

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi yang berada di kelurahan Mugarsari, kecamatan Tamansari, kota Tasikmalaya dengan ketinggian tempat 350 meter di atas permukaan laut. Untuk percobaan ini, tanaman ditumbuhkan pada media tanam berupa polybag yang ditempatkan di bawah naungan. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2019 sampai bulan Desember 2019.

#### **3.2 Bahan dan alat penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu larutan metanol, aquadest, kulit buah manggis sebagai bahan pestisida nabati, benih padi varietas Ciherang, plastik cor, polybag berukuran 20 cm x 30 cm untuk media tanam, tanah, pupuk kandang, pupuk Urea, M-Bio, media Nutrient Agar, aquadest, biakan murni bakteri *Xoo* yang berasal dari stok kultur Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu seperangkat alat perkakas yang digunakan untuk membuat naungan seperti bambu, tali, paku dan lain-lain, cangkul, gunting inokulasi, penggaris, *hand sprayer*, pisau, timbangan digital, saringan atau kertas saring, *waterbath*, *beaker glass*, plastik, oven, cawan petri, tabung reaksi, tabung *erlenmeyer*, kamera, alat tulis.

#### **3.3 Metode penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Faktor petak utama yaitu waktu aplikasi pestisida yang terdiri dari 2 taraf dan faktor anak petak yaitu konsentrasi pestisida nabati ekstrak kulit manggis yang terdiri dari 6 taraf, sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali.

Faktor petak utama adalah waktu aplikasi pestisida nabati (H) yang terdiri dari 2 taraf yaitu sebagai berikut :

$h_0$  : Preventif/pencegahan (sebelum inokulasi penyakit)

$h_1$  : Kuratif/pengendalian (setelah inokulasi penyakit)

Faktor anak petak adalah konsentrasi pestisida nabati ekstrak kulit buah manggis (K) yang terdiri dari 6 taraf yaitu sebagai berikut :

$k_0$  : Kontrol (0%)

$k_1$  : Konsentrasi 15%

$k_2$  : Konsentrasi 20%

$k_3$  : Konsentrasi 25%

$k_4$  : Konsentrasi 30%

$k_5$  : Konsentrasi 35%

Tabel 1. Kombinasi Waktu Aplikasi Pestisida dan Konsentrasi Pestisida Nabati Ekstrak Kulit Manggis

| Waktu aplikasi pestisida | Konsentrasi pestisida ekstrak kulit manggis |          |          |          |          |          |
|--------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
|                          | $k_0$                                       | $k_1$    | $k_2$    | $k_3$    | $k_4$    | $k_5$    |
| $h_0$                    | $h_0k_0$                                    | $h_0k_1$ | $h_0k_2$ | $h_0k_3$ | $h_0k_4$ | $h_0k_5$ |
| $h_1$                    | $h_1k_0$                                    | $h_1k_1$ | $h_1k_2$ | $h_1k_3$ | $h_1k_4$ | $h_1k_5$ |

Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) menurut Gomez dan Gomez (2010) mempunyai model linier sebagai berikut:

$$X_{ijh} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_h + (\alpha\beta)_{jh} + \varepsilon_{ijh}$$

Keterangan :

$X_{ijh}$  = hasil pengamatan pada ulangan ke-i, perlakuan faktor waktu aplikasi pestisida pada taraf ke-j dan konsentrasi pestisida pada taraf ke-h

$\mu$  = nilai rata-rata umum

$\rho_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\alpha_j$  = pengaruh waktu aplikasi pestisida pada taraf ke-j

$\beta_h$  = pengaruh konsentrasi pestisida pada taraf ke-h

$(\alpha\beta)_{jh}$  = pengaruh interaksi antara waktu aplikasi pestisida pada taraf ke-j dan konsentrasi pestisida pada taraf ke-h

$\varepsilon_{ijh}$  = komponen random dari galat yang berhubungan dengan perlakuan waktu aplikasi pestisida pada taraf ke-j dan konsentrasi pestisida pada taraf ke-h dalam ulangan ke-i.

