

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan Oktober 2025, bertempat di Kelurahan Tawang, Kecamatan Tawang, Kota Tasikmalaya.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dari Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi adalah blender, beaker glass, kertas saring, oven, timbangan digital, sprayer, hygrometer, rotary evaporation, penggaris, pisau, dan waterbath timbangan analitik.

Bahan-bahan yang digunakan diantaranya benih kacang hijau varietas Vima 2, *polybag* 25 x 35, tanah sebagai media tumbuh, pupuk NPK (16:16:16), ekstrak kulit jeruk manis, etanol 70%, dan air sumur.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola Faktorial dan 3 ulangan.

Faktor pertama adalah antioksidan, yaitu konsentrasi ekstrak kulit buah jeruk (J) yang terdiri dari tiga taraf yaitu :

j_0 = 0 (Kontrol)

j_1 = 1,5%

j_2 = 2%

Faktor kedua adalah cekaman kekeringan, (K) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu :

k_0 = 100 % Kapasitas lapang

k_1 = 75% Kapasitas lapang

k_2 = 50% Kapasitas lapang

Percobaan ini terdiri dari 9 kombinasi perlakuan antara cekaman kekeringan dengan ekstrak kulit buah jeruk. Kombinasi perlakuan antara cekaman kekeringan dan antioksidan ekstrak kulit buah jeruk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Ekstrak Kulit Buah Jeruk dan Cekaman Kekeringan

Ekstrak kulit buah jeruk (J)	Cekaman kekeringan (K)		
	k_0	k_1	k_2
j_0	j_0k_0	j_0k_1	j_0k_2
j_1	j_1k_0	j_1k_1	j_1k_2
j_2	j_2k_0	j_2k_1	j_2k_2

Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali (hasil perhitungan statistik), sehingga keseluruhan terdapat 27 plot percobaan. Setiap plot percobaan terdiri dari 6 polybag, setiap polybag terdiri dari 1 tanaman, sehingga total populasi sebanyak 162 tanaman.

Berdasarkan rancangan yang digunakan, maka dapat dikemukakan model linier dimana secara umum, model linier dari percobaan relatif untuk dua faktor yang masing-masing memiliki level a dan b serta ulangan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \sum_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada ulangan ke-i, perlakuan faktor cekaman kekeringan taraf ke-j dan antioksidan taraf ke-k.

μ = Rata-rata umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

α_j = Pengaruh cekaman kekeringan pada taraf ke-j

β_k = Pengaruh antioksidan

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh interaksi antara cekaman kekeringan pada taraf ke-j dengan antioksidan pada taraf ke-k

$\sum_{ijk}$ = Komponen random dari galat yang berhubungan dengan perlakuan cekaman kekeringan pada taraf ke-j dan faktor antioksidan pada taraf ke k dalam ulangan ke-1

Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam (Anova) kemudian dimasukkan ke dalam tabel sidik ragam untuk mengetahui taraf nyata dari uji F yang tersaji pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Sidik Ragam (ANOVA)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F _{hit}	F _{tab} (0, 05)
Ulangan (U)	2	$\frac{\sum x_{ij}^2}{ab} - FK$	JKU/DBU	KTU/KTG	3,44
Perlakuan (P)	8	$\frac{\sum x^2}{r} - FK$	JKP/DBP	KTP/KTG	2,26
Antioksidan (j)	2	$\frac{\sum A^2}{rb} - FK$	JKa/DBa		3,44
Cekaman Kekeringan (k)	2	$\frac{\sum B^2}{ra} - FK$	JKb/DBb		3,44
j x k	4	JKP-JKa-JKb	JKab/DBab		2,50
Galat (G)	16	JK(T)- JK(U)- JK(P)	JKG/DBG		
Total (T)	26	$\sum x...ij^2 - FK$			

Sumber: Gomez dan Gomez, (2010)

Kaidah keputusan berdasarkan pada nilai F hitung, dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Kaidah Pengambilan Keputusan

Hasil analisis	Kesimpulan analisis	Keterangan
F hit ≤ F 0,05	Berbeda tidak nyata	Tidak ada perbedaan antara perlakuan
F hit > F 0,05	Berbeda nyata	Ada perbedaan pengaruh antara perlakuan.

