

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN
JANGKA PANJANG TERHADAP JUMLAH SPORA MIKORIZA
VESIKULAR ARBUSKULAR DAN INFEKSI AKAR TANAMAN
PADI GOGO VARIETAS INPAGO-8 PADA
MUSIM TANAM KE-46**

(Skripsi)

Oleh

LILIS RATNAWATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP JUMLAH SPORA MIKORIZA VESIKULAR ARBUSKULAR DAN INFEKSI AKAR TANAMAN PADI GOGO VARIETAS INPAGO-8 PADA MUSIM TANAM KE-46

Oleh

LILIS RATNAWATI

Mikoriza vesikular arbuskular (MVA) merupakan salah satu fungi yang mampu bersimbiosis mutualisme dengan akar tanaman. Keberadaan MVA di dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa kegiatan pertanian seperti pengolahan tanah dan pemupukan. Tujuan dari penelitian ini (1) Mempelajari pengaruh sistem pengolahan tanah terhadap jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo. (2) Mempelajari pengaruh aplikasi pupuk N terhadap jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo. (3) Mempelajari pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi pupuk N terbaik terhadap jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo. (4) Mempelajari korelasi antara beberapa variabel pertumbuhan tanaman dan sifat-sifat tanah dengan jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), yang disusun secara faktorial (2×3), dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah olah tanah intensif (T_1), olah tanah minimum (T_2) dan tanpa olah tanah (T_3); dan faktor kedua adalah tanpa pupuk N (N_0) dan pemberian pupuk 100

kg N ha⁻¹ (N₁). Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlet dan Additifitas ragam dengan uji Tukey. Data yang diperoleh, dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Uji korelasi dilakukan terhadap variabel utama dan variabel pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan T₂ dan T₃ memiliki persen infeksi akar lebih tinggi dibandingkan dengan T₁. Perlakuan N₀ memiliki jumlah spora MVA lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk N₁, serta tidak terjadi interaksi antara sistem olah tanah dengan pemupukan N terhadap jumlah spora MVA dan persen infeksi akar. Tidak terjadi korelasi antara jumlah spora MVA dan persen infeksi akar dengan variabel pendukung, kecuali kadar air tanah yang memiliki berkorelasi positif dengan persen infeksi akar.

Kata kunci: mikoriza vesikular arbuskular, pemupukan N, sistem olah tanah

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN
JANGKA PANJANG TERHADAP JUMLAH SPORA MIKORIZA
VESIKULAR ARBUSKULAR DAN INFEKSI AKAR TANAMAN
PADI GOGO VARIETAS INPAGO-8 PADA
MUSIM TANAM KE-46**

Oleh

LILIS RATNAWATI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA PERTANIAN

Pada

Program Studi Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP JUMLAH SPORA MIKORIZA VESIKULAR ARBUSKULAR DAN INFEKSI AKAR TANAMAN PADI GOGO VARIETAS INPAGO-8 PADA MUSIM TANAM KE-46**

Nama Mahasiswa : **Rilis Ratnawati**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1114121119

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001



Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc.
NIP 195007161976031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

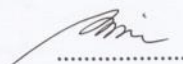


Dr. Ir. Kuswanta F. Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**



Sekretaris : **Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **22 Februari 2016**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **"Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Jumlah Spora Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Infeksi Akar Tanaman Padi Gogo Varietas Inpago-8 pada Musim Tanam Ke-46"** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Pernyataan ini dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Maret 2016

Penulis,



Lilis Ratnawati
NPM 1114121119

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 29 Juli 1993 di Desa Candi Rejo, Kecamatan Way Pengubuan, Lampung Tengah. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara pasangan Bapak Supriyatna dan Ibu Acih. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak Pertiwi pada tahun 1999. Sekolah Dasar Negeri 1 Way Pengubuan pada tahun 2005. Sekolah Lanjutan Tingkat pertama (SLTP) Negeri 2 Way Pengubuan pada tahun 2008 dan Sekolah Mengengah Atas (SMA) Negeri 1 Way Pengubuan pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui SNMPTN jalur tes.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota minat dan bakat organisasi Jurusan Agroteknologi (PERMA AGT) dan asisten praktikum mata kuliah Dasar-dasar Ilmu Tanah (DDIT) pada tahun 2012-2013 dan Teknologi Pengelolaan Hara Biologi (TPHB) pada tahun 2015. Penulis melakukan praktik umum di PT Great Giant Pineapple (PT GGP) Lampung Tengah pada tahun 2014.

MOTO

“Tak akan pernah menyesal, orang yang selalu berdoa. Tak akan pernah menyesal, orang yang selalu berusaha. Tak akan pernah menyesal, orang yang selalu sabar dan tak putus asa. Pada dasarnya sesuatu yang sulit itu tak akan mudah untuk mencapainya kecuali dengan usaha dan doa, selebihnya serahkan kepada-NYA. Karena Allah lah yang menentukan hasilnya”

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan) tetaplah berkerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(QS. Al Insyirah: 5-8)

“Semangat manusia tidak akan pernah berakhir ketika dikalahkan, semangat tersebut berakhir ketika manusia itu menyerah”

(Ben Stein)

Dengan mengucap rasa syukur dan bangga ku persembahkan karya tulis ini untuk kedua orang tuaku Bapak Supriyatna dan Ibu Acih yang selalu memotivasiku baik secara materi maupun kasih sayang serta adik-adikku tersayang Imas Dwi Novitasari dan Dedi Setiawan yang telah memberikan dukungan, doa dan semangat

SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur, penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat, anugerah, karunia, kemudahan serta keajaiban-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Jumlah Spora Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Infeksi Akar Tanaman Padi Gogo Varietas Inpago-8 Pada Musim Tanam Ke-46” dengan lancar. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar kesarjanaan S1 Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku pembimbing pertama atas kesempatan, bantuan, gagasan, saran, perhatian dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc., selaku pembimbing kedua atas kesempatan, bantuan, gagasan, saran, perhatian dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc., selaku pembahas yang telah memberikan masukan, saran dan kritik untuk penulisan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku pembimbing akademik dan ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung,

yang selama ini telah memberikan masukan, saran dan arahan selama masa perkuliahan.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Orang tua penulis, Bapak Supriyatna dan Ibu Acih serta kedua adik penulis Imas Dwi Novitasari dan Dedi Setiawan atas seluruh kasih sayang, doa, motivasi, serta perhatian dalam setiap langkah penulis untuk meraih keberhasilan.
7. Rekan-rekan yang telah memberikan motivasi dan batuan: Annisa I. P. Harahab, S.P., Agnesi D. Hepriyani, S.P., Fajri T. Akbar, S.P., Reza, Erdiana, Yunus, Jumiyyanti, Heni, Eliyana, Wulan, Lita Andriyyani, S.P., Dwi K. Besari, S.P., Fitri M. Putri, S.P., Risa Nurfaizah, S.P., Ronny, Dedi Setiawan, S.P., Wiwit, Rahmad dan Malida serta keluarga besar agroteknologi 2011 khususnya kelas C.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat memperkaya ilmu para pembaca. Penulis mohon maaf atas segala kekurangan yang ada pada skripsi ini, semua yang telah terjadi tidak lepas dari keberadaan manusia dengan segala keterbatasannya.

