

**RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI VARIETAS
CIHERANG PADA BERBAGAI DOSIS FUNGI MIKORIZA
ARBUSKULAR DAN DUA SISTEM TANAM**

(Skripsi)

Oleh

HINDUN NUR HAQIQIE



**UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI VARIETAS CIHERANG PADA BERBAGAI DOSIS FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR DAN DUA SISTEM TANAM

Oleh

Hindun Nur Haqiqie

Kebutuhan beras dari tahun ketahun terus meningkat, namun hal tersebut tidak diimbangi dengan produksi padi yang cukup. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi padi secara nasional agar kebutuhan dalam negeri terpenuhi yaitu dengan pengaplikasian pupuk hayati berupa Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang pada berbagai dosis Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan dua sistem tanam.

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Produksi Perkebunan Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada April sampai Agustus 2016. Rancangan perlakuan disusun secara tunggal terstruktur berkelas dengan 6 perlakuan yang terdiri dari 4 ulangan yaitu d_0s_1 (dosis FMA 0 spora pada lahan tergenang), d_1s_1 (dosis FMA 300 spora pada lahan tergenang), d_2s_1 (dosis FMA 600 spora pada lahan tergenang), d_0s_2 (dosis

FMA 0 spora pada lahan kering), d_{1s_2} (dosis FMA 300 spora pada lahan kering), dan d_{2s_2} (dosis FMA 600 spora pada lahan kering). Perlakuan diterapkan pada petak percobaan dalam rancangan kelompok teracak sempurna. Homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan Uji Tukey. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji Ortogonal kontras 1% dan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan tergenang menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam di lahan kering, (2) pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda dibandingkan dengan tanaman tanpa inokulasi FMA terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi Varietas Ciherang, (3) pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 600 spora menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda dibandingkan dengan dosis 300 spora terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi varietas Ciherang, (4) pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pertumbuhan padi varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan tanpa inokulasi FMA yang ditunjukkan oleh variabel jumlah anakan dan persen infeksi akar, namun produksinya tidak berbeda nyata dibandingkan tanpa inokulasi FMA, dan (5) pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 600 spora menghasilkan pertumbuhan padi Varietas Ciherang yang tidak berbeda dengan dosis 300 spora, namun produksinya lebih baik dibandingkan dengan dosis 300 spora yang ditunjukkan oleh variabel panjang malai per rumpun, bobot malai per rumpun, jumlah gabah isi per rumpun, bobot gabah isi per rumpun, bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling, bobot 100 butir gabah kering isi, dan persen infeksi akar.

**RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI VARIETAS
CIHERANG PADA BERBAGAI DOSIS FUNGI MIKORIZA
ARBUSKULAR DAN DUA SISTEM TANAM**

Oleh
Hindun Nur Haqiqie

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI VARIETAS CIHERANG PADA BERBAGAI DOSIS FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR DAN DUA SISTEM TANAM**

Nama Mahasiswa : **Hindun Nur Haqiqie**


Nomor Pokok Mahasiswa : 1214121091

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

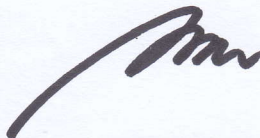


Dr. Ir. Maria Viva Rini, M.Sc.
NIP 196603041990122001



Hidayat Saputra, S.P., M.Si.

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



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

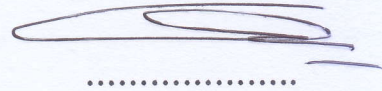
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

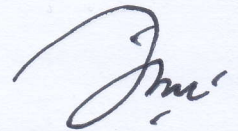
Ketua : **Dr. Ir. Maria Viva Rini, M.Sc.**



Sekretaris : **Hidayat Saputra, S.P., M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian




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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **29 Maret 2017**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI VARIETAS CIHERANG PADA BERBAGAI DOSIS FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR DAN DUA SISTEM TANAM”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi saya ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi saya ini hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, April 2017

Penulis,



Hindun Nur Haqiqie
NPM 1214121091

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kalianda pada tanggal 13 September 1994, merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari ayah yang bernama Sudarto dan ibu Teti.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Bumidaya Palas Lampung selatan pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama PGRI 2 Palas Lampung Selatan pada tahun 2009, dan Madrasah Aliyah Negeri 1 Bandar Lampung pada tahun 2012. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Tertulis. Selama menjadi mahasiswa, penulis melaksanakan Praktik Umum di Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia pada 2015. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen mata kuliah produksi tanaman perkebunan tahun ajaran 2015/2016 dan 2016/2017, serta mata kuliah produksi tanaman rempah dan fitofarmaka tahun ajaran 2016/2017. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di desa Sapto Renggo, Kecamatan Bahuga, Kabupaten Way Kanan pada tahun 2015.

Tidakkah engkau memperhatikan, bahwa Allah memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam dan Dia menundukkan matahari dan bulan, masing-masing beredar sampai kepada waktu yang ditentukan.

Sungguh Allah Maha teliti apa yang kamu kerjakan.

(Al-Luqman : 29)

Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha.

(Penulis)

Kupersembahkan karya ini untuk orang-orang kusayangi, ibu Teti dan bapak Sudarto, serta adikku Hana Lutfia.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Maria Viva Rini, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pertama atas saran, motivasi, dan kesabaran dalam membimbing penulis selama penelitian hingga penyelesaian skripsi
2. Bapak Hidayat Saputra, S.P., M.Si., selaku Pembimbing Kedua atas saran, motivasi, dan kesabaran dalam membimbing penulis selama penelitian hingga penyelesaian skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Penguji Bukan Pembimbing atas koreksi dan saran yang diberikan selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas koreksi, saran, dan persetujuan pencetakan skripsi ini.

6. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Bidang Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas koreksi, saran, dan persetujuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Ir. Lestari Wibowo, M.P., selaku Pembimbing Akademik (PA) atas saran dan bimbingannya selama menjadi mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
8. Kedua orang tua penulis, bapak Sudarto dan ibu Teti serta adik tersayang Hana Lutfia yang selalu menjadi motivasi penulis.
9. Sahabat-sahabat tercinta: Iin, Jeca, Flora, Kharisa, dan Ketty yang selalu mendukung dan membantu penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
10. Teman-teman seperjuangan: Tiwi, Ina, Selly, dan Jesika yang selalu mendukung dan membantu penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
11. Mba Retta, Mbak Novri, Mbak Usnaqul, dan Mbak Anggun yang sabar membantu penulis dalam melakukan penelitian.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya.

Bandar Lampung, 29 Maret 2017

Penulis,

Hindun Nur Haqiqie

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Landasan Teori	5
1.4 Kerangka Pemikiran	9
1.5 Hipotesis	12
II. TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Informasi Umum Tanaman Padi	14
2.1.1 Siklus Hidup Padi	15
2.1.2 Sistem Pembudidayaan Padi	16
2.2 Mikoriza	16
2.2.1 Karakteristik dan Ekofisiologis Fungi Mikoriza Arbuskular	17
2.2.2 Peran Fungi Mikoriza Arbuskular	18
2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan FMA	19
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat	20
3.3 Metode Penelitian	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1 Persiapan Media Tanam	23
3.4.2 Perendaman Benih	24

