

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Desember 2018 hingga Maret 2019 yang bertempat di Laboratorium Tanah, Laboratorium Penelitian dan Lahan Percobaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

#### **B. Alat dan Bahan Penelitian**

**Bahan** yang digunakan adalah benih kedelai Dega 1, tulang ayam, air, tanah regosol, pupuk kandang, pupuk Urea, SP-36, KCL dan pestisida

**Alat** yang dipakai yaitu label, spidol, *cutter*, *stapler*, gunting, timbangan, penggaris, ayakan tanah, *polybag*, karung plastik, cetok, terpal, semprotan pestisida, dan plastic sungkup, oven, *ball milling*,

#### **C. Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan metode percobaan lapangan dalam *polybag* dengan rancangan faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan sebagai berikut : A=100 % pupuk SP-36, B= 50% pupuk SP-36 + 0,1% nano fosfat, C=50% pupuk SP-36 + 0,2% nano fosfat, dan D=50% pupuk SP-36 + 0,3 % nano fosfat.

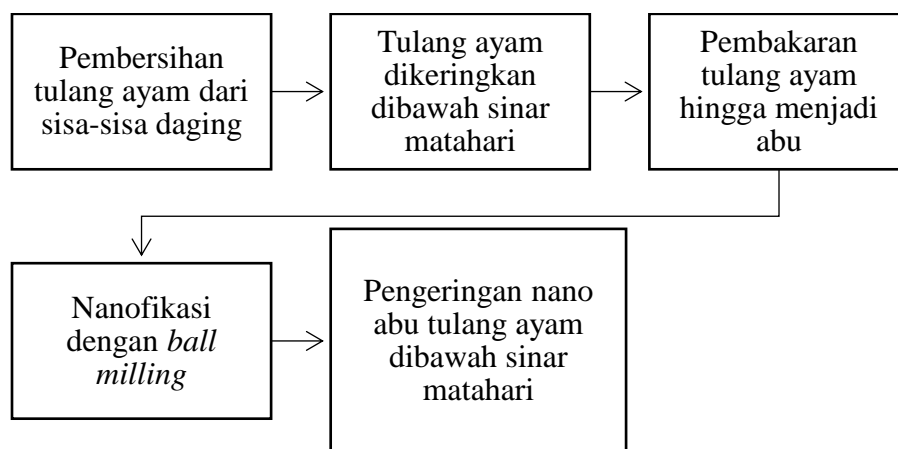
Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan dan tiap ulangan menggunakan 6 tanaman meliputi 3 tanaman sampel dan 3 tanaman korban sehingga terdapat 72 unit percobaan. Tabel unit percobaan dan peletakkan unit percobaan dapat dilihat pada Lampiran 1.

## D. Tahap Penelitian

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yaitu, pembuatan pupuk nano, tahap penanaman dan aplikasi pupuk, tahap pemeliharaan tanaman dan tahap panen dan pasca panen.

### 1. Pembuatan pupuk nano fosfat abu tulang ayam

Bagan pembuatan pupuk nano fosfat abu tulang ayam tersaji pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Bagan pembuatan nano fosfat abu tulang ayam

Tahap pembuatan pupuk nano fosfat abu tulang ayam:

- a. Dua kg tulang ayam dibersihkan dari sisa-sisa daging yang menempel dengan menggunakan air bersih.
- b. Tulang ayam yang telah bersih selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air pada tulang supaya mudah dibakar. Proses pengeringan dilakukan hingga tulang kering dengan sempurna kurang lebih selama 3 hari.
- c. Pembakaran tulang ayam dilakukan menggunakan arang. Tulang dicampurkan dalam bara arang hingga terbakar dan menjadi abu. Abu tulang ayam ditandai dengan perubahan warna tulang menjadi putih.

d. Abu tulang ayam kemudian digerus menggunakan alu dan mortar hingga hancur. Selanjutnya, abu tulang ayam disaring. Setelah itu dilakukan proses *milling* dengan alat *ballmill*. Kemudian dimasukkan ke dalam botol yang diisi bola baja dengan perbandingan 100 gr tulang, 500 gr bola baja dan 60 ml air kemudian dilakukan proses *milling* selama 6 jam.