Bandar Lampung, Maret 2016
Penulis,

Lilis Ratnawati

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Jumlah Spora Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Infeksi Akar Tanaman Padi Gogo Varietas Inpago-8 pada Musim Tanam Ke-46”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Pernyataan ini dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Maret 2016

Penulis,

Lilis Ratnawati
NPM 1114121119

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Kerangka Pemikiran.....	6
1.4 Hipotesis	8
 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Padi Gogo.....	10
2.2 Sistem Pengolahan Tanah	11
2.2.1 Olah Tanah Intensif	11
2.2.2 Olah Tanah Konservasi.....	11
2.3 Pupuk Nitrogen	13
2.4 Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA)	14
 3 BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3 Rancangan Percobaan	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.5 Variabel Pengamatan	22

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan awal (Sebelum Olah Tanah)

4.1.1 Spora Fungi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA).....	24
---	----

4.2 Pengamatan pada Fase vegetatif maksimum

4.1.2 Spora Fungi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dan Infeksi Akar Tanaman Padi gogo	26
4.2.1 Bobot Kering Akar Tanaman dan Bobot Berangkas Kering Tanaman	30
4.2.2 Analisis Sifat Kimia dan Fisika Tanah pada Pertanaman padi gogo	32
4.2.3 Korelasi Jumlah Spora MVA dan Infeksi Akar Tanaman Padi gogo dengan C-organik, N-total, pH Tanah, P-tersedia, Suhu Tanah, Kadar Air Tanah dan Ratio C/N pada Fase Vegetatif Maksimum	33
4.2.4 Korelasi Antara Bobot Kering Akar dan Bobot Berangkas Kering Tanaman dengan Jumlah Spora MVA dan Infeksi Akar Serta Korelasi antara Jumlah Spora MVA dengan Infeksi Akar Tanaman padi gogo	35

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA	39
-----------------------------	----

LAMPIRAN

Tabel 7-47	42-61
Gambar 5.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah spora MVA awal	25
2. Rata-rata spora MVA pada fase vegetatif maksimum tanaman padi gogo	26
3. Hasil uji BNT 5% rerata data jumlah spora mva dan persentase infeksi akar tanaman padi gogo fase vegetatif maksimum	27
4. Rerata data hasil analisis tanah fase vegetatif maksimum.....	32
5. Rekapitulasi uji korelasi jumlah spora dan persen infeksi akar mva dengan C-organik, N-total, pH tanah, P-tersedia tanah, suhu tanah, kadar air tanah dan ratio C/N pada fase vegetatif maksimum.....	34
6. Rekapitulasi uji korelasi bobot kering akar, bobot berangkas kering tanaman dengan jumlah spora dan persen infeksi akar mva serta korelasi antara jumlah spora MVA dengan infeksi akar tanaman pada fase vegetatif maksimum.....	35
7. Data komposit pengamatan jumlah spora MVA (100 g tanah ⁻¹) sebelum olah tanah	43
8. Data pengamatan jumlah spora MVA (100 g tanah ¹) pada fase vegetatif maksimum	44
9. Hasil analisis ragam jumlah spora MVA pada fase vegetatif maksimum	45
10. Data pengamatan persentase infeksi akar tanaman padi gogo pada fase vegetatif maksimum.....	45

11. Hasil analisis ragam persentase infeksi akar tanaman padi gogo pada fase vegetatif maksimum	46
12. Data pengamatan bobot kering akar tanaman pada fase vegetatif maksimum	46
13. Hasil uji homogenitas bobot kering akar tanaman pada fase vegetatif maksimum	47
14. Hasil transformasi akar ($\sqrt{x}$) bobot kering akar tanaman pada fase vegetatif maksimum	47
15. Hasil uji homogenitas bobot kering akar tanaman pada fase vegetatif maksimum maksimum	48
16. Hasil transformasi akar ($\sqrt{\sqrt{x}}$) bobot kering akar tanaman pada fase vegetatif maksimum	48
17. Hasil uji homogenitas bobot kering akar tanaman pada fase vegetatif maksimum	49
18. Hasil transformasi akar ($\sqrt{\sqrt{\sqrt{x}}}$) bobot kering akar tanaman pada fase vegetatif maksimum	49
19. Hasil uji homogenitas bobot kering akar tanaman pada fase vegetatif maksimum	50
20. Data pengamatan bobot berangkasan kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	50
21. Hasil uji homogenitas bobot berangkasan kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	51
22. Hasil transformasi akar ($\sqrt{x}$) bobot berangkasan kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	51
23. Hasil uji homogenitas bobot berangkasan kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	52
24. Hasil transformasi akar ($\sqrt{\sqrt{x}}$) bobot berangkasan kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	52
25. Hasil uji homogenitas bobot berangkasan kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	53
26. Hasil transformasi akar ($\sqrt{\sqrt{\sqrt{x}}}$) bobot berangkasan kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	53

27. Hasil uji homogenitas bobot berangkas kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	54
28. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan suhu tanah pada fase vegetatif maksimum	54
29. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan pH tanah pada fase vegetatif maksimum	54
30. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan kadar air tanah pada fase vegetatif maksimum	55
31. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan N-total tanah pada fase vegetatif maksimum	55
32. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan C-organik tanah pada fase vegetatif maksimum	55
33. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan Ratio C/N tanah pada fase vegetatif maksimum	56
34. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan P-tersedia tanah pada fase vegetatif maksimum	56
35. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan bobot kering akar pada fase vegetatif maksimum.....	56
36. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan bobot berangkas kering tanaman pada fase vegetatif maksimum	57
37. Hasil uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan suhu tanah pada fase vegetatif maksimum	57
38. Hasil uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan pH tanah pada fase vegetatif maksimum	57
39. Hasil Uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan kadar air tanah pada fase vegetatif maksimum	58
40. Hasil uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan N-total tanah pada fase vegetatif maksimum	58
41. Hasil uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan C-organik tanah pada fase vegetatif maksimum	58

42. Hasil uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan ratio C/N tanah pada fase vegetati maksimum	59
43. Hasil uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan P-tersedia tanah pada fase vegetatif maksimum	59
44. Hasil uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan bobot kering akar tanaman padi gogo pada fase vegetatif maksimum	59
45. Hasil uji korelasi antara persen infeksi akar tanaman padi gogo dengan bobot kering berangkasan tanaman padi gogo pada fase vegetatif maksimum	60
46. Hasil uji korelasi antara jumlah spora MVA dengan persen infeksi akar tanaman padi gogo pada fase vegetatif maksimum	60
47. Kriteria penilaian hasil analisis tanah	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jaringan Akar Tanaman yang Terinfeksi oleh MVA.....	15
2. Spora MVA yang ditemukan di pertanaman padi gogo A : Spora 1 berbentuk bulat berwarna coklat B : Spora 2 berbentuk bulat, berwarna putih bening	25
3. Vesikel di dalam jaringan akar yang terinfeksi MVA pada pertanaman padi gogo	29
4. Rerata data bobot kering akar dan bobot berangkasan kering tanaman pada masing-masing perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan N.....	30
5. Tata letak percobaan di Politeknik Negeri Lampung (POLINELA).....	61

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tanaman penghasil beras yang dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Namun produksi padi masih rendah sehingga belum mencukupi kebutuhan masyarakat Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2014), produksi padi tahun 2014 diperkirakan mencapai 69,87 juta ton gabah kering giling atau mengalami penurunan sebesar 1,41 juta ton jika dibandingkan dengan tahun 2013. Penurunan produksi tersebut diperkirakan terjadi karena penurunan luas panen seluas 265,31 ribu hektar. Menurunnya luas panen disebabkan oleh alih fungsi lahan dan produktivitas lahan yang semakin menurun. Oleh karena itu, perlu adanya pemanfaatan lahan kering di Indonesia untuk dijadikan alternatif budidaya tanaman padi. Tanaman padi yang cocok dibudidayakan pada lahan kering yaitu padi gogo.

