

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2016 sampai dengan bulan Juni 2016 di Desa Bogem, Kecamatan Gurah, Kabupaten Kediri. Analisis contoh tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biologi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

#### 3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan untuk kegiatan penelitian yaitu sekop, *kosrok* (landak), wadah kotak plastik, ember, cangkul, gembor, timbangan, meteran, pensil, tisu, kamera, tabung Kjedahl, destilator, buret, fial film, kertas label, pipet, kertas saring, tabung Erlenmeyer, mesin pengocok, pH meter, oven, *autoclave*, *beaker glass*, mikropipet, *bluetip*, spatula, cawan petri steril, lampu bunsen, *digital coloni counter*, *hand fally counter*, *Laminar Air Flow Cabinet (L AFC)*, spidol, tabung reaksi, inkubator, neraca analitik, mikroskop, dan botol spray.

Sedangkan untuk bahan yang digunakan adalah benih padi varietas Ciherang, Pupuk hayati mikoriza dengan kerapatan 35 spora/g, Pupuk hayati *Azospirillum* sp. dengan kerapatan  $10^8$  cfu/ml, Pupuk organik Kompos, Pupuk Organik Cair (POC), pupuk urea, pupuk phonska, garam selen, aquades, NaOH, asam borat, Larutan BrayI, reagen P, larutan  $K_2Cr_2O_7$ ,  $K_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ , Se, Brom Kesol hijau, Metil merah, etanol,  $H_3BO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $KH_2PO_4$ , Ammonium molybdat, Kalium antimoniltartrat, Askorbic, larutan  $H_2SO_4$ , Difenilamina, laturan  $H_3PO_4$ , larutan  $FeSO_4$ , Alkohol 70%, media NA, KOH 10%, Hcl 2%, dan Trypan blue 0.05% dalam laktofenol.

#### 3.3. Pelaksanaan Penelitian

##### 3.3.1. Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang dipersiapkan adalah sekop, *kosrok* (landak), wadah kotak kayu, ember, cangkul, gembor, timbangan, meteran, pensil, tisu yang diperoleh dari meminjam alat pertanian yang ada di rumah peneliti. Tabung Kjedahl, destilator, buret, fial film, kertas label, pipet, kertas saring, tabung Erlenmeyer, mesin pengocok, pH meter, oven, *autoclave*, *beaker glass*, mikropipet, *bluetip*, spatula, cawan petri steril, lampu bunsen, *digital coloni counter*, *hand fally counter*, *Laminar Air Flow Cabinet (L AFC)*, spidol, tabung reaksi, inkubator, neraca

analitik, mikroskop, dan botol spray merupakan alat yang ada di Laboratorium Kimia dan Biologi Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Bahan yang dipersiapkan adalah benih padi varietas Ciherang yang diperoleh dari toko pertanian, pupuk hayati *Azospirillum* sp. dengan kerapatan bakteri  $10^8$  cfu/ml dan pupuk hayati mikoriza dengan kerapatan spora 35 spora/g diperoleh dari Laboratorium Mikologi dan Bakteriologi Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang (Gambar 7). Pupuk Organik kompos, pupuk Urea, pupuk Phonska, pupuk ZA diperoleh dari toko pertanian. Garam selen, aquades, NaOH, asam borat, Larutan BrayI, reagen P, larutan  $K_2Cr_2O_7$ ,  $K_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ , Se, Brom Kesol hijau, Metil merah, etanol,  $H_3BO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $KH_2PO_4$ , Ammonium molybdat, Kalium antimonitrat, Askorbic, larutan  $H_2SO_4$ , Difenilamina, larutan  $H_3PO_4$ , larutan  $FeSO_4$ , Alkohol 70%, media NA, KOH 10%, Hcl 2%, dan Trypan blue 0,05% dalam laktofenol merupakan bahan yang tersedia di Laboratorium Kimia dan Biologi Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.



(a) *Azospirillum* sp. ( $10^8$  cfu/ml)



(b) Mikoriza (35 spora/g)

Gambar 7. Pupuk Hayati *Azospirillum* sp. dan Mikoriza

### 3.3.2. Pembibitan

Pembibitan tanaman padi dilakukan di wadah kotak plastik dengan ukuran 20 x 30 cm untuk setiap perlakuan (Gambar 8). Pembibitan tanaman padi tersebut berada di area terbuka yang mendapatkan sinar matahari. Tanah untuk pembibitan tidak menggunakan tanah sawah tetapi menggunakan tanah yang gembur

dicampur dengan kompos dan arang sekam dengan perbandingan tanah : kompos : arang sekam 2 : 2 : 1. Tujuan pemberian arang sekam tersebut adalah agar media pembibitan semakin gembur sehingga nantinya benih semakin mudah diambil dari kotak persemaian untuk menghindari putusnya akar.