Tabel 2. Daftar Sidik Ragam

| Sumber ragam              | Derajat            | Jumlah  | Kuadrat                 | Fhitung               | F Tabel |       |
|---------------------------|--------------------|---|-------------------------|-----------------------|---------|-------|
|                           | Bebas (db)         | Kuadrat (KT)  | Tengah (KT)             |                       | 5 %     | 1 %   |
| Ulangan                   | $r-1 = 2$          | $\frac{\sum R^2}{hk} - FK$  | $\frac{JKu}{dbu}$       | $\frac{KTu}{KTg}$     | 19      | 99    |
| Waktu Aplikasi (H)        | $h-1 = 1$          | $\frac{\sum H^2}{rk} - FK$  | $\frac{JKH}{db(H)}$     | $\frac{KT(H)}{KTg}$   | 18,51   | 98,50 |
| Galat (h)                 | $(r-1)(h-1) = 2$   | $\frac{\sum RH^2}{rh} - FK$   | $\frac{JK}{db}$         | $\frac{KTT}{KTg}$     |         |       |
| Konsentrasi Pestisida (K) | $k-1 = 5$          | $\frac{\sum K^2}{rh} - FK$  | $\frac{JK(K)}{db(K)}$   | $\frac{KT(K)}{KTg}$   | 2,71    | 4,10  |
| H x K                     | $(h-1)(k-1) = 5$   | $JKp - JKH - JKK$   | $\frac{JKHxK}{db(HxK)}$ | $\frac{KT(HxK)}{KTg}$ | 2,71    | 4,10  |
| Galat (k)                 | $h(r-1)(k-1) = 20$ | $\frac{JKu - JKH - JKGh - JKK - JKhxk - JKGk}{JKGh - JKK - JKhxk - JKGk}$ | $\frac{JKg}{dbg}$       |                       |         |       |
| Umum                      | $rhk-1 = 35$       | $\sum X^2 - FK$   |                         |                       |         |       |

Sumber : Gomez & Gomez (2010)

Tabel 3. Kaidah Pengambilan Keputusan

| Hasil analisis          | Kesimpulan analisis | Keterangan  |
|-------------------------|---------------------|---|
| $F_{hit} \leq F_{0,05}$ | Berbeda tidak nyata | Terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan, tetapi tidak nyata |
| $F_{hit} > F_{0,05}$    | Berbeda nyata       | Terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan                     |

Jika terdapat pengaruh yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus sebagai berikut:

$$LSR (dBg, p) = SSR (dBg, p) \times S_x$$

LSR = Least Significant Range  
 SSR = Studentized Significant Range  
 dBg = derajat bebas galat

|          |                                      |
|----------|--------------------------------------|
| $\alpha$ | = taraf nyata                        |
| p        | = jarak perlakuan yang dibandingkan  |
| Sx       | = Simpangan baku rata-rata perlakuan |

1. Apabila terjadi interaksi, Sx diperoleh dengan rumus sebagai berikut :
  - a. Untuk membedakan faktor waktu aplikasi pestisida pada setiap taraf konsentrasi pestisida, Sx diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat } k}{r}}$$

- b. Untuk membedakan faktor konsentrasi pestisida pada setiap taraf waktu aplikasi pestisida digunakan rumus sebagai berikut :

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{((dB \ k) \times KTG \ k) + KTG \ h}{rk}}$$

2. Apabila tidak terjadi interaksi, Sx diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :
  - a. Untuk membedakan taraf  $h_0, h_1$  pada faktor K digunakan rumus :

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat } h}{rk}}$$

- b. Untuk membedakan  $k_0, k_1, k_2, k_3, k_4, k_5$  pada faktor H digunakan rumus :

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat } k}{rh}}$$

### 3.4 Pelaksanaan penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan plot percobaan dan persiapan media tanam

Persiapan lahan dimulai dari pembersihan lahan dari sisa-sisa rerumputan dan meratakan areal yang diinginkan dengan menggunakan cangkul. Tahap selanjutnya yaitu pembuatan naungan dengan ukuran 10 m x 4 m x 3 m (panjang x lebar x tinggi), kemudian dibuat plot (petakan) sebanyak 36 plot yang masing-masing terdiri dari 4 polybag. Jarak antar plot percobaan adalah 20 cm. Setelah naungan siap dan pembuatan plot selesai, langkah berikutnya adalah persiapan media tanam di polybag dengan komposisi tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Lampiran 1.

