

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian dilakukan pada bulan April sampai Juli 2016. Tanah pada lahan penelitian tergolong jenis Grumusol (Vertisol), dan berada pada ketinggian kurang lebih 4 mdpl.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih kedelai varietas Detam 3 Prida, kotoran sapi, kotoran kelelawar, EM4 dan PGPR serta pestisida kimia jika serangan hama melebihi nilai ambang ekonomi. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain meteran, cangkul, alat tugal, tali, timbangan/neraca, oven, buku catatan, mistar, sabit, dan sprayer.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Terdiri dari 2 faktor, faktor pertama adalah pemberian bahan organik yang terdiri dari 3 taraf dan faktor kedua adalah waktu aplikasi PGPR yang terdiri dari 3 taraf.

Tiga taraf pada faktor pertama yaitu tanpa bahan organik, bahan organik kotoran sapi dan bahan organik kotoran kelelawar.

$B_0$  = tanpa menggunakan bahan organik.

$B_1$  = bahan organik kotoran sapi dengan dosis 6,25 ton/ha

$B_2$  = bahan organik kotoran kelelawar dengan dosis 2,59 ton/ha

Sedangkan tiga taraf pada faktor kedua yaitu tanpa pemberian PGPR, pemberian PGPR pada 10 dan 20 HST, serta pemberian PGPR pada 15 dan 30 HST.

$W_0$  : Tanpa PGPR

$W_1$  : 10 dan 20 HST

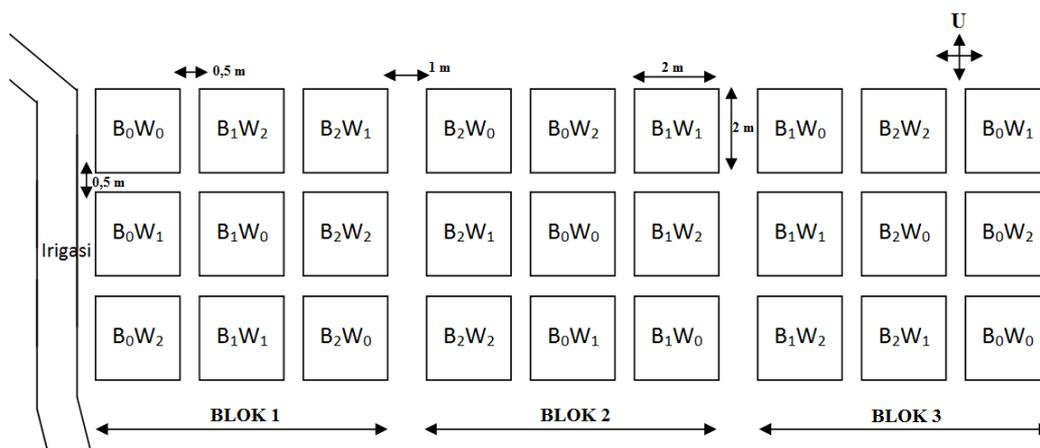
$W_2$  : 15 dan 30 HST

Kedua faktor tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh 9 perlakuan.

Notasi dari 9 perlakuan yaitu :

$B_0 W_0$	$B_0 W_1$	$B_0 W_2$
$B_1 W_0$	$B_1 W_1$	$B_1 W_2$
$B_2 W_0$	$B_2 W_1$	$B_2 W_2$

Kombinasi perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali. Sehingga terdapat 27 satuan perlakuan. Berikut layout percobaan:



