

## **BAB III**

### **METODE**

#### **A. Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah metode yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol (Nazir, 2003).

#### **B. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam percobaan ini yaitu Rancangan Acak Lengkap. Untuk mengetahui perkecambahan dan pertumbuhan tanaman kacang hijau dengan adanya penambahan tembaga (Cu) digunakan 3 perlakuan konsentrasi Cu yaitu 3 ppm, 6 ppm, 9 ppm dan kontrol. Konsentrasi ini berdasarkan hasil dari penelitian pendahuluan yang menunjukkan bahwa konsentrasi Cu 3 ppm, 6 ppm, 9 ppm merupakan kisaran konsentrasi Cu terendah yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau. Masing-masing perlakuan menggunakan 6 ulangan.

Banyaknya pengulangan menggunakan rumus:

$$t(r - 1) \geq 20$$

$$3(r - 1) \geq 20$$

$$3r - 3 \geq 20$$

$$3r \geq 20 + 3$$

$$3r \geq 23$$

$$r \geq 7.67$$

Ulangan  
→

↓  
Perlakuan

B4	C5	B3	C3	C1	B2
K5	K2	K6	A5	B6	A4
A6	B1	A2	K1	A3	K4
B5	C4	K3	C2	C6	A1

### C. Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi yang diamati pada penelitian ini adalah tanaman kacang hijau Varietas Walet yang diberi berbagai konsentrasi Cu.

#### 2. Sampel

Sampel yang diamati pada penelitian ini adalah tanaman kacang hijau yang telah muncul daun pertama (unifoliatus) yaitu 7 hari setelah biji dikecambahkan.

### D. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan bulan April – Desember 2009. Lokasi penelitian dan pengukuran parameter dilakukan di laboratorium Struktur Tumbuhan jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.

### E. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu seperti yang tercantum dalam Tabel 3.1:

Tabel 3.1: Alat dan Bahan

No.	Alat/Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1.	Biji Kacang Hijau	1 kg	Varietas Walet berasal dari BB-Biogen Bogor
2.	CuSO <sub>4</sub> . 5H <sub>2</sub> O	10 g	Teknis
3.	Aquades	10 liter	
4.	Alkohol	500 ml	Konsentrasi 70 %
5.	Chlorine	100 ml	1,2%
6.	Cawan petri	25 pasang	Diameter 10 cm
7.	Gelas pop ice	25 buah	Diameter 10 cm
8.	Lampu halogen	1 buah	150 watt Merk philips
9.	Dudukan lampu	1 buah	
10.	Kabel listrik	2 meter	
11.	Terminal	1 buah	
12.	Termometer	1 buah	
13.	Higrometer	1 buah	
14.	Gelas ukur	2 buah	Pyrex kapasitas 100 ml & 10 ml
15.	Beker glass	5 buah	Pyrex kapasitas 500 ml
16.	Batang pengaduk	1 buah	Berbahan kaca
17.	Kaca arloji	1 buah	Berbahan kaca
18.	Spatula	1 buah	Berbahan aluminium
19.	Neraca analitik	1 buah	Hf – 300, analitik 3 desimal
20.	Botol gelap	5 buah	Berbahan kaca, warna coklat gelap
21.	Penggaris	1 buah	Panjang 30 cm
22.	Tangga	1 buah	
23.	Oven	1 buah	Termotec oven model SPF-300
24.	Benang jahit	Secukupnya	Bahan katun

## **F. Langkah Penelitian**

### **1. Pelaksanaan Penelitian**

Langkah awal perlakuan terhadap biji kacang hijau adalah pemilihan biji yang diperoleh dari BB-Biogen Bogor. Agar sampel yang diambil kohort (kumpulan satu individu dan satu umur dari populasi), dipilih biji kacang hijau yang memiliki berat yang relatif sama yaitu dari kisaran 0,050-0,080 gram. Setelah diperoleh biji yang memiliki berat dalam kisaran tersebut, biji disterilisasi dengan larutan 1,2% klorin selama 5 menit kemudian dibilas dengan menggunakan aquades (Jamal *et al.*, 2006).

Setelah dilakukan sterilisasi biji, kemudian 15 biji kacang hijau ditempatkan dalam cawan petri yang telah diisi dengan 20 ml Tembaga Sulfat dalam bentuk  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (Fargasova, 2004) untuk kacang hijau yang diberi perlakuan dan aquades untuk kacang hijau kontrol. Sebelumnya cawan petri tersebut disterilisasi terlebih dahulu dengan menggunakan alkohol 70%.

Cawan petri yang telah diisi berbagai konsentrasi Cu dan biji kacang hijau kemudian disimpan dalam ruangan gelap selama dua hari untuk masa perkecambahan yang ditandai dengan munculnya radikula. Setelah dua hari masa perkecambahan, kemudian dilakukan perlakuan gelap-terang dengan menggunakan lampu halogen 150 watt dengan lama waktu terang 10 jam dan waktu gelap 14 jam (Jamal *et al.*, 2006).