Permasalahan pada lahan kering yaitu mudah terdegradasi menjadi lahan kritis. Menurut Utomo (2012), dampak degradasi lahan dapat menurunkan kualitas tanah *in situ* (di tempat terjadinya degradasi) dan kualitas lingkungan *ex situ* (di daerah hilir dan udara). Penyebab utama degradasi lahan adalah erosi oleh air dan emisi karbon, pencucian hara, dan penurunan kadar bahan organik tanah yang berpengaruh terhadap keberadaan organisme tanah dan pertumbuhan tanaman.

Upaya untuk meningkatkan produksi padi gogo pada lahan kering di Indonesia salah satunya yaitu dengan intensifikasi. Intensifikasi merupakan upaya peningkatan produksi pertanian tanpa menambah luas lahan yang ada, tetapi mengupayakan lahan seoptimal mungkin caranya yaitu dengan melakukan pengolahan tanah dan pemupukan yang baik pada tanaman.

Pengolahan tanah merupakan kegiatan persiapan lahan untuk budidaya tanaman. Sistem pengolahan tanah dibagi menjadi dua yaitu olah tanah intensif dan olah tanah konservasi. Pengolahan tanah yang umum digunakan oleh petani adalah olah tanah intensif. Petani lebih sering menggunakan pengolahan tanah secara intensif karena lebih hemat baik biaya, tenaga kerja dan waktu. Menurut Utomo (2012), olah tanah intensif merupakan sistem olah tanah yang dilakukan sebanyak dua kali untuk menggemburkan tanah agar akar tanaman dapat tumbuh dengan baik serta permukaan tanah yang bersih tanpa ada gulma atau rerumputan yang menutupi permukaan tanah.

Olah tanah konservasi merupakan sistem olah tanah yang mampu meningkatkan kualitas tanah serta mengurangi emisi gas CO₂. Olah tanah konservasi terdiri atas olah tanah minimum dan tanpa olah tanah. Olah tanah minimum dilakukan dengan mengolah tanah secara minimum atau dengan mengorek gulma yang ada di permukaan tanah. Sedangkan tanpa olah tanah dilakukan dengan tidak mengolah tanah secara mekanis, tetapi dengan membuat alur kecil atau lubang tugal untuk menempatkan benih agar cukup kontak dengan tanah. Budidaya pertanian tanpa olah tanah mensyaratkan adanya mulsa yang berasal dari sisa-sisa tanaman musim sebelumnya. Mulsa dibiarkan menutupi permukaan tanah untuk

melindungi tanah dari benturan langsung butiran hujan, dan untuk menciptakan mikroklimat yang mendukung pertumbuhan tanaman serta dapat dimanfaatkan sebagai bahan organik tanah yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah (Utomo, 2012).

Selain perbaikan sistem olah tanah, intensifikasi lahan dilakukan melalui pemupukan yang optimal bagi tanaman. Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan untuk memasukkan atau menambah unsur hara ke dalam tanah agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Menurut Marsono (2001), unsur hara nitrogen merupakan salah satu unsur hara penting untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Selain itu nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis dan membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

Kegiatan pertanian seperti pengolahan lahan dan pemupukan akan berdampak pada keberadaan dan keanekaragaman mikroorganisme tanah. Mikroorganisme berperan dalam membantu pertumbuhan tanaman melalui penyerapan hara, memacu pertumbuhan tanaman, penguraian bahan organik dan pengendalian hama penyakit. Salah satu mikroorganisme yang berperan terhadap perbaikan kualitas lahan yaitu Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA). Mikoriza vesikular arbuskular merupakan bentuk simbiosis antara fungi dengan akar tanaman. Mikoriza vesikular arbuskular berpotensi besar sebagai pupuk hayati karena mikroorganisme ini sangat membantu dalam siklus unsur hara yaitu dengan

memfasilitasi penyerapan hara dan air dalam tanah melalui perluasan sistem perakaran tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Nurhalimah dkk. 2014). Akar tanaman yang terinfeksi oleh MVA akan membantu akar dalam penyerapan hara dan air di dalam tanah dengan cara memperluas bidang serapan akar dengan adanya hifa eksternal yang tumbuh dan berkembang melalui bulu akar. MVA selain dapat meningkatkan serapan hara, juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit terbawa tanah, meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan, menstabilkan agregat tanah, dan sebagainya (Simanungkalit dkk. 2006). Tetapi, penggunaan sistem olah tanah dan pemupukan mampu mempengaruhi perkecambahan spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo. Hal ini berkaitan dengan faktor lingkungan dan perubahan beberapa sifat-sifat tanah akibat dari penggunaan sistem olah tanah dan pemupukan yang tidak efektif serta terganggunya proses perluasan hifa eksternal MVA dan perkembangan spora MVA di dalam tanah. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap jumlah spora MVA di dalam tanah dan infeksi akar pada tanaman padi gogo.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dapat dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah sistem pengolahan tanah mampu mempengaruhi jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo?
2. Apakah aplikasi pupuk N mampu mempengaruhi jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo?
3. Apakah terjadi interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi pupuk N terhadap jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo?

4. Apakah terdapat korelasi antara beberapa variabel pertumbuhan tanaman dan sifat-sifat tanah dengan jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari pengaruh sistem pengolahan tanah terhadap jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo.
2. Mempelajari pengaruh aplikasi pupuk N terhadap jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo.
3. Mempelajari pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi pupuk N terbaik terhadap jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo.
4. Mempelajari korelasi antara beberapa variabel pertumbuhan tanaman dan sifat-sifat tanah dengan jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo.

1.3 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan tujuan yang telah dikemukakan di atas, berikut ini disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoritis terhadap perumusan masalah.

