

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu percobaan

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Produksi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi pada bulan Januari 2025.

3.2 Bahan dan alat percobaan

Alat percobaan yang digunakan meliputi neraca analitik, jangka sorong, labu ukur 1000 ml, pipet volumetrik, serta *germinator* IPB 73-2A/B.

Adapun, bahan yang digunakan dalam percobaan ini meliputi, benih kedelai varietas Denasa 1, akuades, KNO_3 , PEG_{6000} , GA_3 , serta $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak kelompok lengkap (RAK) faktorial. Faktor pertama yaitu perlakuan *priming*, dan yang kedua yaitu cekaman aluminium.

Faktor pertama, perlakuan *priming* (P) terdiri dari empat jenis larutan, yaitu sebagai berikut.

- a) p_1 = akuades
- b) p_2 = KNO_3 1%
- c) p_3 = PEG_{6000} 7,5%
- d) p_4 = GA_3 50 ppm

Faktor kedua, tingkat cekaman aluminium (C) terdiri dari empat taraf, yaitu sebagai berikut.

- a) c_0 = $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0 ppm
- b) c_1 = $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 121 ppm
- c) c_2 = $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 242 ppm
- d) c_3 = $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 363 ppm

Berdasarkan faktor pertama dan faktor kedua, percobaan ini terdiri dari 16 perlakuan antara taraf cekaman dengan jenis *priming* dengan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Kombinasi perlakuan antara cekaman dan jenis larutan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan *priming* dan cekaman aluminium

<i>Priming</i> (P)	Cekaman aluminium (C)			
	c0	c1	c2	c3
p1	c0p1	c1p1	c2p1	c3p1
p2	c0p2	c1p2	c2p2	c3p2
p3	c0p3	c1p3	c2p3	c3p3
p4	c0p4	c1p4	c2p4	c3p4

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

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

Keterangan:

Y_{ijk} = respon benih yang diamati

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh taraf ke-i dari faktor jenis larutan *priming*

β_j = pengaruh taraf ke-j dari faktor cekaman aluminium

$(\alpha\beta)_{ji}$ = pengaruh interaksi taraf ke-i dari faktor jenis larutan *priming* dengan taraf ke-j dari faktor cekaman aluminium

e_{ijk} = pengaruh sisa (galat percobaan) taraf ke- i dari faktor jenis larutan *priming* dan taraf ke-j dari faktor cekaman aluminium pada ulangan ke-k.

Data hasil pengamatan akan diolah dengan analisis statistik. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan uji ANOVA dan jika signifikan akan dilakukan uji lanjut Duncan, dengan rumus dasar uji statistik sebagai berikut.

Tabel 2 Daftar sidik ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fhit	F.05
Ulangan (U)	3	$\sum U^2/cp - FK$	JKU/dbU	KTU/KTG	3,32
Perlakuan (P)	15	$\sum P^2/r - FK$	JKP/dbP	KTP/KTG	2,01
<i>Priming</i> (p)	3	$\sum p^2/rc - FK$	JKp/dbp	KTp/KTG	2,92
Cekaman (c)	3	$\sum c^2/rp - FK$	JKc/dbc	KTc/KTG	2,92
Interaksi (pxc)	9	JKP-JKp-JKc	JKpc/dbpc	KTcp/KTG	2,21
Galat (G)	30	JKT-JKU-JKP	JKG/dbG		
Total (T)	47	$\sum x...ij^2 - FK$			

Sumber : Gomez dan Gomez, 2010

Pengambilan keputusan, didasarkan pada kaidah pengambilan keputusan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisis	Kesimpulan Analisa	Keterangan
$F_{hitung} \leq F_{0,05}$	Tidak Nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$F_{hitung} > F_{0,05}$	Nyata	Ada perbedaan pengaruh antar perlakuan

Bila nilai F hitung menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kestabilan 5% dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

LSR = *Least Significant Range*

SSR = *Studentized Significant Range*

dbG = Derajat bebas galat

α = Taraf nyata (5%)

P = Perlakuan (*range*)

U = Ulangan pada tiap nilai tengah perlakuan yang dibandingkan

Sx = Simpangan baku rata-rata perlakuan

Sx dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

1. Apabila terjadi interaksi, untuk mengetahui perbedaan faktor tingkat cekaman (p) pada setiap jenis *priming* (p), Sx diperoleh dengan rumus:

$$Sx = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

2. Apabila tidak terjadi interaksi,

- a. Untuk membedakan faktor p pada seluruh faktor c, Sx diperoleh dengan rumus:

$$Sx = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{rc}}$$

- b. Untuk membedakan faktor pada faktor c pada seluruh taraf faktor p, S_x diperoleh dengan rumus:

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{rp}}$$

3.4 Pelaksanaan percobaan

3.4.1 Persiapan benih

Benih kedelai varietas Denasa 1 didapatkan dari Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman (BSIP) Aneka Kacang Malang, Jawa Timur. Benih kemudian disortasi untuk memilih benih dengan kualitas dan ukuran yang seragam secara kenampakan.

