

**POPULASI DAN KERAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR
PADA TIGA KLON UBI KAYU(*Manihot esculenta* Crantz.)
DI KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT**

(Skripsi)

Oleh
DIAH PRABANINGRUM



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

POPULASI DAN KERAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR PADA TIGA KLON UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz.) DI KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT

Oleh

Diah Prabaningrum

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui apakah terdapat perbedaan populasi FMA pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat; (2) Mengetahui jenis FMA apa sajakah yang ditemukan pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat, dan (3) Mengetahui jenis FMA yang paling dominan pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat.

Percobaan dilakukan di Rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Produksi Perkebunan Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan April hingga Desember 2016. Rancangan perlakuan disusun secara faktorial menggunakan rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS) dengan perlakuan pertama yaitu jenis klon (Kassetsart, Thailand, dan Lokal kuning) dan perlakuan kedua yaitu jenis tanaman inang (jagung, sorgum, *pueraria javanica*) dengan setiap perlakuan diulang 7 kali. Homogenitas ragam antar perlakuan diuji dengan uji Bartlet dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi yaitu ragam antar perlakuan homogen dan data bersifat menambah, maka

data dianalisis ragam. Pemisahan nilai tengah diuji dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Populasi FMA pada sampel tanah pertanaman tiga klon ubi kayu dari di Kabupaten Tulang Bawang Barat tidak berbeda nyata; (2) Berdasarkan Indeks Keragaman Shannon-Wiener, keragaman FMA yang paling dominan adalah pada sampel tanah pertanaman ubi kayu Klon Thailand dengan tanaman inang sorgum; (3) Jenis FMA yang dominan pada hasil kultur traping dari ketiga sampel tanah pertanaman ubi kayu Klon Kassetsart, Thailand, dan Lokal Kuning dengan tanaman inang jagung, sorgum, dan *Pueraria javanica* adalah spora dengan kode S1 dan S8 yaitu spora yang masuk kedalam Genus *Glomus*

Kata kunci: FMA, klon, ubi kayu

**POPULASI DAN KERAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR
PADA TIGA KLON UBI KAYU(*Manihot esculenta* Crantz.)
DI KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT**

Oleh
DIAH PRABANINGRUM

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
SARJANA PERTANIAN
Pada
Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul : **POPULASI DAN KERAGAMAN FUNGI
MIKORIZA ARBUSKULAR PADA TIGA
KLON UBI KAYU (*MANIHOT ESCULENTA*
CRANTZ.) DI KABUPATEN TULANG
BAWANG BARAT**

Nama : **Diah Prabaningrum**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1214121056

Program Studi : Agroteknologi


Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



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



Prof. Dr. Ainin Niswati, M.Agr.Sc.
NIP 196305091987032001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.** _____



Sekretaris

: **Prof. Dr. Ainin Niswati, M.Agr.Sc.** _____



Penguji
Bukan Pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **18 September 2017**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “POPULASI DAN KERAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR PADA TIGA KLON UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz.) DI KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini, saya kutip dari hasil karya orang lain, dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan kaidah, norma, dan etika penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa skripsi ini seluruhnya ataupun sebagian bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 18 Oktober 2017
Pembuat Pernyataan



Diah Prabaningrum
NPM 1214121056

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bumi Dipasena, Kecamatan Rawajitu Timur, Kabupaten Tulang Bawang pada tanggal 27 Agustus 1994 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Purwadianto Hadi Sumarto dan Ibu Suliyanti

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) Dharma Wanita Utama tahun 2000, SD Negeri 01 Bumi Dipasena Utama tahun 2005- SD Negeri 1 Mojopahit 2006, SMP Negeri 2 Punggur tahun 2009, dan SMA Negeri 3 Metro tahun 2012. Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Tertulis.

Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum di PT Great Giant Pineapple, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah pada bulan Juli sampai Agustus 2015. Pada bulan Januari sampai Maret 2016, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Tri Tunggal Jaya Kecamatan Banjar Margo Kabupaten Tulang Bawang.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan akademis. Penulis pernah menjadi asisten dosen untuk beberapa mata kuliah yaitu Fisiologi Tumbuhan (2015), dan Pengelolaan Tanaman Karet D3 Perkebunan (2016).

“Allah mengangkat orang-orang beriman di antara kamu dan juga orang-orang yang dikaruniai ilmu pengetahuan hingga beberapa derajat”
(Al- Mujadalah :11)

“If you can imagine it, you can achieve it. If you can dream it,
you can become it.”
(William Arthur Ward)

“Pendidikan bukanlah persiapan untuk hidup, pendidikan merupakan kehidupan itu sendiri.” (John Dewey)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan berkat dan rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis persembahkan karya sederhana buah perjuangan dan kerja keras kepada Ayahanda tercinta Purwadianto Hadi Sumarto dan Ibunda tercinta Suliyanti yang telah memberikan doa dan dukungan serta kasih sayang yang tidak ternilai.

Kakak tercinta Agung Wijanarko, Adik- adik tercinta Nurul Hanifah, Alm. Diajeng Pratiwi, dan Dzaky Nadhif Risqullah. Keluarga besar atas doa, kasih sayang, nasehat, dan semangat yang tulus.
Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Pembimbing Utama bantuan, bimbingan, semangat, nasehat, kesabaran, dan waktu dalam membimbing penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Ibu Prof. Dr. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc. selaku Pembimbing Kedua atas bimbingan, bantuan, nasehat, motivasi, dan kesabaran dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dr. Ir. Maria Viva Rini, M.Sc. selaku Penguji bukan Pembimbing atas saran, pengarahan, dan nasehat untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Didin Wiharso, M.Si. selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan, nasehat, dan motivasi kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
5. 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.
6. Bapak Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mensahkan skripsi ini.

7. Ayahanda Purwadianto Hadi Sumarto dan Ibunda Suliyanti serta kakak penulis Agung Wijanarko, Adik- adik penulis Nurul Hanifah, Alm. Diajeng Pratiwi, dan Dzaky Nadhif Risquillah atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan.
 8. Teman seperjuangan penulis, Annisa Haska atas bantuan dan semangat selama pelaksanaan penelitian.
 9. Teman-teman Laboratorium Produksi Perkebunan; Anggun D. Puspitasari,S.P., Retta Ramadhina Rias, S.P., dan Novry Dwi Damayanti, S.P. yang telah memberikan bantuan dan nasehat selama pelaksanaan penelitian dan penyelesaian skripsi.
 10. Sahabat-sahabat tercinta: Husna, S.P., Alim Asyifa, S.P., Desti Diana Putri, S.P., Anisa Rachmawati, S.A.N., Sukma Praharani, A.Md., Dian Putri Arinda Sari, S.Pi., Diningrum Ferayudha, A.Md. Gz, Hilma Nadzifa Mujahidah, S.Pd., Dewi Delliana N.AH, S.P., Eka Hurwaningsih, S.Si., Fifi Ardhianti,S.Si Nurul Mukti, S.T.P., Siti Zuhrotul Munawaroh, S.T.P, Aan Rinaldi, Dwi Prayugo, Cindy Felixia, S.P., Christ Arissandhi Pandiangan, Dhea Azmi Priccilia, yang telah menemani penulis serta memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
 11. Keluarga KKN Tri Tunggal Jaya: Eka Agustiana, S.H., Laila Kurnia P., Ria Pertiwi, Mulyadita Paramita, S. Ked., Angga Arista, Radian Danu Saputra
- Semoga skripsi ini bermanfaat.