Selama penelitian, dilakukan pengukuran faktor lingkungan yaitu suhu dan kelembaban udara. Setelah 7 hari, kecambah diambil dan dilakukan pengukuran

dan perhitungan parameter di laboratorium. Hasil pengukuran dan perhitungan ini kemudian diolah dengan SPSS.12.

## **2. Pengukuran Parameter**

### **a. Persentase Perkecambahan**

Persentase perkecambahan untuk tiap cawan dihitung dengan menghitung jumlah biji kacang hijau yang berkecambah tiap cawan, kemudian hasil hitung tersebut dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah biji yang berkecambah}}{\text{Jumlah seluruh biji yang diamati}} \times 100\%$$

### **b. Panjang Akar**

Panjang akar diukur dengan menggunakan penggaris (cm) dari bagian pangkal akar hingga ujung akar. Untuk akar yang bentuknya tidak lurus digunakan benang untuk mengukurnya, kemudian benang diukur dengan penggaris (cm).

### **c. Panjang Pucuk**

Panjang pucuk diukur dengan menggunakan penggaris (cm) dari bagian apeks pucuk hingga pangkal batang. Untuk pucuk yang bentuknya tidak lurus digunakan benang untuk mengukurnya, kemudian benang diukur dengan penggaris (cm).

### **d. Panjang Tanaman**

Panjang tanaman diukur dengan menggunakan penggaris (cm) dari bagian apeks pucuk hingga ujung akar. Untuk keambah yang bentuknya tidak lurus

digunakan benang untuk mengukurnya, kemudian benang diukur dengan penggaris (cm).

#### **e. Berat Basah**

Berat basah ditimbang dengan menggunakan neraca analitik 3 desimal (g). Pengukuran berat basah dilakukan pada saat tanaman dipanen dan setelah tanaman dicuci air dan dikeringkan dari air yang ada pada bagian luar tanaman.

#### **f. Berat Kering**

Berat kering dilakukan setelah pengukuran parameter yang lain selesai. Tanaman dimasukkan kedalam wadah kertas yang telah diberi label kemudian dioven pada suhu 80°C (Jamal *et al*, 2006). Tanaman yang telah dioven kemudian ditimbang dengan menggunakan neraca analitik tiga desimal (g) hingga diperoleh berat Tanaman konstan.

### **3. Pengukuran Faktor Lingkungan**

Faktor lingkungan yang diukur yaitu suhu dan kelembaban udara. Suhu udara diukur dengan menggunakan termometer (°C) dan kelembaban udara diukur dengan menggunakan higrometer (%). Kedua alat ini ditempatkan dibagian atas tempat penelitian selama penelitian berlangsung.

### **4. Penelitian pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan kisaran konsentrasi terendah Cu yang berpengaruh signifikan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman kacang hijau. Penelitian pendahuluan dibagi menjadi beberapa tahap hingga diperoleh kisaran konsentrasi terendah Cu yaitu tahap 1, 2

dan 3. Parameter yang diukur yaitu persentase perkecambahan, panjang akar, panjang pucuk, tinggi tanaman, berat basah dan berat kering.

Pada tahap 1, digunakan konsentrasi Cu 40 ppm, 80 ppm, 120 ppm, 160 ppm dan kontrol untuk pengujian logam Cu terhadap perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman kacang hijau. Pemilihan konsentrasi tersebut berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jamal *et al.* (2006) yang menggunakan tanaman uji yang sama yaitu kacang hijau (*Vigna radiata*).

Setelah 7 hari, tanaman diambil kemudian dilakukan pengukuran parameter dan pengolahan statistik. Hasil dari pengolahan Statistik (Lampiran B) menunjukkan bahwa perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman kacang hijau dipengaruhi signifikan dengan adanya penambahan Cu 40 ppm sampai dengan 160 ppm, sehingga penelitian dilanjutkan ke tahap 2 dengan memperkecil kisaran konsentrasi Cu.

Pada tahap 2, kisaran konsentrasi Cu yang digunakan yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan kontrol. Hasil pengolahan statistik (Lampiran B) menunjukkan bahwa parameter pertumbuhan masih dipengaruhi signifikan sehingga penelitian dilanjutkan ketahap 3.

##### **5. Penelitian inti dan tahap Validasi**

Pada tahap ketiga kisaran konsentrasi Cu yang digunakan adalah 3 ppm, 6 ppm, 9 ppm dan kontrol. Hasil pengamatan tahap ketiga menunjukkan bahwa kisaran konsentrasi Cu yang digunakan merupakan kisaran konsentrasi Cu terendah yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau. Hal ini divalidasi dengan penelitian terakhir yang menunjukan bahwa kisaran