### 3.4.2 Pembuatan pestisida nabati ekstrak kulit manggis

Pembuatan ekstraksi kulit manggis (*Garcinia mangostana*) ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol 98%. Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan, terutama untuk pemula. Kulit buah manggis yang digunakan adalah kulit manggis yang sudah matang dan kulit buah bagian dalam yang bertekstur lunak.

Tahapan dalam pembuatan ekstrak kulit manggis adalah sebagai berikut :

1. Mula-mula kulit manggis dipisahkan dari dagingnya lalu dicuci dan dibersihkan.
2. Setelah itu dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50°C sampai warnanya kecoklatan dan mengering.
3. Setelah kering, kulit buah manggis diblender hingga berbentuk serbuk.
4. Serbuk kulit manggis tersebut dimasukkan ke dalam wadah tertutup untuk dilakukan maserasi dan direndam dalam metanol sampai serbuk kulit manggis terendam sambil sesekali diaduk. Proses ini dilakukan selama 3 hari, agar zat aktifnya dapat keluar.
5. Hasil maserasi kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtratnya.
6. Selanjutnya filtrat dimasukkan ke dalam *waterbath* untuk diuapkan selama 3x24 jam dengan suhu 60°C sehingga didapatkan hasil ekstrak yang kental.
7. Ekstrak kental yang sudah didapatkan kemudian diambil sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan.

### 3.4.3 Budidaya tanaman padi

Tahap pertama dalam budidaya tanaman padi adalah persiapan benih. Benih yang digunakan adalah benih padi varietas Ciherang yang diperoleh dari petani. Deskripsi padi varietas Ciherang dapat dilihat pada Lampiran 3.

Benih yang akan ditanam diseleksi terlebih dahulu dengan cara sederhana yaitu direndam air hangat dengan suhu 40°C sampai 50°C selama 1 x 24 jam, setelah itu benih yang tenggelam dipilih untuk ditanam. Selanjutnya penanaman benih ke dalam polybag berukuran 20 cm x 30 cm yang sudah diisi dengan

campuran tanah dan pupuk kandang sebelumnya. Masing-masing polybag ditanami 1 butir benih padi. Tata letak pertanaman dapat dilihat pada Lampiran 2.

Pemeliharaan yang dilakukan diantaranya yaitu: penyulaman untuk mengganti tanaman yang mati dengan tanaman baru yang memiliki umur sama dengan tanaman yang mati tersebut, paling lambat dilakukan 7 hari setelah tanam (HST); penyiraman setiap hari pada pagi atau sore hari tergantung cuaca dan keadaan tanah serta selalu memastikan agar tanaman selalu digenangi air; penyiangan pada saat gulma tumbuh di sekitar media tanam dengan cara mencabuti gulma dengan tangan; pemupukan serta pengendalian organisme pengganggu tanaman lain apabila ada. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang organik sebagai pupuk dasar, pupuk hayati, serta pupuk anorganik Urea. Rekomendasi pupuk Urea dalam budidaya padi yaitu 75 kg/ha, yang berarti kebutuhan pupuk Urea dalam percobaan ini adalah 0,7 gram/polybag. Pupuk yang digunakan hanya Urea (unsur hara Nitrogen) dikarenakan tanaman padi lebih membutuhkan banyak hara N untuk pertumbuhannya dibanding hara P atau K.

#### **3.4.4 Uji efektivitas pestisida nabati pada tanaman padi di lapangan**

##### 1) Inokulasi penyakit

Teknik inokulasi penyakit ke tanaman padi dilakukan pada fase vegetatif (30 HST) dengan cara metode *leaf clipping* (gunting ujung daun), karena metode ini termasuk metode yang paling mudah dan efektif apabila ingin melakukan pengujian terhadap sejumlah tanaman di lapangan, dan sesuai dengan infeksi alami bakteri *Xoo*. Caranya yaitu daun padi digunting sepanjang kira-kira 3 cm dari ujung daun sebanyak 5 helai daun per tanaman. Daun yang ujung-ujungnya sudah dipotong dicelupkan ke dalam suspensi inokulum dengan kepekatan  $10^8$ cfu/ml. Pengamatan gejala penyakit dilakukan sampai 4 minggu setelah inokulasi (msi).