3.4.3	<i>Penanaman dan Inokulasi Fungi Mikoriza</i>	
Arbuskular	24
3.4.4	<i>Pemeliharaan</i>	25
3.4.5	<i>Panen dan Pengamatan</i>	25
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Hasil Penelitian	30
4.1.1	<i>Tinggi Tanaman</i>	30
4.1.2	<i>Jumlah Anakan per Rumpun</i>	31
4.1.3	<i>Jumlah Anakan Produktif per Rumpun</i>	32
4.1.4	<i>Bobot Brangkasan Kering</i>	33
4.1.5	<i>Panjang Malai Rata-rata per Rumpun</i>	34
4.1.6	<i>Bobot Malai Rata-rata per Rumpun</i>	35
4.1.7	<i>Jumlah Gabah Hampa per Rumpun</i>	37
4.1.8	<i>Jumlah Gabah Isi per Rumpun</i>	38
4.1.9	<i>Bobot Gabah Hampa per Rumpun</i>	40
4.1.10	<i>Bobot Gabah Isi per Rumpun</i>	41
4.1.11	<i>Bobot Gabah Kering Panen</i>	42
4.1.12	<i>Bobot Gabah Kering Giling</i>	43
4.1.13	<i>Bobot 100 Butir Gabah Kering Isi</i>	45
4.1.14	<i>Persentase Infeksi Akar</i>	46
4.2	Pembahasan	47
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55
	DAFTAR PUSTAKA	56
	LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Koefisien untuk perbandingan Ortogonal Kontras	23
2. Data jumlah spora indigenous	24
3. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada tinggi tanaman padi Varietas Ciherang	31
4. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah anakan tanaman padi Varietas Ciherang	32
5. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah anakan produktif tanaman padi Varietas Ciherang	33
6. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot brangkasan kering tanaman padi Varietas Ciherang	34
7. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada panjang malai rata-rata per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	35
8. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot malai rata-rata per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	37
9. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah hampa per rumpun tanaman padi varietas Ciherang	38
10. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah isi per malai tanaman padi Varietas Ciherang	39
11. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah hampa per rumpun padi Varietas Ciherang	40
12. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah isi per rumpun padi Varietas Ciherang	42
13. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah kering panen padi Varietas Ciherang	43

Tabel	Halaman
14. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah kering giling padi Varietas Ciherang	44
15. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot 100 butir padi Varietas Ciherang	46
16. Pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada persentase infeksi akar padi varietas Ciherang	47
17. Rekapitulasi uji homogenitas ragam	62
18. Rekapitulasi uji aditivitas	63
19. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada tinggi tanaman padi Varietas Ciherang	64
20. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada tinggi tanaman padi varietas Ciherang	64
21. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada tinggi tanaman padi Varietas Ciherang	65
22. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah anakan padi varietas Ciherang.....	66
23. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah anakan tanaman padi varietas Ciherang	66
24. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah anakan tanaman padi Varietas Ciherang	67
25. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah anakan produktif tanaman padi varietas Ciherang	68
26. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah anakan produktif tanaman padi Varietas Ciherang	68
27. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah anakan produktif tanaman padi Varietas Ciherang	69

Tabel	Halaman
28. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot brangkasan kering tanaman padi varietas Ciherang	70
29. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot brangkasan kering tanaman padi varietas Ciherang	70
30. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot brangkasan kering tanaman padi Varietas Ciherang	71
31. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada panjang malai rata-rata per rumpun tanaman padi varietas Ciherang	72
32. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada panjang malai rata-rata per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	72
33. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada panjang malai rata-rata per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	73
34. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot malai rata-rata per rumpun tanaman padi varietas Ciherang	74
35. Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$) hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot malai rata-rata per rumpun tanaman padi varietas Ciherang	75
36. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot malai rata-rata per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	75
37. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot malai rata-rata per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	76
38. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah hampa per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	77

Tabel	Halaman
39. Data transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$ dilanjutkan $\sqrt{x - 0,5}$) hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah hampa per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	78
40. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah hampa per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	78
41. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah hampa per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	79
42. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah isi per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	80
43. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah isi per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	80
44. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada jumlah gabah isi per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	81
45. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah hampa per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	82
46. Data transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$) hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah hampa per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	83
47. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah hampa per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	83
48. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah hampa per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	84
49. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah isi per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	85

Tabel	Halaman
50. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah isi per malai tanaman padi Varietas Ciherang	85
51. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah isi per rumpun tanaman padi Varietas Ciherang	86
52. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah kering panen tanaman padi Varietas Ciherang	87
53. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah kering panen tanaman padi Varietas Ciherang	87
54. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah kering panen tanaman padi Varietas Ciherang	88
55. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah kering giling tanaman padi Varietas Ciherang	89
56. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah kering giling tanaman padi Varietas Ciherang	89
57. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot gabah kering giling tanaman padi Varietas Ciherang	90
58. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot 100 butir gabah kering isi tanaman padi Varietas Ciherang	91
59. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot 100 butir gabah kering isi tanaman padi Varietas Ciherang	91
60. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada bobot 100 butir gabah kering isi tanaman padi varietas Ciherang	92

Tabel	Halaman
61. Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada persen infeksi akar tanaman padi varietas Ciherang	93
62. Analisis ragam untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada persen infeksi akar tanaman padi varietas Ciherang	93
63. Anova Uji Ortogonal Kontras untuk pengaruh pemberian dosis FMA dan sistem tanam pada persen infeksi akar tanaman padi Varietas Ciherang	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan di rumah kaca.....	22

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman penghasil beras yang menjadi sumber karbohidrat utama bagi masyarakat Indonesia. Kebutuhan beras dari tahun ketahun terus meningkat karena jumlah penduduk Indonesia yang terus bertambah, namun hal tersebut tidak diimbangi dengan produksi padi yang cukup. Hal tersebut yang menyebabkan saat ini Indonesia sulit untuk swasembada pangan (Petriella, 2016), sehingga diperlukan upaya peningkatan produksi padi secara nasional agar kebutuhan beras dalam negeri terpenuhi.

Sistem pembudidayaan padi dibedakan menjadi dua sistem berdasarkan ekosistem tumbuhnya yaitu sistem budidaya padi di lahan sawah dan sistem budidaya padi di lahan kering atau padi gogo. Sistem budidaya padi di lahan tergenang/ sawah menghendaki adanya penggenangan di lahan yang ditanami padi. Sedangkan sistem budidaya padi di lahan kering tidak menghendaki adanya penggenangan, selain itu sumber air seluruhnya tergantung pada turunnya hujan (Purwono dan Purnamawati, 2007). Salah satu varietas padi unggul yang dapat ditanam di lahan sawah dan lahan kering adalah padi Varietas Ciherang (Badan Litbang Pertanian, 2015).

Saat ini, ketersediaan lahan sawah semakin lama semakin menurun karena meningkatnya jumlah penduduk setiap tahun. Menurut Cakrabawa *et al.* (2014), luas lahan tergenang pada tahun 2013 mengalami penurunan luas sekitar 0,25% dibandingkan tahun sebelumnya. Sehingga, diperlukan terobosan baru berupa pemanfaatan lahan kering yang cenderung kurang subur sebagai lahan budidaya padi dan pemanfaatan lahan sawah yang semakin sempit secara optimal dengan menjaga agar lahan yang sempit tidak menjadi kritis akibat pemupukan kimiawi yang berlebih.

Peningkatan produksi padi nasional selain dengan penggunaan varietas unggul seperti Ciherang, juga dapat melalui pengaplikasian pupuk berupa pupuk hayati pada lahan pertanian. Pengaplikasian pupuk hayati tidak memiliki efek negatif bagi lingkungan, sehingga dapat meningkatkan kesuburan lahan. Selain itu, pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan serapan hara oleh tanaman. Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme aktif. Seperti yang disampaikan Simanungkalit (2006), penggunaan pupuk hayati dapat meningkatkan serapan hara oleh tanaman karena mikroorganisme aktif dapat menyediakan hara dalam tanah sehingga tersedia bagi tanaman. Salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai pupuk hayati yaitu fungi mikoriza yang dapat meningkatkan serapan hara terutama Fosfor (P).

Menurut Salisbury dan Ross (1995), mikoriza adalah hubungan simbiosis mutualisme antara fungi tertentu dengan akar tanaman. Mikoriza dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu ektomikoriza dan endomikoriza. Pada ektomikoriza, hifa tidak menembus ke dalam sel tetapi hanya berkembang di antara dinding-

dinding sel jaringan korteks membentuk struktur yang dinamakan jala hartig. Sedangkan pada endomikoriza, hifa berkembang dalam jaringan korteks akar dan sebagian masuk ke dalam sel korteks. Salah satu jenis endomikoriza adalah Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA).

Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) berperan dalam meningkatkan serapan P oleh tanaman. Selain itu, FMA dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen akar (Filion *et al.*, 1999). Mikoriza mempunyai kemampuan bersimbiosis dengan hampir 97% jenis tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).

Agar inokulasi FMA menghasilkan respons terbaik pada tanaman padi, maka harus diketahui jumlah spora FMA yang tepat untuk diinokulasikan pada perakaran tanaman. Menurut Widiastuti *et al.* (2002), keefektifan inokulasi FMA salah satunya dipengaruhi oleh dosis inokulumnya. Jumlah inokulum optimum pada setiap jenis tanaman berbeda-beda. Pemberian dosis FMA yang tepat dan sesuai akan memberikan respons yang baik terhadap pertumbuhan tanaman, hal ini karena kesempatan spora untuk menginfeksi tanaman akan semakin besar karena tidak terjadi persaingan spora saat berkecambah untuk memperebutkan eksudat akar. Akibatnya sistem perakaran akan semakin luas sehingga kemampuan untuk menyerap P akan semakin tinggi.

Selain dosis inokulan yang tepat, sistem tanam tanaman inangnya yaitu seperti penggenangan (sistem sawah/tergenang) dan pengeringan (sistem gogo) akan mempengaruhi perkembangan FMA. FMA akan dapat berkembang dengan baik apabila tidak ada hambatan aerasi pada lahan dan lingkungannya cocok untuk perkembangan FMA. Selain itu, ketersediaan hara terutama nitrogen dan fosfor

yang rendah akan mendorong perkembangan FMA (Islami dan Utomo, 1995). Selain berpengaruh terhadap perkembangan FMA, sistem tanam tersebut akan berpengaruh terhadap ketersediaan oksigen dan kandungan unsur hara di dalam tanah sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanamannya (Setyorini dan Abdulrachman, 2009).

Berdasarkan latar belakang dan masalah tersebut, maka perlu dilaksanakan suatu penelitian untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan dalam pernyataan sebagai berikut:

1. Sistem tanam manakah yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih tinggi?
2. Apakah pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 0 spora?
3. Apakah pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 300 spora?
4. Apakah pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 0 spora?
5. Apakah pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 300 spora?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Menentukan sistem tanam yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih tinggi.
2. Menentukan apakah pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang lebih baik dibandingkan dengan dosis 0 spora.
3. Menentukan apakah pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang lebih baik dibandingkan dengan dosis 300 spora.
4. Menentukan apakah pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang lebih baik dibandingkan dengan dosis 0 spora.
5. Menentukan apakah pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang lebih baik dibandingkan dengan dosis 300 spora.

1.3 Landasan Teori

Dalam rangka menyusun penjelasan teoretis terhadap pertanyaan yang telah dikemukakan, penulis menggunakan landasan teori sebagai berikut:

Menurut Balai Besar Tanaman Padi (2015), produksi padi Varietas Ciherang di lahan sawah lebih tinggi dibandingkan dengan di lahan kering. Produksi rata-rata

padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan sawah yaitu 7 ton/ha, sedangkan produksi rata-rata padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan kering mencapai 4,5 ton/ha (Triputro, 2015).

Mikoriza merupakan hubungan simbiosis mutualisme antara fungi nonpatogen dengan tanaman. Salah satu jenis mikoriza adalah Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). Adanya simbiosis FMA dengan tanaman akan menguntungkan ke dua belah pihak. Keuntungan yang diperoleh tanaman dari keberadaan FMA diperakarnya yaitu penyerapan unsur hara terutama P dan air dapat berlangsung lebih baik. Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) menginfeksi akar tanaman dengan membentuk hifa secara internal pada jaringan korteks, kemudian hifa memanjang keluar (Hifa eksternal) dan membantu akar dalam menyerap air dan unsur hara (Lakitan, 2012). Sedangkan, keuntungan yang diperoleh FMA yaitu FMA memperoleh makanan dari eksudat akar dan fotosintat yang dihasilkan tanaman inang untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Salisbury dan Ross, 1995).

Pembentukan kolonisasi FMA dimulai dengan pembentukan apresorium.

Apresorium merupakan struktur terpenting yang berfungsi sebagai alat untuk menempel pada sel bagian luar epidermis akar. Hifa FMA akan masuk ke dalam jaringan korteks dan membentuk hifa interseluler dan intraseluler. Selain itu pada jaringan korteks yang terinfeksi FMA akan dibentuk arbuskul dan vesikel (Dewi, 2007).

Arbuskul merupakan struktur terpenting yang berperan dalam proses transfer nutrisi terutama P. Arbuskul menyediakan area permukaan yang lebih luas untuk pertukaran nutrisi antara tanaman inang dan fungi. Bentuk arbuskul seperti

pohon-pohon kecil yang membentuk pola dikotom. Sedangkan vesikel adalah struktur berbentuk lonjong atau bulat. Vesikel berfungsi sebagai organ penyimpan cadangan makanan yang berisikan cairan lemak. Vesikel dibentuk secara interseluler sedangkan arbuskul dibentuk secara intraseluler (Dewi, 2007).

Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) memiliki hifa yang menjalar keluar ke dalam tanah. Hifa FMA di dalam tanah terus berkembang melebihi perkembangan rambut akar tanaman inangnya. Ketika di daerah sekitar akar telah kahat unsur hara P, maka hifa FMA akan membantu rambut akar untuk menyerap P yang tidak dapat dijangkau oleh rambut akar. Hifa yang meluas dari permukaan akar membantu tanaman melintasi zona kahat unsur hara. Akar yang terinfeksi FMA dapat menyerap P dari zona yang tidak dapat dicapai oleh akar (Simanungkalit, 2006). Selain membantu dalam penyerapan P, FMA akan membantu tanaman dalam menyerap air. Selain itu keberadaan FMA pada perakaran tanaman juga akan meningkatkan penyerapan unsur hara Nitrogen (N) oleh tanaman sehingga pertumbuhan tanaman meningkat (Muchovej, 2001).

Pemberian FMA pada tanaman dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan karena dengan bantuan hifa FMA, tanaman mampu lebih banyak memanen air. Hifa eksternal FMA dapat menjangkau pori-pori mikro tanah yang tidak bisa dijangkau oleh serabut akar sehingga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (Husna *et al.*, 2007). Menurut Winata *et al.* (2014), hubungan simbiosis antara FMA dan perakaran tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan tanaman akan lebih toleran dengan kondisi lahan kering yang kurang menguntungkan.

Manfaat FMA yang utama adalah meningkatkan penyerapan ion yang berdifusi secara lambat menuju akar atau yang dibutuhkan dalam jumlah banyak, terutama fosfat, NH_4^+ , NO_3^- , dan K^+ , sehingga, FMA dapat berkembang dengan baik di tanah yang kurang subur. Sedangkan pada tanah yang subur, FMA kurang berkembang dengan baik (Salisbury dan Ross, 1995).

Fosfor (P) merupakan jenis unsur hara yang immobile dan diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang relatif besar. Unsur hara diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pertumbuhan akar, pemasakan biji, mempercepat pembungaan, dan pemasakan buah (Lingga, 2013). Unsur hara P diperlukan tanaman padi untuk pembentukan akar dan penambahan jumlah anakan (Abdulrachman *et al.*, 2009).

Keefektifan inokulasi FMA dipengaruhi oleh jumlah inokulum. Kebutuhan inokulum FMA pada setiap tanaman berbeda-beda tergantung pertumbuhan akar tanaman inangnya. Pada bibit kelapa sawit, inokulasi FMA sebanyak 500 spora menyebabkan kesempatan spora untuk menginfeksi akar tanaman menjadi lebih besar. Sedangkan inokulasi FMA sebanyak 200 dan 350 spora kurang sesuai untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit hal ini disebabkan bibit kelapa sawit mempunyai perakaran dengan pertumbuhan yang relatif lambat (Widiastuti *et al.*, 2005). Pada tanaman jagung, pemberian FMA pada dosis 300 spora meningkatkan hasil tanaman jagung dan terjadi peningkatan infeksi akar oleh FMA (Andryyani, 2015). Pada tanaman tebu, inokulasi FMA dosis 500 spora dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu melalui peningkatan bobot basah akar, bobot basah tajuk, bobot kering akar, dan bobot kering tajuk (Inayah, 2012).