Bandar Lampung, 18 Oktober 2017
Penulis

Diah Prabaningrum

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Landasan Teori	4
1.4 Kerangka Pemikiran	9
1.5 Hipotesis	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Ubi Kayu	11
2.2 Pemanfaatan Ubi Kayu	12
2.3 Pengertian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)	12
2.4 Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)	14
2.5 Sebaran dan Ekologi Fungi Mikoriza Arbuskular	15
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Bahan dan Alat	17
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	18
3.4.1 <i>Pengambilan sampel tanah</i>	18
3.4.2 <i>Kultur trapping</i>	19
3.4.2.1 <i>Persiapan bahan tanam</i>	19

3.4.2.2	<i>Persiapan media tanam</i>	19
3.4.2.3	<i>Penanaman</i>	20
3.4.2.4	<i>Pemeliharaan tanaman</i>	21
3.4.2.5	<i>Pemanenan</i>	22
3.4.3	<i>Identifikasi Isolat FMA</i>	22
3.4.4	<i>Teknik penyaringan basah</i>	23
3.5	Variabel Pengamatan	23
3.5.1	Populasi FMA	23
3.5.2	Keragaman FMA	24
3.5.3	Dominansi FMA	25
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil Penelitian	26
4.1.1	<i>Populasi FMA di lapang</i>	26
4.1.2	<i>Populasi FMA hasil kultur trapping</i>	27
4.1.3	<i>Jenis spora FMA hasil kultur trapping</i>	27
4.1.4	<i>Keragaman FMA</i>	28
4.1.5	<i>Dominansi FMA</i>	30
4.2	Pembahasan	34
V.	SIMPULAN	39
5.1	Simpulan	39
5.2	Saran	39
	PUSTAKA ACUAN	41–43
	LAMPIRAN	45–65
	Tabel 10–40	45–65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Populasi FMA pada rhizosfer ubi kayu klon Kasetsart, Thailand, Lokal Kuning di Kabupaten Tulang Bawang Barat.	26
2. Populasi spora FMA kultur <i>trapping</i>	27
3. Rincian data masing- masing jenis FMA hasil kultur <i>trapping</i> dengan sampel tanah dari pertanaman ubi kayu Klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning dan tanaman inang Jagung, sorgum, dan <i>P. javanica</i>	28
4. Indeks Keragaman FMA hasil kultur <i>trapping</i> dengan sampel tanah dari pertanaman ubi kayu Klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning dan tanaman inang Jagung, sorgum, dan <i>P. javanica</i>	29
5. Rincian jumlah spora dari masing-masing jenis FMA hasil kultur <i>trapping</i> dengan tanaman inang jagung, sorgum dan <i>P. javanica</i> pada sampel tanah di Kabupaten Tulang Bawang Barat.	31
6. Dominansi FMA hasil kultur <i>trapping</i> dengan sampel tanah dari Pertanaman ubi kayu Klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning dan tanaman inang Jagung, sorgum, dan <i>P. javanica</i>	32
7. Jenis FMA yang dominan hasil kultur <i>trapping</i> dengan sampel tanah dari pertanaman ubi kayu Klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning dan tanaman inang Jagung, sorgum, dan <i>P. javanica</i>	32
8. Identifikasi spora FMA kode S1 (<i>Glomus</i> sp.1).	33
9. Identifikasi spora FMA kode S8 (<i>Glomus</i> sp.5).	34
10. Data hasil analisis sifat kimia dan fisika tanah.	45
11. Tata letak kultur <i>trapping</i> di Rumah Kaca.	46
12. Data populasi FMA pada rizosfir ubi kayu Klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning di Kabupaten Tulang Bawang Barat.	47

13. Uji homogenitas populasi FMA pada rhizosfer ubi kayu Klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning di Kabupaten Tulang Bawang Barat.	47
14. Analisis ragam populasi FMA pada rhizosfir ubi kayu Klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning di Kabupaten Tulang Bawang Barat.	47
15. Data populasi FMA hasil kultur trapping pada tanaman jagung, sorgum dan <i>P. javanica</i>	48
16. Uji homogenitas populasi FMA hasil kultur trapping pada tanaman inang jagung, sorgum dan <i>P. javanica</i>	48
17. Analisis ragam populasi FMA hasil kultur trapping pada tanaman inang jagung, sorgum dan <i>P. javanica</i>	49
18. Uji BNT 5% populasi FMA hasil kultur trapping pada tanaman inang jagung, sorgum dan <i>P. javanica</i>	49
19. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Kasetsart dengan tanaman inang jagung.	49
20. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Kasetsart dengan tanaman inang sorgum.	50
21. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Kasetsart dengan tanaman inang <i>P. javanica</i>	50
22. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Thailand dengan tanaman inang jagung.	51
23. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Thailand dengan tanaman inang sorgum.	51
24. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Thailand dengan tanaman inang <i>P. javanica</i>	52
25. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Lokal Kuning dengan tanaman inang jagung.	52
26. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Lokal Kuning dengan tanaman inang sorgum.	53
27. Perhitungan indeks keragaman FMA hasil kultur trapping Klon Lokal Kuning dengan tanaman inang <i>P. javanica</i>	53

28. Indeks dominansi FMA pada Klon Kasetsart hasil kultur <i>trapping</i> dengan tanaman inang jagung, sorgum dan <i>P. javanica</i> pada sampel tanah di Kabupaten Tulang Bawang Barat.	54
29. Indeks dominansi FMA pada Klon Thailand hasil kultur <i>trapping</i> dengan tanaman inang jagung, sorgum dan <i>P. javanica</i> pada sampel tanah di Kabupaten Tulang Bawang Barat.	54
30. Indeks dominansi FMA pada Klon Lokal Kuning hasil kultur <i>trapping</i> dengan tanaman inang jagung, sorgum dan <i>P. javanica</i> pada sampel tanah di Kabupaten Tulang Bawang Barat.	55
31. Identifikasi spora FMA kode S1 (<i>Glomus</i> sp.1).	56
32. Identifikasi spora FMA kode S2 (<i>Glomus</i> sp.2).	57
33. Identifikasi spora FMA kode S3 (<i>Gigaspora</i> sp. 1).	58
34. Identifikasi spora FMA kode S4 (<i>Acaulospora</i> sp. 1).	59
35. Identifikasi spora FMA kode S5 (<i>Glomus</i> sp.3).	60
36. Identifikasi spora FMA kode S6 (<i>Gigaspora</i> sp. 2).	61
37. Identifikasi spora FMA kode S7 (<i>Glomus</i> sp.4).	62
38. Identifikasi spora FMA kode S8 (<i>Glomus</i> sp.5).	63
39. Identifikasi spora FMA kode S9 (<i>Gigaspora</i> sp. 3).	64
40. Identifikasi spora FMA kode S10 (<i>Scutellospora</i> sp.1).	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ilustrasi metode kultur <i>trapping</i> FMA	21
2. Ilustrasi proses panen <i>trapping</i> tanaman jagung dan sorgum	22

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tanaman ubi kayu masuk ke wilayah Indonesia kurang lebih pada abad ke-18. Tepatnya pada tahun 1852, didatangkan plasma nutfah ubi kayu dari Suriname untuk dikoleksikan di Kebun Raya Bogor. Di Indonesia, ubi kayu dijadikan makanan pokok nomor tiga setelah padi dan jagung. Penyebaran tanaman ubi kayu meluas ke semua provinsi di Indonesia. Ubi kayu saat ini telah sudah digarap sebagai komoditas agroindustri, seperti produk tepung tapioka, industri fermentasi, dan berbagai industri makanan. Pasar potensial tepung tapioka antara lain Jepang dan Amerika Serikat. Tiap tahun kedua negara tersebut mengimpor \pm 1 juta ton produk tepung, terdiri atas 750.000 ton tepung tapioka dan 250.000 ton tepung lainnya. Di samping tepung tapioka, ternyata produk gapek, chips, dan pelet juga berpeluang untuk diekspor (Rukamana, 2002).