Gambar 3.1 Denah Percobaan / Penelitian

**Keterangan :**

Luas Petak =  $2\text{m} \times 2\text{m} = 4\text{m}^2$

Lebar parit =  $0,5\text{m}$

Lebar parit antar Blok =  $1\text{m}$

Luas lahan =  $23\text{m} \times 7\text{m} = 161\text{ m}^2$

$B_0 W_0$  = Tanpa bahan organik + Tanpa PGPR

$B_0 W_1$  = Tanpa bahan organik + Waktu aplikasi PGPR 10 dan 20 HST

$B_0 W_2$  = Tanpa bahan organik + Waktu Aplikasi PGPR 15 dan 30 HST

$B_1 W_0$  = Bahan Organik Kotoran sapi + Tanpa PGPR

$B_1 W_1$  = Bahan Organik Kotoran sapi + Waktu aplikasi PGPR 10 dan 20 HST

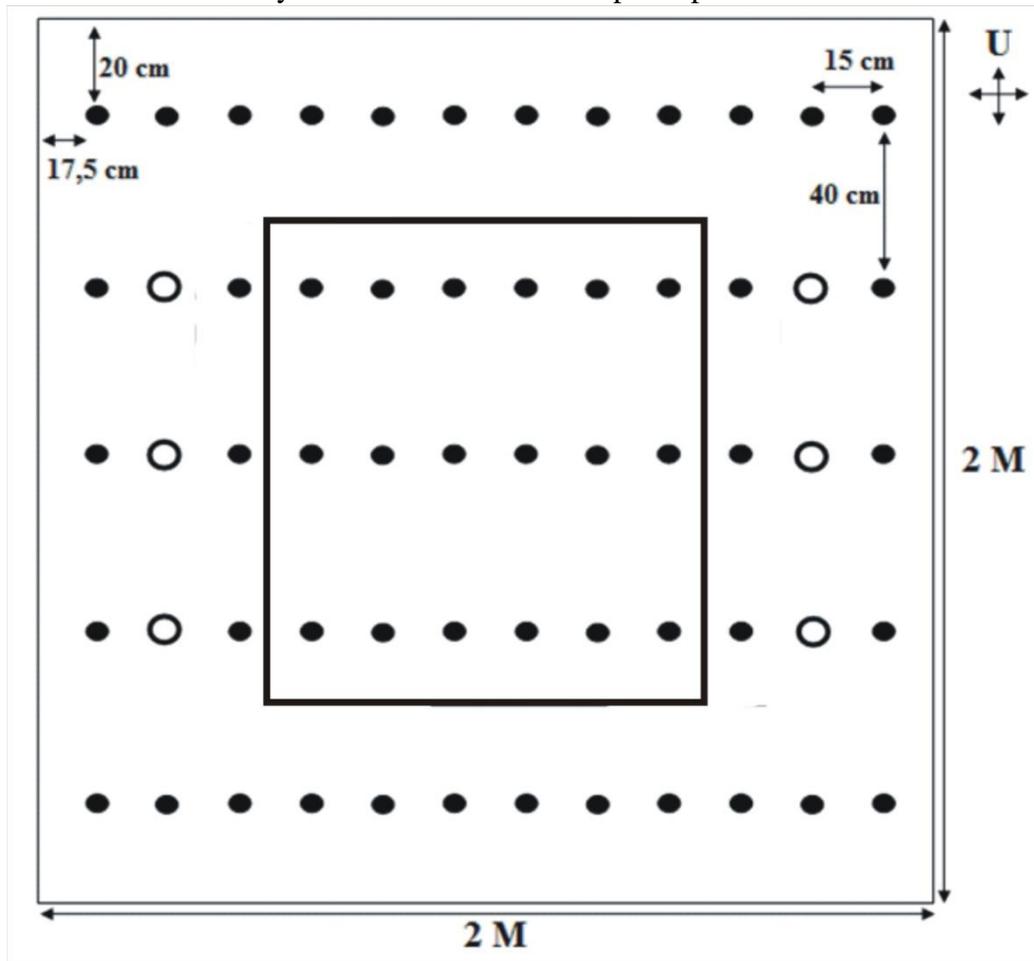
$B_1 W_2$  = Bahan Organik Kotoran sapi + Waktu aplikasi PGPR 15 dan 30 HST

$B_2 W_0$  = Bahan Organik Kotoran Kelelawar + Tanpa PGPR

$B_2 W_1$  = Bahan Organik Kotoran Kelelawar + Waktu aplikasi PGPR 10 dan 20 HST

$B_2 W_2$  = Bahan Organik Kotoran Kelelawar + Waktu aplikasi PGPR 15 dan 30 HST

Berikut layout tanaman dalam satu petak penelitian.



