

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Dasar dan Perlindungan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2025 sampai Juli 2025 (Lampiran 1).

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *blender*, gelas ukur 500 ml, gelas *beaker* 500 ml, kertas saring *Whatman Grade 42 125 mm*, toples plastik 650 ml, *hand sprayer* 10 ml, kamera, mikroskop digital, corong, kuas kecil, erlenmayer 500 ml, golok, timbangan analitik, spatula, oven dan alat tulis.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, daun dan biji bintaro (*Cerbera odollam*), label nama, map cokelat, tanaman jambu biji, daun jambu biji dan kutu putih berumur instar 3 generasi kedua (*Pseudococcus citriculus*).

3.3 Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data

3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan lingkungan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor pelakuan. Faktor pertama yaitu perbedaan konsentrasi ekstrak bintaro. Terdapat 4 taraf konsentrasi yang digunakan, yaitu:

$$K_0 = 0\% \text{ (0 ml ekstrak bintaro + 10 ml aquades)}$$

$$K_1 = 5\% \text{ (0,5 ml ekstrak bintaro + 9,5 ml aquades)}$$

$$K_2 = 15\% \text{ (1,5 ml ekstrak bintaro + 8,5 ml aquades)}$$

$$K_3 = 30\% \text{ (3 ml ekstrak bintaro + 7 ml aquades)}$$

Sedangkan faktor kedua adalah perbedaan jenis ekstrak bintaro yang terdiri dari 2 taraf jenis ekstrak bintaro, yaitu:

$$E_1 = \text{Ekstrak daun bintaro}$$

$$E_2 = \text{Ekstrak biji bintaro}$$

Berdasarkan dua faktor di atas, didapatkan 8 kombinasi perlakuan. Kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 1. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga didapatkan 32 satuan percobaan. Masing-masing unit percobaan terdiri dari 10 hama kutu putih, maka total kutu putih yang digunakan sebanyak 320 hama kutu putih. Tata letak percobaan penelitian disajikan pada Lampiran 2.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Konsentrasi (%)	Jenis Ekstrak	
	E ₁	E ₂
K ₀	K ₀ E ₁	K ₀ E ₂
K ₁	K ₁ E ₁	K ₁ E ₂
K ₂	K ₂ E ₁	K ₂ E ₂
K ₃	K ₃ E ₁	K ₃ E ₂

3.3.2 Rancangan Analisis

Model linear yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j, pada ulangan ke-k
 μ = Rataan umum
 α_i = Pengaruh faktor A pada level ke-i
 β_j = Pengaruh faktor B pada level ke-j
 $(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara A dan B pada faktor level ke-i, faktor B level ke-j
 ε_{ijk} = Galat percobaan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j pada ulangan/kelompok ke-k
 i = 1, 2, 3, 4 (tingkat konsentrasi ekstrak)
 j = 1,2 (jenis ekstrak)
 k = 1, 2, 3, 4 (ulangan)

Pengolahan data akan dilakukan sesuai dengan parameter pengamatan yang digunakan dan dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf 5%. Apabila data hasil sidik ragam berpengaruh nyata, maka selanjutnya akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan Muliple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Sedangkan untuk analisis parameter perubahan warna dan perubahan tingkah laku dilakukan secara deskriptif.

3.3.3 Rancangan Respons

1. Mortalitas Kutu Putih (%)

Mortalitas merupakan tingkat kematian hama yang disebabkan oleh pengendalian hama dan dinyatakan dalam satuan persen. Menurut Mulyanti *et al* (2022) perhitungan mortalitas hama dilakukan dengan menghitung jumlah hama mati setelah perlakuan. Kutu putih dikatakan mati apabila sudah tidak bergera walaupun sudah disentuh dengan kuas. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah kutu putih yang mati setelah pemberian perlakuan selama 12 hari pada setiap perlakuan. Perhitungan persentase mortalitas kutu putih dilakukan menggunakan rumus:

$$Po = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

Po : Mortalitas hama kutu putih (*Phenacoccus manihoti*)

a : Jumlah total kutu putih yang mati setiap perlakuan

b : Jumlah total kutu putih di setiap perlakuan.

2. Lethal Time 50% (LT₅₀)

Lethal time atau kecepatan kematian adalah waktu yang diperlukan suatu konsentrasi untuk membunuh 50% populasi hama kutu putih. Pengamatan dilakukan dengan menghitung waktu yang diperlukan setiap perlakuan untuk mematikan 50% populasi hama kutu putih yang diuji (Arifa, 2023). Pengamatan dilakukan setelah pemberian perlakuan sampai hari ke-12 setelah aplikasi (HSA).

3. Perubahan Morfologi dan Tingkah Laku Hama

Perubahan morfologi meliputi perubahan warna hama kutu putih. Pengamatan dilakukan pada hari ke 3, 5, 7, dan 9 HSA dengan mengamati perubahan warna kutu putih menjadi kekuningan, kecokelatan, hingga kehitaman setelah pemberian ekstrak bintaro. Perhitungan presentase perubahan morfologi hama kutu putih menggunakan rumus:

$$\% \text{ Perubahan Warna} = \frac{x}{y} \times 100\%$$

Keterangan :

x : Jumlah total kutu putih yang berubah warna

y : Jumlah total kutu putih yang mati pada setiap perlakuan

Menurut Arifa (2023) pengamatan perubahan tingkah laku hama kutu putih dilakukan menggunakan mikroskop dengan melihat aktivitas hama kutu putih setelah pemberian ekstrak daun bintaro. Gejala awal yang timbul setelah pemberian pestisida adalah pergerakan yang tidak beraturan, pasif, dan berangsur-angsur mati. Pengamatan ini dilakukan selama 3 hari pada setiap perlakuan dan hasil pengamatan disajikan secara deskriptif.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini akan menggunakan metode eksperimental dan deskriptif. Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, meliputi pengambilan sampel kutu putih untuk rearing, perbanyakan kutu putih, pembuatan larutan ekstrak bintaro, persiapan hama kutu putih, pengaplikasian larutan ekstrak bintaro, pengamatan dan pengumpulan data, serta pengolahan data.