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) merupakan tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2015), pada tahun 2015 luas panen tanaman ubi kayu di Indonesia sebesar 949.916 ha, jumlah ini menurun jika dibandingkan dengan luas panen ubi kayu pada tahun 2014 yaitu sebesar 1.003.494 ha. Sedangkan produksi ubi kayu di Indonesia pada tahun 2015 adalah sebesar 21.801.611 ton, menurun dibandingkan tahun 2014 sebesar 23.436.384 ton.

Penurunan hasil ubi kayu disebabkan salah satunya adalah kurang maksimalnya penggunaan sarana produksi dalam kegiatan produksi ubi kayu. Selain kurangnya ketersediaan sarana produksi, petani pada umumnya melakukan pemupukan dan pengolahan tanah secara berlebihan. Menurut Utomo (2006), pengolahan tanah secara terus – menerus juga dapat menimbulkan dampak negatif yaitu menyebabkan terjadinya degradasi tanah yang diikuti dengan kerusakan struktur tanah, peningkatan terjadinya erosi tanah, dan penurunan kadar bahan organik tanah yang berpengaruh juga terhadap keberadaan biota tanah. Salah satu biota tanah bermanfaat yang bersimbiosis dengan tanaman adalah Fungi Mikoriza Arbuskular.

Fungi mikoriza arbuskular (FMA) merupakan fungi obligat, dimana untuk kelangsungan hidupnya fungi ini berasosiasi dengan akar tanaman (Smith, 1997). Fungi mikoriza arbuskular mempunyai sifat dapat berkolonisasi dan berkembang secara simbiosis mutualistik dengan akar tanaman, yaitu fungi mendapatkan karbohidrat dan eksudat akar dari tanaman sedangkan tanaman mendapatkan unsur hara yang di absorpsikan oleh FMA (Talanca dan Adnan, 2005).

Pemanfaatan FMA sebagai pupuk hayati dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghindari kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik (Sundari *et al.*, 2011). FMA berpotensi besar sebagai pupuk hayati karena merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki peranan yang sangat penting bagi tanaman karena dapat memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar,

meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman dan meningkatkan hormon pemacu tumbuh (Prihastuti, 2007).

Setiap jenis FMA memiliki bentuk dan kemampuan berbeda-beda dalam membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Populasi dan keragaman FMA pada setiap klon ubi kayu pun berbeda-beda. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan identifikasi populasi dan keragaman FMA pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat, yaitu Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning. Berdasarkan latar belakang dan masalah tersebut, perlu dilaksanakan suatu penelitian untuk menjawab beberapa permasalahan yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan populasi FMA pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat?
2. Apa sajakah jenis FMA yang ditemukan pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat?
3. Apa jenis FMA yang paling dominan pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah terdapat perbedaan populasi FMA pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat.
2. Mengetahui jenis FMA apa sajakah yang ditemukan pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat.

3. Mengetahui jenis FMA yang paling dominan pada tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat.

1.3 Landasan Teori

Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) merupakan asosiasi antara fungi tertentu dengan akar tanaman dengan membentuk jalinan interaksi yang kompleks.

Mikoriza berasal dari kata miko (*mykes*=fungi) dan *rhiza* yang berarti akar.

Mikoriza dikenal dengan fungi tanah karena habitatnya berada di dalam tanah dan berada di area perakaran tanaman (rizosfer). Selain disebut sebagai fungi tanah, FMA juga biasa dikatakan sebagai fungi akar. Keistimewaan dari fungi ini adalah kemampuannya dalam membantu tanaman untuk menyerap unsur hara terutama unsur hara fosfor atau P (Syib'li, 2008).

Menurut Hidayat dan Mulyani (2002), tanah Ultisols mempunyai tingkat kemasaman yang tinggi, serta kandungan hara makro dan mikro yang rendah. Selain itu sering terjadi kekurangan air terutama pada musim kemarau yang menyebabkan terjadinya cekaman kekeringan. Keadaan ini mempengaruhi perkembangan morfologi dan proses fisiologi tanaman sehingga menyebabkan rendahnya hasil. Salah satu alternatif untuk mengatasi cekaman kekeringan dan kekurangan unsur hara terutama fosfat dalam tanah adalah dengan penggunaan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA).

Indriani dkk. (2011) menyatakan bahwa perkembangan FMA dipengaruhi oleh kepekaan tanaman inang terhadap infeksi, intensitas cahaya, temperatur, kadar air tanah, pH tanah, bahan organik, residu akar, ketersediaan hara, logam berat serta

fungisida. Persentase kolonisasi tergantung pada spesies FMA dan tanaman inang, sering dihubungkan pertumbuhan akar dan kepekaan tanaman (Smith dan Read, 1997). Terdapat korelasi antara produksi spora dan kolonisasi akar antara spesies tanaman untuk masing-masing FMA (Hetrick dan Bloom, 1986).

Penyebaran akar yang bermikoriza dapat dipengaruhi oleh radiasi rendah, hari pendek dan fotosintesis yang rendah (Gianinazzi - Pearson dan Gianinazzi, 1983). Beberapa laporan mengungkapkan kolonisasi berkurang pada cahaya rendah dalam hubungannya dengan suplai karbohidrat (Smith dan Read, 1997).

Mosse (1981) menyatakan bahwa suhu bukan merupakan faktor pembatas utama bagi aktivitas FMA. Suhu yang sangat tinggi lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman inang. Suhu yang relatif tinggi akan meningkatkan aktivitas fungi. Suhu optimum untuk perkecambahan spora sangat beragam tergantung pada jenisnya. Persentase kolonisasi meningkat pada 30° C, tetapi beberapa kombinasi antara cendawan dan tanaman berkembang secara normal pada 35° C atau lebih (Bowen, 1987).

Kondisi pH tanah juga mempengaruhi kolonisasi FMA. Keberadaan spora FMA di dalam tanah sesuai dengan pH tanah kisaran 3,8–8,0. Toleransi dan kemampuan tanaman tumbuh pada tanah masam karena adanya asosiasi kolonisasi FMA dengan akar tanaman dan kemampuan FMA beradaptasi terhadap kondisi pH yang rendah (Sieverding, 1991).

Bahan organik merupakan salah satu komponen penyusun tanah yang penting di samping air dan udara. Jumlah spora FMA diduga berhubungan dengan kandungan bahan organik di dalam tanah. Jumlah maksimum spora ditemukan

pada tanah-tanah yang mengandung bahan organik 1–2% sedangkan pada tanah-tanah berbahan organik kurang dari 0,5% kandungan spora sangat rendah (Pujianto, 2001).

Residu akar mempengaruhi ekologi FMA, karena residu akar yang terinfeksi mikoriza merupakan sarana penting untuk mempertahankan generasi FMA dari satu tanaman ke tanaman berikutnya. Residu tersebut berfungsi sebagai inokulan untuk generasi tanaman berikutnya (Anas, 1997).

Ada interaksi antara N dan P dalam pertumbuhan tanaman dan pengaruhnya terhadap kolonisasi, yakni P lebih tersedia pada tanaman cukup N dibandingkan dengan tanaman yang kekurangan N (Smith dan Read, 1997). Ketersediaan P mempengaruhi persentase kolonisasi. Fosfat yang sangat rendah menghambat kolonisasi. Penambahan sedikit fosfat akan meningkatkan kolonisasi (Simanungkalit, 1997). Akan tetapi menurut Setiadi (1992), konsentrasi P yang tinggi di dalam tanah menghambat kolonisasi FMA. Pernyataan tersebut dapat dilihat dari hasil pengamatan kolonisasi akar yang menunjukkan kolonisasi akar yang maksimum akan dicapai pada tanah yang kurang subur.