Sedangkan pada tanaman padi gogo, pemberian FMA pada dosis 50 spora menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa FMA pada seluruh peubah yang diamati (Yudha *et al.*, 2015).

Inokulasi *Entropospora colombiana*, *Glomus manihotis*, dan *glomus sp.* pada tanaman padi gogo yang dipupuk TSP dapat meningkatkan bobot gabah isi berturut-turut sebesar 29,78%, 87,83%, dan 14,62% lebih tinggi dibandingkan tanpa inokulasi FMA (Kabirun, 2003). Inokulasi FMA pada tanaman sorgum manis dapat meningkatkan hasil nira sebesar 29,88% lebih tinggi dibandingkan tanpa inokulasi FMA (Anggarini *et al.*, 2013).

Menurut Andriani (2008), Inokulum *Glomus etunicatum* tidak bersimbiosis dengan akar padi sawah karena ketersediaan oksigen dalam medium tanah yang rendah sehingga berpengaruh terhadap perkembangan *G. etunicatum*. Sedangkan pada akar padi gogo, terjadi simbiosis antara *G. etunicatum* dan akar padi gogo. Menurut Suharno *et al.* (2014), tidak terdapat infeksi oleh FMA pada akar tanaman yang tergenang.

1.4 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan, berikut ini disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoretis terhadap perumusan masalah. Potensi hasil padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan tergenang dan lahan kering berbeda. Hasil padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan tergenang lebih baik dibandingkan dengan lahan tegalan atau lahan kering. Hal ini

disebabkan karena padi Varietas Ciherang termasuk ke dalam kelompok padi sawah sehingga potensi hasilnya lebih baik.

Unsur hara P melimpah di dalam tanah namun, lambat tersedia bagi tanaman karena P yang berada di dalam tanah bersifat tidak mobile. Oleh karena itu, kapasitas penyerapan P oleh tanaman rendah. Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) pada tanaman padi akan mampu meningkatkan kapasitas penyerapan unsur hara P. Selain P, pemberian FMA mampu meningkatkan penyerapan N serta meningkatkan kapasitas serapan air oleh akar tanaman.

Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) yang diaplikasikan pada akar padi akan menginfeksi sistem perakaran dengan membentuk hifa secara intesif. Mekanisme hubungan antara FMA dengan akar dimulai dengan perkecambahan spora di dalam tanah. Hifa di dalam tanah akan terus berkembang dengan memanfaatkan eksudat akar. Sebelum masuk ke dalam akar, hifa akan membentuk apresorium. Apresorium akan menempel dan kemudian hifa akan masuk ke dalam epidermis akar. Hifa terus berkembang di dalam jaringan korteks akar baik secara interseluler maupun intraseluler. Adanya infeksi oleh FMA pada akar tanaman ditandai dengan adanya arbuskul dan vesikel dalam jaringan korteks akar. Hifa yang berkembang ke dalam sel membentuk percabangan hifa yang disebut sebagai arbuskul, sedangkan hifa yang berkembang dan menggelembung diantara ruang antarsel disebut sebagai vesikel.

Selain berkembang di dalam jaringan akar, hifa FMA berkembang di luar akar. Hifa FMA yang berkembang di luar akar akan membantu akar dalam menyerap unsur hara terutama P, sehingga terjadi peningkatan P oleh akar tanaman. Selain

meningkatkan penyerapan P, keberadaan FMA akan meningkatkan penyerapan N dan K. Dengan demikian, terdapatnya hifa FMA pada perakaran tanaman padi menyebabkan penyerapan unsur hara akan berjalan dengan baik sehingga pertumbuhan tanaman akan menjadi baik. Pertumbuhan yang baik menyebabkan laju fotosintesis akan meningkat sehingga hasil fotosintat akan meningkat pula. Hasil fotosintat yang meningkat akan meningkatkan pula hasil tanaman padi karena pengisian bulir akan optimal.

Namun, keberhasilan infeksi FMA pada perakaran tanaman ditentukan oleh jumlah spora yang diberikan pada perakaran tanaman. Dosis FMA terbaik berbeda-beda setiap jenis tanaman. Keberhasilan infeksi FMA pada perakaran tanaman ditentukan oleh jumlah spora yang diberikan pada perakaran tanaman. Pemberian jumlah spora yang terlalu banyak akan mengurangi keefektifan FMA saat menginfeksi perakaran karena akan terjadi persaingan antar FMA dalam memperoleh eksudat akar. Eksudat akar yang dikeluarkan oleh perakaran tanaman akan digunakan spora untuk perkembangannya. Sedangkan jika FMA yang diaplikasikan dalam jumlah yang terlalu sedikit maka, tidak akan menghasilkan infeksi yang efektif dan jumlah akar yang terinfeksi sedikit. Dosis FMA yang tepat dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman terbaik.

Keberhasilan infeksi FMA selain bergantung pada dosis inokulum juga bergantung pada kondisi lingkungan tumbuh tanaman inangnya. Infeksi FMA pada lahan tergenang lebih rendah dibandingkan dengan lahan kering. Hal ini disebabkan pada lahan tergenang keberadaan oksigen sangat rendah, sehingga akan berpengaruh terhadap perkembangan FMA. Sedangkan pada lahan kering

FMA berkembang lebih baik karena pada lahan kering tidak terjadi hambatan aerasi, sehingga FMA dapat menginfeksi dan melakukan simbiosis.

Penelitian ini diarahkan untuk melihat sejauh mana pengaruh FMA bagi tanaman padi Varietas Ciherang, dengan menggunakan tiga dosis FMA yaitu 0 spora, 300 spora, dan 600 spora yang diinokulasikan pada tanaman padi yang ditanam di lahan tergenang dan lahan kering.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan tergenang menghasilkan pertumbuhan dan produksi lebih tinggi dibandingkan dengan padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan kering.
2. Pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 0 spora.
3. Pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 300 spora.
4. Pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 0 spora.

5. Pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 600 spora menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 300 spora.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Informasi Umum Tanaman Padi

Klasifikasi tanaman padi menurut Utama (2015):

Divisi	: Spermathophyta
Kelas	: Monokotiledon
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

Menurut Nurmala (1998), tanaman padi tersusun atas akar, batang, daun, dan bunga. Tipe perakaran tanaman padi yaitu serabut yang terdiri atas akar seminal dan akar adventif. Akar serabut terletak pada kedalaman tanah 20-30 cm. Akar-akar serabut muncul dari batang, akar berkembang pesat saat batang mulai membentuk anakan. Bentuk batang tanaman padi bulat dan berongga (jerami). Batang padi tersusun dari rangkaian ruas-ruas, antar ruas dipisahkan oleh buku. Pada batang utama membentuk rumpun.

Daun tanaman padi terdiri dari pelepah daun, leher daun, daun telinga, lidah daun, dan helai daun. Daun yang terletak di bagian teratas batang disebut dengan daun

bendera. Daun bendera sangat berperan dalam fase generatif. Sedangkan bunga padi terdiri dari tangkai bunga, kelopak bunga lemma (gabah padi yang besar), palea (gabah padi yang kecil), putik, kepala putik, tangkai sari, kepala sari, dan bulu (awu) pada ujung lemma. Sekumpulan bunga padi (spikelet) keluar dari malai yang timbul dari buku paling atas (Nurmala, 1998).

2.1.1 Siklus Hidup Padi

Menurut Prasetyo (2007), siklus hidup padi dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap vegetatif, reproduktif, dan pemasakan. Tahap vegetatif dimulai dari stadia bibit yang selanjutnya akan membentuk anakan yang jumlahnya terus bertambah hingga tahap vegetatif berakhir. Pembentukan anakan berlangsung sejak muncul anakan pertama sampai pembentukan anakan maksimum tercapai.

