

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Operasional**

Tujuan operasional penelitian ini adalah mengukur kadar fosfor dan kalium pada jaringan tanaman, serta mengukur pertumbuhan vegetatif galur kacang hijau yang meliputi tinggi kecambah yaitu hipokotil dan epikotilnya, jumlah berat segar dan berat kering kecambah yang diberi perlakuan hara rendah.

#### **B. Tempat & Waktu**

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNJ. Penelitian ini dilakukan bulan Juli 2010 sampai Februari 2011.

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

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan pemilihan galur kacang hijau untuk memperoleh galur kacang hijau yang toleran terhadap keterbatasan hara fosfor dan kalium.

Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan P dan kontrol serta 4 perlakuan K dan kontrol, masing-masing dilakukan secara terpisah.

**Tabel 1.** Rancangan Percobaan untuk Phospor

Perlakuan Galur	P0	P1	P2	P3	P4
1	P0.1	P1.1	P2.1	P3.1	P4.1
2	P0.2	P1.2	P2.2	P3.2	P4.2
3	P0.3	P1.3	P2.3	P3.3	P4.3
4	P0.4	P1.4	P2.4	P3.1	P4.4
5	P0.5	P1.5	P2.5	P3.5	P4.5
.....					
16	P0.16	P1.16	P2.16	P3.16	P4.16

Keterangan : P1 : 2 ppm

P2 : 4 ppm

P3 : 6 ppm

P4 : 8 ppm

Rancangan percobaan untuk fosfor dan kalium dilakukan secara terpisah, dimana rancangan percobaan kalium adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.** Rancangan Percobaan untuk Kalium

Perlakuan Galur	K0	K1	K2	K3	K4
1	K0.1	K1.1	K2.1	K3.1	K4.1
2	K0.2	K1.2	K2.2	K3.2	K4.2
3	K0.3	K1.3	K2.3	K3.3	K4.3
4	K0.4	K1.4	K2.4	K3.1	K4.4
5	K0.5	K1.5	K2.5	K3.5	K4.5
.....					
16	K0.16	K1.16	K2.16	K3.16	K4.16

Keterangan : K1 : 5 ppm

K2 : 10 ppm

K3 : 15 ppm

K4 : 20 ppm

## D. Prosedur Penelitian

### 1. Alat dan bahan

Alat yang digunakan meliputi : Talang paralon, kasa, aerator, *sprayer*, kapas, penggaris, alat tulis, label tempel, kantong, pengukur pH, timbangan, gelas bekkor, pipet, oven, mortar, pengaduk, gelas ukur, tabung reaksi dan wadah/baki.

Sedangkan bahan yang dibutuhkan antara lain : Biji kacang hijau dari 16 galur, sekam, larutan *Yoshida*, aquades, HCl, NaOH, HNO<sub>3</sub>, dan insektisida.

Enam belas galur kacang hijau koleksi BB Biogen Departemen Pertanian RI Cimanggu Bogor digunakan dalam penelitian ini. Untuk kepastian penelitian ini perbanyak benih dilakukan di kebun percobaan BB Biogen Departemen Pertanian RI Cimanggu Bogor.

### 2. Cara Kerja

Prosedur tersebut dilaksanakan pada tahap pertumbuhan vegetatif dengan menggunakan kultur air. Penyiapan bahan percobaan dilakukan mengikuti prosedur sebagai berikut :

**Kultur larutan hara.** Larutan hara yang digunakan adalah larutan hara *Yoshida* dengan komposisi akhir sebagai berikut : 40 ppm N, 10 ppm P, 40 ppm K, 40 ppm Ca, 40 ppm Mg, 0,5 ppm Mn, 0,05 ppm Mo, 0,2 ppm B, 0,01 ppm Zn, 0,01 ppm Cu dan 2 ppm Fe (*Yoshida et al.*, 1976).

**Penanaman dan pemeliharaan.** Kecambah kacang hijau yang telah ditanam pada sekam, setelah berumur 5 hari dibersihkan lalu

dipindahkan ke dalam media hidroponik larutan *Yoshida*. Kecambah kacang hijau dibalut dengan kapas pada sepertiga bagian batang dan diletakkan di atas kasa dimana di bagian bawah kasa tersedia larutan *Yoshida* yang dirancang untuk 15 hari dengan variasi kombinasi kandungan fosfor 2, 4, 6 dan 8 ppm serta kalium 5, 10, 15 dan 20 ppm. Selama periode tersebut dilakukan pengaturan pH dengan 0,1 N NaHCO<sub>3</sub> dan 0,1 N HCl setiap dua hari.

**Seleksi galur efisien hara Phospor dan Kalium.** Pengamatan dilakukan setelah kecambah berumur 15 hari setelah tanam dengan mengamati panjang epikotil, hipokotil, berat segar dan berat kering kecambah untuk kemudian diukur kadar fosfor dan kalium pada jaringan kecambah. Galur-galur yang efisien dan inefisien terhadap keterbatasan hara fosfor dan kalium dipilih berdasarkan performa terbaik pertumbuhan vegetatifnya.