Menurut Chairiyah (2013), semakin banyak logam berat di dalam tanah maka aktivitas mikoriza akan semakin meningkat untuk menginfeksi tanaman dan membentuk hifa di dalam jaringan akar sebagai perlindungan dan mengurangi logam berat. Hal ini diakibatkan karena tanaman berada dalam kondisi yang tercekam sehingga semakin bergantung kepada mikoriza.

Berbagai macam racun fungi dapat menurunkan kolonisasi FMA di lapangan (Fakuara, 1988). Aplikasi fungisida seperti Benomyl, PCNB, dan Captan

menurunkan persentase kolonisasi akar oleh FMA bila dibandingkan dengan tanpa fungisida (Schreiner dan Bethlenfalvay, 1996).

Keefektifan FMA sangat tergantung pada kesesuaian antara faktor-faktor jenis FMA, tanaman, dan tanah serta interaksi ketiga faktor tersebut. Jenis tanaman berpengaruh dalam hal perbedaan tingkat ketergantungan pada mikoriza karena terdapat tanaman tertentu yang sangat membutuhkan keberadaan mikoriza, seperti ubi kayu sedangkan tanaman lobak tidak membutuhkan mikoriza (Rainiyati dkk., 2009).

Menurut Suhardi (1989), pada tanah yang tidak diolah, jumlah spora yang dihasilkan akan berkurang dibandingkan dengan tanah yang diolah secara terus menerus. Pada tanah yang diolah akan mengakibatkan seleksi dan produksi dari FMA menjadi lebih tinggi karena terjadi pergantian akar dan kekeringan, sedangkan pada tanah yang tidak diolah akan menurunkan produksi spora karena tidak ada pergantian tanaman, air tanah dan suhu yang konstan serta tidak memicu terjadinya stres pada tanaman yang tumbuh di atasnya.

Perbedaan tekstur tanah menyebabkan perbedaan keanekaragaman dan populasi FMA. Lokasi dengan kondisi tanah yang didominasi oleh fraksi lempung merupakan kondisi yang diduga sesuai untuk perkembangan spora *Glomus*, dan untuk tanah yang berpasir, genus *Gigaspora* ditemukan dalam jumlah tinggi. Pada tanah berpasir, pori-pori tanah terbentuk lebih besar dibandingkan tanah lempung dan keadaan ini diduga sesuai untuk perkembangan spora *Gigaspora* yang berukuran lebih besar daripada spora *Glomus* (Baon, 1998). Hasil analisis tanah lengkap dapat dilihat pada Tabel 10 (Lampiran).

Keanekaragaman dan penyebaran mikoriza sangat bervariasi, hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan yang bervariasi juga. Setiap jenis FMA memiliki sifat morfologi dan fisiologi yang berbeda, oleh karena itu sangat penting untuk mengetahui identitasnya (Puspitasari dkk., 2012).

Menurut INVAM (2008), dari 172 jenis FMA yang telah diidentifikasi, diketahui bahwa FMA *Glomus* adalah genus yang paling dominan (52,3 persen), diikuti *Acaulospora* (20,9 persen), *Scutellospora* (16,9 persen), *Gigaspora* (4,7 persen), *Entrophospora* (2,3 persen), *Archaeospora* (1,7 persen), dan *Paraglomus* (1,2 persen).

Sampel tanah diambil dari kebun ubi kayu Klon Kassetsart, Thailand, dan Lokal Kuning di Kabupaten Tulang Bawang Barat. Lokasi kebun di Kabupaten Tulang Bawang Barat berada di Desa Gunung Menanti, Kecamatan Tumijajar, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Adapun sejarah kebun tempat pengambilan sampel tanah adalah sebagai berikut. Ubi kayu telah ditanam selama 6 tahun sejak tahun 2010 dengan sistem tanam monokultur. Setiap satu tahun sekali, tanaman ubi kayu digantikan dengan tanaman cabai. Pengolahan tanah dilakukan satu kali sebelum waktu tanam. Pemupukan dilakukan 1 kali per musim tanam menggunakan pupuk NPK dengan dosis 400 kg/hektar. Pada saat lahan ditanami cabai, pemupukan NPK dilakukan satu minggu sekali dengan dosis pupuk yaitu 1 kg per 200 tanaman cabai. Insektisida yang digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman cabai adalah insektisida Pegasus 500 SC dengan bahan aktif *Diafentiuron* 500 g/l dengan konsentrasi 7 ml/15 liter. Selain insektisida, lahan ini juga diaplikasikan fungisida untuk mengendalikan jamur pada tanaman cabai

dengan menggunakan fungisida kontak Antracol 70 WP yang berbahan aktif *Propineb* 700 g/kg dengan konsentrasi 3 g/l yang diaplikasikan 1 minggu sekali.

1.4 Kerangka Pemikiran

Keberadaan tanaman ubi kayu merangsang perkembangan fungi mikoriza dalam tanah. Fungi mikoriza tersebut dapat membantu melepas unsur hara P organik menjadi anorganik sehingga bisa diserap oleh tanaman. Fungi Mikoriza Arbuskular merupakan salah satu jenis fungi yang berasosiasi dengan akar tanaman. Sebagian besar jenis tanaman teresterial berasosiasi dengan FMA dan tanaman umbi-umbian merupakan jenis tanaman yang berasosiasi dengan FMA. Status FMA pada tanaman umbi dilihat berdasarkan tingkat infeksi FMA pada akar tanaman umbi dan kepadatan spora FMA pada rizosfer tanaman umbi.

Populasi dan keragaman FMA dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik meliputi jenis tanaman, FMA, dan mikroorganisme lain. Sedangkan faktor abiotik antara lain adalah suhu, tanah, pH, bahan organik tanah, logam berat, intensitas cahaya, ketersediaan unsur hara, dan kadar air. Faktor biotik dan abiotik yang sesuai dan mendukung perkembangan FMA di Kabupaten Tulang Bawang Barat akan mempengaruhi populasi dan keragaman FMA tersebut.

Kondisi tanah yang miskin unsur hara dan kekurangan air dapat memaksimalkan keberadaan FMA di dalam tanah. Tanah Ultisols mempunyai tingkat kemasaman yang tinggi serta kandungan hara makro dan mikro yang rendah. Kekurangan air seringkali menjadi masalah utama terutama pada musim kemarau yang menyebabkan terjadinya cekaman kekeringan. Jenis tanah di Kabupaten Tulang Bawang Barat termasuk dalam Ordo Ultisols. Hal ini menyebabkan FMA dapat

berkembang dengan baik pada rhizosfer ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat.

Pada tanah yang tidak diolah jumlah spora akan lebih sedikit dibandingkan tanah yang diolah. Pengolahan tanah di Kabupaten Tulang Bawang Barat dilakukan setiap tahun sekali, dan setiap tahunnya tanaman ubi kayu digantikan dengan tanaman cabai yang dalam setahun dapat ditanam 3 kali. Dengan adanya pergantian akar tanaman setiap tahunnya mengakibatkan seleksi FMA dan produksi spora, sehingga produksi spora FMA di Kabupaten Tulang Bawang Barat sangat beragam. Tekstur tanah juga mempengaruhi keragaman spora FMA. Kabupaten Tulang Bawang Barat yang didominasi oleh fraksi lempung dan pasir merupakan kondisi tanah yang baik untuk perkembangan spora FMA dengan genus *Glomus* dan *Gigaspora*.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan populasi FMA pada ketiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat.
2. Terdapat beberapa jenis FMA yang ditemukan pada ketiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat.
3. FMA dengan Genus *Glomus* dan *Gigaspora* adalah yang paling dominan pada ketiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat.

II. TINJUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.)

Tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) adalah komoditas tanaman pangan yang cukup potensial di Indonesia selain padi dan jagung. Banyak dijumpai nama lokal dari ubi kayu antara lain singkong, kaspe, budin, sampen, dan lain-lain.

