumita. 1995. Peningkatan Efisiensi Pemupukan P Tanaman Jagung pada Ultisol Melalui Inkubasi TSP dan Pupuk Kandang. [Tesis] Pasca Sarjana UNAND. Padang. 78 hal
- Muzakir. 2001. Kajian Pemberian Pupuk Kandang dan cendawan Mikortiza Arbuskular di Lahan Kritis Tanjung Alai Solok Terhadap Serapan Hara P dan Hasil Tanaman Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaud). Tesis Program Pasca Sarjana Unand. Padang
- Sachez. D. M. 1994. Survival of Arbuscular Mikorizal Plants in Drying Soil. Miokriza in Integrated System from Gene to Plant Development. European Comission Report. EUR 16728 EN. P. 407 – 412
- Santoso, E. 1986. Pengaruh inokulasi VA mikoriza pada berbagai takaran bahan organik dan P terhadap kacang hijau pada Ultisol. Rangkasbitung. PPT. Bogor
- Setiadi, Y. 1996. Fungi Mikoriza dan Prospeknya sebagai Pupuk Biologis PAU-BIOTEK IPB. Bogor. 6 halaman
- Sulya, S., A.R. Budiarsih., N. Ikhsan. 2003. Pemanfaatan Tumbuhan Tahan Kekeringan Sebagai Inang FMA . Prosiding Seminar Mikoriza. Bandung. 16 September 2003
- Suprayitna, I. 1996. Menanam Dan Mengolah Selada Sejuta Rasa. CV. Aneka. Solo. 80 hal
- Team 4 architects and consulting engineer. Bekerjasama dengan Faperta UNAND. Padang. 1981. Balai Penelitian Sukarami Solok.
- Widiastuti, 2000. Pemanfaatan mikoriza arbuskula pada tanaman perkebunan. Seminar Peranan FMA dalam Pertanian Berwawasan Lingkungan. Jawa barat, 28 September 2000. 7 hal

LAMPIRAN

Lampiran 1. Persiapan media dan Perbanyak Inokulan

Prosedur :

1. Persiapan media perbanyak

Bahan pembawa (pasir) dicuci sampai bersih guna menghilangkan kotoran yang ada. Bahan pembawa disterilisasi dalam dandang pada suhu 100°C selama 1 jam dan didinginkan, kemudian ditimbang 4 kg bahan pembawa dan dimasukkan dalam pot ukuran 30 x 40 cm.

2. Perbanyak FMA

Untuk memperbanyak FMA digunakan benih jagung, benih jagung terlebih dahulu disterilisasi dalam larutan Bayclin 5 % selama 5 menit. Inokulan FMA PU10* sebanyak 20 gr dimasukkan kedalam pot besar berisi 4 kg pasir steril sesuai dengan media perbanyak pasir bukit dan ditutup dengan lapisan tipis (1 cm), ditanam 4 biji jagung. Tanaman dipelihara melalui penyiraman dan pemupukan, pupuk yang digunakan adalah pupuk yang rendah P yaitu Growth more dengan komposisi 30 : 10 : 10 dilarutkan dalam 1 gr / L dan diberikan dalam bentuk larutan, yang diberikan 2 x dalam seminggu sebanyak 20 ml tiap pot. Tanaman dipelihara hingga awal berbunga (50 % setelah malai muncul), kemudian dipanen 53 hari. Bagian atas tanaman dipotong dan bagian akar didalam pot dikeringkan (kering secara alami). Setelah kering bagian akar dipotong – potong dengan ukuran 2 cm kemudian diaduk dengan media tanam, merupakan inokulan FMA

PU10* : Inokulan Pasar Usang Ulangan ke- 10

Lampiran 2. Prosedur kerja analisis tanaman dilaboratorium Pengamatan persentase infeksi FMA*)

Cuci akar tanaman yang baru dipanen, timbang untuk pengamatan infeksi FMA yang jumlahnya tergantung pada jenis tanaman. Kalau perakaran tanamannya sedikit, boleh digunakan hanya 5 atau 7 g saja, tetapi kalau perakarannya banyak bisa digunakan sampai 20 g.

Untuk pengamatan perlakuan yang diamati adalah berat potongan akar yang beratnya sama untuk setiap pot. Kemudian akar dimasukkan sebelum dilanjutkan untuk pekerjaan dilaboratorium.