Gambar 3.2 Denah Pengambilan Sampel Tanah dan Tanaman Pengamatan

**Keterangan:**

- = Simbol tanaman Kedelai
- = Sampel untuk pengamatan variabel pertumbuhan tanaman
- |   |   |   |
|---|---|---|
| ● | ● | ● |
| ● | ● | ● |

 = Sampel untuk pengamatan variabel hasil tanaman  
(Petak panen = 100 cm x 100 cm)

**3.4 Pelaksanaan Percobaan**

**3.4.1 Pengolahan Lahan dan Pembuatan Bedengan**

Lahan penelitian dibersihkan dari sisa – sisa tanaman dan gulma yang tumbuh, kemudian dilakukan pencangkulan sebanyak 2 kali. Pencangkulan pertama untuk pembalikan tanah dan yang kedua untuk memecah bongkahan tanah menjadi bongkahan kecil. Kemudian dibiarkan selama satu minggu. Satu kombinasi perlakuan dilakukan

dalam 1 petak penelitian, ukuran petak penelitian 2 m x 2 m dengan lebar parit antar petak penelitian 0,5 m (dalam satu blok), dan lebar parit antar Blok 1 m. Foto pengolahan lahan dan pembuatan bedengan dapat dilihat pada lampiran gambar 2.

#### 3.4.2 Penanaman Benih

Penanaman benih dilakukan dengan cara ditugal, kedalaman lubang tugal kurang lebih 5 cm dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm. Benih ditanam dengan jumlah 2 benih per lubang, kemudian ditutup dengan sedikit tanah gembur. Foto penanaman benih dapat dilihat pada lampiran gambar 3.

#### 3.4.3 Perlakuan

Pemupukan dengan menggunakan bahan organik dilakukan 1 minggu sebelum tanam atau pada saat pengolahan tanah kedua, sesuai dengan dosis perlakuan  $B_1$ = tanpa bahan organik (kontrol),  $B_2$ = 6,25 ton/ha ( 2,50 kg/petak) bahan organik kotoran sapi, dan  $B_3$ = 2,59 ton/ha (1,04 kg/petak) bahan organik kotoran kelelawar. Pupuk organik disebar diatas tanah kemudian diratakan dengan mencangkulnya.

Pemupukan dengan menggunakan PGPR dilaksanakan pada waktu yang berbeda  $W_0$ = Tanpa PGPR,  $W_1$ = 10 dan 20 HST, dan  $W_2$ = 15 dan 30 HST. Pemupukan PGPR dilakukan dengan dengan cara dikocorkan pada tanaman dengan dosis 10 ml/L, dilakukan pada pagi hari sebelum pukul 09.00 atau sore hari setelah pukul 15.00 wib. Foto pemberian bahan organik dan PGPR dapat dilihat pada lampiran gambar 4.

#### 3.4.4 Pemeliharaan Tanaman

Penyulaman dan penjarangan dilakukan 2 minggu setelah tanam agar tidak terjadi perbedaan pertumbuhan dengan tanaman asli, penyulaman dilakukan apabila tanaman tidak tumbuh sedangkan

penjarangan dilakukan apabila tanaman tumbuh lebih dari satu disetiap lubang tanam. Penyiangan dilakukan setiap 1 minggu sekali saat terlihat gulma tumbuh, penyiangan dilakukan secara manual yaitu dengan mencabut gulma.

Pengairan dilakukan secara tadah hujan. Apabila dalam 7 hari tidak ada hujan maka pengairan dilakukan dengan cara manual.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif dengan cara pengamatan setiap hari untuk meminimalisir dampak dan melakukan pengendalian sedini mungkin, pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara fisik dan mekanik. Apabila serangan telah melewati ambang ekonomi maka dilakukan pengendalian secara kimia.

#### 3.4.5 Panen

Panen dilakukan bila lebih dari 95% polong kedelai sudah berwarna cokelat kekuning – kuning dan jumlah daun tersisa pada tanaman hanya sekitar 5 – 10 %. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong pangkal tanaman kedelai. Hasil pemotongan dalam bentuk brangkasan dikumpulkan pada suatu tempat, untuk selanjutnya diangkut ke tempat penjemuran dengan alat bantu karung. Foto panen dapat dilihat pada lampiran gambar 5.