3.4.2 Persiapan larutan dan penerapan perlakuan

Larutan *priming* disiapkan dengan jenis berbeda, yaitu Akuades, KNO_3 1%, PEG_{6000} 7,5% dan GA_3 50 ppm, masing-masing larutan dibuat sebanyak 600 ml. Untuk pengkondisian cekaman, larutan alumunium $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ disiapkan dengan 4 taraf berbeda, yaitu 0 ppm, 121 ppm, 242 ppm, dan 363 ppm, masing-masing taraf cekaman dibuat sebanyak 600 ml.

Benih kemudian direndam dalam larutan KNO_3 , PEG_{6000} , dan GA_3 selama 12 jam dan akuades selama 14 jam. Masing-masing 600 ml larutan *priming* digunakan untuk merendam sebanyak 1200 butir benih kedelai. Pengkondisian cekaman dilakukan dengan cara membasahi kertas merang menggunakan 50 ml larutan $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dengan pH 3,5 untuk setiap satuan percobaan pada yang sudah diletakkan di atas baki sebagai media perkecambahan.

3.4.3 Perkecambahan benih

Benih dikecambahkan menggunakan metode uji di atas kertas (UDK). Sebanyak 100 butir benih dari masing-masing perlakuan diletakkan di atas media kertas merang yang sudah diberi perlakuan cekaman. Benih kemudian dikecambahkan dalam 6 *germinator* dan setiap *germinator* berisi 9 satuan percobaan yang terdiri dari 3 ulangan berdasarkan posisi rak dalam *germinator*. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan dan pengamatan hingga akhir masa percobaan yaitu 6 hari setelah semai (HSS).

3.5 Pengamatan

3.5.1 Parameter penunjang

Parameter penunjang adalah parameter pengamatan yang tidak dilakukan pengujian statistik. Parameter penunjang bertujuan untuk mengetahui faktor eksternal yang mungkin berpengaruh selama percobaan berlangsung. Parameter penunjang pada percobaan ini adalah suhu dan kelembapan selama serta hama dan penyakit selama pengamatan berlangsung.

3.5.2 Parameter utama

Parameter utama adalah parameter yang dilakukan pengujian secara statistik. Pengamatan parameter utama dilakukan mulai dari awal hingga akhir percobaan yaitu 6 HSS. Pengamatan utama pada percobaan ini meliputi:

1) Daya berkecambah

Daya berkecambah dihitung untuk mengetahui jumlah kecambah normal pada akhir pengamatan. Pengamatan dilakukan pada seluruh benih setiap satuan percobaan dan dihitung menggunakan rumus berikut (Sutopo, 2002).

$$DB (\%) = \frac{\sum \text{Benih yang berkecambah normal}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

2) Kecepatan berkecambah

Pengamatan kecepatan berkecambah bertujuan untuk mengukur seberapa cepat benih berkecambah yang dinyatakan sebagai persentase per etmal. Kecepatan berkecambah diamati setiap hari pada seluruh benih setiap satuan percobaan dan dihitung dengan rumus berikut (Sutopo, 2002).

$$KcT (\% \text{ etmal}) = \sum_{i=1}^n = \frac{\% \text{ Daya berkecambah pada etmal ke-}i}{\text{Pengamatan pada etmal ke-}i}$$

Keterangan:

Kct = kecepatan berkecambah
etmal = 1 hari

3) Panjang radikula

Panjang radikula diukur pada akhir pengamatan dengan cara mengambil kecambah dari media lalu radikula diukur menggunakan jangka sorong. Pengamatan dilakukan pada 10 kecambah sampel yang dipilih secara acak pada

setiap satuan percobaan. Panjang radikula diukur mulai dari pangkal atas radikula hingga ke ujung bawah.

4) Panjang kecambah

Panjang kecambah diukur pada akhir pengamatan dengan cara mengambil kecambah dari media lalu kecambah diukur menggunakan jangka sorong. Pengamatan dilakukan pada 10 kecambah sampel yang dipilih secara acak pada setiap satuan percobaan. Panjang kecambah diukur mulai dari pangkal batang hingga ujung atas kecambah.

5) Bobot kering kecambah

Pengamatan bobot kering kecambah dilakukan pada akhir pengamatan dengan cara mengambil kecambah dari media lalu dikeringkan dalam *seed dryer* dengan suhu 50°C. Pengeringan dilakukan 2 x 24 jam hingga mencapai bobot konstan yang menunjukkan bahwa kecambah sudah tidak memiliki kandungan air. Penimbangan bobot kering dilakukan dengan menggunakan neraca analitik dan dilakukan pada 10 kecambah sampel yang dipilih secara acak pada setiap satuan percobaan.

6) Indeks vigor

Indeks vigor dihitung untuk mengetahui jumlah kecambah yang tumbuh secara normal pada pengamatan pertama. Penghitungan indeks vigor dilakukan dengan cara mencatat jumlah kecambah normal pada pengamatan pertama yang dilakukan pada hari ke-4 pada seluruh benih setiap satuan percobaan lalu dihitung menggunakan rumus berikut (Megawati, 2022).

$$IV (\%) = \frac{\sum \text{Benih yang berkecambah normal}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$