Setelah media pembibitan siap, media tersebut ditabur benih padi varietas Ciherang sebanyak 100 g. Sebelum ditebar pada persemaian, benih terlebih dahulu direndam selama 24 jam. Setelah itu benih diperam di dalam karung selama 48 jam dan dijaga kelembabannya dengan cara membasahi karung dengan air. Perlakuan tersebut bertujuan untuk mematahkan dormansi benih.

Beberapa media pembibitan diberi perlakuan berupa FMA (Fungi Mikoriza Arbuskular) dengan dosis 20 kg/ha dan bakteri *Azospirillum* sp. konsentrasi dengan dosis 5 lt/ha. Pemberian pupuk hayati *Azospirillum* dilakukan dengan cara disiramkan ke media pembibitan, sedangkan pemberian pupuk hayati mikoriza dilakukan dengan menyebarkan pada media pembibitan. Setelah itu bibit yang sudah dipersiapkan disebar pada media pembibitan. Benih yang sudah disebar pada persemaian wadah kotak kemudian ditutup lagi dengan lapisan tipis media pembibitan yang sudah dibuat. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan kelembaban benih..

Setelah dilakukan penyemaian, benih-benih ini harus dirawat dengan melakukan penyiraman setiap hari. Benih siap ditanam saat usianya belum mencapai 12 hari yaitu saat baru memiliki dua helai daun.



Gambar 8. Media pembibitan

### 3.3.3. Persiapan Lahan

Dua minggu sebelum pengolahan tanah, bahan organik ditabur secara merata di atas hamparan sawah. Bahan organik yang digunakan berupa pupuk kandang dengan dosis 5 t/ha. Tujuan dari penambahan bahan organik ini adalah untuk menambah bahan organik tanah sehingga nantinya akan menjadi sumber unsur hara tanaman. Luas lahan yang digunakan adalah 5,7 m x 8,35 m atau 47,595 m<sup>2</sup>.

Pengolahan tanah dilakukan dengan melakukan pelumpuran dan sampai lahan benar-benar rata. Perataan lahan merupakan proses yang sangat penting karena lahan harus benar-benar rata dan datar sehingga akan memudahkan dalam pengaturan air. Pengolahan lahan dilakukan bersamaan dengan perbaikan pematang sawah agar lahan sawah tidak bocor dan tidak ditumbuhi tanaman liar serta untuk menghindari tikus bersarang di pematang sawah (Gambar 9).

Setelah melakukan pengolahan tanah, dilakukan pembagian petak. Dari lahan yang diolah seluas 45,925 m<sup>2</sup> tersebut, dibagi menjadi 12 petak percobaan dengan batas berupa pematang sawah dengan lebar 25 cm serta terdapat 2 saluran irigasi dan drainase dengan lebar 30. Setiap petak percobaan berukuran 1,5 m x 1,5 m atau dengan luas 2,25 m<sup>2</sup>.

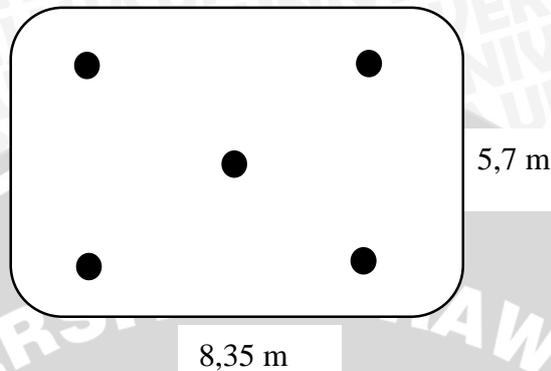


Gambar 9. Pengolahan tanah dan pembagian petak

### 3.3.4. Analisis Tanah Dasar

Pengambilan contoh tanah dasar diambil dari rizosfer dengan menggunakan sekop. Pada lahan percobaan diambil 5 titik kemudian dikompositkan (Gambar 10). Contoh tanah kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi

label. Untuk analisis kimia, tanah dikering anginkan selama 14 hari, kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 2 mm dan 0,5 mm. Sedangkan untuk analisis biologi, tanah disimpan di dalam kulkas agar bakteri yang terkandung di dalamnya tidak mati.