### 3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tanah dan tanaman kedelai pada fase vegetatif dan generatif. Variabel pengamatan pada tanah yang diamati terdiri dari tekstur tanah, kelembaban tanah, dan porositas tanah. Sedangkan variabel pengamatan pada tanaman yang diamati terdiri dari jumlah bintil akar, jumlah biji, bobot bintil akar, bobot brangkasan kering, jumlah polong, jumlah biji, bobot biji kering, bobot 100 biji, bobot brangkasan kering setelah panen dan laju pertumbuhan relatif.

### 3.5.1 Struktur

Contoh tanah diambil secara random pada setiap petak percobaan. Pengambilan contoh tanah dengan cara mengambil bongkahan yang utuh, dan dijaga agar tidak pecah sebelum dianalisis di laboratorium. Sampel dianalisis di laboratorium untuk mengetahui bentuk dan ukuran struktur tanah. Pengukuran struktur tanah dilakukan pada umur 35 hst.

### 3.5.2 Kelembaban tanah (%)

Kelembaban tanah diamati dengan mengukur kelembaban tanah dengan menggunakan humidity meter. Pengukuran kelembaban tanah dilakukan pada umur 15, 25, 35, 45, 55 dan 65 HST. Foto pengukuran kelembaban tanah dapat dilihat pada lampiran gambar 6.

### 3.5.3 Porositas tanah (%)

Contoh tanah diambil secara random pada setiap petak percobaan. Pengambilan contoh tanah dengan menggunakan ring sampel yang terbuat dari pipa PVC berdiameter 8 cm dan tinggi 8 cm, contoh tanah dalam ring sampel, kemudian dilapisi dengan aluminium foil dan selanjutnya dianalisis di laboratorium untuk mengetahui nilai berat volume (BV) dan berat jenis (BJ) tanah. Nilai porositas tanah dihitung dengan rumus :

$$n = ( 1 - BV/BJ ) \times 100\%$$

dimana :

n : porositas tanah (%)

BV : berat volume tanah ( $\text{g.cm}^{-3}$ )

BJ : berat jenis tanah ( $\text{g.cm}^{-3}$ )

Pengukuran porositas tanah dilakukan pada umur 35 hst. Foto pengukuran porositas tanah dapat dilihat pada lampiran gambar 7.

#### 3.5.4 Jumlah Bintil akar (bintil per tanaman)

Jumlah bintil akar diamati dengan menghitung bintil pada perakaran tanaman, sampel diambil secara destruktif. Pengamatan jumlah bintil akar dilakukan pada umur 25, 35, 45, 55, dan 65 HST. Foto pengamatan jumlah bintil akar dapat dilihat pada lampiran gambar 8.

#### 3.5.5 Bobot Bintil akar (gr)

Bobot bintil akar diamati dengan menimbang bintil pada perakaran tanaman yang telah dikeringkan, sampel diambil secara destruktif. Pengamatan jumlah bintil akar dilakukan pada umur 25, 35, 45, 55, dan 65 HST. Foto pengukuran bobot bintil akar dapat dilihat pada lampiran gambar 9.

#### 3.5.6 Bobot Brangkasan Kering (gr)

Bobot brangkasan kering diukur dengan menimbang semua bagian tanaman yaitu daun, batang dan kulit polong setelah dikeringkan. Sampel diambil secara destruktif. Pengeringan tanaman dilakukan dengan mengoven pada suhu 110 °C selama 10 jam. Pengamatan bobot brangkasan kering dilakukan pada umur 25, 35, 45, 55, dan 65 HST. Foto pengukuran bobot brangkasan kering dapat dilihat pada lampiran gambar 10.

#### 3.5.7 Jumlah Polong (Polong per tanaman)

Jumlah polong diamati dengan menghitung polong tiap tanaman. Pengamatan jumlah polong dilaksanakan setelah kedelai dipanen. Foto pengamatan jumlah polong dapat dilihat pada lampiran gambar 11.

#### 3.5.8 Jumlah Biji (biji per tanaman)

Jumlah biji diamati dengan menghitung biji pada tanaman sampel. Pengamatan jumlah biji dilaksanakan setelah kedelai dipipil. Foto pengamatan jumlah biji dapat dilihat pada lampiran gambar 12.