Tanaman ubi kayu termasuk dalam famili Euphorbiaceae yang dapat tumbuh dengan mudah hampir di semua jenis tanah dan tahan terhadap serangan hama maupun penyakit. Pada umumnya, umbi ubi kayu dimanfaatkan sebagai bahan pangan sumber karbohidrat (54,2%), industri tepung tapioka (19,70%), industri pakan ternak (1,80%), industri non pangan lainnya (8,50%), dan sekitar 15,80% diekspor (Andrizal, 2003).

Ubi kayu atau singkong berasal dari Brazilia. Dalam sistematika tumbuhan, ubi kayu termasuk ke dalam kelas Dicotyledoneae. Ubi kayu berada dalam famili Euphorbiaceae yang mempunyai sekitar 7.200 spesies, beberapa di antaranya adalah tanaman yang mempunyai nilai komersial, seperti karet (*Hevea brasiliensis*), jarak (*Ricinus comunis* dan *Jatropha curcas*), umbi-umbian (*Manihot* spp), dan tanaman hias (*Euphorbia* spp) (Ekanayake dkk., 1997).

2.2 Pemanfaatan Ubi Kayu

Pemanfaatan ubi kayu dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu sebagai bahan baku tapioka (tepung tapioka atau gaplek) dan sebagai pangan langsung. Ubi kayu sebagai pangan langsung harus memenuhi syarat utama, yaitu tidak mengandung racun HCN (< 50 mg per kg umbi basah). Sementara itu, umbi ubi kayu untuk bahan baku industri tidak disyaratkan adanya kandungan protein maupun ambang batas HCN, tapi yang diutamakan adalah kandungan karbohidrat yang tinggi (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

2.3 Pengertian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)

Fungi mikoriza arbuskular (FMA) merupakan fungi obligat, dimana untuk kelangsungan hidupnya fungi ini berasosiasi dengan akar tanaman. Spora berkecambah dengan membentuk aprocessoria sebagai alat infeksi. Proses perkecambahan spora dipengaruhi oleh akar dan umur tanaman yang terinfeksi. Hifa FMA berkembang secara interseluler dan intraseluler dan terbatas pada lapisan korteks akar saja. Hifa yang berkembang diluar jaringan akar (hifa eksternal) berperan dalam penyerapan unsur hara tertentu dan air (Smith dkk.,1997).

Asosiasi atau kompatibilitas antara mikoriza dan tanaman inang dapat dinyatakan bila mikoriza dapat menembus akar tanaman inang dan membentuk arbuskular tempat bahan-bahan (fosfat dan karbohidrat) dipertukarkan dan mempengaruhi perkembangbiakan FMA, sedangkan dipihak tanaman inang, indikatornya adalah

bila tanaman inang dapat tumbuh dan berkembang secara optimal (Koide dan Schreiner, 1992).

Fungi Mikoriza Arbuskular termasuk fungi divisi Zygomycetes, famili Endogonaceae yang terdiri dari genus *Glomus*, *Entrophospora*, *Acaulospora*, *Archaeospora*, *Paraglomus*, *Gigaspora* dan *Scutellospora*. Berdasarkan struktur dan cara fungi menginfeksi akar, mikoriza dapat dikelompokkan ke dalam tiga tipe yaitu ektomikoriza, endomikoriza, dan ektendomikoriza.

Jenis ektomikoriza mempunyai sifat antara lain akar yang kena infeksi membesar, bercabang, rambut-rambut akar tidak ada, hifa menjorok ke luar dan berfungsi sebagai alat yang efektif dalam menyerap unsur hara dan air. Hifa fungi tidak masuk ke dalam sel tetapi hanya berkembang di antara dinding-dinding sel jaringan korteks membentuk struktur seperti pada jaringan hartiq.

Fungi jenis endomkoriza memiliki jaringan hifa yang masuk kedalam sel kortek akar dan membentuk struktur yang khas berbentuk oval yang disebut vesikular dan sistem percabangan hifa yang disebut arbuskul, sehingga endomikoriza disebut juga vesikular-arbuskular mikoriza.

Ektendomikoriza merupakan bentuk antara (intermediet) kedua mikoriza yang lain. Ciri-cirinya antara lain adanya selubung akar yang tipis berupa jaringan Hartiq, hifa dapat menginfeksi dinding sel korteks dan juga sel-sel korteknya. Penyebarannya terbatas dalam tanah-tanah hutan sehingga pengetahuan tentang mikoriza tipe ini sangat terbatas (Brundrett, 2004).

2.4 Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskular

Tanaman yang bermikoriza tumbuh lebih baik dari tanaman tanpa mikoriza.

Penyebab utama adalah mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara baik unsur hara makro maupun mikro. Selain itu, akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak tersedia bagi tanaman (Anas, 1997).

Manfaat FMA dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu manfaat dalam ekosistem, manfaat bagi tanaman, dan manfaatnya bagi manusia. Manfaat FMA dalam ekosistem sangat penting, yaitu berperan dalam siklus hara, memperbaiki struktur tanah dan menyalurkan karbohidrat dari akar tanaman ke organisme tanah yang lain. Manfaat bagi tanaman yaitu dapat meningkatkan penyerapan unsur hara, terutama P. Fungi Mikoriza Arbuskular dapat mengeluarkan enzim fosfatase dan asam-asam organik, khususnya asam oksalat yang dapat membantu membebaskan P (Brundrett dkk., 1996) yang dikutip oleh Novriani dan Madjid, 2010).

Nuhamara (1994) menyatakan bahwa sedikitnya ada 5 hal yang dapat membantu perkembangan tanaman dengan adanya mikoriza ini yaitu : (a) meningkatkan absorpsi hara dari dalam tanah, (b) berperan sebagai penghalang biologi terhadap infeksi patogen akar, (c) meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan kelembaban yang ekstrim, (d) meningkatkan produksi hormon pertumbuhan dan zat pengatur tumbuh seperti auksin, dan (e) menjamin terselenggaranya proses biogeokemis.

Fungi mikoriza arbuskular mempunyai peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan serapan hara melalui perluasan permukaan area serapan. Selain itu, FMA dapat melindungi akar tanaman dari serangan patogen yang disebabkan penyakit-penyakit terbawa tanah atau *Soilborn diseases*, dapat meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan, dan mampu meningkatkan serapan hara N, P, dan K (Niswati dkk., 1996).

2.5 Sebaran dan Ekologi Fungi Mikoriza Arbuskular

Terdapat beberapa cara penyebaran fungi mikoriza arbuskular. Antara lain penyebaran aktif dan penyebaran pasif. Penyebaran aktif miselia melalui tanah setelah infeksi di akar, hifa berkembang di daerah perakaran pada tanah dan terbentuk struktur fungi. Miselium eksternal akar merupakan organ yang sangat penting dalam menyerap unsur hara dan mentransferkan ke tanaman, sedangkan penyebaran pasif dapat dilakukan oleh beberapa hewan dan juga angin (Setiadi, 2001).

Perbedaan lokasi dan rizosfer menyebabkan perbedaan keanekaragaman spesies dan populasi fungi mikoriza, misalnya yang didominasi oleh fraksi lempung berdebu merupakan tanah yang baik bagi perkembangan *Glomus* begitu juga dengan tanah mangrove yang bercirikan tanah berlumpur dan cenderung liat hanya *Glomus* sp. yang dapat hidup, sedangkan tanah yang berpasir genus *Acaulospora* dan *Gigaspora* ditemukan dalam jumlah yang tinggi. Sebaran kedua genus tersebut ternyata berkebalikan apabila ditinjau posisinya dari garis pantai. Kepadatan populasi *Acaulospora* meningkat sejalan dengan jarak dari garis pantai, artinya makin jauh dari garis pantai populasi *Acaulospora* makin tinggi.