Mikoriza vesikular arbuskular (MVA) merupakan salah satu fungi yang mampu bersimbiosis mutualisme dengan akar tanaman. Keberadaan dan keanekaragaman fungi ini tergantung dengan jenis tanah, jenis tanaman inang dan jenis fungi mikoriza. MVA mampu tumbuh dan berkembang pada kondisi yang

kurang subur, bahkan pada lingkungan yang sangat miskin akan unsur hara atau lingkungan yang tercemar limbah berbahaya dan kondisi tergenang MVA masih mampu untuk berkembang. Menurut Prihastuti (2007), fungi MVA banyak ditemukan di tanah-tanah Ultisol, karena fungi MVA mempunyai kemampuan bertahan hidup pada lahan tersebut. MVA mempunyai potensi untuk dikembangkan pada Ultisol, sehingga dapat memperbaiki ketersediaan hara bagi tanaman di lahan tersebut.

Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap jumlah spora yang ditemukan antara lain faktor curah hujan, kelembaban tanah, kandungan C-organik, pH tanah, musim dan suhu tanah. Curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan kelembaban tanah juga tinggi, sehingga dapat berdampak pada suhu tanah. Apabila suhu tanah rendah maka spora fungi mikoriza arbuskular tidak dapat berkecambah. MVA mampu berkembang pada suhu 30° C, tetapi untuk kolonisasi miselia berkisar 28°- 35° C. Air hujan yang masuk ke dalam tanah akan membawa spora MVA bergerak menjauh dari daerah perakaran, sehingga jumlah spora yang ditemukan sedikit. Menurut Prihastuti (2007), MVA dapat hidup dengan baik pada pH tanah masam. Keberadaan MVA ditentukan oleh musim. Kelimpahan MVA terjadi pada musim semi dan awal musim panas, kadang-kadang tidak ada atau hanya dalam bentuk spora pada saat dormansi akar atau saat tidak ada tanaman sama sekali.

Akar tanaman yang terinfeksi MVA memiliki daya serap yang lebih besar terhadap air dan unsur hara dibandingkan dengan akar tanaman yang tidak terinfeksi MVA. Daya infeksi MVA dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman

dan kemampuannya memanfaatkan nutrisi yang ada dalam tanah. Kolonisasi MVA pada akar tanaman dapat memperluas bidang serapan akar dengan adanya hifa eksternal yang tumbuh dan berkembang melalui bulu akar. Selain itu akar yang terinfeksi MVA akan mampu melindungi tanaman dari patogen yang menyerang akar tanaman.

Pada umumnya kegiatan pertanian seperti pengolahan tanah, pemupukan, penambahan bahan organik dan penggunaan pestisida sangat berpengaruh terhadap keberadaan dan pekecambahan fungi mikoriza arbuskular. Sistem pengolahan tanah baik olah tanah intensif ataupun olah tanah konservasi mampu mempengaruhi sifat-sifat tanah baik secara biologi, fisika maupun kimia. Salah satunya dengan dilakukannya pengolahan tanah berulang-ulang (OTI) dan panen menyebabkan erosi hara dan bahan organik pada musim hujan dari lahan tersebut dan ini berpengaruh terhadap jumlah spora MVA. Pengolahan tanah secara intensif akan merusak jaringan hifa eksternal cendawan mikoriza sehingga akan mengganggu proses penyerapan hara dan air oleh hifa eksternal MVA.

Sedangkan olah tanah konservasi mampu meningkatkan jumlah spora MVA.

Pada olah tanah konservasi akan memiliki mulsa dimana mulsa tersebut akan memperbaiki kondisi mikroklimat yang ada di sekitar pertanaman. Selain itu mulsa dapat digunakan sebagai sumber bahan organik baik untuk mikroorganisme atau tanaman serta mampu memperbaiki sifat-sifat tanah. Menurut Simanungkalit (2006), bahan organik juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman.

Selain pengolahan tanah pemupukan N juga berpengaruh terhadap keberadaan MVA di dalam tanah. Menurut Marsono (2001), unsur hara nitrogen merupakan salah satu unsur hara penting untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Secara tidak langsung pemupukan N mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman akan meningkat. Secara tidak langsung fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman akan dimanfaatkan oleh MVA sebagai sumber nutrisi untuk perkembangan MVA di dalam tanah.

1.4 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Sistem pertanian olah tanah konservasi mampu meningkatkan jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo.
2. Aplikasi pupuk N pada tanah mampu meningkatkan jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi pupuk N terhadap jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo.
4. Terdapat korelasi antara beberapa variabel pertumbuhan tanaman, sifat kimia tanah dan faktor lingkungan dengan jumlah spora MVA dan infeksi akar tanaman padi gogo.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Padi Gogo

Padi gogo merupakan jenis padi yang dibudidayakan pada lahan marginal atau lahan kering dimana pemenuhan kebutuhan air tanaman tergantung pada hujan yang turun (tadah hujan). Oleh karena itu penanaman yang baik dilakukan setelah terdapat 1 – 2 kali hujan yaitu pada awal musim penghujan.

Klasifikasi botani tanaman padi adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Class	: Monotyledonae
Family	: Gramineae (Poaceae)
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

Pada dasarnya dalam budidaya tanaman, pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang paling penting adalah tanah dan iklim serta interaksi kedua faktor tersebut. Tanaman padi gogo dapat tumbuh pada berbagai agroekologi dan jenis tanah. Sedangkan persyaratan utama untuk tanaman padi gogo adalah kondisi tanah dan iklim yang sesuai. Faktor iklim terutama curah hujan merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya padi gogo.

Hal ini disebabkan kebutuhan air untuk padi gogo hanya mengandalkan curah hujan (Perdana, 2014).

2.2 Pengolahan Tanah

2.2.1 Olah Tanah Intensif

Menurut Utomo (2012), olah tanah intensif merupakan sistem olah tanah yang dilakukan sebanyak dua kali untuk menggemburkan tanah agar akar tanaman dapat tumbuh dengan baik serta permukaan tanah yang bersih tanpa ada gulma atau rerumputan yang menutupi permukaan tanah. Pada umumnya saat dilakukan pengolahan tanah, lahan dalam keadaan terbuka, tanah dihancurkan oleh alat pengolah, sehingga agregat tanah mempunyai kemantapan rendah. Jika pada saat tersebut terjadi hujan, tanah dengan mudah dihancurkan dan terangkut bersama air permukaan (erosi). Menurut Guntoro (2011), pengolahan tanah secara intensif mengakibatkan rusaknya struktur tanah sehingga menyebabkan erosi lebih tinggi dan mempercepat proses pelapukan bahan organik sehingga terjadi penurunan tingkat kesuburan tanah. Pertanian jangka panjang, pengolahan tanah secara terus-menerus akan mengakibatkan pemadatan pada lapisan tanah bagian bawah lapisan olah, hal demikian menghambat pertumbuhan akar (Utomo, 2000).

2.2.2 Olah Tanah Konservasi

Olah tanah konservasi merupakan cara penyiapan lahan yang menyisakan sisa tanaman diatas permukaan tanah sebagai mulsa dengan tujuan untuk mengurangi erosi dan penguapan air dipermukaan tanah. Menurut Utomo (1995) olah tanah konservasi merupakan cara pengolahan tanah yang bertujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh secara optimum namun memperhatikan

konservasi tanah dan air. Olah tanah konservasi dicirikan dengan adanya sisa tanaman diatas permukaan tanah sebagai mulsa organik dan mengurangi adanya pembongkaran/pembalikan tanah. Olah tanah konservasi memiliki kelebihan yaitu mengurangi biaya dan waktu, menambah kandungan bahan organik tanah, mengurangi erosi tanah, meningkatkan ketersediaan tanah, meningkatkan jumlah organisme tanah dan mengurangi adanya gulma. Olah tanah konservasi meliputi tanpa olah tanah dan olah tanah minimum.