#### 3.5.9 Bobot biji kering (ton per hektar)

Pengamatan bobot biji kering dilakukan setelah brangkasan dikeringkan, kemudian biji dipisahkan dari brangkasanya (dipipil). Pemisahan dilakukan secara manual, dikarenakan hasil panen sedikit dan tidak perlu menggunakan mesin. Bobot biji kering diukur dengan menimbang biji kering dalam satu petak pengamatan hasil. Nilai bobot biji kering pertanaman dikonversi ke ton/ha. Foto pengukuran bobot biji kering dapat dilihat pada lampiran gambar 13.

#### 3.5.10 Bobot 100 Biji (g)

Bobot 100 biji dilakukan dengan cara menghitung 100 biji lalu ditimbang. Pengamatan bobot 100 biji dilakukan dengan pengulangan 3 kali dan dirata-rata sehingga hasil yang diperoleh bisa mewakili semuanya. Foto pengukuran bobot 100 biji dapat dilihat pada lampiran gambar 4.

#### 3.5.11 Bobot Brangkasan Kering setelah Panen (ton per hektar)

Bobot brangkasan kering diukur dengan menimbang semua bagian tanaman dalam satu petak pengamatan hasil yaitu terdiri dari daun, batang dan kulit polong setelah dikeringkan. Pengeringan tanaman dilakukan dengan menjemur brangkasan selama 2 minggu atau dengan menggunakan oven. Nilai bobot brangkasan kering pertanaman dikonversi ke ton/ha. Foto pengukuran bobot brangkasan kering setelah panen dapat dilihat pada lampiran gambar 15.

### 3.5.12 Laju Pertumbuhan Relatif (*Relative Growth Rate*) (mg/g/hari)

RGR adalah kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil amilasi tiap satuan bobot kering awal tiap satuan waktu.

$$RGR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan :

RGR : *Relative Growth Rate* (mg/g/hari)

$W_1$  : bobot total bahan kering tanaman, pada waktu  $T_1$

$W_2$  : bobot total bahan kering tanaman, pada waktu  $T_2$

$T_1$  : waktu pengamatan pertama

$T_2$  : waktu pengamatan kedua

## 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam taraf signifikansi 5% untuk melihat ada beda nyata antara perlakuan. Berikut model matematika rancangan acak kelompok faktorial:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + p_k + \varepsilon_{ijk}$$

$i = 1, 2, \dots, t ; j = 1, 2, \dots, s ; k = 1, 2, \dots, n$

dengan,

- $Y_{ijk}$  = hasil pengamatan utk faktor A taraf ke i, faktor B taraf ke j pada kelompok ke k
- $\mu$  = nilai tengah umum
- $\alpha_i$  = pengaruh faktor A pada taraf ke i
- $\beta_j$  = pengaruh faktor B pada taraf ke j
- $(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh interaksi AB pada taraf ke i (dari faktor A), dan taraf ke j (dari faktor B)
- $p_k$  = pengaruh taraf dari kelompok ke k
- $\varepsilon_{ijk}$  = pengaruh acak (galat percobaan) pada taraf ke i (faktor A), taraf ke j (faktor B), interaksi AB yang ke i dan ke j

Apabila hasil analisa keragaman menunjukkan ada beda nyata antara perlakuan ( $t$  hitung  $>$   $t$  tabel), maka dilakukan uji lanjut dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf signifikansi 5%. Adapun formulasi uji lanjut BNT 5% adalah sebagai berikut:

$$BNT_{0,05} : t_{0,05(db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2\ KTG}{r}}$$

Keterangan :

$t_{0,05}(db\ galat)$  : nilai tabel t dengan derajat bebas galat (db galat)

KTG : Kuadrat Tengah Galat

r : jumlah ulangan pada tiap nilai tengah perlakuan yang dibandingkan.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) sebagai nilai untuk menentukan apakah selisih 2 perlakuan berbeda atau tidak. Apabila selisih nilai antara 2 perlakuan lebih besar dari nilai BNT, maka antara perlakuan menunjukkan interaksi yang berbeda nyata terhadap parameter yang diukur. Pada masing masing nilai tengah perlakuan selanjutnya diberi notasi. Notasi berupa huruf kecil dan bila notasinya sama maka berarti antara perlakuan tidak menunjukkan interaksi yang berbeda nyata, sedangkan apabila notasinya berbeda maka berarti antara perlakuan menunjukkan interaksi yang berbeda nyata.