

3. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2014 – Agustus 2014 di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang yang terletak pada ketinggian 330 m dpl dengan suhu rata-rata harian 27°C – 29°C , curah hujan antara 85–546 mm bulan⁻¹ dan memiliki jenis tanah Alfisol yang didominasi lempung liat.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, meteran, tugal, selang air, timbangan analitik, kertas, penggaris, kamera digital, dan Leaf Area Meter (LAM). Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Grobogan, pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea*, pupuk Urea (46% N), pupuk SP-36 (36% P₂O₅), pupuk KCl (60% K₂O), pestisida, dan rhizobium.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi yang terdiri dari 2 faktor dan diulang 3 kali sebagai berikut:

a. Petak Utama yaitu pemberian pupuk organik dengan perlakuan sebagai berikut :

O₀ : tanpa pupuk hijau

O₁ : 25 ton ha⁻¹ pupuk hijau *C. mucronata*

O₂ : 25 ton ha⁻¹ pupuk hijau *C. juncea*

b. Anak Petak yaitu pemberian pupuk anorganik dengan perlakuan sebagai berikut :

A₁ : Pupuk anorganik 100% dosis rekomendasi

(50 kg ha⁻¹ Urea+150 kg ha⁻¹ SP-36 +100 kg ha⁻¹ KCl)

A₂ : Pupuk anorganik 75% dosis rekomendasi

(37,5 kg ha⁻¹ Urea+112,5 kg ha⁻¹ SP-36+75 kg ha⁻¹ KCl)

A₃ : Pupuk anorganik 50% dosis rekomendasi

(25 kg ha⁻¹ Urea+75 kg ha⁻¹ SP-36+50 kg ha⁻¹ KCl)

Tabel 2. Interaksi Perlakuan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik

Petak Utama (Pupuk Organik)	Anak Petak (Pupuk Anorganik)		
	A ₁	A ₂	A ₃
O ₀	O ₀ A ₁	O ₀ A ₂	O ₀ A ₃
O ₁	O ₁ A ₁	O ₁ A ₂	O ₁ A ₃
O ₂	O ₂ A ₁	O ₂ A ₂	O ₂ A ₃

Denah petak percobaan perlakuan seperti tersaji pada Lampiran 1.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan dilakukan pengolahan tanah dengan di cangkul. Pembalikan bertujuan untuk membersihkan gulma di permukaan tanah, menggemburkan tanah, dan pembuatan bedengan sesuai dengan petak-petak percobaan. Bedengan dibuat setinggi 30 cm.

3.4.2 Penanaman *C. mucronata* dan *C. juncea*

Tanaman *C. mucronata* memiliki morfologi yang berbeda dengan *C. juncea*. Perbedaan yang mencolok adalah pada bentuk daunnya, yaitu *C. mucronata* memiliki bentuk daun trifoliolate sedangkan *C. juncea* memiliki bentuk daun unifoliolate seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 8 a. Penanaman tanaman *C. mucronata* dan *C. juncea* dilakukan di lahan yang sama dengan lahan untuk penanaman tanaman kedelai. Hal ini dilakukan karena akan terjadi asosiasi antara akar tanaman *Crotalaria* dengan tanah pada petak lahan sehingga akan menimbulkan hasil yang berbeda apabila penanaman tidak dilakukan di dalam petak (di luar petak).

Benih *C. mucronata* dilakukan skarifikasi sebelum ditanam. Skarifikasi ini dilakukan untuk mempercepat perkecambahan benih. Benih yang sudah siap ditanam ditimbang sesuai dengan kebutuhan, yaitu 16 g/petak untuk *C. juncea* dan 5,60 g/petak untuk *C. mucronata*. Penanaman tanaman *C. mucronata* dengan cara menebar benih pada larikan dengan jarak antar larik sekitar 20 cm, sehingga ada 7 larikan per petaknya. Populasi dalam setiap petaknya adalah 2.500 tanaman untuk *C. juncea* dan 2.694 tanaman untuk *C. mucronata*. Perhitungan berat benih dan jumlah populasi dapat dilihat pada Lampiran 3. Tanaman *C. mucronata* dan

C. juncea tersebut dibiarkan tumbuh hingga umur 3 minggu (Lampiran 8 a) dengan tetap dilakukan penyiraman dengan interval waktu 2 hari sekali dan selanjutnya siap dipanen untuk pupuk.