Potong-potong akar dengan panjang lebih kurang 1 cm, kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi yang telah diberi label. Tambahkan KOH 10 % kedalam tabung reaksi sampai akar tanaman terendam semua, kemudian aduk-aduk akar tersebut sampai benar – benar tercampur dengan KOH.

Rebus tabung reaksi yang berisi akar dengan KOH tersebut selama 30 menit. Caranya, letakkan secara bersusun tabung reaksi didalam panci yang telah berisi air. Jika jumlah sampel sedikit tabung reaksi tersebut bisa diikat secara bersamaan sehingga bisa didirikan saat direbus. Akar tanaman yang sudah direbus, kemudian dibilas /dicuci dengan KOH dingin dan netralkan dengan HCl 1 % sampai akar menjadi putih / bersih.

Akar dicat dengan lactofenol tryptopan blue dengan memanaskannya diatas kompor selama 10 sampai 15 menit. Untuk akar- akar yang mempunyai pigment lebih dahulu direndam dalam larutan pemutih ($H_2O_2 + NH_2OH +$ air suling) selama 30 menit. Kemudian larutannya dibuang dan dibilas dengan lactofenol untuk menghilangkan tryphan blue atau acid fuchsin. Larutan lactofenol dapat dibuat dari campuran (20 ml asam laktat + 40 ml gliserin + 20 ml fenol +20 ml aquadest). Terakhir potongan akar diletakkan didalam tabung film dan rendam dengan lactofenol. Akar kemudian siap diamati dengan mikroskop.

Untuk pengamatan dibawah mikroskop. Taruh potongan akar digelas objek(satu gelas objek diisi 10 potongan akar dan untuk satu contoh tanaman digunakan 10 gelas objek) dengan memakai pembesaran 20 sampai 60 kali sehingga bisa melihat penetrasi hyfa dan adanya vesikula dan arbuskula. Untuk

mengukur persentasi infeksi FMA pada akar, dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ infeksi FMA pada akar} = \frac{\text{jumlah akar yang terinfeksi}}{\text{Jlh akar terinfeksi} + \text{jlh akar tdk terinfeksi}} \times 100\%$$

*) Sumber : Husin, E.F. 1992. Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Tanah Podzolik Merah Kuning dengan Pemberian pupuk Hijau *Sesbania Rostrata* dan Inokulan Mikoriza Arbuskular serta Efeknya Terhadap Serapan Hara dan Hasil Tanaman Jagung. Disertasi Doktor Fakultas Pasca Sarjana UNPAD.. Bandung. 134 hal

Pembuatan ekstrak tanaman

Destruksi basah dengan H₂SO₄ + H₂O₂*)

Bahan : H₂SO₄ pekat, H₂O₂ 30 %

Cara kerja : Contoh tanaman sebanyak 0.25 g dimasukkan ke dalam labu kjeldhal 50 ml, ditambah 2,5 ml H₂SO₄ pekat. Dibiarkan semalam untuk menghindari pembuihan yang berlebihan. Keesokan harinya dipanaskan selama 15 menit di atas penangas listrik, mula-mula pada suhu rendah. Kemudian suhu dinaikkan sedikit demi sedikit hingga ± 150 °C. Setelah kira-kira 30 menit ditambahkan 5 tetes Hidrogen peroksida (H₂O₂) 30 %. Dalam selang waktu 10 menit. Pemberian H₂O₂ dilakukan berulang-ulang hingga cairan dalam labu ukur menjadi jernih. Setelah itu dipanaskan pada suhu kira-kira 250 °C, sampai cairan yang tertinggal ± 2,5 ml. Setelah didinginkan diencerkan dengan aquadest sampai tanda garis. Kemudian dikocok, disaring dan hasil saringan ditampung dalam erlenmeyer 100 ml. Hasil saringan ini dinamakan cairan destruksi pekat dan dari cairan ini ditetapkan nitrogen (N). % ml cairan destruksi pekat dipipet ke dalam labu ukur 50 ml dan diencerkan dengan aquades hingga tanda garis. Cairan ini dinamakan dengan cairan destruksi encer. Dari cairan ini ditetapkan P, K

Penetapan Nitrogen (N)

Cara kerja : Dua puluh mililiter cairan destruksi pekat dipipet ke dalam labu didih. Diencerkan dengan aquades sampai 100 ml, ditambahkan 15 ml NaOH 30 % dan segera dihubungkan dengan alat destilasi. Disulingkan selama 10 menit. Hasil sulingan ditampung dalam erlenmeyer 50 ml yang berisi 20 ml asam borat 1 % dan 3 tetes indikator conway. Amonia yang tersuling dititar dengan H_2SO_4 0,05 N sampai pada perubahan warna dari hijau ke merah.