Menurut Utomo (2012), Tanpa Olah Tanah merupakan salah satu produk revolusi teknologi di sektor pertanian yang berkembang pesat di dunia. Teknologi ini mampu memperbaiki kesuburan tanah, mengurangi emisi gas CO₂, meningkatkan produktivitas dan meningkatkan petani secara berkelanjutan. Tanpa olah tanah merupakan cara penanaman yang tidak memerlukan penyiapan lahan secara intensif, namun hanya membuat lubang kecil untuk meletakkan benih. Tanpa olah tanah biasanya dicirikan dengan adanya sisa tanaman sebagai mulsa untuk menutupi permukaan tanah sehingga mampu mengurangi terjadinya erosi. Sedangkan olah tanah minimum merupakan cara penyiapan lahan dengan mengolah secara minimum atau dengan mengorek gulma yang ada di permukaan tanah tanpa mengolah tanah secara intensif (Utomo, 2012).

2.3 Pupuk Nitrogen

Pupuk merupakan bahan organik atau anorganik berasal dari alam atau buatan yang diberikan kepada tanaman secara langsung maupun tidak langsung untuk menambah unsur-unsur hara esensial tertentu bagi tanaman. Urea termasuk pupuk anorganik yang mengandung unsur hara tunggal yaitu nitrogen

(Pitojo,1995), selain urea ada nitrogen yang bersumber dari (sisa-sisa tanaman/serasah tanaman) yang melapuk yang ternyata dapat menyuburkan tanah sehingga tanah tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sutejdo, 2010).

Nitrogen merupakan salah satu unsur yang dibutuhkan dalam jumlah paling banyak tetapi ketersediaannya selalu rendah karena mobilitasnya dalam tanah sangat tinggi. Peran utama pupuk nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Selain itu nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis dan membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Marsono, 2001).

Dampak kelebihan pupuk nitrogen terhadap tanaman yaitu tanaman mudah rebah yang dapat berpengaruh terhadap kualitas dan hasil tanaman, meningkatkan kepekaan tanaman terhadap berbagai penyakit dan tanaman terlambat masak (fase generatif terlambat) (Rinsema,1986). Sedangkan apabila tanaman kekurangan nitrogen, maka tanaman akan tumbuh kerdil, daun menjadi hijau kekuningan sampai kuning, tunas anakan dan gabar per malai berkurang hal ini tergantung jenis tanaman (Pitojo, 1995).

Salah satu pupuk nitrogen yang banyak digunakan oleh masyarakat yaitu urea. Urea dibuat dari gas amoniak dan gas asam arang. Urea memiliki kadar N sebesar 45-46% (setiap 100 kg Urea terdapat 45-46 kg hara nitrogen) (Marsono, 2001). Urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air). Pada kelembaban 73 % pupuk ini sudah bisa menarik uap air dari udara. Oleh karena

itu, urea mudah larut dalam air dan mudah diserap oleh tanaman. Nitrogen secara umum dapat dibagi menjadi dua yaitu nitrogen organik dan anorganik. Bentuk N anorganik adalah amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) (Marsono, 2001).

2.4 Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA)

Mikoriza vesikular arbuskular (MVA) merupakan simbiosis mutualistik antara fungi dengan akar tanaman. Kondisi lingkungan yang bervariasi di Indonesia seperti jenis tanah dapat memungkinkan beranekaragamnya jenis fungi mikoriza pembentuk pada suatu lahan (Nurhalimah dkk., 2014). MVA merupakan suatu bentuk simbiosis mutualisme antara fungi dengan akar tumbuhan tingkat tinggi, memiliki spektrum yang sangat luas baik dari segi tanaman inang, jenis fungi, mekanisme asosiasi, efektivitas, mikrohabitat maupun penyebarannya.

Pertumbuhan tanaman meningkat dengan adanya MVA karena meningkatnya serapan hara makro dan mikro, ketahanan terhadap kekeringan, produksi hormon pertumbuhan dan zat pengatur tumbuh, perlindungan dari patogen akar dan toksik. Sedangkan fungi mendapat manfaat dari suplai hasil fotosintat tanaman dan tempat berkembang (Dewi, 2007).

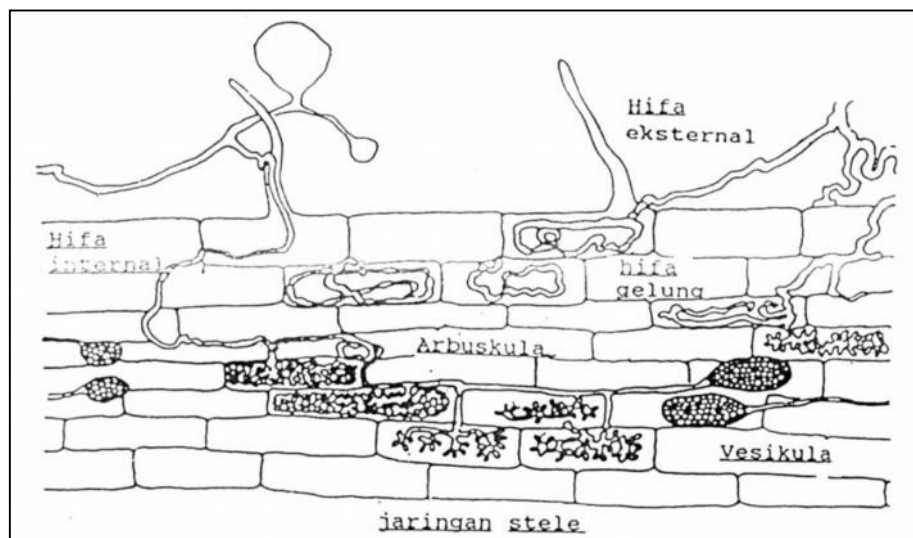
Berdasarkan struktur dan cara jamur menginfeksi akar, mikoriza dapat dikelompokkan menjadi Ektomikoriza (jamur yang menginfeksi tidak masuk ke dalam sel akar tanaman dan hanya berkembang diantara dinding sel jaringan korteks, akar yang terinfeksi membesar dan bercabang), Endomikoriza (Jamur yang menginfeksi masuk ke dalam jaringan sel korteks dan akar yang terinfeksi tidak membesar (Dewi, 2007). Jenis fungi endomikoriza memiliki jaringan hifa yang masuk ke dalam sel korteks, membentuk struktur yang khas

seperti oval yang disebut vesikula atau bercabang yang disebut arbuskula. Dengan demikian, jenis fungi endomikoriza disebut pula sebagai fungi mikoriza arbuskula atau mikoriza vesikula. Ciri lain dari cendawan endomikoriza adalah tidak memiliki batang tubuh dan tidak dapat diperbanyak tanpa tanaman inang, sedangkan cendawan ektomikoriza memiliki batang tubuh dengan bentuk dan warna yang beragam dan dapat diperbanyak tanpa tanaman inang. Jenis ektomikoriza memiliki jaringan hifa yang tidak masuk sampai ke sel korteks, tetapi berkembang di antara sel tersebut membentuk mantel pada permukaan akar (Mufsal, 2010).