Tahap reproduktif tanaman padi dimulai dari pembentukan malai hingga awal pembungaan. Malai akan keluar dari ruas buku utama. Keluarnya malai dikenal sebagai tahap keluar malai. Tahap keluarnya malai ditandai dengan kemunculan ujung malai dari pelepah daun bendera. Malai terus berkembang sampai keluar seutuhnya dari pelepah daun. Tahap awal pembungaan dimulai ketika serbuk sari menonjol keluar dari bulir dan terjadi proses pembuahan (Prasetyo, 2007).

Tahap pemasakan tanaman padi dimulai dari pembungaan hingga gabah matang penuh (kira-kira 30 hari setelah pembungaan). Pada tahap ini, gabah mulai terisi dengan bahan berupa susu/larutan putih susu (Prasetyo, 2007).

2.1.2 Sistem Pembudidayaan Padi

Menurut Sugeng (2001), padi berdasarkan cara bertanamnya dibedakan atas dua macam yaitu padi sawah dan padi gogo. Padi sawah merupakan tanaman padi yang dalam pertumbuhannya memerlukan air. Sedangkan padi gogo yaitu tanaman padi yang dalam pertumbuhannya tidak memerlukan air (dalam arti air genangan seperti sawah) serta ditanam pada lahan kering.

2.2 Mikoriza

Mikoriza merupakan fungi tanah yang memiliki hubungan simbiosis mutualisme dengan tanaman tingkat tinggi. Ada tiga tipe mikoriza yang berasosiasi dengan tanaman yaitu ektomikoriza, endomikoriza, dan ektendomikoriza.

Pada ektomikoriza, infeksi pada jaringan akar terjadi di antara sel-sel korteks (interseluler). Akar yang terinfeksi ektomikoriza tidak memiliki rambut akar dan tertutup oleh selapis atau selubung hifa yang hampir tampak mirip dengan jaringan inang. Lapisan ini disebut selubung pseudoparenkimatis. Dari selubung ini, hifa memasuki korteks dan hanya terdapat pada lapisan sel-sel korteks luar untuk membentuk jaring-jaring yang disebut jala hartig. Fungi yang termasuk ke dalam ektomikoriza yang meliputi famili-famili Amanitaceae, Boletaceae, Rhizopogonaceae, dan Sclerodermataceae. Banyak dari fungi-fungi ini menunjukkan inang spektrum luas (Rao, 1994).

Pada endomikoriza, hifa fungi menembus akar sampai ke bagian korteks dan di dalam sel akar hifa membentuk arbuskul dan beberapa genus mikoriza membentuk vesikel. Endomikoriza merupakan tipe fungi yang paling banyak

digunakan dan mudah untuk diproduksi. Endomikoriza terutama didominasi oleh Mikoriza Arbuskular (Habte dan Osorio, 2001).

2.2.1 Karakteristik dan Ekofisiologis Fungi Mikoriza Arbuskular

Fungi Mikoriza Arbuskular termasuk ke dalam tipe endomikoriza. Ciri-ciri dari FMA yaitu adanya struktur vesikel dan/atau arbuskul. Vesikel di dalam sel akar berbentuk bulat dan menggelembung. Vesikel berisikan cadangan makanan. Arbuskul di dalam sel akar membantu dalam mentransfer nutrisi terutama fosfat dari tanah ke sistem perakaran. Arbuskul merupakan struktur terpenting dalam mikoriza, dan ciri-ciri dari arbuskul ini yaitu bentuknya seperti pohon yang berasal dari hifa intradikal yang menembus korteks akar (Simanungkalit, 2006).

Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) merupakan mikoriza yang paling banyak digunakan karena FMA memiliki spectrum hidup yang cukup luas. Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) banyak ditemukan di daerah beriklim tropis dan sedang (Habte dan Osorio, 2001).

Keanekaragaman dan penyebaran FMA sangat beragam tergantung dari kondisi lingkungan. Lingkungan tumbuh akan berpengaruh terhadap perkembangan FMA. Menurut Natalia (2016), pada lahan tergenang keberadaan FMA rendah karena perkembangan FMA dapat tertekan akibat adanya penggenangan.

Pada daerah hutan pantai yang memiliki salinitas tinggi, keanekaragaman FMA rendah. Tingginya salinitas pada daerah hutan pantai berpengaruh negatif terhadap kepadatan spora FMA. Semakin jauh dengan daerah pantai, kepadatan spora FMA semakin tinggi (Delvian, 2010). Sedangkan pada lahan gambut,

keberadaan FMA tinggi karena kondisi lingkungan lahan gambut sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan FMA. Lahan gambut umumnya memiliki kesuburan yang rendah dan tingkat keasaman yang tinggi. Maka, dengan kondisi lahan gambut tersebut akan memacu FMA untuk berkembang (Padri *et al.*, 2015).

2.2.2 Peran Fungi Mikoriza Arbuskular

Fungi Mikoriza Arbuskular dapat meningkatkan serapan hara P melalui hifa eksternalnya. Fungi Mikoriza Arbuskular dapat menyerap P dari zona yang tidak dapat dicapai oleh serabut akar. Fosfor (P) diangkut oleh FMA melalui hifa eksternal. Inokulasi FMA juga dapat meningkatkan serapan N, K, Cu, dan Zn. Selain meningkatkan serapan unsur hara, keberadaan FMA dapat memperbaiki agregat tanah. Miselium FMA dilapisi oleh glomalin yang mengandung glikoprotein yang dapat mengikat partikel-partikel tanah. Maka, simbiosis tanaman dengan FMA dapat meningkatkan stabilitas tanah terutama pada lahan yang memiliki tingkat erosi yang tinggi (Simanungkalit, 2006).

Keberadaan FMA membantu tanaman mengatasi stress air. Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dapat meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan. Inokulasi FMA pada tanaman dapat membantu tanaman untuk menyerap air yang tidak bisa lagi dijangkau oleh perakaran (Simanungkalit, 2006).

Keberadaan FMA di perakaran tanaman inang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen akar. Ketahanan tanaman dapat meningkat karena FMA membentuk substansi yang bersifat antibiotik yang disekresikan

untuk menghambat perkembangan patogen. Namun, patogen dapat ditekan jika FMA menginfeksi akar tanaman terlebih dahulu (Talanca, 2010).

2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan FMA

Kondisi lingkungan tanah yang cocok untuk perkecambahan biji akan mendukung pula untuk perkecambahan spora FMA. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan FMA diantaranya yaitu suhu, kadar air tanah, dan pH tanah (Nurhalimah *et al.*, 2014).

Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan FMA. Pada suhu yang tinggi aktivitas FMA akan semakin tinggi. Kisaran suhu terbaik untuk perkembangan FMA yakni 28-35 °C. Selain suhu, pH tanah merupakan faktor yang mempengaruhi perkembangan FMA. Pada pH tanah yang rendah pertumbuhan tanaman akan terhambat karena pH menentukan mudah atau tidak unsur hara diserap. Pertumbuhan tanaman yang terhambat mengakibatkan eksudat akar yang dihasilkan sedikit. Sehingga, perkembangan FMA akan terhambat karena FMA memerlukan eksudat akar untuk perkembangannya (Nurhalimah *et al.*, 2014).

Kadar air tanah akan mempengaruhi perkembangan FMA dalam tanah. Pada kondisi tanah yang memiliki kadar air yang cukup tinggi perkembangan FMA terhambat karena, FMA berkembang dengan baik bila tidak ada hambatan aerasi. Oleh karena itu, FMA dapat berkembang baik pada tanah berpasir dibandingkan tanah berliat (Islami dan Utomo, 1995).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Produksi Perkebunan Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada April sampai Agustus 2016.

