

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Karanglayung Kecamatan Karangjaya Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat yang terletak pada ketinggian 475 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan rata-rata curah hujan 2500-3000 mm per tahun. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2024.

3.2 Alat dan bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini: benih kedelai varietas anjasmoro, air, polybag, tanah dan pupuk kandang ekstrak kulit buah manggis. Alat yang akan digunakan, diantaranya: cangkul, ember, gembor air, timbangan digital, penggaris, alat ukur pH, termometer, meteran, alat analisis tanah, kamera digital.

3.3. Metode penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan acak kelompok pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dan empat ulangan. Faktor pertama adalah tingkat salinitas dan faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak kulit buah manggis.

Faktor tingkat salinitas (S)

s_0 = salinitas 0% NaCl

s_1 = salinitas 0,5% NaCl

s_2 = salinitas 1% NaCl

Faktor konsentrasi ekstrak kulit buah manggis (M)

m_0 = konsentrasi ekstrak kulit buah manggis 0%

m_1 = konsentrasi ekstrak kulit buah manggis 1%

Dari dua faktor tersebut diperoleh 6 kombinasi perlakuan dengan masing-masing diulang 4 kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan.

Kombinasi perlakuan salinitas dan konsentrasi ekstrak kulit buah manggis terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan salinitas dan konsentrasi ekstrak kulit buah manggis

Tingkat salinitas (S)	Konsentrasi ekstrak kulit buah manggis (M)	
	m ₀	m ₁
S ₀	S ₀ m ₀	S ₀ m ₁
S ₁	S ₁ m ₀	S ₁ m ₁
S ₂	S ₂ m ₀	S ₂ m ₁

Model linear Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial tersebut sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + M_j + SM_{ij} + e_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} : Nilai observasi pada plot ke-i dalam kelompok ke-j

μ : Konstanta, rata-rata dari semua nilai Y

S_i : Pengaruh dari faktor tingkat salinitas

M_j : Pengaruh dari faktor konsentrasi ekstrak kulit buah manggis

SM_{ij} : Pengaruh interaksi antara tingkat salinitas dan konsentrasi ekstrak kulit buah manggis

e_{ij} : Error atau kesalahan pengukuran

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam (Uji F) pada taraf nyata 5%, untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara perlakuan terhadap parameter pengamatan, hasil analisis dimasukkan ke dalam daftar sidik ragam seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar sidik ragam

SK	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Ulangan	3	$\sum x_i^2 / sm - FK$	JKU/dbU	KTU/KTG	3,29
Perlakuan	5	$\sum P_{ij}^2 / r - FK$	JKP/dbP	KTP/KTG	2,90
Tingkat Salinitas (S)	2	$\sum S_i^2 / rm - FK$	JKS/dbS	KTS/KTG	3,68
Konsentrasi Ekstrak Kulit buah manggis (M)	1	$\sum M_j^2 / rs - FK$	JSM/dbM	KTM/KTG	4,54
Interaksi S x M	2	JKP-Jks-JKm	JKsm/dbSM	KTSM/KTG	3,68
Galat	15	JK (T)-JKu-JKp	JKG/dbG		
Total	23	$\sum x \dots ij^2 - FK$			

Sumber: Gomez dan Gomez, 1995

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai F hitung dibandingkan dengan nilai F tabel seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisa	Kesimpulan analisis	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{0.05}$	Berbeda tidak nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antara perlakuan
$F_{hit} > F_{0.05}$	Berbeda nyata	Ada perbedaan pengaruh antara perlakuan

Sumber: Gomez dan Gomez, 1995

Jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% menggunakan rumus sebagai berikut:

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

dimana:

$LSR = \text{Least Significant Range}$

$SSR = \text{Studentized Significant Range}$

$S_x = \text{galat baku rata-rata perlakuan}$

1. Apabila terjadi interaksi pada uji F maka dilakukan uji efek sederhana untuk membedakan pengaruh faktor cekaman salinitas (S) pada setiap taraf faktor ekstrak kulit buah manggis (M) atau sebaliknya yaitu membedakan faktor ekstrak kulit buah manggis (M) pada setiap taraf faktor tingkat salinitas (S), maka S_x dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$S(x) = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