Mikoiza vesikular arbuskular (MVA) merupakan suatu kelompok fungi tanah yang bersifat obligat simbiosis, yaitu pertumbuhan dan reproduksinya harus ada tanaman inang. MVA selain dapat meningkatkan serapan hara, juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit terbawa tanah, meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan, menstabilkan agregat tanah, dan sebagainya (Simanungkalit dkk., 2006).

Setiap spesies MVA berbeda dalam kemampuannya untuk merangsang pertumbuhan tanaman inang. Hal ini disebabkan oleh perbedaan dalam ukuran spora dan dikaitkan dengan pembentukan hifa eksternal yang berperan dalam efisiensi penyerapan unsur hara, antara lain P. Perkembangan kolonisasi MVA dimulai dengan pembentukan suatu apressorium pada permukaan akar oleh hifa eksternal yang berasal dari spora yang berkecambah. Hifa dari apressorium kemudian menembus sel-sel epidermis dan menjalar di antara sel (interseluler) ataupun di dalam sel (intraseluler) menembus korteks, tetapi tidak meluas ke

endodermis, kemudian terbentuk vesikel dan arbuskel. Vesikel merupakan struktur berdinding tipis, berbentuk bulat, lonjong atau tidak teratur. Sedangkan arbuskel merupakan struktur dalam akar berbentuk seperti pohon berasal dari cabang-cabang hifa intraradikal setelah hifa cabang menembus dinding korteks dan terbentuk antar dinding sel dan membran plasma. Akar bermikoriza dapat membentuk hifa eksternal yang merupakan kelanjutan dari hifa internal. Hifa eksternal, merupakan struktur lain dari MVA yang berkembang di luar akar. Hifa ini berfungsi untuk menyerap hara dan air di dalam tanah. Adanya hifa eksternal yang berasosiasi dengan tanaman akan berperan penting dalam perluasan bidang adsorpsi akar sehingga memungkinkan akar menyerap hara dan air dalam jangkauan yang lebih jauh (Dewi,2007).



Gambar 1. Jaringan Akar Tanaman yang Terinfeksi oleh MVA
(Sumber: Allen, 1992 dalam Prihastuti 2007)

Ada fungi yang membentuk kedua struktur ini dalam akar yang dikolonisasi adalah mikoriza vesikel arbuskular. Arbuskel dapat ditemukan pada semua spesies mikoriza, namun vesikel ada beberapa cendawan yang tidak memiliki

vesikel. Menurut Brundett dkk., 1996 *dalam* Puspitasari dkk., 2012 bahwa *Gigaspora* tidak membentuk struktur vesikula didalam akar melainkan hanya terdapat arbuskula dan hifa. Sedangkan *Glomus* dan *Acaulospora* pada akar tanaman yang terinfeksi MVA aka membentuk vesikel.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan MVA di dalam tanah antara lain jenis dan struktur tanah, unsur hara P dan N dalam tanah, air, pH, dan suhu tanah. Menurut Simangunsong dkk., 2006 *dalam* Puspitasari dkk., 2012 tanah yang didominasi oleh fraksi lempung (*clay*) merupakan kondisi yang diduga sesuai untuk perkembangan spora *Glomus*, dan tanah berpasir genus *Gigaspora* ditemukan dalam jumlah tinggi. Pada tanah berpasir, pori-pori tanah terbentuk lebih besar dibanding tanah lempung dan keadaan ini diduga sesuai untuk perkembangan spora *Gigaspora* yang berukuran lebih besar daripada spora *Glomus*. Menurut Delvian (2008), kandungan P-tersedia tanah yang sangat rendah mampu meningkatkan jumlah spora MVA dibandingkan dengan P-tersedia yang tinggi malah akan mengurangi jumlah spora MVA. Selain itu kandungan N yang tinggi akan menurunkan jumlah spora *Glomus margarita*.

Curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan tanaman kekurangan cahaya untuk melakukan fotosintesis, sehingga MVA akan kekurangan sumber energi yang didapat dari hasil fotosintesis. Selain itu tinggi nya curah hujan akan menyebabkan MVA jauh dari perakaran tanaman karena terbawa oleh aliran air sehingga hifa MVA akan sulit untuk menginfeksi akar tanaman. Berdasarkan penelitian Nurhalimah dkk., (2014) MVA mampu berkembang pada suhu 30° C, tetapi untuk kolonisasi miselia berkisar 28°- 35 °C.

Menurut Prihastuti (2007) jamur MVA dapat hidup dengan baik pada pH tanah masam. Pada tanah masam jamur MVA mampu meningkatkan kadar sitrat dan asam oksalat dalam tanah. Asam sitrat dan asam oksalat merupakan asam organik yang dapat membebaskan P terfiksasi, sehingga keberadaan jamur MVA pada tanah masam sangat penting dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. perkembangan MVA dipengaruhi oleh pH tanah. Beberapa jenis jamur MVA diketahui memiliki kesesuaian dengan pH tertentu. Margarettha, (2011) dalam Saputra, (2015) menyatakan bahwa jenis *Entrophospora columbiana* berkembang baik pada pH < 5,0 dan jenis yang berkembang baik pada pH > 5,0 antara lain *Glomus mosseae* dan *Gigaspora margarita*

III BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2014 sampai dengan Mei 2015 dan berlokasi di Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung (POLINELA). Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah gelas beaker, saringan 600 μm , 212 μm dan 45 μm , cawan petri, pipet, pinset, timbangan, termometer, pengaduk, gunting, gelas objek, *water bath*, cover gelas, dan mikroskop. Bahan yang digunakan adalah sampel tanah dan seluruh bagian tanaman padi gogo, larutan KOH 10%, HCl 2%, gliserin 86% , *triphane blue*, plastik, aquades, label, tissue, kamera dan alat tulis.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial (3×2) dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan sistem olah tanah (T) yaitu T_1 = olah tanah intensif, T_2 = olah tanah minimum dan T_3 = tanpa olah tanah. Sedangkan faktor kedua adalah perlakuan pemupukan nitrogen (N) yaitu $N_0 = 0 \text{ kg N ha}^{-1}$ dan $N_1 = 100 \text{ kg N ha}^{-1}$.