3.4.3 Pembenaman Pupuk Hijau

Aplikasi pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* dilakukan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah selama 2 minggu. Pembenaman pupuk hijau dilakukan dalam bentuk tanaman segar karena kandungan N dalam tanaman akan lebih baik dibandingkan apabila harus dikomposkan terlebih dahulu. Pupuk hijau dicacah terlebih dahulu sebelum dibenamkan dan setelah pembenaman dilakukan penyiraman setiap hari. Pencacahan dan penyiraman tersebut dilakukan untuk mempercepat proses dekomposisi. Pembenaman tanaman *C. mucronata* dan *C. juncea* sebagai pupuk hijau menggunakan dosis 25 ton ha⁻¹ (9,75 kg/3,90 m²). Perhitungan kebutuhan pupuk hijau dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.4.4 Penanaman Kedelai

Benih yang digunakan adalah benih kedelai varietas Grobogan. Deskripsi benih dapat dilihat pada Lampiran 4. Benih kedelai diberikan perlakuan inokulasi rhizobium. Inokulasi rhizobium ini dilakukan dengan cara menaruh benih kedelai ke dalam baskom kemudian memberinya sedikit air sampai benih basah, tapi tidak terendam air. Selanjutnya, taburkan rhizobium dan aduk sampai rhizobium rata menempel pada benih. Inokulasi rhizobium ini dilakukan untuk membantu fiksasi N dari udara oleh bakteri Rhizobium. Perlakuan ini didasari dari analisa tanah awal yang menunjukkan N dalam tanah sangat rendah seperti tersaji pada Lampiran 5. Perhitungan dosis kebutuhan inokulasi Rhizobium tersaji pada Lampiran 3.

Benih yang telah siap ditanam menggunakan jarak tanam 30 cm x 20 cm. Penanaman kedelai dilakukan dengan sistem tugal pada kedalaman sekitar 3 cm dengan 2 benih per lubang tanam, selanjutnya ditutup dengan sedikit tanah.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman kedelai meliputi; penyulaman, pengairan, pemupukan, dan pengendalian hama penyakit tanaman.

a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tidak tumbuh dengan baik atau mati. Penyulaman maksimal dilakukan 7 hari setelah tanam agar tanaman awal dan tanaman yang disulam tidak berbeda jauh umurnya.

b. Pengairan

Pengairan dilakukan dengan mengairi saluran irigasi antar bedengan. Tanaman kedelai termasuk tanaman yang tidak membutuhkan banyak air dalam pertumbuhan dan perkembangannya sehingga pemanfaatan air hujan (tadah hujan) apabila dianggap sudah cukup maka tidak perlu dilakukan pengairan. Interval pengairan dilakukan minimal 3 hari sekali.

c. Pemupukan

Perhitungan dosis pupuk dapat dilihat pada Lampiran 3. Pemupukan anorganik yang diberikan pada tanaman kedelai dilakukan dua kali, yaitu pada 1 minggu setelah tanam dan pada 3 minggu setelah tanam. Pemupukan pertama sebanyak $\frac{1}{4}$ dosis dan pemupukan yang kedua sebanyak $\frac{3}{4}$ dosis. Pemupukan pertama diberikan $\frac{1}{4}$ dosis dikarenakan benih kedelai masih dalam fase perkecambahan benih dan pertumbuhan awal yang tidak membutuhkan banyak unsur hara. Di dalam benih kedelai sendiri telah tersedia cadangan makanan yang berfungsi untuk energi pada masa perkecambahan. Pada pemupukan kedua dilakukan 3 minggu setelah tanam atau pada saat fase vegetatif maksimal benih kedelai, sebelum menuju fase generatif (yang ditandai dengan munculnya bunga). Tanaman kedelai varietas Grobogan umur berbunga sekitar 30 – 32 hari. Deskripsi kedelai varietas Grobogan tersaji pada Lampiran 4.

d. Penyiangan

Penyiangan pada areal pertanaman kedelai dilakukan pada umur tanaman 21 hari dan 42 hari (Mas'ud, 2009). Penyiangan pertama pada masa vegetatif dan pada penyiangan kedua dilakukan pada masa berbunga. Penyiangan ini bertujuan untuk mengendalikan gulma pada areal tanam sehingga tidak terjadi persaingan antara gulma dan tanaman kedelai.

e. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan kimiawi, yaitu dilakukan penyemprotan insektisida dan fungisida.

3.4.6 Panen

Panen dilakukan pada tanaman kedelai umur 76 hari atau pada saat daun telah luruh 95% – 100%, polong telah mengering, dan berwarna kuning atau kecoklatan (masak fisiologis) (Balitkabi, 2014).