3.2 Bahan dan Alat

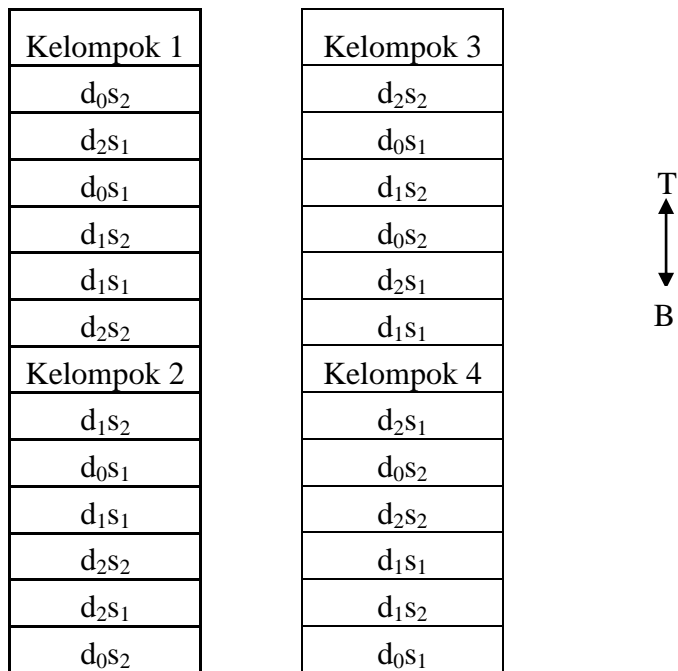
Bahan yang digunakan adalah benih padi Varietas Ciherang, inokulum spora FMA berupa campuran *Glomus* sp., *Gigaspora* sp., *Entropospora* sp., dan *Acaulospora* sp., tanah top soil, Tryphan Blue, KOH 10%, HCl 1 %, glycerol, pupuk Urea, TSP, dan KCl.

Alat yang digunakan adalah ember, mikroskop stereo, mikroskop majemuk, kaca preparat, *cover glass*, pinset, *water bath*, gunting, cawan petri, botol film, counter, kain kasa, gunting pangkas, cangkul, timbangan elektrik (sensitivitas 0,1 g dan 0,001 g), alat pengayak tanah, meteran, penggaris, oven, kamera, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan dalam perumusan masalah dan untuk menguji hipotesis, rancangan perlakuan disusun secara tunggal terstruktur berkelas dengan enam perlakuan yaitu d_0s_1 (dosis FMA 0 spora pada lahan tergenang), d_1s_1 (dosis FMA 300 spora pada lahan tergenang), d_2s_1 (dosis FMA 600 spora pada lahan tergenang), d_0s_2 (dosis FMA 0 spora pada lahan kering), d_1s_2 (dosis FMA 300 spora pada lahan kering), d_2s_2 (dosis FMA 600 spora pada lahan kering).

Perlakuan diterapkan pada petak percobaan dalam rancangan kelompok teracak sempurna (Gambar 1). Pengelompokan berdasarkan waktu pengamatan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali, sehingga terhadap 24 satuan percobaan (setiap satuan percobaan diwakili dua tanaman). Homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan Uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi, data dianalisis ragam. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji Ortogonal kontras 1% dan 5%. Koefisien untuk perbandingan ortogonal kontras tertera pada Tabel 1.



Keterangan :

- d_{0s_1} : dosis FMA 0 spora pada lahan tergenang
 d_{1s_1} : dosis FMA 300 spora pada lahan tergenang
 d_{2s_1} : dosis FMA 600 spora pada lahan tergenang
 d_{0s_2} : dosis FMA 0 spora pada lahan kering
 d_{1s_2} : dosis FMA 300 spora pada lahan kering
 d_{2s_2} : dosis FMA 600 spora pada lahan kering

Gambar 1. Tata letak percobaan di rumah kaca

Tabel 1. Koefisien untuk perbandingan Ortogonal Kontras

Perbandingan	Lahan Tergenang			Lahan Kering		
	0	300	600	0	300	600
$d_{0S_1}, d_{1S_1}, d_{2S_1}$ VS $d_{0S_2}, d_{1S_2}, d_{2S_2}$	1	1	1	-1	-1	-1
d_{0S_1} VS d_{1S_1}, d_{2S_1}	-2	1	1	0	0	0
d_{1S_1} VS d_{2S_1}	0	-1	1	0	0	0
d_{0S_2} VS d_{1S_2}, d_{2S_2}	0	0	0	-2	1	1
d_{1S_2} VS d_{2S_2}	0	0	0	0	-1	1

Keterangan :

- d_{0S_1} : dosis FMA 0 spora pada lahan tergenang
- d_{1S_1} : dosis FMA 300 spora pada lahan tergenang
- d_{2S_1} : dosis FMA 600 spora pada lahan tergenang
- d_{0S_2} : dosis FMA 0 spora pada lahan kering
- d_{1S_2} : dosis FMA 300 spora pada lahan kering
- d_{2S_2} : dosis FMA 600 spora pada lahan kering

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah top soil. Sebelum digunakan dilakukan analisis tanah untuk mengecek spora indigenous yang terdapat dalam media tanah dengan 3 kali ulangan dengan tujuan untuk mengetahui adanya aktivitas FMA pada tanah sebelum penelitian. Data pengecekan spora indegenous dapat dilihat pada Tabel 2. Berat tanah yang digunakan sebanyak 9 kg untuk tiap-tiap satuan percobaan dan dimasukkan ke dalam ember. Media tanah yang digunakan untuk lahan tergenang dilumpurkan terlebih dahulu menggunakan air selama 4 minggu sebelum tanam. Sedangkan media tanah yang akan digunakan

untuk lahan kering disiram dengan air sampai kapasitas lapang selama satu minggu sebelum tanam.

Tabel 2. Data jumlah spora indigenous

Ulangan	Jumlah spora per 100 g tanah
1	26
2	28
3	37
Jumlah	91

3.4.2 Perendaman benih

Benih padi yang akan digunakan direndam terlebih dahulu dalam air. Benih yang mengambang dibuang. Kemudian, benih yang bagus ditiriskan, lalu dicuci dan direndam dengan air bersih selama 24 jam. Perendaman dimaksudkan untuk memecahkan dormansi. Benih kemudian dibungkus kain kasa selama 24 jam (Purnomo dan Purnamawati, 2007).

3.4.3 Penanaman dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular

Penanaman benih dilakukan dengan menanam benih sebanyak 3 benih per ember. Penanaman benih dilakukan bersamaan dengan inokulasi FMA. Proses penanaman benih dan inokulasi FMA diawali dengan pembuatan lubang tanam sedalam ± 5 cm dengan diameter ± 5 cm pada media tanah dalam ember. Sebelum menanam benih, pada lubang tanam diberikan inokulum FMA sesuai dengan perlakuan sebanyak 2/3 bagian. Setelah itu tanah dimasukkan setinggi ± 1 cm. Kemudian diberikan kembali inokulum FMA sebanyak 1/3 bagian kemudian

tutup dengan tanah. Selanjutnya benih ditanam sebanyak 3 benih per lubang, kemudian lubang ditutup dengan tanah sampai benih tidak muncul ke permukaan tanah. Satu minggu sesudah tanam dilakukan penjarangan hingga menyisakan satu tanaman.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan yaitu pemupukan, penyiraman, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit. Pemupukan dilakukan menggunakan pupuk Urea, TSP, dan KCl dengan dosis Urea 200 kg/ha (0,9 g/ 9 kg tanah), TSP 100 kg/ha (0,5 g/ 9 kg tanah), dan KCl 75kg/ha (0,4 g/ 9 kg tanah). Waktu pemberian pupuk TSP dan KCl saat awal penanaman dengan jumlah yang diberikan yaitu keseluruhan dosis. Sedangkan pemberian pupuk Urea diberikan tiga kali masing-masing sepertiga dosis yaitu pada 2, 5, dan 10 minggu setelah tanam. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari sebanyak 400 ml per tanaman. Sedangkan pada lahan tergenang diusahakan supaya digenangi air setinggi \pm 5 cm. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan mencabuti gulma yang tumbuh. Pengendalian hama dilakukan secara manual dengan menangkap dan memusnahkannya.

3.4.5 Panen dan Pengamatan

Panen dilakukan pada umur 116 hari setelah tanam. Panen dilakukan pada saat jerami mulai menguning, pangkal mulai patah, dan banyak gabah yang rontok saat dipanen. Panen dilakukan dengan cara memotong tangkai malai.