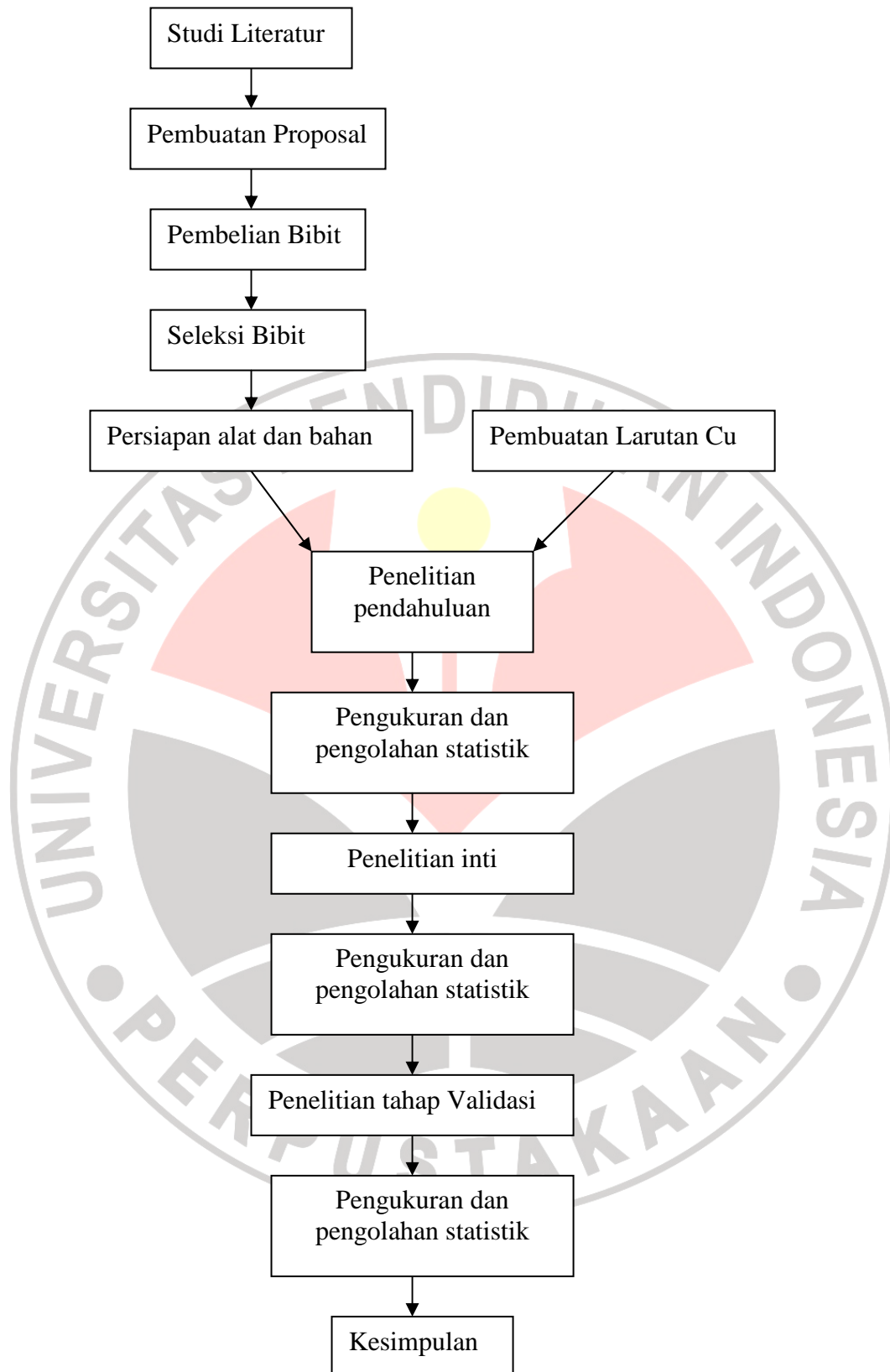
konsentrasi Cu dibawah 3 ppm yaitu 0,02 ppm, 0,2 ppm , 2 ppm dan kontrol, perkecambahan dan pertumbuhan tanaman kacang hijau tidak dipengaruhi signifikan dengan adanya penambahan Cu.

### **G. Analisis Data**

Untuk mengetahui perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman kacang hijau dengan adanya penambahan Cu, hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan statistik. Langkah pertama dilakukan uji prasyarat yaitu Uji Normalitas dan Uji Homogenitas. Setelah uji prasyarat dilakukan, persentase perkecambahan diuji dengan menggunakan uji statistik non parametrik Kruskal Wallis karena untuk data persentase perkecambahan uji prasyarat tidak terpenuhi. Dilakukan pengujian Kruskal Wallis karena data yang diolah lebih dari 3 kelompok Data.

Rata-rata parameter pertumbuhan diuji dengan menggunakan uji ANOVA (one way ANOVA) karena untuk data parameter pertumbuhan uji prasyarat terpenuhi. Dilakukan uji one way ANOVA karena hanya satu variabel bebas yang digunakan yaitu konsentrasi Cu. Untuk pengujian lanjut dari uji ANOVA maka dilakukan uji Tukey untuk mengetahui bagian yang berbeda atau tidak berbeda signifikan. Digunakan uji Tukey karena  $n_1=n_2=n_3=n_4$ .





Gambar 3.1 Alur penelitian