## E. Hipotesis Statistik

1. Hipotesis untuk kandungan P :

$$\begin{aligned}
 H_0: & \mu_{PG1S_0} = \mu_{PG1S_1} = \mu_{PG1S_2} = \mu_{PG1S_3} = \mu_{PG1S_4} = \mu_{PG2S_0} = \mu_{PG2S_1} \\
 & = \mu_{PG2S_2} = \mu_{PG2S_3} = \mu_{PG2S_4} = \mu_{PG1S_0} = \mu_{PG1S_1} = \mu_{PG1S_2} = \mu_{PG1S_3} \\
 & = \mu_{PG1S_4} \dots \dots \dots = \mu_{PG20S_0} = \mu_{PG20S_1} = \mu_{PG20S_2} \\
 & = \mu_{PG20S_3} = \mu_{PG20S_4}
 \end{aligned}$$

H<sub>1</sub> : Salah satu pertumbuhan galur terpilih tidak sama

## 2. Hipotesis untuk kandungan K :

Ho:  $\mu_{KG1So} = \mu_{KG1S1} = \mu_{KG1S2} = \mu_{KG1S3} = \mu_{KG1S4} = \mu_{KG2So} = \mu_{KG2S1} = \mu_{KG2S2} = \mu_{KG2S3} = \mu_{KG2S4} = \mu_{KG1So} = \mu_{KG1S1} = \mu_{KG1S2} = \mu_{KG1S3} = \mu_{KG1S4} \dots \dots \dots = \mu_{KG20So} = \mu_{KG20S1} = \mu_{KG20S2} = \mu_{KG20S3} = \mu_{KG20S4}$

H1 : Salah satu pertumbuhan galur terpilih tidak sama

## 3. Hipotesis untuk tinggi tanaman (T) :

Ho:  $\mu_{TG1So} = \mu_{TG1S1} = \mu_{TG1S2} = \mu_{TG1S3} = \mu_{TG1S4} = \mu_{TG2So} = \mu_{TG2S1} = \mu_{TG2S2} = \mu_{TG2S3} = \mu_{TG2S4} = \mu_{TG1So} = \mu_{TG1S1} = \mu_{TG1S2} = \mu_{TG1S3} = \mu_{TG1S4} \dots \dots \dots = \mu_{TG20So} = \mu_{TG20S1} = \mu_{TG20S2} = \mu_{TG20S3} = \mu_{TG20S4}$

H1 : Salah satu pertumbuhan galur terpilih tidak sama

## 4. Hipotesis untuk berat segar kecambah (B)

Ho:  $\mu_{BG1So} = \mu_{BG1S1} = \mu_{BG1S2} = \mu_{BG1S3} = \mu_{BG1S4} = \mu_{BG2So} = \mu_{BG2S1} = \mu_{BG2S2} = \mu_{BG2S3} = \mu_{BG2S4} = \mu_{BG1So} = \mu_{BG1S1} = \mu_{BG1S2} = \mu_{BG1S3} = \mu_{BG1S4} \dots \dots \dots = \mu_{BG20So} = \mu_{BG20S1} = \mu_{BG20S2} = \mu_{BG20S3} = \mu_{BG20S4}$

H1 : Salah satu pertumbuhan galur terpilih tidak sama

## 5. Hipotesis untuk berat kering kecambah (R)

Ho:  $\mu_{RG1So} = \mu_{RG1S1} = \mu_{RG1S2} = \mu_{RG1S3} = \mu_{RG1S4} = \mu_{RG2So} = \mu_{RG2S1} = \mu_{RG2S2} = \mu_{RG2S3} = \mu_{RG2S4} = \mu_{RG1So} = \mu_{RG1S1} = \mu_{RG1S2} = \mu_{RG1S3} = \mu_{RG1S4} \dots \dots \dots = \mu_{RG20So} = \mu_{RG20S1} = \mu_{RG20S2} = \mu_{RG20S3} = \mu_{RG20S4}$

H1 : Salah satu pertumbuhan galur terpilih tidak sama

Keterangan :

G1So = Galur 1 pada perlakuan kontrol

G1S1 = Galur 1 perlakuan 1 pada masing-masing P dan K

G1S2 = Galur 1 perlakuan 2 pada masing-masing P dan K

G1S3 = Galur 1 perlakuan 3 pada masing-masing P dan K

G1S4 = Galur 1 perlakuan 4 pada masing-masing P dan K

#### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Proses pengumpulan data dilakukan setelah kecambah berumur 15 hari. Data yang diperoleh antara lain berupa kadar fosfor dan kalium pada jaringan kecambah, tinggi kecambah yaitu panjang epikotil dan hipokotilnya, berat segar dan berat kering kecambah.

#### **G. Teknik Analisis Data**

Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan analisis Bulk. Dari hasil analisis dipilah galur-galur yang efisien dan inefisien terhadap keterbatasan hara fosfor dan kalium pada saat pertumbuhan vegetatif.