e. Hasil *milling* dipisahkan antara bola baja dan *suspense* hasil *milling* dengan disaring agar terpisah. *Suspense* kemudian diendapkan selama 2 hari kemudian hasil endapan dipisahkan dengan airnya kemudian endapan dikeringkan dengan dijemur dibawah sinar matahari 3-7 hari. Setelah kering didapatkan serbuk abu tulang ayam berukuran nano.

## 2. Uji perkecambahan

Uji perkecambahan bertujuan untuk mengetahui daya kecambah benih kedelai varietas Dega 1. Benih yang akan digunakan memiliki Daya Kecambah > 80 %. Pengujian dilakukan dengan meletakkan 10 benih kedelai varietas Dega 1 pada petridish yang dilapisi media kertas saring kemudian dilakukan pengamatan selama 7 hari untuk mengetahui benih yang berkecambah. Perhitungan daya kecambah menggunakan rumus:

$$DK = \frac{\text{Jumlah biji berkecambah}}{\text{jumlah biji yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Keterangan :  
DK= daya kecambah

Hasil pengecekan uji daya kecambah benih kedelai pada varietas kedelai Dega 1 menghasilkan uji daya kecambah sebesar 90 % dan memenuhi standar daya kecambah benih kedelai yaitu 80 %.

### 3. Penanaman tanaman kedelai dan pemeliharaan

Tahap penanaman tanaman kedelai terdiri dari penyiapan media tanam dan pemupukan dasar.

#### a. Persiapan media tanam

Media tanam berupa tanah regosol diayak kemudian tanah regosol dimasukkan dalam *polybag* berukuran 40x40 cm<sup>2</sup> sebanyak 9,6 kg (Lampiran 2). Pemupukan dasar dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang, pupuk urea, pupuk SP-36, dan pupuk KCL (Lampiran 2). Selanjutnya tanah dicampur dengan pupuk dasar dan diberi air sebanyak 500 ml setiap *polybag*.

#### b. Penanaman

Pertanaman menggunakan benih unggul berkualitas Dega 1. Benih yang digunakan telah memenuhi syarat kemurnian benih. Sebelum penanaman dilakukan *seed treatment* menggunakan pestisida Regent dengan bahan aktif fipronil 50%, sebagai upaya pencegahan serangan lalat bibit. Kedelai ditanam sebanyak 2 benih dalam tiap *polybag*.

#### c. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan yaitu penjarangan, pemupukan, penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit.

##### 1) Penjarangan

Penjarangan merupakan proses seleksi tanaman kedelai yang dilakukan pada saat tanaman berusia 2 minggu dengan mencabut tanaman yang memiliki pertumbuhan kurang baik.

## 2) Pemupukan

Pada perlakuan 100% SP-36 dilakukan pemupukan unsur P menggunakan SP-36 pada saat pemupukan dasar dengan dosis 0,6 gram/ *polybag* (Lampiran 2). Sementara itu perlakuan berbagai konsentrasi pupuk nano fosfat menggunakan pemupukan dasar SP-36 dengan dosis 0,3 gram/*polybag* serta pemupukan susulan menggunakan pupuk nano fosfat abu tulang ayam yang dilakukan pada saat tanaman berusia 14 Hari Setelah Tanam (HST), 28 HST, 42 HST dan 56 HST. Pengaplikasian pupuk nano berdasarkan perlakuan yaitu 1 gram/liter, 2 gram/liter, 3 gram/liter (Lampiran 2). Pemupukan dilakukan dengan melarutkan pupuk nano fosfat dalam air dan dicampurkan perekat dengan merek dagang bola *stick*. Fungsi perekat agar larutan pupuk dapat menjangkau lapisan daun yang ditutupi oleh bulu (trikoma). Kemudian larutan pupuk nano fosfat abu tulang ayam diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada bagian daun hingga seluruhnya basah. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari.