Pengamatan dilakukan terhadap variabel-variabel sebagai berikut:

1. *Tinggi Tanaman*

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung daun terpanjang.

Pengukuran dilakukan menggunakan meteran dalam satuan cm. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dua minggu sekali sampai fase vegetatif berakhir yaitu pada saat awal munculnya malai.

2. *Jumlah Anakan dan Jumlah Anakan Produktif per Rumpun*

Jumlah anakan per rumpun dihitung setiap 2 minggu sekali setelah tanaman berumur 1 bulan. Untuk Jumlah anakan produktif per rumpun dihitung pada setiap rumpun saat 13 Minggu Setelah Tanam.

3. *Bobot Berangkas Kering*

Seluruh jerami dipotong kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70°C selama 3 x 24 jam atau dikeringkan sampai bobot konstan, lalu ditimbang menggunakan timbangan elektrik dengan sensitivitas 0,1 g.

4. *Panjang Malai Rata-rata per Rumpun*

Pengamatan panjang malai per rumpun dilakukan dengan mengukur panjang malai menggunakan penggaris dalam satuan cm. Pengamatan dilakukan setelah panen.

5. *Bobot Malai Rata-rata per Rumpun*

Pengamatan bobot malai per rumpun dilakukan dengan menimbang malai menggunakan timbangan elektrik dengan sensitivitas 0,1 g. Pengamatan dilakukan setelah panen.

6. *Jumlah Gabah Hampa per Rumpun*

Pengamatan jumlah gabah hampa per rumpun dilakukan dengan menghitung gabah yang hampa. Penghitungan dilakukan dengan satuan bulir. Pengamatan jumlah gabah hampa per rumpun dilakukan 1 kali saat akhir pengamatan atau setelah panen.

7. *Jumlah Gabah Isi per Rumpun*

Pengamatan jumlah gabah isi per rumpun dilakukan dengan menghitung gabah yang isi. Penghitungan dilakukan dengan satuan bulir. Pengamatan jumlah gabah isi dilakukan 1 kali saat akhir pengamatan atau setelah panen.

8. *Bobot Gabah Hampa per Rumpun*

Pengamatan jumlah gabah hampa per rumpun dilakukan dengan menimbang seluruh gabah hampa per rumpun menggunakan timbangan elektrik dengan sensitivitas 0,001 g.

9. *Bobot Gabah Isi per Rumpun*

Pengamatan jumlah gabah isi per rumpun dilakukan dengan menimbang seluruh gabah isi per rumpun menggunakan timbangan elektrik dengan sensitivitas 0,001 g.

10. *Bobot Gabah Kering Panen*

Pengamatan bobot gabah kering panen dilakukan dengan menimbang seluruh gabah baik gabah isi maupun hampa menggunakan timbangan elektrik dengan sensitivitas 0,001 g. Pengamatan dilakukan setelah panen.

11. *Bobot Gabah Kering Giling*

Pengamatan Gabah Kering Giling dilakukan dengan menimbang gabah isi yang telah kering (KA mencapai 12,3 %) menggunakan timbangan elektrik sensitivitas 0,001 g. Pengamatan dilakukan setelah dikeringkan.

12. *Bobot 100 Butir Gabah Kering Isi*

Penghitungan dilakukan dengan menimbang sebanyak 100 butir gabahisi yang telah dikeringkan menggunakan timbangan elektrik dengan sensitivitas 0,001 g.

13. *Persentase Infeksi Akar*

Pengamatan persen infeksi dilakukan setelah gabah dan brangkasan dipanen.

Penghitungan persen infeksi akar oleh FMA diawali dengan mengambil sampel akar secara acak ± 2 gram kemudian dicuci dengan air dan dimasukkan ke dalam cawan petri berisi air, setelah itu dipotong sepanjang ± 1 cm. Akar yang telah

dipotong direndam dalam larutan KOH 10 % dan selanjutnya dikukus dalam *water bath* pada suhu 80⁰C selama 10 menit. Setelah itu, akar dibersihkan dari bekas larutan KOH dan direndam dalam larutan HCl 1% dan kembali dikukus pada suhu 80⁰C selama 5 menit. Selanjutnya, larutan HCl 1% dibuang dan akar kemudian diwarnai dengan Tryphan Blue (0,5 g Tryphan Blue + 450 ml glycerol + 500 ml aquades + 50 ml HCl 1%) dan dikukus pada suhu 80⁰C selama 10 menit. Akar yang telah diwarnai dengan Tryphan Blue, disusun di atas gelas obyek dan kemudian ditutup dengan *cover glass*. Setelah itu, akar diamati di bawah mikroskop dan kemudian dihitung persen infeksi. Adanya infeksi ditandai dengan adanya struktur pembentuk mikoriza yaitu hifa, arbuskula, dan vesikel. Perhitungan persen infeksi akar oleh FMA menggunakan rumus (Vierheilig *et al.*,1998):

$$\text{Infeksi akar (\%)} = \frac{\Sigma \text{bidang pandang bermikoriza}}{\Sigma \text{bidang pandang yang diamati}} \times 100 \%$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan tergenang menghasilkan pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, dan bobot brangkasan kering tanaman) dan produksi (bobot malai per rumpun, jumlah gabah isi per rumpun, bobot gabah isi per rumpun, bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling, dan bobot 100 butir gabah kering isi) yang lebih tinggi dibandingkan dengan padi Varietas Ciherang yang ditanam di lahan kering.
2. Pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda dibandingkan dengan tanaman tanpa inokulasi FMA terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi Varietas Ciherang.
3. Pemberian FMA pada lahan tergenang dengan dosis 600 spora menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda dibandingkan dengan dosis 300 spora terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi Varietas Ciherang.
4. Pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 300 dan 600 spora menghasilkan pertumbuhan padi Varietas Ciherang yang lebih baik dibandingkan tanpa inokulasi FMA yang ditunjukkan oleh variabel jumlah

anakan dan persen infeksi akar, namun produksinya tidak berbeda nyata dibandingkan tanpa inokulasi FMA.

5. Pemberian FMA pada lahan kering dengan dosis 600 spora menghasilkan pertumbuhan padi Varietas Ciherang yang tidak berbeda dengan dosis 300 spora, namun produksinya lebih baik dibandingkan dengan dosis 300 spora yang ditunjukkan oleh variabel panjang malai per rumpun, bobot malai per rumpun, jumlah gabah isi per rumpun, bobot gabah isi per rumpun, bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling, bobot 100 butir gabah kering isi, dan persen infeksi akar.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan penggunaan inokulan FMA yang berasal dari lingkungan yang sama dengan lingkungan tanaman inang yang akan ditanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S., Sembiring, H., dan Suyamto. 2009. *Pemupukan Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jawa Barat. 44 hlm.
- Aeni, E. N. 2005. Pengaruh inokulasi cendawan mikoriza (CMA) dan fumigasi media terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*). (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 58 pp.
- Andriani, Y. 2008. Respon pertumbuhan padi gogo dan sawah terhadap inokulasi *Glomus etunicatum* dan pengurangan P. (Skripsi) Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Andriyani, L. 2015. Pengaruh lama penyimpanan terhadap daya infeksi dan efektivitas fungsi mikoriza arbuskular *Gigaspora sp.* pada tanaman jagung (*Zea mays L.*). (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 67 pp.
- Anggarini, A., Tohari, dan Kastono D. 2013. Pengaruh mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum manis (*Sorghum bicolor L.*) tunggal pertama dan kedua. *Jurnal Vegetalika*. 1 – 11.
- Badan Litbang Pertanian. 2015. *Ciherang*. <http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/one/10/>. Diakses 30 Desember 2015.
- Balai Besar Tanaman Padi. 2015. *Produksi Rata-rata Padi Ciherang*. <http://www.bbpadilitbang.pertanian.go.id>. Diakses 5 Maret 2016.
- Cakrabawa, N. D., Hakim, M. L., dan Supriyatna, A. 2014. *Statistika Lahan Pertanian Tahun 2009 – 2013*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral- Kementrian Pertanian. Jakarta. 200 hlm.
- Daras, U., Trisilawati, O., dan Sobari, I. 2013. Pengaruh mikoriza dan amelioran terhadap pertumbuhan benih kopi. *Buletin RISTRI*. 4(2): 145 – 156.
- Delvian. 2010. Keberadaan cendawan mikoriza arbuskula di hutan pantai berdasarkan gradien salinitas. *Jurnal Ilmu Dasar*. 11(2): 133 – 142.
- Dewi, I.R. 2007. Peran, prospek, dan kendala dalam pemanfaatan endomikoriza. *Makalah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran*. Bandung. 46 hlm.