1. Pengambilan Sampel Kutu Putih untuk Rearing

Kutu putih yang digunakan sebagai induk perbanyakan diambil dari beberapa pohon jambu biji yang telah terjangkit di kawasan Puri Kartika Banjarsari, Kecamatan Cipocok Jaya, Kota Serang. Kutu putih diambil dengan cara memetik daun yang banyak dihinggapi kutu putih lalu diletakkan pada wadah plastik untuk selanjutnya dibawa ke tempat perbanyakan.

2. Perbanyakan Kutu Putih

Perbanyakan kutu putih dilakukan dengan menyiapkan pohon jambu biji sehat sebagai tempat perbanyakan sekaligus sumber pakan bagi kutu putih. Sampel kutu putih yang telah diambil dari pohon terjangkit kemudian diseleksi sebelum diletakkan di pohon jambu biji sehat. Kutu putih yang digunakan sebagai induk merupakan kutu putih yang telah masuk fase dewasa dan siap bertelur. Tujuan dari perbanyakan ini adalah untuk mendapatkan serangga uji yang bebas dari pengaruh biotik dan abiotik yang dapat berpengaruh terhadap mortalitas serangga. Pemeliharaan dilakukan dengan memastikan tidak ada hama lain selain kutu putih pada tanaman jambu biji dan melakukan penyiraman secara rutin. Penyiraman dilakukan dengan menuangkan air langsung pada perakaran atau media tanam tanpa mengenai daun jambu biji. Hal tersebut dilakukan untuk meminimalisir adanya benturan air pada kutu putih. Perbanyakan dilakukan selama satu bulan.

3. Pembuatan Larutan Ekstrak

- Pembuatan Ekstrak Daun

Daun bintaro diambil dari pohnya. Kriteria daun bintaro yang akan digunakan yaitu daun tua yang merupakan daun helai kelima dan keenam dari ujung ranting. Daun tua memiliki ciri ukuran yang lebih besar, warna hijau tua gelap, dan terasa lebih tebal. Berdasarkan hasil penelitian Nugroho dan Achmad (2014) daun tua bintaro memiliki nilai mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan daun muda bintaro. 100 gram daun bintaro yang telah dibersihkan dikeringkan lalu dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan *blender* hingga menjadi serbuk. Selanjutnya serbuk ditambahkan 100 ml aquades lalu direndam selama 24 jam kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diperas hingga mendapatkan ekstraknya (Irawati, 2019).

- Pembuatan Ekstrak Biji

Biji bintaro yang digunakan merupakan biji dari buah bintaro yang belum masak atau masih berwarna hijau. Menurut Rizal *et al* (2015) tingkat kematangan buah dan biji berpengaruh pada tingkat racun yang dihasilkan.

Buah bintaro yang telah masak memiliki kandungan racun yang lebih rendah dibandingkan saat masih mentah. Biji diambil dengan membelah buah bintaro menggunakan golok lalu biji diambil dari bagian kotiledon tanpa kulit biji. Pembuatan ekstrak biji dilakukan dengan menghaluskan 1000 g biji bintaro dengan 800 ml aquades. Selanjutnya larutan didiamkan selama 24 jam lalu disaring menggunakan kertas saring dan diperas hingga jumlahnya 1000 ml (Mustiarif *et al.*, 2020).

Hasil ekstrak bintaro yang telah didapat dibagi dalam 6 gelas ukur sesuai dengan masing-masing konsentrasi, lalu ditambahkan aquades sebagai pengencernya. Larutan ekstrak bintaro dimasukkan ke dalam *handsprayer*.

4. Persiapan Hama Kutu Putih

Kutu putih yang telah diperbanyak diambil lalu diletakkan pada wadah plastik transparan untuk selanjutnya dibawa ke Laboratorium Ilmu Dasar dan Perlindungan tanaman. Kutu putih yang diambil adalah kutu putih pada fase instar 3 generasi kedua dengan ukuran yang sama. Selanjutnya hama kutu putih dipindahkan ke dalam toples yang telah dilubangi. Setiap toples berisi 10 hama kutu putih. Pemberian pakan dilakukan setiap 2 hari sekali dengan memberikan daun jambu biji segar.

5. Pengaplikasian Larutan Ekstrak Bintaro

Larutan ekstrak bintaro diaplikasikan dengan cara disemprot menggunakan *handsprayer*. Larutan ekstrak bintaro diberikan pada masing-masing sampel sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Penyemprotan dilakukan dua kali dengan ukuran *nozzle* 0,5 ml ekstrak bintaro pada tiap perlakuan. Menurut Dadang (2023) metode penyemprotan dapat dilakukan untuk semua jenis serangga dengan kisaran yang luas. Pada metode ini serangga disemprot dengan alat yang sesuai dalam volume tertentu.

6. Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan dilakukan selama 12 HSA, dengan menghitung mortalitas hama kutu putih dan *lethal time* 50%, serta melihat perubahan warna pada hama kutu putih dan perubahan tingkah laku.

7. Pengolahan Data

Data hasil pengamatan mortalitas diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf 5%. Apabila hasil menunjukkan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%. Parameter *lethal time* 50 akan disajikan dalam bentuk grafik. Parameter perubahan warna dan tingkah laku kutu putih disajikan dalam bentuk deskriptif.