Kecenderungan sebaliknya diperlihatkan oleh *Gigaspora* yang makin jauh dari garis pantai populasinya semakin menurun (Siradz dkk., 2007).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Produksi Perkebuan Fakultas Pertanian Universitas Lampung serta Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari April hingga Desember 2016.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah dari tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat yaitu klon Kassetsart, Thailand, dan Lokal Kuning, pasir, zeolit, benih jagung (*Zea mays*), sorgum (*Sorghum bicolor*), dan *Pueraria javanica*, larutan kloroks, pupuk urea, pupuk NPK, glycerol, KOH 10%, HCl 1%, trypan blue, aquades, larutan PVLG dan *melzer*.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak plastik, timbangan, alat pengaduk tanah, cawan petri, kaca preparat, cover glass, gelas arloji, mikroskop stereo, mikroskop majemuk, cangkul, bor tanah, spidol, plastik tahan panas, plastik sampel, polibag ukuran 14 x 20 cm, gelas beker, pinset spora, saringan dengan ukuran 500 μ m, 250 μ m, 150 μ m, dan 45 μ m, autoklaf, *water bath*, dan timbangan digital.

3.3 Metode Penelitian

Sampel tanah diambil dari rizosfer ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat dengan 3 klon yang berbeda, yaitu K1 = Klon Kasetsart; K2 = Klon Thailand; dan K3 = Klon Lokal Kuning. Data yang dihasilkan diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi yaitu ragam perlakuan homogen dan data bersifat menambah, maka data dianalisis ragam. Pemisahan nilai tengah diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil dari rizosfer ubi kayu dengan tiga klon yang berbeda dari daerah Kabupaten Tulang Bawang Barat. Pada masing- masing klon yaitu Kasetsart, Thailand, dan ubi kayu Lokal Kuning akan diambil sampel dari kebun ubi kayu yang berbeda.

Pada setiap kebun ditentukan 7 titik sampel dan pada masing- masing titik sampel terdiri dari 12 tanaman (ditentukan 3 baris dan satu baris terdiri dari 4 tanaman). Sampel tanah diambil sedalam 20 cm pada masing- masing tanaman sampel dan dijadikan satu mewakili satu titik sampel. Total sampel keseluruhannya adalah 7 (jumlah titik sampel) x 3 (3 klon tanaman ubi kayu) yaitu sebanyak 21 sampel dengan berat masing-masing lebih kurang 5 kg. Total populasi FMA pada masing- masing sampel dihitung dengan menyaring spora dalam sampel dengan metode penyaringan basah (Brudrett *et al.*, 1996).

3.4.2 Kultur *Trapping*

Penelitian ini dilakukan kultur *trapping* untuk memperbanyak spora yang terdapat dalam sampel tanah agar diperoleh spora segar dengan viabilitas tinggi. Metode kultur *trapping* dilakukan menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS) yang disusun secara tunggal dengan perlakuan pertama yaitu jenis klon (Kasetsart, Thailand, dan Lokal kuning) dan perlakuan kedua yaitu jenis tanaman inang (jagung, sorgum, *P. javanica*) dengan setiap perlakuan diulang 7 kali. Tiap sampel selanjutnya disusun di rumah kaca yang dapat dilihat pada Tabel 11 pada lampiran. Data yang dihasilkan diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi yaitu ragam perlakuan homogen dan data bersifat menambah, maka data dianalisis ragam. Pemisahan nilai tengah diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4.2.1 Persiapan Bahan Tanam

Penyemaian benih tanaman inang dilakukan dengan cara merendam benih dengan larutan kloroks selama 15 menit, kemudian dibilas dengan aquades, lalu benih disusun di atas kertas merang basah dan disimpan dalam suhu ruang selama 3 hari dan selalu dijaga kelembabannya dengan disemprot air saat kertas merang mulai mengering.

3.4.2.2 Persiapan Media Tanam

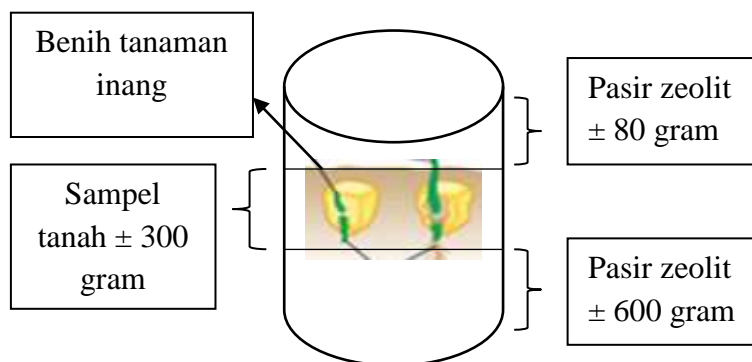
Media tanam yang digunakan dalam percobaan ini adalah pasir steril dan zeolit. Pasir yang akan digunakan sebagai media disterilisasi terlebih dahulu dalam

autoklaf pada suhu 121° C dengan tekanan 1 atm selama 60 menit. Sterilisasi dengan menggunakan autoklaf ini dilakukan sebanyak 2 kali, kemudian setelah steril pasir dicuci menggunakan air mengalir sebanyak 7 kali bilasan atau hingga bersih dari kotoran dan batu. Selain itu, pencucian dengan air mengalir juga dilakukan untuk membuang endapan logam berat yang akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman inang.

Zeolit yang akan digunakan sebagai media tanam juga dicuci bersih dengan air mengalir sebanyak 5 kali bilasan hingga bersih. Setelah kedua media bersih, dicampurkan media berupa pasir dan zeolit tersebut dengan perbandingan 1:1. Setelah pasir dan zeolit tercampur media dimasukkan ke dalam polibag berukuran 14 x 20 cm sebanyak ± 600 gram kemudian sampel tanah diambil sebanyak ± 300 gram dan dimasukkan ke dalam polibag, Sebelum benih tanaman inang ditanam, sampel tanah dari lapang dicampurkan menurut klon dengan berat masing-masing sampel tanah ±1 kg sehingga diperoleh ±7 kg sampel tanah dari setiap klon, kemudian bagian atas polibag kembali ditimbun campuran zeolit dan pasir.

3.4.2.3 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan menyiapkan polibag yang telah terisi media tanam berupa campuran pasir dan zeolit yang telah dilapisi tanah sampel dari lapang. Kemudian benih dari ketiga tanaman inang yaitu jagung, sorgum, dan *P. javanica* ditanam di media tanah dengan tiap polibag ditanam masing- masing 2 benih tanaman inang, kemudian benih ditutup kembali dengan pasir dan zeolit sampai polibag terisi penuh (Gambar 2).



Gambar 2. Ilustrasi metode kultur *trapping* FMA

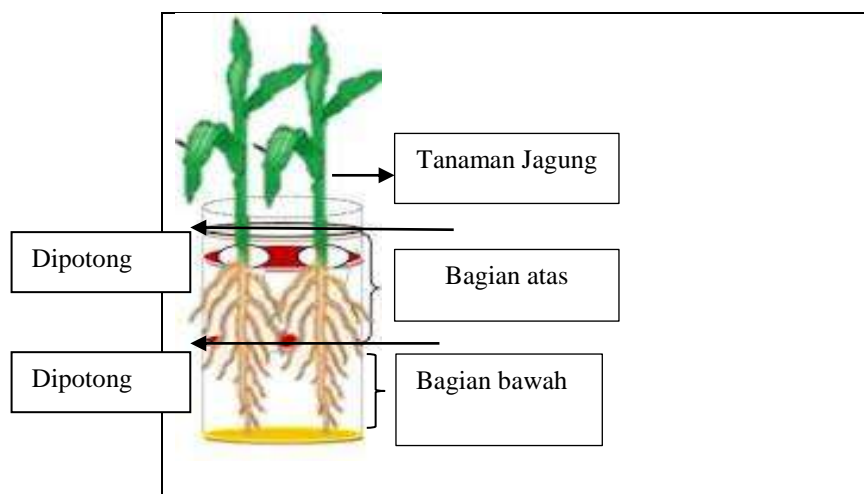
Sampel tanah yang berasal dari pertanaman 3 klon ubi kayu digunakan untuk menanam 3 tanaman inang, kemudian diulang sebanyak 7 kali sehingga terdapat 63 tanaman (1 kebun x 3 tanaman inang x 3 klon x 7 ulangan). Setelah semua tanaman inang ditanam, polibag tersebut disusun secara acak di rumah kaca menurut rancangan kelompok teracak sempurna.