- Filion, M., St-Arnaud, M., dan Fortin, J.A. 1999. Direct interaction between the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* and different rhizosphere microorganisms. *New Phytol.* 141: 525 – 533.
- Habte, M. dan N. W. Osorio. 2001. Arbuscular mycorrhizas: producing and applying arbuscular mycorrhizal inoculum. *Departement of Tropical Plant and Soil Sciences*. University of Hawaii at Manoa. 1 – 47.
- Husna, Tuheteru, F. D., dan Mahfudz. 2007. Aplikasi mikoriza untuk memacu pertumbuhan jati di Muna. *Balai Besar Penelitian dan Pemulian Tanaman Hutan*. 5 : 1 – 4.
- Inayah, Y. 2012. Tanggapan pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*) terhadap pemberian tiga jenis fungi mikoriza arbuskular secara tunggal dan campuran . (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 61 pp.
- Islami, T. dan Utomo, W. H. 1995. *Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang. 297 hlm.
- Jumin, B.H. 2012. *Dasar-Dasar Agronomi*. PT RAJAGRAFINDO PERSADA. Depok. 243 hlm.
- Lakitan, B. 2012. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta. 206 hlm.
- Lingga, P. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 156 hlm.
- Maryani, A. T. 2012. Pengaruh volume air terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama. *Jurnal Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi*. 1 (2): 64 – 75.
- Muchovej, R.M. 2001. *Importance of mycorrhizae for agricultural crops*. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
- Musfal. 2008. Efektivitas cendawan mikoriza arbuskular (CMA) terhadap pemberian pupuk spesifik lokasi tanaman jagung pada tanah inceptisol. (Tesis). Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara. 78 hlm.
- Natalia, N. 2016. Eksplorasi fungi mikoriza arbuskular (FMA) di hutan pendidikan mangrove unila desa margasari kabupaten lampung timur. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 48 pp.
- Nurhalimah, S., Nurhatika, S., dan Muhibuddin, A. 2014. Eksplorasi mikoriza vesikular arbuskular (MVA) indigeneous pada tanah regosol di pamekasan, madura. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(1): 1-5.

- Nurhayati. 2012. Infektivitas mikoriza pada berbagai jenis tanaman inang dan beberapa jenis sumber inokulum. *Jurnal Floratek*. 7: 25-31.
- Nurmala, T. 1998. *Serealia Sumber Karbohidrat Utama*. PT Rineka Cipta. Jakarta. 98 hlm.
- Padri, M. H., Burhanuddin, dan Herawatiningsih, R. 2015. Keberadaan fungi mikoriza arbuskula pada jabon putih di lahan gambut. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(3): 401 – 410.
- Petriella, Y. 2016. *Ini Penyebab Mengapa Saat Ini Indonesia Sulit Swasembada Pangan. Bisnis Kalimantan. Kalimantan*. <http://kalimantan.bisnis.com/read/20160923/408/586674/ini-penyebab-mengapa-saat-ini-indonesia-sulit-swasembada-pangan>. Diakses 4 April 2017.
- Prasetyo. 2007. *Bertanam Padi Gogo Tanpa Olah Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 72 hlm.
- Purwono dan Purnamawati, H. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. 140 hlm.
- Rao, N.S.S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UI- Press. Jakarta. 353 hlm.
- Rini, M.V.2012. Isolation and production of arbuskular mycorrhiza fungi starter inoculum. *Laporan Akhir Proyek Kerja Sama antara Fakultas Pertanian dan Malaysian Agri-Hitech Malaysia*. 32 hlm.
- Salisbury, F.B. dan Ross, C. W.1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 241 hlm.
- Setyorini, D. dan Abdulrachman, S. 2009. *Pengelolaan Hara Mineral Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jawa Barat.40 hlm.
- Simanungkalit, R.D.M. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jawa Barat.
- Smith, S. E., dan Read, D. J. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press. London. 800 hlm.
- Stevens, K. J. dan Petrson , R. L. 1996. *The effect of a water gradient on the vesicular –arbuscular mycorrhizal sattus of Lythrum salcaria L. (Purple loosestrife)*. Departement of Botany University of Guelph Ontario Canada. 6. 99-104 hlm.
- Sugeng. 2001. *Bercocok Tanam Padi*. CV Aneka Ilmu. Semarang. 62 hlm.

- Suharno, Sancayaningsih, R.P., Soetarto, E. S., dan Kasiamdari, R. S. 2014. Keberadaan fungi mikoriza arbuskular di kawasan tailing tambang emas timika sebagai upaya rehabilitasi lahan ramah lingkungan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 21 (3): 295 – 303.
- Susila , E., Elita, N., dan Yefriwati. 2016. Uji Isolat FMA indigenous terhadap pertumbuhan dan infeksi akar tanaman padi metode SRI. *Prosiding Seminar Nasional Masy Biodiv Indon*. 2(1) : 71 – 75.
- Syamsiah, J., Sunarminto, B.H., Hanudin, E., dan Widada, J. 2014. Pengaruh inokulasi jamur mikoriza arbuskular terhadap glomalin, pertumbuhan, dan hasil padi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 11(1): 39 – 46.
- Talanca, H. 2010. Status cendawan mikoriza vesikular – arbuskular (MVA) pada tanaman. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. 353 – 357.
- Triputro, B. 2015. *Produksi Padi Ciherang di Lahan Kering Kabupaten Gunung Kidul*. <http://www.aktual.com./produktivitas-gabah-di-lahan-kering-hingga-4,5-ton>. Diakses 5 Maret 2016.
- Utama, M. Z. H. 2015. *Budidaya Padi Lahan Marjinal*. ANDI. Yogyakarta. 316 hlm.
- Vierheilig, H., Coughlan A. P., Wyss, U., dan Piche, Y.. 1998. *Ink and vineger, a simple staining technique for arbuscular-mycorrhizal fungi*. *Appl Environm Microbial*. 64(12): 5004-5007.
- Widiastuti, H., Guhardja, E., Soekarno, N., Darusman, L. K., Goenadi, D.H., dan Smith, S. 2002. Optimasi simbiosis cendawan mikoriza arbuskular *Acaulospora tuberculata* dan *Gigaspora margarita* pada bibit kelapa sawit di tanah masam. *Menara Perkebunan*. 70(2): 50 – 57.
- Widiastuti, H., Soekarno, N., Darusman, L. K., Goenadi, D.H., Smith, S., dan Guhardja , E. 2005. Penggunaan spora cendawan mikoriza arbuskular sebagai inokulum untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara bibit kelapa sawit. *Menara Perkebunan*. 73(1): 26 – 34.
- Winata, N. A., Basunanda, P., dan Supriyanta. 2014. Tanggapan dua puluh lima kultivar padi (*Oryza sativa L.*) terhadap infeksi cendawan mikoriza arbuskular. *Jurnal Vegetalika*. 3(3) : 38 – 48.
- Yoshida, S. 1975. *Major Research in Upland Rice*. International Rice Research Institute. Los Banhos Philippines. 46-71.
- Yudha, B. P. K., Hermiyanto, B., dan Soedradjad, R. 2015. Pengaruh inokulasi jamur mikoriza arbuskular dan aplikasi batuan fosfat terhadap pertumbuhan padi gogo. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 1 (1): 1-5.

Yunanda, A. P., Fauzi, A.R., dan Junaedi, A. 2013. Pertumbuhan dan produksi padi varietas Jatiluhur dan IR64 pada sistem budidaya gogo dan sawah. *Bul. Agrohorti*. 1(4): 18-25.