Perhitungan :

$$N \text{ total (\%)} = (\text{ml contoh} - \text{ml blanko}) \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 14 \times KKA$$

Penetapan Fosfor (P)

Pereaksi Campuran : Pereaksi terdiri dari 50 ml H_2SO_4 5 N, 15 ml ammonium molibdat 4%, 5 ml larutan kalium antimonitrat dan 30 ml asam askorbat 0,1 N dicampur dalam labu ukur 500 ml diencerkan sampai tanda garis dengan aquades. Larutan standar 500 ppm P dalam H_2SO_4 0,15 N (KH_2PO_4 2,1952 gram yang telah dikeringkan selama 2 jam pada suhu 105 °C dan diencerkan dengan aquades sampai 1000 ml). Cairan destruksi encer dipipet 5 ml ke dalam labu ukur 50 ml. Untuk penetapan deret standar P, dipipet masing-masing 5 ml deret standar P ke dalam labu ukur 50 ml. Deret standar yang mengandung 0 ppm P digunakan untuk menyetel titik 100 % T pada spektrofotometer. Kemudian ditambah 20 ml campuran pereaksi P dan dikocok. Setelah 15 menit diukur dengan spektrofotometer dengan filter 693 milimikron. Deret standar P digunakan sebagai pembanding konsentrasi P dalam contoh. Mula-mula diukur deret standar P kemudian baru contoh. T (transmitan) dibaca pada skala spektrofotometer.

Perhitungan :

$$\% P = 0,2 \times \text{ppm P dari kurva setelah dikoreksi blanko} \times \text{KKA}$$

Penetapan Kalium

Kadar K diukur dari cairan destruksi encer pada Flamephotometer. Mula-mula diukur deret standar, kemudian baru contoh. Kurva standar K dibuat dengan deret 0-25 ppm K dari angka pembacaan pada Flametrofotometer. Kepekatan K (ppm) dalam contoh yang diukur dicari berdasarkan kurva standar.

Perhitungan :

$$\% K = 0,2 \times \text{ppm K dari kurva setelah dikoreksi blanko} \times \text{KKA}$$

*) Sumber : Soedjadi dan Widjik. 1983. Penuntun analisis tanaman bagian kesuburan tanah. LPT. Bogor. 58 hal

BAB 7. Personalia Pelaksanaan

1. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap
 - b. Jenis Kelamin
 - c. NIP
 - d. Disiplin Ilmu
 - e. Pangkat/Golongan
 - f. JabatanFungsional/Struktural
 - g. Fakultas/Jurusan
 - h. Waktu Penelitian
 - i. Telp/Fax/E-mail
 2. Jumlah Anggota Peneliti
 - 2.1 a. Nama
 - b. Jenis Kelamin
 - c. NIP
 - d. Disiplin Ilmu
 - e. Pangkat/Golongan
 - f. JabatanFungsional/Struktural
 - g. Fakultas/Jurusan
 - h. Waktu Penelitian
 - 2.2 a. Nama
 - b. Jenis Kelamin
 - c. No.BP
 - d. Waktu Penelitian
 3. Pembimbing
 - a. Nama Lengkap
 - b. Jenis Kelamin
 - c. NIP
 4. Tenaga Laboran/Teknisi
- : Ir.Oktanis Emalinda, MP
: Perempuan
: 132 050435
: Ilmu Tanah
: Penata /III C
: Lektor
: Pertanian/Ilmu Tanah
: 10 Jam / minggu
: 72701 / 72702 :
J Pua @ Padang. Waserteta. net id
: 2 Orang
: Ir. Irwan Darfis, MP
: Laki Laki
: 132 008 648
: Kesuburan Tanah
: Penata/III C
: Lektor/-
: Pertanian Tanah
: 6 Jam /Minggu
: Desi Ariani
: Perempuan
: 05 113 005
6 Jam/Minggu
: Prof.Dr.Ir. Eti Farda Husin, MS
: Perempuan
: 130 889 972
: Halidarti