##### 2) Aplikasi perlakuan

Aplikasi pestisida nabati ekstrak kulit manggis untuk perlakuan preventif ( $h_0$ ) dimulai pada saat tanaman padi berumur 7 HST sampai umur 30 HST dengan interval aplikasi setiap 7 hari sekali. Untuk perlakuan kuratif ( $h_1$ ), aplikasi pestisida nabati ekstrak kulit manggis dilakukan 7 hari setelah inokulasi bakteri *Xoo* (30 HST) yaitu pada saat umur tanaman 37 HST, selama 30 hari dengan interval waktu

aplikasi 7 hari sekali. Aplikasi dilakukan dengan cara disemprotkan sesuai dengan konsentrasi perlakuan yang dicoba dengan volume semprot 5 ml/polybag atau tanaman.

### **3.5 Pengamatan**

#### **3.5.1 Pengamatan penunjang**

Pengamatan penunjang merupakan pengamatan yang datanya tidak dianalisis secara statistik, seperti suhu dan kelembaban, curah hujan, jumlah tanaman terserang penyakit HDB serta organisme pengganggu tanaman (OPT) lain dan gulma.

#### **3.5.2 Pengamatan utama**

Pengamatan utama yang dilakukan dibagi menjadi dua komponen yaitu :

1) Intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri (HDB)

Pengamatan intensitas serangan dilakukan sebanyak empat kali, yaitu pada 37, 44, 51 dan 58 hari setelah tanam (HST) atau pengamatan dimulai 7 hari setelah inokulasi, dengan cara mengamati daun-daun yang rusak akibat penyakit hawar daun dari sample tanaman dalam setiap plot percobaan. Intensitas serangan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\Sigma(n \times V)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = Intensitas serangan

n = Banyaknya daun, akar, batang atau rumpun dari tiap kategori serangan

v = Nilai skala dari tiap kategori serangan

N = Banyaknya daun, akar, batang atau rumpun yang diamati

Z = Nilai skala dari kategori serangan yang tertinggi

Nilai untuk kategori serangan penyakit adalah sebagai berikut:

Skala 0 : tidak terserang

Skala 1 : > 0 - 25% bagian terserang

Skala 2 : > 25% - 50% bagian terserang

Skala 3 : > 50% - 75% bagian terserang

Skala 4 : > 75% bagian terserang

Tinggi rendahnya intensitas serangan pada suatu areal pertanaman berdasarkan ketentuan BIMAS, dapat digolongkan sebagai berikut:

| Skor | % Bagian tanaman terserang | Kategori serangan |
|------|----------------------------|-------------------|
| 0    | < 15%                      | Ringan            |
| 1    | > 15% - 25%                | Sedang            |
| 2    | > 25% - 50%                | Berat             |
| 3    | >50% - 75%                 | Berat Sekali      |
| 4    | > 75% (gagal)              | Puso              |

## 2) Pertumbuhan tanaman padi fase vegetatif

### a. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diperoleh dengan cara mengukur tinggi sample tanaman dari tiap plot percobaan, dimulai dari pangkal batang diatas permukaan tanah sampai bagian titik tumbuh tertinggi. Pengamatan dilakukan dua kali yaitu pada 30 HST dan 60 HST.

### b. Jumlah anakan

Jumlah anakan diperoleh dengan cara menghitung jumlah anakan yang tumbuh pada sample tanaman dari tiap plot percobaan. Pengamatan dilakukan satu kali yaitu pada 60 HST.

### c. Jumlah bakal bulir padi

Cara untuk mengetahui sudah ada atau belumnya bakal bulir yaitu dengan cara mengambil satu anakan dari sampel tanaman pada tiap plot percobaan, kemudian dibelah dengan pisau. Apabila di dalam belahan tersebut terdapat suatu benda berwarna putih transparan maka masa primordia sudah dimulai. Pengamatan ini dilakukan satu kali yaitu pada 75 HST.