Sumber : Gomez dan Gomez, (2010)

Bila nilai F hitung menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%, dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

LSR = *Least significant range*

SSR = *Student zed significant range*

dBg = Derajat bebas galat

y = Taraf nyata

p = Jarak

Sx = Simpangan baku rata-rata perlakuan

Nilai Sx dapat dicari dengan rumus :

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

Apabila tidak terjadi interaksi, Sx diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

1. Untuk membedakan pengaruh faktor K (cekaman kekeringan) pada seluruh taraf faktor J (antioksidan) dengan rumus :

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

2. Untuk membedakan pengaruh faktor J (antioksidan) pada seluruh taraf K (cekaman kekeringan) dengan rumus

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

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan ekstrak kulit jeruk

Pembuatan ekstrak kulit buah jeruk dilakukan jejak rekomendasi Niah dan Helda (2016) sebagai berikut:

- a. Kulit buah jeruk dicuci bersih kemudian diiris tipis menggunakan pisau dan dikeringanginkan tanpa terkena sinar matahari langsung. Lalu dilanjutkan proses penghalusan menggunakan blender sehingga diperoleh serbuk kulit buah jeruk.
- b. Setelah halus, kulit buah jeruk ditimbang sebanyak 100 gram kemudian dimasukkan ke dalam botol maserasi berwarna gelap bersama pelarut etanol 70% sampai seluruh sampel terendam dan disimpan selama 3 hari pada tempat gelap dengan pengocokan sebanyak 3 kali dalam 1 hari. Setelah serbuk kulit jeruk dan pelarut tercampur lalu dibiarkan selama 3 hari dengan beberapa kali pengadukan.

- c. Setelah itu larutan disaring dengan menggunakan kertas saring dan diuapkan pada suhu 50°C dengan rotary evaporator sehingga didapatkan ekstrak pekat kulit buah jeruk yang siap digunakan.

3.4.2 Invigorasi benih

Benih sebelum dilakukan penanaman diberi perlakuan invigorasi dengan merendam benih tersebut dalam air (kontrol) dan larutan antioksidan ekstrak kulit buah jeruk manis dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan. Masing-masing perlakuan invigorasi direndam selama 12 jam. Setelah 12 jam benih dibersihkan dengan menggunakan air, kemudian benih dikering anginkan.

Larutan yang akan digunakan sebagai perlakuan invigorasi masing-masing dengan konsentrasi 1 % dan 2 % ekstrak kulit buah jeruk manis. Konsentrasi Larutan dibuat dengan cara sebagai berikut:

a. Ekstrak kulit buah jeruk 1 % = $\frac{1,5g}{99} \times 100\%$

$$= 1,5 \text{ g ekstrak kulit buah jeruk}$$

Untuk membuat larutan ekstrak kulit buah jeruk 1 % sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara melarutkan 1,5 g ekstrak kulit buah jeruk hingga volumenya mencapai 100 ml.

b. Ekstrak kulit buah jeruk 2 % = $\frac{2g}{99} \times 100 \%$

$$= 2 \text{ g ekstrak kulit buah jeruk}$$

Untuk membuat larutan ekstrak kulit buah jeruk 2% sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara melarutkan 2 g ekstrak kulit buah jeruk hingga volumenya mencapai 100 ml.

3.4.3 Pengukuran kapasitas lapang

Pengukuran kapasitas lapang bertujuan untuk menentukan volume penyiraman sebagai patokan pemberian taraf perlakuan. Metode yang digunakan gravimetri. Mengisi tanah sebanyak 5 kg ke dalam polybag ukuran 25 cm x 35 cm, lalu berat media ditimbang (berat awal). Setelah air jenuh, lalu dibiarkan selama 24 jam hingga air tidak menetes, kemudian media ditimbang kembali (berat akhir). Kapasitas lapang didapatkan dari selisih antara berat awal media dengan berat akhir media (Stefia dan Saputro, 2017).

