

III. METODE PENELITIAN

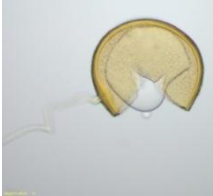
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Produksi Perkebunan dan rumah kaca Fakultas Pertanian Unila Bandar Lampung antara bulan Desember 2010 sampai dengan September 2012.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah autoclave, mikroskop, gelas preparat, cawan petri, timbangan elektrik, pinset mikro, nampan plastik, botol film, gembor, meteran, oven listrik, cangkul, saringan (ukuran 250 μm , 150 μm , dan 63 μm), ember, gunting, dan alat-alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kelapa sawit (D x P) Dumpy, polibag, pupuk Urea, SP-36, KCl, FMA jenis *Glomus* sp. Isolat MV7 dan *Gigaspora* sp. Isolat MV16, air, larutan KOH 10%, HCL 1%, *glycerol*, *thrypan blue*, dan akuades.

Tabel 1. Deskripsi 2 jenis FMA yang diuji.

No	Keterangan	Isolat MV7	Isolat MV16
1	Spesies	<i>Glomus</i> sp. Isolat MV7	<i>Gigaspora</i> sp. Isolat MV16
2	Bentuk	Bulat-tidak beraturan	Bulat-tidak beraturan
3	Ukuran	Kecil	Besar
4	Warna	Cream—Kuning	Putih-Kuning
5	Sporocarp	Tidak ada	Tidak ada
6	Sporiferous saccul	Tidak ada	Tidak ada
7	Spora di dalam/di luar akar atau keduanya	Di luar akar	Di luar akar
8	Cara subtending hifa melekat ke dinding spora	Tanpa sekat	Bersekat
9	Bulbose suspensor	Tidak ada	Ada
10	Auxiliary cells	Tidak ada	Ada
11	Germination Shield	Tidak ada	Tidak ada
12	Reaksi terhadap Melzer	Negatif	Positif
13	Media Perbanyakan	Pasir	Pasir+zeolit
14	Tanaman inang	Rumput gajah+jagung + PJ	Setaria, Jagung, Rumput gajah
15	Asal	Sekampung Udik. Lampung	Bangunsari Banyuwangi, Jawa Timur
	Asal sampel	L 287 (0; 44,9%) single	S 38 (32/20 g)
16	Gambar spora dalam PVLG		
17	Gambar spora dalam Melzer		

Penelitian 1.

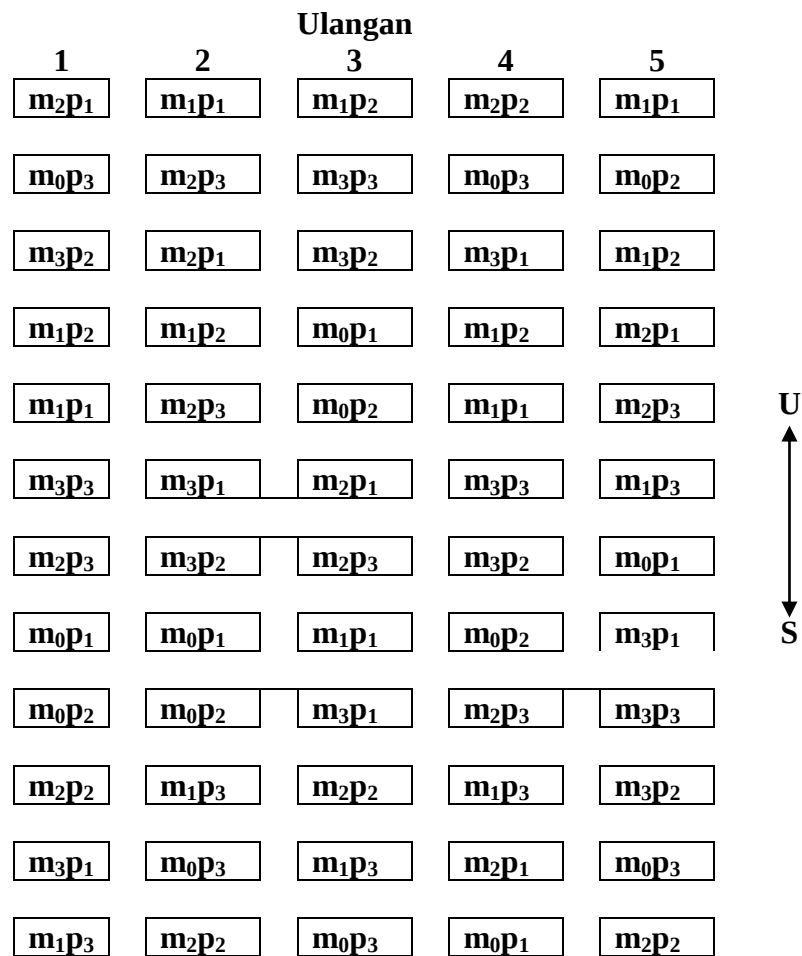
Pertumbuhan bibit kelapa sawit dengan aplikasi 2 jenis FMA dan 3 dosis fosfat