Gambar 10. Titik pengambilan contoh tanah dasar

### 3.3.5. Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman, pada beberapa petak percobaan diberi perlakuan berupa pupuk hayati mikoriza dengan dosis 20 kg/ha dengan cara ditabur secara merata pada lahan dan pupuk hayati *Azospirillum* sp. konsentrasi dengan dosis 5 lt/ha dengan cara disiramkan secara merata pada lahan. Dosis pupuk hayati mikoriza tersebut mengacu dari dosis rekomendasi yang disebutkan oleh Fitri *et al.* (2014) serta dosis pupuk hayati *Azospirillum* sp. mengacu pada penelitian dari Syam'un, Kaimuddin, dan Dachlan (2012). Pemberian pupuk hayati dilakukan pada sore hari agar bakteri yang diaplikasikan ke lahan tidak mati karena sinar matahari. Jarak tanam yang digunakan adalah 25 cm x 25 cm dan pola tanam jejer tegel. Setiap petak berukuran 1,5 m x 1,5 m, terdapat 25 tanaman padi di dalamnya.

Penanaman bibit padi dilakukan dengan hati-hati. Bibit yang ditanam di wadah kotak dibawa ke lahan penanaman. Bibit dipilih yang sehat diantara cirinya adalah lebih tinggi atau besar dan daunnya lebih tegak ke atas atau daunnya tidak terlalu terkulai. Bibit diangkat (tidak dicabut) bersama tanah yang melekat pada akar dan langsung ditanam di sawah kurang dari 30 menit (Gambar 11). Proses penanaman bibit padi dilakukan dengan membuat lahan tergenang dengan air. Penanaman padi dilakukan secara dangkal dan hanya satu bibit untuk satu lubang tanam. Bibit ditanamkan dengan menggunakan jari jempol dan telunjuk.

Kemudian posisikan bibit tegak lurus dengan tanah, hal ini dilakukan agar bisa tumbuh dengan sempurna.

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati sebelum tanaman berumur 14 HST (Hari Setelah Tanam) dengan menggunakan tanaman yang disiapkan sebagai cadangan di antara tanaman utama.



(a) Bibit padi siap tanam (10 HSS)



(b) Penanaman bibit padi

Gambar 11. Penanaman bibit padi

### 3.3.6. Perawatan

Kegiatan perawatan meliputi pengairan, pemupukan, penyiangan gulma dan pengendalian hama penyakit tanaman. Pengairan menggunakan pola pengairan terputus (sawah tidak terus menerus digenangi air). Ada sistem drainase yang baik di tiap petak-petak sawah. Ketika padi mencapai umur 1-8 hari sesudah tanam (HST), keadaan air di lahan adalah “macak-macak”. Sesudah padi mencapai umur 9-10 HST air kembali digenangi dengan ketinggian 2-3 cm selama 1 malam saja. Ini dilakukan untuk memudahkan penyiangan tahap pertama. Setelah selesai disiangi, sawah kembali dikeringkan sampai padi mencapai umur 18 HST. Pada umur 19-20 HST sawah kembali digenangi untuk memudahkan penyiangan tahap kedua. Selanjutnya setelah padi berbunga, sawah diairi kembali setinggi 1-2 cm dan kondisi ini dipertahankan sampai padi “masak susu” ( $\pm$  15-20 hari sebelum panen). Kemudian sawah kembali dikeringkan sampai saat panen tiba.

Pemupukan dilakukan sesuai arahan dari Suiatna (2009) dengan menggunakan POC (Pupuk Organik Cair) dengan dosis 20 liter/ha. Dosis tersebut mengacu pada dosis rekomendasi pada kemasan produk. POC tersebut diaplikasikan ke lahan percobaan sebanyak 4,5 ml/petak dengan penambahan air sebanyak 0,45 liter. Pemberian POC dilakukan dengan cara penyemprotan ke

tanah dan bukan tanaman. Interval pemberian POC adalah 5 hari sekali sampai padi mengeluarkan malai.

Pengendalian gulma secara mekanis dengan menggunakan *kosrok* (landak), karena cara ini sinergis dengan pengelolaan lainnya. Pengendalian gulma dengan *kosrok* (landak) dilakukan dengan kondisi air di petakan sawah macak-macak atau tanah jenuh air (Gambar 12). Pengendalian hama penyakit tanaman dilakukan dengan pengaplikasian insektisida, bakterisida maupun lainnya. Pengaplikasian ini dilakukan ketika padi terlihat ada gejala serangan hama penyakit tanaman saja.



