

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2022, bertempat di Kelurahan Sukanagara, Kecamatan Purbaratu, Kota Tasikmalaya.

3.2 Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah oven, *vacuum rotary evaporator*, blender, petridish, polybag, wadah, kertas saring, ember, pisau, timbangan, meteran, papan nama, alat tulis, kamera, kalkulator, handsprayer, gelas ukur, pengaduk, kain kasa dan botol.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah larva *Plutela xylostella*, daun selada, benih selada varietas LE 873 (Kriebo), buah mengkudu, etanol 96%, tanah, pupuk kandang, sekam bakar, pupuk urea, dan aquades.

3.3 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 24 plot percobaan, dan setiap plot percobaan terdiri dari 3 polybag.

Perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang di uji dalam penelitian ini berdasarkan hasil uji LC_{50} . Berdasarkan hasil uji pendahuluan (Lampiran 4) diketahui bahwa nilai LC_{50} ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) adalah 4%. Berdasarkan hasil uji pendahuluan tersebut, maka konsentrasi ekstrak buah yang di uji dalam penelitian adalah sebagai berikut :

K_0 = Konsentrasi 0% (kontrol tanpa ekstrak buah mengkudu)

K_1 = Konsentrasi 1 x LC_{50} ekstrak buah mengkudu = 4%

K_2 = Konsentrasi 1,5 x LC_{50} ekstrak buah mengkudu = 6%

K_3 = Konsentrasi 2 x LC_{50} ekstrak buah mengkudu = 8%

K_4 = Konsentrasi 2,5 x LC_{50} ekstrak buah mengkudu = 10%

K_5 = Konsentrasi 3 x LC_{50} ekstrak buah mengkudu = 12%

Berdasarkan rancangan yang digunakan, maka dapat dikemukakan model linier sebagai berikut:

$$X_{ij} = \mu + t_i + r_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

X_{ij} = Hasil pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rata-rata umum

t_i = Pengaruh perlakuan ke-i (1,2,3,4,5,6)

r_j = Pengaruh ulangan ke-j (1,2,3,4)

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan terhadap perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Berdasarkan model linear tersebut, maka didapatkan susunan tabel sidik ragam seperti terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Daftar sidik ragam

Sumber Ragam	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F-Tabel
Ulangan	U-1 = 3	$\frac{\sum xi^2}{d} - FK$	$\frac{JKU}{dbU}$	$\frac{KTU}{KTG}$	3,29
Perlakuan	P-1 = 5	$\frac{\sum xi^2}{r} - FK$	$\frac{JKP}{dbP}$	$\frac{KTP}{KTG}$	2,90
Galat	dbU x dbP = 15	JKr-JKU-JKP	$\frac{JKG}{dbG}$		
Total	23	$\sum Xiji - FK$			

Sumber: Gomez dan Gomez (2007)

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan pada uji F_{hitung} (F_h) adalah tercantum sebagai berikut:

Tabel 3. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisis	Kesimpulan	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{0,5}$	Berbeda tidak nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$F_{hit} > F_{0,5}$	Berbeda nyata	Terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan

Apabila hasil uji F_{hitung} menunjukkan perbedaan yang nyata diantara perlakuan, maka dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan Uji Jarak

Berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$LSR (\alpha.dbg p) = SSR (\alpha.dbg p) \times Sx$$

$$Sx = \sqrt{\frac{KTGalat}{r}}$$

Keterangan :

- LSR = Least significant ranges
- SSR = Student significant ranges
- α = Taraf nyata (5%)
- dbg = Derajat bebas galat
- Sx = Simpangan baku rata-rata
- KTG = Kuadrat tengah galat
- r = Ulangan
- p = Perlakuan

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Pembuatan ekstrak buah mengkudu

Buah mengkudu yang telah masak sebanyak 5 kilogram dicuci bersih dengan air mengalir, kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C. Buah mengkudu yang sudah kering dipisahkan antara daging buah dengan bijinya, daging buah dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk (simplisia). Proses ekstraksi buah mengkudu menggunakan metode maserasi, 1 kilogram serbuk buah mengkudu dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 4 liter, maserasi dilakukan dalam waktu 72 jam dengan 3 kali pengadukan. Kemudian disaring dengan kertas saring sehingga diperoleh maserat. Maserat diuapkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 60°C selama 72 jam, sampai pelarut habis menguap, sehingga diperoleh ekstrak kental buah mengkudu sesuai dengan kebutuhan (Sogandi, 2019).