2. Apabila tidak terjadi interaksi untuk membedakan pengaruh faktor konsentrasi ekstrak kulit buah manggis (M) pada seluruh taraf faktor cekaman salinitas (S) maka S_x dihitung sebagai berikut:

$$S(x) = \sqrt{\frac{KTG}{(r.m)}}$$

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persiapan ekstrak kulit buah manggis

Kulit buah manggis yang telah dipilih dan dibersihkan dengan teliti untuk menghilangkan kotoran kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari hingga benar-benar kering untuk mengurangi kadar air dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Setelah kering, kulit buah manggis diblender menjadi serbuk halus untuk memperluas permukaan dan mempermudah proses ekstraksi. Serbuk tersebut diekstrak menggunakan pelarut etanol, untuk menarik senyawa aktif seperti xanthone. Ekstrak yang diperoleh kemudian dianalisis di laboratorium Universitas Bakti Tunas Husada, Kota Tasikmalaya, untuk mengidentifikasi kandungan senyawa aktif serta menentukan konsentrasi sebagai bahan penelitian.

3.4.2 Penanaman

Biji kedelai direndam dalam ekstrak kulit buah manggis dengan konsentrasi 1% dan air (sebagai kontrol) selama 12 jam. Setelah perendaman, biji kedelai ditanam dalam polybag yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang sebanyak 8 kg dengan perbandingan 2:1. Benih ditanam pada kedalaman 1,5-2 cm dari permukaan media tanam dan kemudian ditutup dengan sisa media tanah yang telah disaring menggunakan ayakan. Setelah penanaman, media tanam disiram sebanyak 1 liter per polybag untuk memastikan kelembaban yang optimal bagi pertumbuhan biji kedelai.

3.4.3 Perlakuan

Perlakuan cekaman salinitas dilakukan dengan menyiramkan larutan NaCl pada konsentrasi 1%, 0,5%, dan 0% ke dalam polybag setiap dua hari sekali sebanyak 1 liter. Perlakuan ini dimulai pada satu minggu setelah penanaman dan berlangsung hingga lima minggu setelah penanaman. Tanaman kedelai dipupuk dengan pupuk NPK Mutiara setara dosis 200 kg/ha. Pengendalian hama dilakukan secara preventif dan kuratif dengan penggunaan pestisida nabati sesuai dengan kebutuhan. Gulma yang tumbuh disekitar pertanaman dan polybag dikendalikan dengan pengendalian manual.

2.5 Parameter Pengamatan

3.5.1. Pengamatan Penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan dimana data yang diperoleh dari hasil penelitian tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan penunjang ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor eksternal yang mungkin berpengaruh terhadap penelitian. Pengamatan ini terdiri dari pengamatan karakteristik lokasi penelitian, analisis tanah, analisis ekstrak kulit buah manggis, komposisi garam dan gangguan dari organisme pengganggu tanaman percobaan.

3.5.2. Pengamatan utama

Pengamatan utama dalam penelitian ini adalah parameter yang diamati dan data-datanya akan dianalisis secara statistik untuk melihat perbedaan yang signifikan antara perlakuan yang berbeda. Parameter-parameter yang diamati dalam penelitian ini mencakup:

- a. Luas daun per tanaman (cm^2). Pengukuran luas daun per tanaman dilakukan pada umur 30 HST. Luas daun individu dihitung dengan cara mengukur panjang dan lebar setiap helai daun individu yang telah terbuka sempurna. Pengukuran luas daun selanjutnya dengan menggunakan *Leaf area meter* (LAM) yang ada di Laboratorium Faperta Universitas Siliwangi.
- b. Laju Asimilasi Bersih (LAB) ($\text{gr}/\text{cm}^2/10\text{hari}$). LAB merupakan laju peningkatan berat kering tanaman per satuan luas daun per satuan waktu, yaitu menggambarkan laju fotosintesis bersih (kapasitas tanaman mengakumulasi bahan kering) per cm^2 dan per hari dalam periode 10 harian. Dilakukan pada saat tanaman berumur 20 HST, 30 HST dan 40 HST. Perhitungan LAB menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{LAB} = \frac{W_2 - W_1}{A_2 - A_1} \cdot \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{T_2 - T_1} (\text{gr}/\text{cm}^2/10\text{hari})$$

dimana:

- W_1 = berat kering tanaman pada waktu pertama (gr)
 W_2 = berat kering tanaman pada waktu kedua (gr)

- A_1 = luas daun pada waktu pertama (cm^2)
- A_2 = luas daun pada waktu kedua (cm^2)
- $\text{Ln}A_1$ = logaritma neper dari luas daun pada waktu pertama
- $\text{Ln}A_2$ = logaritma neper dari luas daun pada waktu kedua
- T_1 = waktu pada waktu pertama (hari)
- T_2 = waktu pada waktu kedua (hari)

- c. Laju Tumbuh Tanaman (LTT) ($\text{gr}/\text{cm}^2/10$ hari). LTT merupakan penambahan berat kering komunitas tanaman pada satuan unit lahan dalam satuan waktu. Dilakukan pada saat tanaman berumur 20 HST, 30 HST dan 40 HST.

Laju Tumbuh Tanaman dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{LTT} = \frac{(W_2 - W_1)}{P(T_2 - T_1)} (\text{gr}/\text{cm}^2/10 \text{ hari})$$

dimana:

- W_2 = bobot kering pada waktu T_2
- W_1 = bobot kering pada waktu T_1
- T_2 = waktu pengamatan akhir pada interval waktu
- T_1 = waktu pengamatan awal pada interval waktu
- P = luas lahan tempat tumbuh (pxl)

- d. Kadar Air Relatif Daun/*Relative Water Content* (RWC) Pengamatan ini bertujuan menentukan potensial air daun. Dilakukan pada saat tanaman berumur 30 HST. Perhitungan RWC menurut Smart and Bingham (1974) menggunakan rumus:

$$\text{RWC} = \frac{(\text{BS} - \text{BK})}{(\text{PB} - \text{BK})} \times 100 \%$$

Keterangan:

RWC : *Relative Water Content*

BS : Bobot segar, diperoleh dengan menimbang sampel daun segar

PB : Pertambahan bobot, diperoleh dengan cara daun segar ditimbang kemudian direndam dalam air destilasi (aquades) selama 4-5 jam, setelah itu permukaan daun dikeringkan dengan cara digosok dengan kertas tissue sampai kering kemudian ditimbang.

BK : Bobot kering, diperoleh dari sampel daun yang dioven pada suhu 80°C selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam *desiccator*, setelah dingin baru ditimbang.

- e. Jumlah polong per tanaman. Jumlah polong per tanaman diamati dengan cara menghitung jumlah polong pada tanaman sampel saat panen.
- f. Bobot polong per tanaman (g). Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang semua polong tanaman sampel pada saat panen dengan menggunakan timbangan analitik.
- g. Bobot biji kering per tanaman (g). Pengukuran dilakukan dengan cara menghitung rata-rata bobot biji kering per tanaman dengan membagi total bobot biji kering dengan jumlah tanaman sampel yang dipanen.
- h. Bobot 100 butir biji (g). Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang biji kering (kadar air 14 %) menggunakan timbangan analitik.
- i. Daya hantar listrik daun ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Metode pengukuran daya hantar listrik daun dapat dilakukan dengan menggunakan alat konduktometer dengan cara menempatkan ujung elektroda konduktometer pada permukaan daun yang sudah dibersihkan dengan memastikan elektroda terletak secara merata di atas permukaan daun dan tidak terkena bagian lain yang tidak diinginkan.