3.3 Metode penelitian 1

Untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis maka perlakuan disusun secara faktorial (4×3) dengan 5 ulangan. Faktor pertama yaitu jenis mikoriza (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu Tanpa inokulasi mikoriza (m_0), *Gigaspora* sp. Isolat MV16 (m_1), *Glomus* sp. Isolat MV7 (m_2), *Gigaspora* sp. Isolat MV16 + *Glomus* sp. Isolat MV7 (m_3). Faktor kedua yaitu pemberian pupuk fosfat (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 1/3 dosis anjuran SP36/polibag (p_1), 2/3 dosis anjuran SP36/polibag (p_2), 3/3 dosis anjuran SP36/polibag (p_3).

Perlakuan diterapkan ke dalam satuan percobaan menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS) seperti terlihat pada Gambar 4.

Kehomogenan ragam diuji dengan uji Bartlett dan keaditifan data diuji dengan uji Tukey, selanjutnya data dianalisis ragam dengan membandingkan F hitung dengan F tabel pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.



Gambar 4. Tata letak percobaan 1 di lapangan.

Keterangan :

- m₀ = Tanpa inokulasi mikoriza
- m₁ = *Gigaspora* sp. Isolat MV16
- m₂ = *Glomus* sp. Isolat MV7
- m₃ = *Gigaspora* sp. Isolat MV16 + *Glomus* sp. Isolat MV7
- p₁ = 1/3 dosis anjuran SP36/polibag
- p₂ = 2/3 dosis anjuran SP36/polibag
- p₃ = 3/3 dosis anjuran SP36/polibag

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Penyemaian Benih (prenursery)

Benih kelapa sawit disemaikan dalam polibag kecil menggunakan media pasir steril selama 1 bulan. Benih kelapa sawit yang sudah berkecambah (germinated seed) disemaikan dengan cara membenamkan benih ke dalam media lebih kurang 1 cm dengan radikula menghadap ke bawah dan plumula ke atas.

2. Mempersiapkan media tanam

Media tanam yang digunakan terdiri dari tanah topsoil. Tanah diayak terlebih dahulu, kemudian difumigasi dengan menggunakan Basamid. Kemudian tanah dimasukkan ke dalam polibag yang memiliki kapasitas ± 6 kg sebanyak 60 polibag, polibag disusun dan ditutup dengan plastik selama 1 bulan, kemudian setelah 1 bulan tanah dalam polibag disiram sampai jenuh air. Setelah 2 minggu tanah dalam polibag dapat digunakan untuk penanaman bibit.

3. Aplikasi mikoriza dan penanaman di main nursery

Aplikasi mikoriza dilakukan pada saat pemindahan benih sawit yang sudah disemaikan selama kurang lebih satu bulan ke dalam polibag besar. Pada bagian tengah polibag yang telah berisi media tanam dibuat lubang dengan diameter ± 6 cm dengan kedalaman ± 10 cm. Pada dasar lubang diletakkan inokulan mikoriza (dengan pembawa pasir) yang mengandung 500 spora sesuai dengan perlakuan, lalu bibit dari pesemaian dimasukkan ke dalam lubang tersebut, kemudian lubang penanaman tersebut ditutup dengan media tanam. Setelah penanaman dan pemberian label sesuai dengan perlakuan, polibag-polibag tersebut disusun di lapangan sesuai dengan tata letak percobaan (Gambar 4).

4. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk Urea, SP-36, dan KCl.

Pemupukan pada penelitian ini diterapkan sesuai perlakuan dengan mengikuti standar dosis pemupukan bibit kelapa sawit yang direkomendasikan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit seperti terlihat pada Tabel 2, sedangkan pelaksanaan pemupukan pada penelitian ini seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Standar dosis pemupukan bibit kelapa sawit.