Dengan demikian terbentuk 6 kombinasi perlakuan, yaitu:

N_0T_1 = olah tanah intensif , tanpa pupuk N

N_1T_1 = olah tanah intensif, pupuk N dengan dosis 100 kg N ha^{-1}

N_0T_2 = olah tanah minimum, tanpa pupuk N

N_1T_2 = olah tanah minimum, pupuk N dengan dosis 100 kg N ha^{-1}

N_0T_3 = tanpa olah tanah, tanpa pupuk N

N_1T_3 = tanpa olah tanah, pupuk N dengan dosis kg N ha^{-1}

Data hasil pengamatan diuji homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett dan additivitasnya diuji dengan uji Tukey, selanjutnya uji dianalisis menggunakan analisis ragam. Jika perlakuan yang diterapkan memberikan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji pemisahan nilai tengah menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel utama dengan variabel pendukung.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jangka panjang yang dimulai sejak tahun 1987 dan saat ini memasuki musim tanam ke-46 tahun ke-28 dengan penerapan sistem olah tanah konservasi dan pola pergiliran tanaman sereal (jagung/padi gogo) - legum (kedelai/kacang tunggak/kacang hijau) – bera. Lokasi penelitian berada pada $105^{\circ}13'45,5''$ - $105^{\circ}13'48,0''$ BT dan $05^{\circ}21'19,6''$ - $05^{\circ}21'19,7''$ LS, dengan ketinggian tempat 122 m dpl. Dalam penelitian jangka panjang ini telah dilakukan pemugaran tanah yaitu dengan pengolahan tanah kembali, pengapuran dan pemberaan, sehingga pada tahun 1992 dan tahun 2000 permukaan tanah T_2 dan T_3

dilakukan pengolahan kembali karena terjadi pemadatan sehingga produksi tanaman menurun (Utomo,2012).

Pengambilan sampel dilakukan dua kali yaitu sebelum olah tanah (sebelum perlakuan) dan saat tanaman memasuki fase vegetatif maksimum. Pengambilan sampel perama yaitu dilakukan secara komposit dari empat titik pada tiap petak percobaan menggunakan bor tanah sedalam 0-20 cm. Sedangkan pengambilan sampel kedua pada saat tanaman memasuki fase vegetatif maksimum yaitu dengan mengambil sampel tanah yang ada di sekitar perakaran tanaman dan akar tanaman. Pengambilan sampel akar dilakukan secara diagonal yang terdiri dari 5 titik pada sat petak percobaan, dengan cara membongkar tanaman kemudian di pisahkan akar dengan tanaman dan diambil sampel tanah di sekitar perakaran tanaman. Setelah itu diamati jumlah spora MVA dan infeksi akar, serta ditimbang bobot akar dan bobot berangkasan setelah dilakukan pengovenan selama 48 jam pada suhu 70°C.

Persiapan media tanam disiapkan berdasarkan perlakuan masing-masing. Lahan yang terdiri dari 24 petak dengan luasan masing-masing petak yaitu 4 m x 6m dengan jarak antar petak 0,5 m. Sebelum dilakukan penanaman dilakukan pengolahan tanah sesuai dengan perlakuan yang diterapkan yaitu olah tanah intensif (T_1), olah tanah minimum (T_2) dan tanpa olah tanah (T_3). Sebelum dilakukan pengolahan tanah maka untuk mengendalikan gulma yang ada di lahan penelitian maka dilakukan penyemprotan dengan menggunakan campuran herbisida Rhodamine dengan dosis 1,0 L ha⁻¹ (bahan aktif 2,4-D dimetil amina) dan Roundup dengan dosis 6,0 L ha⁻¹ (bahan aktif glifosat.). Kedua herbisida

tersebut merupakan herbisida purna tumbuh sistemik yang diformulasi dalam bentuk konsentrat dapat berturut-turut larut dalam air. Selain itu bahan aktif yang terkandung di dalam herbisida tersebut mudah terdekomposisi sehingga tidak akan berpengaruh terhadap keberadaan mikroorganisme tanah. Setelah disemprot, petak lahan pada T₁ dibersihkan dari serasah tanaman dan gulma, kemudian lahan tersebut diolah dua kali sedalam 0-20 cm. Petak lahan pada T₂ semua serasah dan gulma dikored dan dikembalikan ke lahan penelitian sebagai mulsa, sedangkan pada petak T₃ lahan tidak dikoret, tetapi semua serasah tanaman dan gulma yang mati langsung digunakan sebagai mulsa (Utomo, 2012).

Setelah itu penanaman dilakukan dengan sistem tugal yang memiliki jarak 25 cm x 20 cm, kemudian dibuat lubang tanam sedalam 3-5 cm dan jumlah benih per lubang sebanyak 4-5 benih. Benih yang digunakan adalah benih padi gogo varietas Inpago-8. Pemupukan dilakukan pada saat padi gogo berumur satu minggu setelah tanam, pupuk yang diberikan yakni Urea dengan dosis 0 kg N ha⁻¹ dan 100 kg N ha⁻¹ (sesuai perlakuan), SP-36 dengan dosis 150 kg ha⁻¹, dan KCl dengan dosis 100 kg ha⁻¹. Pupuk Urea diberikan dua kali yaitu sepertiga dosis pada saat padi gogo berumur satu minggu dan sisanya pada saat satu bulan setelah tanam. Pemupukan dilakukan dengan cara dilarik di sisi barisan tanaman padi gogo.

Pemeliharaan meliputi penyiraman dilakukan seminggu 3 kali sesuai dengan kondisi lingkungan, pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman), pengendalian gulma dilakukan secara manual dan penyulaman dilakukan 1 MST (Minggu Setelah Tanam) untuk menyeragamkan jumlah benih yang tumbuh.

3.5 Variabel Pengamatan

1. Jumlah spora mikoriza vesikular arbuskular (100 g tanah⁻¹)

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode penyaringan basah. Sampel tanah ditimbang 100 g dan dimasukkan ke dalam gelas beaker, diaduk, setelah itu diberi air 500 ml, dicampur rata, lalu didiamkan selama 10 menit sampai partikel-partikel mengendap. Selanjutnya larutan dituang ke dalam saringan bertingkat berukuran 600 μm dan filtratnya di tampung digelas beaker. Kotoran-koran akar dipisahkan pada tempat lain kemudian suspensi tanah dibersihkan dan dicuci kembali pada air mengalir kemudian lewatkan pada saringan 212 μm dan 45 μm sampai filtratnya bening. Dalam proses pencucian dapat dilakukan berulang-ulang sampai partikel tanah bersih dari fraksi liat. Setelah itu suspensi tanah dipindahkan ke cawan petri kemudian diamati spora di bawah mikroskop dan dihitung jumlah spora MVA (Yusnaini dkk., 2012).

2. Infeksi akar MVA pada tanaman padi gogo (%)

Pengamatan infeksi akar dilakukan di Laboratorium dengan cara diambil dan dicuci contoh akar muda atau rambut akar tanaman padi gogo. Kemudian diletakkan dalam cawan petri berisi air dan dipotong-potong dengan panjang 1 cm. Selanjutnya potongan akar direndam dalam larutan KOH 10% kemudian dimasukkan ke dalam *water bath*, dipanaskan sampai suhu 90° C selama 10-15 menit. Setelah itu, direndam dengan larutan HCl 2% selama 2 menit kemudian bilas dengan aquades beberapa kali. Selanjutnya akar direndam dalam *tryphan blue* pada suhu 90° C selama 10-15 menit. Setelah itu, direndam dalam larutan

gliserin 50% selama 24 jam. Kemudian potongan akar disusun dalam gelas objek, sebanyak 10 potong akar dan gelas objek tersebut ditutup dengan cover gelas.