3.4.4 Penanaman

Benih kacang hijau ditanam di dalam media tanah sebanyak 5 kg yang dimasukkan ke dalam polybag ukuran 25 cm x 35 cm. Pemupukan dilakukan menggunakan pemupukan NPK sebanyak 0,75 g per polybag pada saat tanam dan pada saat tanaman berumur 30 hari setelah tanam.

3.4.5 Pemberian kondisi cekaman kekeringan dan antioksidan ekstrak kulit jeruk

Pemberian perlakuan antioksidan dilakukan dengan disemprotkan pada tanaman. Antioksidan diaplikasikan 2 kali selama masa vegetatif, yaitu pada saat tanaman berumur 17 dan 24 hari setelah tanam. Pemberian air sebagai cekaman kekeringan dilakukan melalui penyiraman setiap pagi hari pada interval penyiraman 2 hari sekali berdasarkan perlakuan kapasitas lapang 100 %, 75 % dan 50 %.

3.4.6 Pemeliharaan

a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati atau tumbuh tidak seragam dengan bibit yang baru sesuai perlakuan. Penyulaman dilakukan pada saat umur tanaman 1 sampai 7 hari setelah tanam.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk menekan pertumbuhan gulma di sekitar tanaman kacang hijau, dilakukan menggunakan tangan. Penyiangan pertama dilakukan pada tanaman berumur 2 minggu, dan penyiangan kedua pada umur 4 minggu.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan mengambil secara langsung hama pada tanaman yang terserang, apabila jumlahnya terlalu banyak maka dilakukan penyemprotan dengan menggunakan pestisida Ripcord dan Confidor pada saat tanaman berumur 20 hari setelah tanam.

d. Panen

Panen kacang hijau dilakukan saat polong berwarna kecoklatan dan hitam, tampak kering dan mudah pecah. Panen dilakukan dengan cara memetik polong yang sudah matang, dilakukan pada umur 61 sampai 68 HST.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Pengamatan Penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan penunjang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor eksternal yang berpotensi mempengaruhi hasil dan penelitian, diantaranya temperatur, kelembaban udara, analisis fitokimia ekstrak kulit buah jeruk manis dan organisme pengganggu tanaman yaitu gulma, hama dan penyakit pada tanaman.

3.5.2 Pengamatan Utama

a. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman adalah tinggi tanaman yang diukur dari tanaman sampel, pengamatan dilakukan pada saat umur 21, 28 dan 35 HST.

b. Jumlah daun

Tanaman kacang hijau dihitung daunnya ketika sudah ada daun trifoliolate. Perhitungan jumlah daun dilakukan pada saat tanaman berumur 21, 28 dan 35 HST.

c. Luas daun

Luas daun tanaman adalah luas daun tanaman yang diukur dari tanaman sampel, pengamatan dilakukan pada saat umur 40 HST menggunakan aplikasi digital ImageJ.

d. Jumlah polong per tanaman

Pengamatan jumlah biji per polong dilakukan pada akhir penelitian yaitu dengan menghitung jumlah polong yang terbentuk pada tanaman sampel.

e. Bobot 100 biji

Bobot 100 biji ditemukan dengan mengambil 100 biji kacang hijau secara acak dari hasil biji setelah dikeringkan pada setiap plot, kemudian ditimbang beratnya dengan timbangan analitik.

f. Bobot biji kering per tanaman

Pengamatan berat biji per tanaman dilakukan dengan cara mengambil seluruh biji pada tanaman sampel, dikeringkan selama 3 hari, kemudian ditimbang.

g. Daya hantar listrik

Pengukuran daya hantar Listrik daun dilakukan dengan mengambil 3 helai sampel daun pada 35 HST. Sampel daun kemudian di rendam ke dalam aquades

selama 24 jam pada suhu ruang, kemudian sampel air di ukur dengan alat konduktometer atau DHL (EC1) (Hnilickova dkk., 2019).