Umur bibit Kelapa sawit (Minggu)	Jenis dan dosis pupuk (g/bibit)			
	Urea	NPKMg 15:15:6:4	NPKMg 12:12:17:2	Kieserite
Pembibitan awal				
12	2 g/l air/100 bibit	2,5	-	-
Pembibitan Utama				
14-15	-	2,5	-	-
16-17	-	5	-	-
18-20	-	7,5	-	-
22-24	-	10	-	-
26	-	-	10	-
28	-	-	10	5
30	-	-	10	-
32	-	-	10	5
34	-	-	15	-
36	-	-	15	7,5
38	-	-	15	-
40	-	-	15	7,5
42	-	-	20	-
44	-	-	20	10
46	-	-	20	-
48	-	-	20	10
50	-	-	25	-
52	-	-	25	10

Sumber : PPKS Medan

Tabel 3. Jadwal Pemupukan (Penelitian 1).

Umur Bibit Kelapa sawit (Minggu)	Jenis dan dosis pupuk (g/bibit)		
	Urea	NPK 15:15:7	NPKMg 15:15:6:4
Pembibitan awal			
1-3	2 g/l air/100 bibit		-
Pembibitan Utama			
5	-	2,5	-
	Urea	SP-36	KCl
14 (pemupukan ke-1)	0,83	p ₁ =0,35 p ₂ =0,69 p ₃ =1,04	0,25
16 (pemupukan ke-2)	1,67	p ₁ =0,69 p ₂ =1,38 p ₃ =2,08	0,5
18 (pemupukan ke-3)	2,49	p ₁ =1,04 p ₂ =2,08 p ₃ =3,12	0,75
22 (pemupukan ke-4)	3,33	p ₁ =1,39 p ₂ =2,78 p ₃ =4,2	1
26 (pemupukan ke-5)	2,67	p ₁ =1,11 p ₂ =2,22 p ₃ =3,33	2,83
28 (pemupukan ke-6)	2,67	p ₁ =1,11 p ₂ =2,22 p ₃ =3,33	2,83
30 (pemupukan ke-7)	2,67	p ₁ =1,11 p ₂ =2,22 p ₃ =3,33	2,83
32 (pemupukan ke-8)	2,67	p ₁ =1,11 p ₂ =2,22 p ₃ =3,33	2,83
33 (Pengamatan)			

5. Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman setiap hari. Pengendalian penyakit dilakukan secara manual dengan membersihkan jamur yang ada di media tanam.

6. Akhir Penelitian

Penelitian diakhiri pada saat bibit berumur 6 bulan setelah transplanting ke main nursery. Untuk menguji kesahihan kerangka pemikiran dan hipotesis dilakukan pengamatan terhadap peubah-peubah sebagai berikut :

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai daun tertinggi.

2. Jumlah daun yang telah membuka sempurna (helai)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah daun tanaman yang telah membuka sempurna.

3. Bobot segar tajuk (g)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang seluruh tajuk tanaman.

4. Bobot kering tajuk (g)

Pengamatan ini dilakukan dengan mengoven tajuk tanaman pada suhu 80°C sampai bobotnya konstan, lalu ditimbang.

5. Jumlah akar primer (buah)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah akar yang keluar dari pangkal batang.

6. Bobot basah akar primer (g)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang akar primer yang keluar dari pangkal batang.

7. Bobot kering akar primer (g)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang akar primer yang sudah dioven pada suhu 80° C sampai bobotnya konstan.

8. Bobot basah akar sekunder dan tersier (g)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang akar yang keluar dari akar primer dan sekunder.

9. Bobot kering akar sekunder dan tersier (g)

Pengamatan dilakukan dengan mengoven akar sekunder dan tersier pada suhu 80°C sampai bobotnya konstan, lalu ditimbang.

10. Total bobot kering akar (g)

Pengamatan dilakukan dengan menjumlahkan bobot kering akar primer, bobot kering akar sekunder, dan bobot kering akar tersier.

11. Total bobot kering tanaman (g)

Pengamatan dilakukan dengan menjumlahkan bobot kering akar primer, bobot kering akar sekunder, bobot kering akar tersier, dan bobot kering tanaman selain akar.

12. Rasio tajuk/akar

Pengamatan dilakukan dengan membandingkan bobot kering tajuk dengan bobot kering total akar.

13. Volume akar (ml)

Pengamatan dilakukan dengan cara memasukan akar ke dalam wadah ukuran 2,3 L yang telah diisi air sebanyak 2 L.