## 3) Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari untuk mencegah kekeringan pada tanaman.

## 4) Penyiangan

Penyiangan dilakukan setiap 2 hari sekali atau terdapat gulma pada *polybag*. Pengendalian gulma dilakukan secara manual, yaitu dengan mencabut langsung gulma dengan tangan.

## 5) Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian OPT berupa hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) menggunakan pestisida dengan bahan aktif *fipronil* dengan merek dagang *Regent*. Sementara

penyakit karat (*Phakospora pachyrhizi*) menggunakan pestisida bahan aktif *mankozeb* dengan merek dagang *Dithane*

d. Panen

Kedelai dipanen pada usia 11 MST setelah memperlihatkan tanda antara lain, sebagian besar daun sudah menguning, batang berwarna kuning agak coklat, dan buah berwarna kuning kecoklatan.

### **E. Variabel Pengamatan**

Variabel pengamatan yang diamati yaitu pengamatan parameter pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengamatan parameter pertumbuhan tanaman dilakukan pada fase vegetatif tanaman dan pengamatan parameter hasil dilakukan pada fase generatif tanaman.

#### **1. Parameter pertumbuhan**

a. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan seminggu sekali pada usia 1 Minggu Setelah Tanam (MST) hingga usia 4 MST (masa vegetatif maksimum). Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai dengan ujung daun tertinggi. Alat yang digunakan adalah penggaris dengan satuan cm.

b. Jumlah daun (Helai)

Pengamatan jumlah daun trifoliolate (helai) dilakukan seminggu sekali pada usia 1 Minggu Setelah Tanam (MST) hingga usia 4 MST. Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung keseluruhan jumlah daun yang dinyatakan dalam satuan helai.

c. Luas daun ( $\text{cm}^3$ )

Perhitungan luas daun dilakukan pada usia 3 MST dan 5 MST menggunakan tanaman korban. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan LAM (*Leaf Area Meter*). Daun yang akan diukur, dipotong terlebih dahulu, kemudian diukur menggunakan LAM dan dinyatakan dalam satuan  $\text{cm}^2$ .

d. Panjang akar (cm)

Pengukuran panjang akar dilakukan pada usia 3 MST dan 5 MST menggunakan tanaman korban. Panjang akar tanaman diukur menggunakan penggaris dari pangkal batang hingga ujung akar terpanjang dan dinyatakan dalam satuan cm.

e. Bobot segar dan bobot kering akar (gram)

Pengamatan bobot segar akar dilakukan pada usia 3 MST dan 5 MST menggunakan tanaman korban. Bobot segar akar diukur dengan menimbang bagian akar yang telah dibersihkan dan dinyatakan dalam satuan gram. Selanjutnya, akar dikering anginkan selama 24 jam kemudian dioven dengan temperatur  $80^\circ\text{C}$  hingga bobotnya konstan. Penimbangan menggunakan timbangan analitik dan dinyatakan dalam satuan gram.

f. Bobot segar dan bobot kering tajuk (gram)

Pengamatan berat segar tajuk dilakukan menggunakan metode penimbangan pada tanaman korban usia 3 MST dan 5 MST. Tajuk tanaman korban ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dinyatakan dengan satuan gram. Selanjutnya, tajuk dikering anginkan selama 24 jam, kemudian dibungkus dengan kertas buram. Setelah itu, dioven dengan temperatur  $80^\circ\text{C}$  hingga didapat bobot konstan. Tajuk

yang telah kering ditimbang dengan timbangan analitik dan dinyatakan dalam satuan gram.

g. Laju Asimilasi Bersih ( $\text{g}/\text{cm}^2/\text{minggu}$ )

Laju asimilasi bersih dihitung menggunakan rumus :

$$LAB = \frac{(W_2 - W_1)}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln La_2 - \ln La_1}{La_2 - La_1} \quad (\text{g}/\text{cm}^2/\text{minggu})$$