3.5 Pengamatan

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan dengan destruktif dan non destruktif. Pengamatan non destruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, 56 hari setelah tanam dan pada saat panen sedangkan pengamatan destruktif dilakukan pada saat fase vegetatif maksimal tanaman kedelai, yaitu umur 28 hst. Denah pengambilan contoh tanaman yang akan diamati dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.5.1 Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pada awal sebelum dilakukan penelitian, dan setelah panen. Analisis tanah meliputi pH, N-total, P, K, C-organik, dan C/N rasio yang dilakukan dengan menganalisis sampel tanah komposit dari petak percobaan.

3.5.2 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman kedelai yang diamati secara non-destruktif meliputi:

1. Tinggi tanaman diukur mulai dari ruas buku di permukaan tanah sampai pada titik tumbuh tanaman. Pengamatan tinggi tanaman ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman kedelai.
2. Jumlah daun dihitung pada jumlah daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan jumlah daun ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman kedelai.
3. Luas daun menggunakan Metode Rating. Penentuan luas daun dengan metode ini diperoleh dengan cara menggambar daun-daun tanaman yang akan diamati, pada kertas. Setelah diperoleh beberapa gambar bentuk daun dengan berbagai ukuran sesuai skala rating. Selanjutnya untuk mengukur luas daun dari tanaman lainnya, hanya dengan mencocokkan gambar daun yang sudah ada dan ditulis ada berapa jumlah daun pada setiap skala rating. Setelah itu, replika daun di kertas tersebut digunting dan dihitung luas daunnya (dapat menggunakan LAM). Setelah diketahui luas replika kemudian akan dapat diketahui luas daun

dari tanaman sampel dengan cara menjumlahkan sesuai dengan skala rating daun (Agustina, 2011).

3.5.3 Pengamatan Hasil Tanaman

Pengamatan hasil tanaman kedelai dilakukan pada saat panen. Parameter yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Jumlah Polong per Tanaman

Bertujuan untuk mengetahui potensi perkembangan tanaman kedelai dalam menghasilkan polong per tanaman yang akan berpengaruh terhadap hasil biji per tanaman. Jumlah polong per tanaman diperoleh dengan cara menghitung jumlah polong per tanaman secara manual dan hasilnya dirata-rata.

2. Jumlah Polong Isi per Tanaman

Bertujuan mengetahui potensi tanaman kedelai dalam proses pengisian polong dan berpengaruh terhadap polong hampa dan polong isi tanaman kedelai. Jumlah polong isi per tanaman diperoleh dengan cara menghitung jumlah polong yang berisi (tidak hampa) per tanaman secara manual dan hasilnya dirata-rata.

3. Jumlah Biji per Polong

Pengamatan biji per polong bertujuan untuk mengetahui potensi tanaman kedelai dalam menghasilkan biji per polong dan untuk mengetahui jumlah biji per tanaman. Jumlah biji per polong diketahui dengan cara menghitung biji dalam satu polong dan dirata-rata.

4. Jumlah Biji per Tanaman

Jumlah biji per tanaman bertujuan untuk mengetahui potensi hasil per tanaman dalam menghasilkan biji. Jumlah biji per tanaman dengan cara menghitung secara langsung jumlah biji kedelai per tanaman.

5. Bobot biji per tanaman

Pengamatan bobot biji per tanaman bertujuan untuk mengetahui sink yang dihasilkan oleh tanaman kedelai. Bobot biji per tanaman yang diamati adalah bobot biji kering kedelai (kering matahari) dengan cara menimbang hasil biji kering kedelai per tanaman yang telah dikeringkan.

6. Bobot 100 biji

Mengetahui bobot 100 biji bertujuan untuk memperoleh rerata bobot biji per 100 biji kedelai dan sebagai penentuan kebutuhan benih dalam penanaman per

satuan luas. Bobot 100 biji dihitung dengan diambil sampel secara acak sebanyak 100 biji kering kedelai kemudian ditimbang.

7. Bobot hasil biji (ton ha⁻¹)

Bobot hasil biji kering kedelai bertujuan untuk mengetahui potensi hasil tanaman kedelai pada masing-masing perlakuan. Bobot hasil biji (ton ha⁻¹) ini diperoleh dengan menimbang biji kering kedelai pada luas petak panen yang dikonversikan dalam satuan ton ha⁻¹ dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Hasil (ton ha}^{-1}\text{)} = \frac{10.000}{\text{luas petak panen}} \times \frac{\text{bobot biji per petak panen}}{1.000.000}$$

3.6 Analisa Data

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui respon tanaman terhadap pengaruh perlakuan. Apabila hasilnya nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