3.4.2.4 Pemeliharaan Tanaman

Benih-benih tanaman inang yang telah ditanam pada kultur *trapping* dipelihara dengan melakukan penyiraman, penyiangan gulma, pemupukan, dan pemotongan bunga jantan pada tanaman jagung dan malai pada sorgum. Penyiraman dilakukan setiap hari hingga panen. Penyiangan gulma dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh dalam polibag. Pemupukan dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk Urea dengan konsentrasi 2 gram per liter dan dosis 20 ml/polibag, diaplikasikan setiap 2 minggu sekali dan pupuk NPK dengan dosis 0,3 gram per polibag ketika tanaman berumur 1 bulan. Pemotongan bunga jantan dan malai dilakukan secara manual menggunakan gunting.

3.4.2.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 3 bulan pada tanaman jagung dan sorgum, serta 4 bulan untuk tanaman *P. javanica*. Pemanenan dilakukan dengan memotong batang tanaman inang ± 1 cm dari permukaan media tanam (Gambar 3). Setelah itu polibag dipotong untuk memisahkan media tanam bagian atas (sampel tanah dari kebun) dan media tanam bagian bawah (campuran pasir dan zeolit). Selanjutnya media tanam bagian bawah yang diamati untuk menghitung populasi dan keragaman FMA.



Gambar 3. Ilustrasi proses panen *trapping* tanaman jagung dan sorgum.

3.4.3 Identifikasi isolat FMA

Proses identifikasi dilakukan dengan mengamati morfologi spora yang berasal dari masing-masing isolat. Spora diidentifikasi berdasarkan bentuk, warna, ukuran, ada atau tidak adanya ornamen seperti *bulbose*, *saccule*, *germination shield*, dan *auxiliary cells*, dan reaksi spora terhadap larutan *melzer*. Dengan

melihat ciri- ciri morfologi ini, isolat FMA dapat digolongkan sampai ke tingkat genus.

3.4.4 Teknik Penyaringan Basah

Sebelum dilakukan pengamatan dan isolasi spora, terlebih dahulu dilakukan penyaringan basah. Sebelum penyaringan basah, tanah ditimbang sebanyak 50 gram, kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker 1.000 ml dan ditambahkan air hingga volume 1 liter. Kemudian diaduk selama 50 detik sampai homogen. Kemudian didiamkan selama 20 detik. Setelah itu campuran tanah dan air dituang ke dalam saringan bertingkat dengan diameter lubang 500 μm , 250 μm , 150 μm , 45 μm . Penyaringan ini diulang hingga 4 kali kemudian larutan hasil dari penyaringan dituang dalam gelas beker dan siap untuk diamati.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini antara lain adalah populasi, dan keragaman FMA.

3.5.1 Populasi FMA

Populasi FMA dalam percobaan ini diamati pada masing- masing sampel tanah dari pertanaman ubi kayu klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning dari Kabupaten Tulang Bawang Barat yang telah disaring dengan teknik penyaringan basah. Pengamatan populasi spora dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo dengan bantuan *counter*. Populasi yang berasal dari sampel tanah maupun hasil dari kultur *trapping* dihitung berdasarkan total semua spora yang diamati

dan diisolasi kemudian dipindahkan ke cawan petri pada masing-masing sampel dan perlakuan tanpa melihat genus, ukuran, bentuk, dan warnanya.

3.5.2 Keragaman FMA

Selain populasi, keragaman FMA diamati dari hasil kultur *trapping*. Keragaman FMA diamati berdasarkan bentuk, warna, ukuran dan ornament spora.

Pengelompokkan spora yang ditemukan pada hasil saringan dilakukan dengan cara manual yaitu mengisolasi spora menggunakan pinset spora dan diletakkan di cawan arloji yang telah diberi sedikit aquades. Setelah proses isolasi, spora dihitung jumlahnya kemudian diidentifikasi di bawah mikroskop majemuk untuk mengamati dan mengelompokkan spora berdasarkan ornamennya

Salah satu proses dentifikasi dilakukan dengan cara mengambil spora dominan sebanyak lima spora dengan menggunakan pinset spora, kemudian diletakkan pada gelas preparat yang telah diberi larutan PVLG dan *Melzer*, kemudian ditutup dengan *cover glass* dengan menekan *cover glass* supaya spora yang akan diamati pecah. Kemudian dilakukan pengamatan di bawah mikroskop majemuk untuk mengamati perubahan warna, ornamen dinding spora, jumlah dinding spora, dan ornamen spora pada FMA setelah diberi larutan PVLG dan *Melzer*. Kemudian setelah diidentifikasi, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener meliputi indeks keragaman, dan indeks keseragaman untuk mengetahui tingkat keragaman FMA.

1. Indeks keragaman

Indeks keragaman akan dihitung menggunakan rumus Shannon- Wiener (Fachrul, 2008; Odum, 1971; Brower, 1997):

$$H' = \sum_{i=1}^s -p \ln p$$

Keterangan:

H' = Indeks Keragaman Shanon- Wiener

P_i = n_i/N

N = Total jumlah individu dalam komunitas

n_i = Total individu spesies ke- i

3.5.3 Dominansi FMA

Perhitungan dominansi FMA digunakan untuk mengetahui keberadaan masing-masing spesies FMA pada setiap sampel yang diamati. Dominansi FMA dihitung berdasarkan rumus dominansi Simpson

$$D = \sum \frac{n_i^2}{N}$$

Keterangan :

D = Indeks dominansi simpson

N_i = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Populasi FMA pada sampel tanah pertanaman tiga klon ubi kayu dari di Kabupaten Tulang Bawang Barat tidak berbeda nyata.
2. Berdasarkan Indeks Keragaman Shannon-Wiener, keragaman FMA yang ditemukan pada sampel tanah tiga klon ubi kayu di Kabupaten Tulang Bawang Barat antara lain *Glomus*, *Gigaspora*, *Scutellospora*, dan *Acaulospora*.
3. Jenis FMA yang dominan pada hasil kultur *trapping* dari ketiga sampel tanah pertanaman ubi kayu Klon Kasetsart, Thailand, dan Lokal Kuning dengan tanaman inang jagung, sorgum, dan *P. javanica* adalah spora dengan kode S1 dan S8 yaitu spora yang masuk kedalam Genus *Glomus*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan yang terkait dengan perbanyak jenis FMA dengan kode S1 dan S8 pada sampel tanah kebun ubi kayu Klon Kasetsart dan Thailand di Tulang Bawang Barat

dapat menggunakan tanaman inang jagung dan sorgum sebagai tanaman inangnya untuk kemudian diuji lanjut efektifitas dari spora-spora tersebut dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman ubi kayu.