3.4.2 Uji pendahuluan LC₅₀

Sebelum uji lanjutan, dilakukan uji pendahuluan terlebih dahulu untuk mengetahui nilai LC₅₀ dari ekstrak buah mengkudu. LC₅₀ (*Median Lethal Concentration*) merupakan konsentrasi yang menyebabkan kematian sebanyak 50% dari organisme uji yang dapat diestimasi dengan grafik dan perhitungan pada suatu waktu pengamatan tertentu (Rudiyanti dan Dana, 2009). Uji LC₅₀ pada penelitian ini dilakukan selama 48 jam. Taraf konsentrasi untuk uji pendahuluan LC₅₀ yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 0% aquades sebagai kontrol.

Metode yang digunakan pada uji pendahuluan ini adalah metode celup pakan (*leaf dipping methods*). Daun selada dicelupkan ke dalam larutan ekstrak buah mengkudu pada masing-masing konsentrasi sampai ekstrak masuk ke dalam bagian daun, kemudian dikeringkan pada suhu ruang. Setelah pencelupan selesai daun selada dimasukkan ke dalam petridish sesuai masing-masing konsentrasi yang dicoba sebanyak 4 petridish.

Langkah selanjutnya adalah pelepasan larva *Plutella xylostella* instar ke III ke petridish dilakukan menggunakan pinset, larva yang dilepaskan sebanyak 5 ekor setiap petridish. Pengamatan jumlah larva yang mati dilakukan setiap 6 jam selama 48 jam. Penghitungan nilai LC₅₀ selama 48 jam dianalisis dengan menggunakan program SPSS, kemudian hasil penghitungan LC₅₀ tersebut digunakan untuk uji lanjutan pada larva *Plutella xylostella*.

3.4.3 Penyediaan serangga uji

Larva *Plutella xylostella* diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA), Lembang. Serangga uji dipelihara dengan menggunakan toples yang bagian atasnya ditutup dengan kain kasa. Pakan yang diberikan untuk memelihara larva *P. xylostella* adalah daun selada segar yang diganti setiap hari. Larva-larva tersebut terus dipelihara dengan diberi pakan daun selada segar hingga memasuki instar ke III. Larva instar ke III inilah yang akan digunakan untuk pengujian dalam penelitian ini.

3.4.4 Penyemaian

Penyemaian dilakukan menggunakan media tanam yaitu tanah dan pupuk kandang, benih yang digunakan yaitu selada varietas Kriebo. Benih selada direndam dengan air hangat dengan suhu 50°C selama kurang lebih satu jam dan pisahkan dari benih yang mengambang, kemudian benih ditebar pada tempat persemaian yang telah disiapkan. Lalu simpan ditempat yang teduh agar terlindung dari sinar matahari dan curah hujan secara langsung. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan cara dispray, benih disemai selama 15 hari.

3.4.5 Penanaman

Media tanam yang digunakan untuk penanaman yaitu tanah, pupuk kandang dan sekam bakar dengan perbandingan 2:1:1, kemudian dimasukkan ke dalam polybag yang berukuran 30 cm x 30 cm.

Setelah bibit berumur 15 hari atau telah memiliki 3 sampai 4 helai daun, bibit selada dipindah tanam ke dalam polybag dengan hati-hati untuk menjaga akar tanaman supaya tidak rusak, diisi dengan satu tanaman/polybag. Polybag yang telah ditanami selanjutnya diletakkan di lokasi penelitian.

3.4.6 Inokulasi larva

Larva *P. xylostella* dari hasil biakan sebanyak 5 ekor diinokulasikan pada setiap polybag pada 14 hari setelah tanam, kemudian dikurung dengan kurungan plastik yang ditutup kain kasa supaya larva tidak pindah dan juga terhindar dari masuknya hama yang bukan sasaran.

3.4.7 Aplikasi ekstrak buah mengkudu

Setelah larva *P. xylostella* diinokulasi pada tanaman uji (15 hari setelah tanam) kemudian dilakukan aplikasi ekstrak buah mengkudu, dengan cara menyemprotkan ekstrak buah mengkudu secara merata pada tanaman menggunakan handsprayer 2 liter sesuai masing-masing konsentrasi (Lampiran 3) (Aldawarydha, 2010). Aplikasi penyemprotan ekstrak dilakukan pada sore hari.

3.4.8 Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari secara teratur. Penyiraman dilakukan agar tanah tetap dalam kondisi lembab, tanaman tidak kekurangan air dan tidak layu. Karena kebutuhan air berpengaruh dalam proses pertumbuhan tanaman selada.

2. Penyulaman

Penyulaman tanaman dilakukan jika ada tanaman yang mati atau pertumbuhannya tidak normal, bibit tanaman yang dipakai untuk sulaman diambil dari bak persemaian yang dibiarkan tumbuh di persemaian pada saat penanaman. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam.