Keterangan :

LA : Luas daun ( $\text{cm}^2$ )

T : Waktu

W : Bobot kering tanaman(g)

(Gardener *et al.*, 1991)

h. LPN ( $\text{g}/\text{g}/\text{minggu}$ )

Data berat kering digunakan untuk mengetahui laju pertumbuhan nisbi. Rumus laju pertumbuhan nisbi yaitu :

$$LPN = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1} \quad (\text{g}/\text{g}/\text{minggu})$$

Keterangan :

W = berat kering total

T = waktu

(Sitompul dan Guritno, 1995)

i. Jumlah cabang total

Jumlah cabang total tanaman kedelai diperoleh dengan cara menghitung semua cabang yang terbentuk pada saat panen.

j. Berat segar brangkasan (gram)

Berat segar brangkasan dilakukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman kecuali polong.

k. Berat kering brangkasan (gram)

Penimbangan dilakukan setelah brangkasan dikeringkan dengan oven pada suhu  $80^\circ\text{C}$  sampai beratnya konstan.



## 2. Fase Generatif

### a. Umur keluar bunga

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung umur tanamn dari tanam sampai tanaman membentuk bunga pada masing-masing *polybag*

### b. Persentase bunga jadi polong (%)

Pengamatan bunga jadi polong dilakukan dengan 2 tahap yaitu tahap pengamatan dan perhitungan. Tahap pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah bunga pada setiap tanaman dari mulai berbunga sampai terbentuk polong. Tahap perhitungan jumlah polong setiap tanaman dilakukan pada saat panen. Hasil pengamatan tersebut kemudian digunakan untuk mengetahui persentase bunga jadi menggunakan rumus :

$$\text{Persentase bunga jadi} = \frac{\text{jumlah polong}}{\text{jumlah bunga}} \times 100\%$$

### c. Jumlah polong/ tanaman (buah)

Pengamatan jumlah polong dilakukan setelah panen dengan cara menghitung jumlah polong per tanaman per perlakuan. Pengamatan dilakukan setelah panen

### d. Persentase polong isi (%)

Pengamatan persentase polong isi dilakukan pada tanaman sampel dengan menghitung jumlah polong isi dan diketahui menggunakan rumus :

$$\text{Persentase polong isi} = \frac{\text{jumlah polong berisi}}{\text{jumlah polong}} \times 100\%$$

### e. Berat segar polong isi per tanaman (gram)

Perhitungan dilakukan pada saat panen dengan menimbang total polong isi yang dipanen.

f. Bobot kering polong (gram )

Pengamatan bobot kering tanaman dengan menimbang polong yang telah dijemur sinar matahari selama 3 hari.

g. Jumlah biji/tanaman

Perhitungan jumlah biji menggunakan biji yang telah dipisahkan dari polong. Selanjutnya biji dihitung jumlahnya dan dinyatakan dengan satuan butir.

h. Bobot biji (gram)

Pengamatan bobot biji pertanaman dilakukan dengan menimbang biji tanaman yang telah dipisahkan dari polong kering. Kemudian, dilakukan pengukuran kadar air dengan menggunakan *Grain Moisture Meter*. Rumus Bobot biji:

$$\text{Bobot biji per tanaman (Ka 12 \%)} = \frac{100 - \text{Ka}}{100 - 12} \times \text{bobot biji}$$

Keterangan:  
Ka : kadar air biji terukur

i. Bobot 100 biji per tanaman (gram)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang bobot biji kedelai sebanyak 100 biji kering matahari dari setiap sampel tanaman yang telah diketahui kadar airnya. Kemudian bobot dikonversikan pada kadar air 12% dengan rumus:

$$\text{Bobot 100 biji per tanaman (Ka 12 \%)} = \frac{100 - \text{Ka}}{100 - 12} \times \text{bobot 100 biji}$$

Keterangan:  
Ka : kadar air biji terukur

## F. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada taraf kesalahan 5 %. Jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range* (DMRT) pada taraf nyata 5%.