Rumus untuk menghitung volume akar adalah

$\text{Volume akar} = \text{Volume akhir} - \text{volume air}$
--

14. Infeksi akar

Pengamatan ini dilakukan pada 20 lembar akar sekunder dan tersier yang diambil secara acak. Sampel akar dicuci sampai bersih dan dimasukkan ke dalam botol film. Botol yang sudah berisi sampel akar diisi dengan larutan KOH 10% sampai seluruh akar terendam dan dikukus dalam water bath selama 30 menit pada suhu 80 °C untuk membersihkan sel dari sitoplasma. Larutan KOH selanjutnya dibuang, dan akar dicuci dengan air mengalir. Sampel akar kemudian direndam dalam larutan HCL 1% kemudian dikukus lagi selama 20 menit. Setelah itu larutan HCL dibuang, akar siap untuk diwarnai dengan merendamnya dalam larutan Trypan blue 0,05% (0,5 g *Tripan blue* dalam 450 ml *glycerol* + 50 ml HCL 1% + 500 ml aquades) dan dikukus lagi selama 15 menit. Akar yang telah diwarnai dipotong-potong sepanjang $\pm 1,5$ cm, disusun di atas gelas preparat sebanyak 3 baris, dan setiap baris terdiri dari 5 potongan akar, untuk diamati di bawah mikroskop majemuk dengan perbesaran 100 kali.

Rumus untuk menghitung % infeksi akar oleh FMA adalah

$\text{Infeksi akar (\%)} = \frac{\sum \text{Pengamatan yang terinfeksi FMA}}{\text{Total Pengamatan}} \times 100\%$
--

Penelitian 2

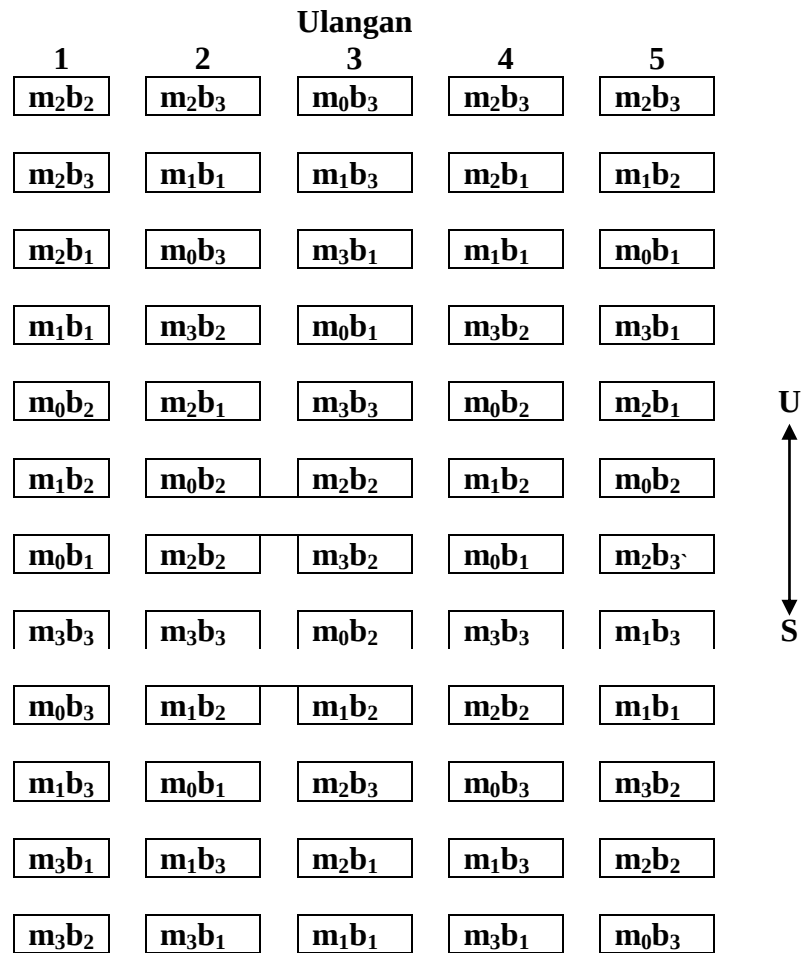
Pertumbuhan bibit kelapa sawit dengan pemberian 2 jenis FMA dan 3 dosis bahan organik

3.5 Metode penelitian 2

Untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis maka percobaan ini menggunakan rancangan faktorial (4×3) dengan 5 ulangan. Faktor pertama yaitu jenis mikoriza (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu Tanpa inokulasi mikoriza (m_0), *Glomus* sp. Isolat MV7 (m_1), *Gigaspora* sp. Isolat MV16 (m_2), *Glomus* sp. Isolat MV7 + *Gigaspora* sp. Isolat MV16 (m_3). Faktor kedua yaitu pemberian bahan organik berdasarkan volume dalam media tanam (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 1 bahan organik : 3 subsoil (b_1), 1 bahan organik : 2 subsoil (b_2), 1 bahan organik : 1 subsoil (b_3).