3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan jika di sekitar polybag terdapat gulma yang tumbuh, dilakukan dengan cara manual. Dilakukan 1 kali dalam 1 minggu dimulai setelah pemindahan tanaman selada hingga pemanenan.

4. Pemupukan

Pemupukan dilakukan 2 kali dengan menggunakan pupuk urea sebanyak 0,2625 g/polybag, perhitungan ada pada (Lampiran 5). Aplikasi pupuk pertama dilakukan 10 hari setelah tanam, pupuk diberikan dengan cara dilarutkan dalam air dan disemprotkan secara merata pada tanaman menggunakan handsprayer. Untuk pemupukan kedua diberikan pada saat tanaman berumur 20 hari setelah tanam dengan dosis sama.

5. Panen

Tanaman selada dapat dipanen setelah berumur 35 hari setelah tanam. Karakteristik selada yang sudah siap panen dapat dilihat dari fisiologi tanaman seperti perubahan warna, ukuran tanaman dan umur tanaman. Panen dilakukan dengan cara mencabut seluruh tanaman beserta akarnya dan dilakukan sore hari.

3.5 Variabel pengamatan

3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya diperoleh dari hasil penelitian tidak dianalisis secara statistik, yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor eksternal yang mungkin berpengaruh selama penelitian tersebut. Pengamatan ini terdiri dari analisis tanah, suhu dan kelembaban udara.

3.5.2 Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang dilakukan pada setiap variabel yang datanya diuji secara statistik, tujuannya untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan yang diuji coba. Pengamatan utama yang diamati meliputi:

1. Mortalitas larva *Plutella xylostella*

Pengamatan mortalitas dilakukan dengan menghitung jumlah larva *P. xylostella* yang mati setiap hari selama satu minggu setelah aplikasi pestisida nabati yaitu pada umur 1 hari setelah aplikasi sampai 7 hari setelah aplikasi. Mortalitas larva uji dihitung dengan menggunakan rumus (Hidayati dkk, 2013) :

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

Keterangan :

M = Mortalitas larva

a = Jumlah larva yang mati

b = Jumlah larva yang diinokulasikan

2. Kecepatan kematian

Kecepatan kematian menunjukkan seberapa cepat pengaruh ekstrak buah mengkudu pada kematian larva *P. xylostella*. Kecepatan kematian dapat dilakukan dengan menghitung jumlah hama yang mati pada umur 1 HSA sampai 7 HSA menggunakan rumus (Dayani, 2019) :

$$V = \frac{T1N1 + T2N2 + T3N3 + \dots + TN}{n}$$

Keterangan :

V = Kecepatan kematian (ekor/hari)

T = Pengamatan pada hari ke-

N = Jumlah hama yang mati (ekor)

n = Jumlah hama yang di ujikan (ekor)

3. Efikasi ekstrak buah mengkudu

Efikasi adalah kemampuan suatu pestisida dalam membunuh hama sasaran tertentu. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan tingkat efikasi ekstrak buah mengkudu setiap hari selama satu minggu setelah aplikasi ekstrak buah mengkudu. Tingkat efikasi dapat dihitung dengan rumus (Dayani, 2019) :

$$\text{Persentase efikasi} = 1 - \left[\frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb} \right] \times 100 \%$$

Keterangan :

Tb = Jumlah hama hidup pada plot perlakuan sebelum aplikasi

Ta = Jumlah hama hidup pada plot perlakuan sesudah aplikasi

Cb = Jumlah hama hidup pada plot kontrol sebelum aplikasi

Ca = Jumlah hama hidup pada plot kontrol sesudah aplikasi

4. Intensitas serangan (%)

Intensitas serangan diamati setiap hari selama satu minggu setelah larva *Plutella xylostella* diinokulasikan pada tanaman (15 hari setelah tanam), dengan cara mengamati kerusakan pada daun/tanaman selada. Cara menghitung intensitas serangan hama menurut Tarigan, Nurbetti (2006) :

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Intensitas serangan (%)

n = Jumlah daun yang terserang

v = Nilai skor pada setiap kategori serangan

Z = Nilai skor serangan tertinggi yang digunakan

N = Jumlah daun yang diamati

Nilai skor adalah :

0 = Tidak ada serangan

1 = Jika $< 25\%$ daun yang terserang

2 = Jika $> 25 - 50\%$ daun yang terserang

3 = Jika $> 50 - 75\%$ daun yang terserang

4 = Jika $> 75\%$ daun yang terserang

Kategori intensitas serangan secara umum yaitu sebagai berikut :

Serangan ringan, bila derajat serangan $< 25\%$

Serangan sedang, bila derajat serangan $> 25 - 50\%$

Serangan berat, bila derajat serangan $> 50 - 90\%$

Serangan puso, bila derajat serangan $> 90\%$