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop perbesaran 40-400 x dan dihitung persentase akar dengan rumus% Persen Infeksi:

$$\frac{\sum \text{Contoh akar yang terinfeksi} \times 100\%}{\sum \text{Contoh akar}}$$

(Yusnaini dkk., 2012).

Variabel pendukung yang diamati sebelum perlakuan olah tanah dan pada saat fase vegetatif maksimum yaitu:

1. Suhu tanah (°C)
2. Kadar air tanah (%)
3. pH tanah dengan metode elektrometik
4. C-organik tanah (%) dengan metode Walkey dan Black
5. N-total tanah (%) dengan metode Kjeldhal
6. P-tersedia tanah (ppm) dengan metode Bray 2
7. Ratio C/N tanah
8. Bobot berangkasan kering tanaman (g)
9. Bobot kering akar (g)

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan olah tanah minimum dan tanpa olah tanah memiliki persen infeksi akar akar tanaman padi gogo lebih tinggi dibandingkan dengan olah tanah intensif, tetapi tidak berbeda terhadap jumlah spora MVA.
2. Perlakuan tanpa pemberian pupuk N memiliki jumlah mikoriza vesikular arbukular lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk N, tetapi tidak berbeda terhadap persen infeksi akar tanaman padi gogo.
3. Tidak terjadi interaksi antara sistem olah tanah dengan pemupukan N terhadap jumlah spora mikoriza vesikular arbukular dan persen infeksi akar akar tanaman padi gogo.
4. Tidak terdapat korelasi antara jumlah spora MVA dan persen infeksi akar akar tanaman padi gogo dengan variabel pendukung tanaman kecuali kadar air tanah berkorelasi positif dengan persen infeksi akar akar tanaman padi gogo.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan untuk melakukan pengujian ulang dengan mengidentifikasi jenis spora MVA yang terdapat pada lahan penelitian serta pengamatan jumlah spora MVA dan persen infeksi akar pada tanaman inang yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen MF. 1992. *Mycorrhizal Functioning*. Chapman and Hall, New York. 126Hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Statistik Indonesia*. bps.go.id/ tnmn.pgn. Diakses Tanggal 16 Desember 2014.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor. 143 Hlm.
- Brundrett, M. 1994. *Working With Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. ACIAR Monograph 32. Pirie Printer. Canberra, Australia 374+ x p.
- Dewi, R. I. 2007. Peran, Prospek dan Kendala dalam Pemanfaatan Endomikoriza. *Makalah*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung. 48 Hlm.
- Delvian. 2008. Pengaruh Spesies Inang dan Sumber Nutrisi Terhadap Produksi Spora Fungi Mikoriza Arbuskula. *Jurnal Natur Indonesia* 10 (2) : 70-72.
- Donahue, R. L., R. W. Miller and J. C. Shickluna. 1983. *Soil an Introduction to Soil and Plant Growth*. Prentice Hall, New Jersey. 138 Hlm.
- Endriani. 2010. Sifat Fisika Dan Kadar Air Tanah Akibat Penerapan Olah Tanah Konservasi. *Jurnal Hidrolitan*. 1 (1) : 26 – 34
- Guntoro, S. 2011. *Saatnya Menerapkan Pertanian yang Tekno-Ekologis*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan. 174 Hlm.
- Hakim N., M. Yusuf N., A. M. Lubis., Sutopo G.H., M. Rusdi S., M. Amin D., Go Ban Hong, dan H. H. Bailey. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Lampung. 488 Hlm.
- Handayanto E. dan Hairiah. 2007. *Biologi Tanah, landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Pustaka Adipura. Yogyakarta.
- Harjadi, S.S. 1988. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia. Jakarta. 198 Hlm.

- Manurung Y.C., Asmarlaili S., Hanafiah, dan Posma M,. 2015. Pengaruh Berbagai Kadar Air Tanah pada Efektifitas Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara Bibit Karet (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg.) di Rumah Kaca. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(2) : 465 – 475.
- Marsono dan L. Pinus. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 Hlm.
- Margarettha. 2011. Eksplorasi dan Identifikasi Mikoriza Indigen Asal Tanah Bekas Tambang Batu Bara. *Berita Biologi*. 10(5):641-647.
- Mufsal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(4):154-158.
- Nurhalimah, S. Sri N, dan Anton M. 2014. Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) *Indigenous* pada Tanah Regosol di Pamekasan, Madura. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(1) : 30-35.
- Nurhayati. 2012. Mycorrhizal Infectiveness In Types of Host Plants and Source of Inoculum. *Jurnal Floratek*. 7: 25 – 31.
- Nurhidayati. T, K.I Purwani, dan D. Ermavitalini. 2010. Isolasi Mikoriza Vesikular- Arbuskular pada Lahan Kering di Jawa Timur. *Berk.Penel. Hayati*. Edisi Khusus: 4F (43-46).
- Perdana, A. S. 2014. *Budidaya Padi Gogo*. Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian UGM. Yogyakarta. 11 Hlm.
- Pitojo. S. 1995. *Penggunaan Urea Tablet*. Penebar Swadaya. Jakarta. 81 Hlm.
- Prihastuti. 2007. Peluang dan tantangan aplikasi pupuk hayati pada tanaman kacang-kacangan. *Berk. Penel. Hayati*: 12:99–106.
- Prihastuti, Sudaryono, dan E. Handayanto. 2010. Keanekaragaman Jenis Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Potensinya dalam Pengelolaan Kesuburan Lahan Ultisol. *Seminar Nasional Biologi*. UGM. Yogyakarta. Hlm 76-85.
- Rinsema, W.T. 1986. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 235 Hlm .
- Saputra, H., Rizalinda, dan Irwan L. 2015. Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada Perakaran Tanaman Bawang Merah (*Eleutherine americana* Merr.). *Jurnal Protobiont*.4 (1) : 143-150.
- Simanungkalit, R.D.M., D. A. Suriadikarta., R. Saraswati, D. Setyorini., dan W. Hartatik. 2006. *Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati (Organic Fertilizer And Biofertilizer)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat. 313 Hlm.

- Sutedjo, A.G. Kartasapoetra dan S. Sastroatmodjo. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 447Hlm.
- Sutedjo. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT Rineka Cipta. Jakarta. 177 Hlm.
- Utomo, M. 1995. Kekerasan tanah dan serapan hara tanaman jagung pada olah tanah konservasi jangka panjang. *Jurnal Tanah Tropika*. 1: 1-7.
- Utomo, M. 2000. Pengelolaan lahan kering berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional-III Pengembangan Wilayah Lahan Kering*. Bandar Lampung, 3-4 Oktober 2000.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah “Teknologi Pengolahan Pertanian Lahan Kering”*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 Hlm.
- Yusnaini, S., S.G. Nugroho., M.A.S. Arif, A. Niswati, Dermiyati. 2012. *Penuntun Praktikum Teknologi Pengelolaan Agen Biologis Hara*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung. 42 Hlm.