Perlakuan diterapkan ke dalam satuan percobaan menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS) seperti terlihat pada Gambar 5.

Kehomogenan ragam diuji dengan uji Bartlett dan keaditifan data diuji dengan uji Tukey, selanjutnya data dianalisis ragam dengan membandingkan F hitung dengan F tabel pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.



Gambar 5. Tata letak percobaan 2 di lapangan.

Keterangan :

- m_0 = Tanpa inokulasi mikoriza
- m_1 = *Glomus* sp. Isolat MV7
- m_2 = *Gigaspora* sp. Isolat MV16
- m_3 = *Glomus* sp. Isolat MV7 + *Gigaspora* sp. Isolat MV16
- b_1 = 1 bahan organik : 3 subsoil
- b_2 = 1 bahan organik : 2 subsoil
- b_3 = 1 bahan organik : 1 subsoil

3.6 Pelaksanaan Penelitian

1. Penyemaian Benih (prenursery)

Benih kelapa sawit disemaikan dalam bak persemaian menggunakan media pasir steril selama 1 bulan. Benih kelapa sawit yang sudah berkecambah (germinated seed) disemaikan dengan cara membenamkan benih ke dalam media lebih kurang 1 cm dengan radikula menghadap ke bawah dan plumula ke atas.

2. Mempersiapkan media tanam

Media tanam yang digunakan terdiri dari tanah subsoil dan bahan organik. Tanah diayak terlebih dahulu, kemudian difumigasi dengan menggunakan Basamid.

Kemudian tanah dimasukkan ke dalam polibag yang memiliki kapasitas ± 6 kg sebanyak 60 polibag. Polibag disusun dan ditutup dengan plastik selama 1 bulan, kemudian setelah 1 bulan tanah dalam polibag disiram sampai jenuh air. Setelah 2 minggu, tanah dalam polibag dicampur dengan bahan organik (kompos) yang sudah diautoclave dengan komposisi sesuai dengan perlakuan.

3. Aplikasi mikoriza dan penanaman di main nursery

Aplikasi mikoriza dilakukan pada saat pemindahan benih sawit yang sudah disemaikan selama kurang lebih satu bulan ke dalam polibag. Pada bagian tengah polibag yang telah berisi media tanam dibuat lubang dengan diameter ± 6 cm dengan kedalaman ± 10 cm. Pada dasar lubang diletakkan inoculan mikoriza (dengan pembawa pasir) yang mengandung 500 spora sesuai dengan perlakuan, lalu bibit dari persemaian dimasukkan ke dalam lubang tersebut, kemudian lubang penanaman tersebut ditutup dengan media tanam. Setelah penanaman dan

pemberian label sesuai dengan perlakuan, polibag-polibag tersebut disusun di dalam rumah kaca sesuai dengan tata letak percobaan (Gambar 3).

4. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK. Pemupukan pada penelitian ini diterapkan sesuai perlakuan dengan mengikuti standar dosis pemupukan bibit kelapa sawit yang terlihat pada Tabel 1 (halaman 43), sedangkan untuk pelaksanaan pemupukan pada penelitian ini seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jadwal Pemupukan (Penelitian 2).

Umur Bibit Kelapa Sawit (Minggu)	Jenis dan dosis pupuk (g/bibit)		
	Urea	NPK 15:15:7	NPK 15:7:8
Pembibitan awal			
1-3	2 g/l air/100 bibit		-
Pembibitan Utama			
5	-	2,5	-
14 (pemupukan ke-1)	-		2,5
16 (pemupukan ke-2)	-		5
18 (pemupukan ke-3)	-		7,5
22 (pemupukan ke-4)	-		10
26 (pemupukan ke-5)	-		10
28 (pemupukan ke-6)	-		10
30 (pemupukan ke-7)	-		10
32 (pemupukan ke-8)	-		10
33 (Pengamatan)			

5. Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman setiap hari. Pengendalian penyakit dilakukan secara manual dengan membersihkan jamur yang ada di media tanam.

6. Akhir Penelitian

Penelitian diakhiri setelah bibit berumur 6 bulan setelah tanam. Peubah yang diamati di akhir penelitian sama dengan penelitian 1, seperti tertera pada halaman 45-47.