PUSTAKA ACUAN

- Anas, I. 1997. *Bioteknologi Tanah*. Laboratorium Biologi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB.
- Andrizal. 2003. *Potensi, Tantangan, dan Kendala Pengembangan Agroindustri Ubi Kayu dan Kebijakan Industri Perdagangan yang diperlukan*. Pemberdayaan Agribisnis Ubi Kayu Mendukung Ketahanan Pangan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Baon, J. B. 1997. Serapan Hara dan Pertumbuhan Kopi Robusta Bermikoriza. di dalam: *Pros. Kongres Nasional VI HITI Buku I*. Hal. 741–749.
- Bowen, G.D. 1987. The Biology and physiology of infection and its development. In Safir, G.R. (ed), pp 27–57. *Ecofisiology of VA mycorrhizal plants*. CRC. Press. Inc. Boca Raton. Florida.
- Brundrett, M.C. 2004. Diversity and Clasification of Mycorrhizal Association. *Jurnal of Biology*. 79: 473–495.
- Chairiyah, R.R., Guchi, H., dan Rauf, A. 2013. Bioremediasi Tanah Tercemar Logam Berat Cd, Cu dan Pb dengan Menggunakan Endomikoriza. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2 (1): 348–361.
- Ekanayake, I. J., Osiru, D. S. O., and Porto, M. C. M. 1997. Morphology of Cassava. Diakses 19 Maret 2017. www.iita.org.
- Fakuara, M. Y., 1988. Mikoriza, Teori dan Kegunaan Dalam Praktek. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Gianinazzi-Pearson V. dan Gianinazzi, S. 1983. The physiology of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Roots. *Plant and Soil*. 71: 197–209.
- Hetrick, B.A.D. dan Bloom, J. 1986. The Influence of Host Plant on Production and Colonization Ability of Vesicula r-Arbuscular Mycorrhizal Spores. *Mycologia*. 78 (1): 32–36.

- Hidayat, A. dan Mulyani, A. 2002. Lahan Kering Untuk Pertanian Dalam Buku Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Reproduksi dan Ramah Lingkungan, Eds. Adimihardja, A., Mappaona, dan Saleh, A. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Indriani N, P., Mansyur, Susilawati, L., dan Islami, R. Z. 2011. Peningkatan Produktifitas Tanaman Pakan Melalui Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). *Journal of Tropical Forage Science*. 1(1): 27-30.
- INVAM [International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mycorrhizal Fungi]. 2008. International culture collection of (vesicular) arbuscular mycorrhizal fungi. [terhubung berkala]. <http://invam.caf.wvu.edu/Mycoinfo/Taxonomy/classification.htm>. [20 Maret 2017].
- Kabirun, S. 2002. Tanggapan Padi Gogo Terhadap Inokulasi Jamur Mikoriza Arbuskular dan Pemupukan Fosfat di Entisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 3(2): 49-56.
- Koide, R.T., and Schreiner, R.P. 1992. Regulation of the vesicular–arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*. 43: 557–581.
- Manan, S. 1993. Pengaruh mikoriza pada pertumbuhan semai Pinus merkusidi persemaian. Kuliah silvikultur umum. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. Hal. 247–261.
- Mc Gonigle, T.P.M. and M.H. Miller. 1993. Mycorrhizal development and phosphorus absorption in maize under conventional and reduced tillage. *Soil Science Society of America Journal*. 57(4):1002–1006
- Morte, A., Lovisolodan, C., dan Schubert, A. 2000. Effect of Drought Stress on Growth and Water Relations of The Mychorizal Association *Hellianzemum Almerianse*. *Tervesia Claveryl Mycorrhizal*. 10 (3): 115–119.
- Muchtadi, D. dan Sugiono, T. R. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*. Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muleta, D.. 2007. Microbial Input in Coffee (*Coffea Arabica* L.) Production Systems, South western Ethiopia Implications for Promotion of Biofertilizers and Biocontrol Agents. *Doctoral Thesis*, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Niswati, A., Nugroho, S.G., dan Utomo, M. 1995. Pengaruh aplikasi herbisida glifosat terus menerus selama lima belas musim dalam praktek tanpa olah tanah terhadap populasi mikrobial tanah. *Prosiding OTK*. Hal. 140–148.

- Novriani dan Madjid, A. 2009. *Peran dan Prospek Mikoriza*. Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Nuhamara, S. T. 1994. *Peranan mikoriza untuk reklamasi lahan kritis*. Program Pelatihan Biologi & Bioteknologi Mikoriza. Universitas Sebelas Maret. Solo.
- Prihastuti. 2007. Isolasi dan Karakterisasi Mikoriza Vesikular-Arbuskular di Lahan Kering Masam, Lampung Tengah. *Berkala Penelitian Hayati*. 12:99-106.
- Pujianto. 2001. Pemanfaatan Jasad Mikro, Jamur Mikoriza dan Bakteri Dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan Di Indonesia: Tinjauan Dari Perspektif Falsafah Sains. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rainiyati, Chozin, Sudarsono & Mansur. 2009. Pengujian Efektifitas Beberapa Isolat Cendawan Mikoriza Terhadap Bibit Pisang (Musa AAB Raja Nangka) Asal Kultur Jaringan. *Jurnal Penelitian Hayati*. 15(2): 63–69
- Rukmana, 2002. Bertanam Petsai dan Sawi. Kanisius, Yogyakarta.
- Schreiner, R.P. dan Bethlenfalvay, G.J. 1996. Mycorrhizae, Biocides, and Biocontrol. 4. Response of a Mixed Culture of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Host Plant to Three Fungicides. *Biology and Fertility of Soils*. 23: 189–195.
- Setiadi, Y. 1992. Pemanfaatan Mikoriza dan kehutanan. Pusat Antar Universitas. Bioteknologi IPB. Bogor. 103 hlm.
- Setiadi, Y. 2001. Status Penelitian dan Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Rhizobium untuk Merehabilitasi Lahan Terdegradasi. *Seminar Nasional Mikoriza*. November 1999. Bogor. Hal. 15–16.
- Sieverding E. 1991. Vesicular Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agrosystem. Eschborn: Deutsche GTZ GmbH.
- Simanungkalit, R.D.M dan Saraswati, R. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bandung. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Siradz, S. A. dan Kabirun, S. 2007. Pengembangan lahan marginal pesisir pantai dengan bioteknologi masukan rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 7: 83–92.

- Smith, S.E. dan Read, D.J. 1997. *Mycorrhizal symbiosis*. Second edition. Academic Press. Harcourt Brace & Company Publisher. London. Hal. 32-79.
- Suhardi. 1989. *Mikoriza Vesikular Arbuskular(MVA)*. Penerbit UGM Press. Yogyakarta.
- Sundari, S., Nurhindayati, T.dan Trisnawati, I. 2011. *Isolasi dan IdentifikasiMikoriza Indigenus dari Perakaran Tembakau Sawah (Nicotiana tabacum L) di Area Persawahan Kabupaten Madura*. Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh November
- Syib'li. M. A. 2008. Jati Mikoriza, Sebuah Upaya Mengembalikan Eksistensi Hutan dan Ekonomi Indonesia. <http://-www.kabarindonesia.com> 28 februari 2017.
- Talanca, A.H dan A.M Adnan. 2005. *Mikoriza dan Manfaatnya pada Tanaman. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PBI dan PFJ XVI. Balai Penelitian Tanaman Serelia*. Sulawesi Selatan.
- Ura, R., Samuel, A., Paembon, dan Umar, A. 2015. Karakteristik Fungi Arbuskular Mikoriza Genus *Glomus* Pada Akar Beberapa Jenis Pohon Di Hutan Kota Universitas Hasanuddin Tamalanrea. *Jurnal Alam dan Lingkungan*. 6 (11): 16–21.
- Utomo, M. 2006. *Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Zarate, J. T. dan R. E. de La Cruz. 1995. Pilot testing The effectiveness of arbuscular mycorrhizal fungi in The reforestation of marginal grassland. *Biotrop Spec. Biology and Biotechnology of Mycorrhizae*. 56: 131-137.