(a) Pengendalian gulma tahap pertama secara mekanis (10 HST)



(b) Pengendalian gulma tahap kedua secara mekanis (20 HST)

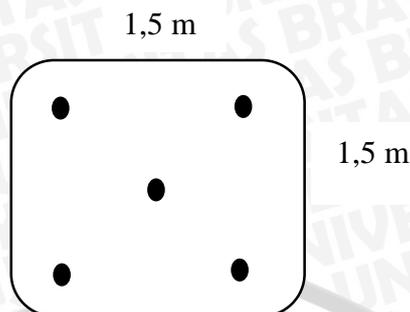
Gambar 12. Pengendalian gulma secara mekanis

### 3.3.7. Pemanenan

Pemanenan dilakukan panen saat sekitar 90% padi telah menguning yaitu sekitar 102 HST, tetapi malai masih segar. Padi dipotong dengan sabit, 30-40 cm di atas permukaan tanah. Kemudian plastik atau terpal digunakan sebagai alas tanaman padi yang baru dipotong dan ditumpuk sebelum dirontok. Pemanenan dilakukan pada pagi hari untuk menghindari mendung dan hujan.

### 3.3.8. Pengambilan Contoh Tanah Akhir

Pengambilan contoh tanah akhir diambil dari rizosfer dengan menggunakan pada saat panen (105 HST). Setiap petak diambil 5 titik kemudian dikompositkan (Gambar 13). Contoh tanah kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label. Untuk analisis kimia, tanah dikering anginkan selama 14 hari, kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 2 mm dan 0,5 mm. Sedangkan untuk analisis biologi, tanah disimpan di dalam kulkas agar bakteri yang terkandung di dalamnya tidak mati.



Gambar 13. Titik pengambilan contoh tanah akhir

### 3.4. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah kontrol, pupuk hayati *Azospirillum sp.*, Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA), serta *Azospirillum sp.* dan FMA. Dengan demikian terdapat 12 plot percobaan (Lampiran 17). Rincian perlakuan disajikan dalam (Tabel 2).

Tabel 2. Perlakuan Percobaan

Perlakuan	Kode	Dosis Pupuk Hayati	Dosis Bahan Organik	Dosis Pupuk Organik Cair
Kontrol	K	-	Pupuk kandang 5 t/ha	POC 20 lt/ha
<i>Azospirillum sp.</i>	A	5 lt/ha	Pupuk kandang 5 t/ha	POC 20 lt/ha
Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)	M	20 kg/ha	Pupuk kandang 5 t/ha	POC 20 lt/ha
<i>Azospirillum sp.</i> + FMA	AM	5 lt/ha + 20 kg/ha	Pupuk kandang 5 t/ha	POC 20 lt/ha

### 3.5. Parameter Pengamatan

Pengamatan yang akan dilakukan meliputi (1) pertumbuhan tanaman, (2) produksi, dan (3) kesuburan tanah pada saat panen. Pertumbuhan tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman serta jumlah anakan. Produksi yang diamati adalah gabah per rumpun dan hasil produksi. Kesuburan tanah diamati berdasarkan sifat kimia serta biologi tanah. Rincian parameter pengamatan disajikan pada (Tabel 3).

Tabel 3. Parameter Pengamatan

Obyek	Pengamatan	Metode	Waktu
<b>Tana- man</b>	a. Tinggi tanaman (cm)	Pengukuran	1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST
	b. Jumlah anakan	Pengukuran	1 MSS, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST
	c. Serapan N (g/tan)	%N x BK tanaman	105 HST
	d. Serapan P (g/tan)	%P x BK tanaman	105 HST
	e. Infeksi Akar (%)	Etilen Blue	105 HST
	f. Gabah per Rumpun (g)	Timbangan	105 HST
	g. Hasil Produksi (t/ha)	Perhitungan	105 HST
<b>Kimia Tanah</b>	a. pH	Glass Electrode	105 HST
	b. C-Organik (%)	Walkley and Black	105 HST
	c. N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ppm)	Kjedhal (MgO)	105 HST
	d. N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	Kjedhal (Devarda Alloy)	105 HST
	e. P-Tersedia (ppm)	P-Bray I	105 HST
<b>Biologi Tanah</b>	a. Total bakteri (cfu/g)	Metode TPC	105 HST
	b. Jumlah Spora Mikoriza (spora/100 g tanah)	Metode Wet Sieving	105 HST

Keterangan : MST (Minggu Setelah Tanam); HST (Hari Setelah Tanam)

### 3.6. Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Azospirillum* sp. dan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) yang diaplikasikan pada system budidaya SRI (*System of Rice Intensification*) terhadap pertumbuhan tanaman, produksi tanaman padi, kesuburan kimia dan biologi tanah menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilakukan uji data menggunakan uji F taraf 5%. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 5%. Semua analisis data menggunakan aplikasi Genstat.