

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2026, bertempat di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi pada ketinggian 351 meter diatas permukaan laut (mdpl).

3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah: timbangan analitik, baki pembenihan, beaker glass, labu ukur, pipet ukur, pengaduk kaca, penyaring, *seed dryer*, sprayer, kamera, penggaris dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah: buah jati dari lahan Perhutani Kecamatan Cibalong, asam sulfat (H_2SO_4) 90%, giberelin (GA_3), tanah, pupuk organik, dan akuades.

3.3 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu:

Faktor pertama lama perendaman asam sulfat (H) 90% terdiri dari 4 taraf yaitu:

- h_0 = Tanpa perendaman H_2SO_4
- h_1 = Perendaman dalam H_2SO_4 selama 15 menit
- h_2 = Perendaman dalam H_2SO_4 selama 25 menit
- h_3 = Perendaman dalam H_2SO_4 selama 35 menit

Faktor kedua konsentrasi giberelin (K) selama 24 jam terdiri dari 4 taraf yaitu:

- k_0 = Konsentrasi GA_3 0 ppm
- k_1 = Konsentrasi GA_3 100 ppm
- k_2 = Konsentrasi GA_3 200 ppm
- k_3 = Konsentrasi GA_3 300 ppm

Terdapat 16 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga didapatkan 48 plot percobaan, pada setiap plot percobaan terdapat 50 buah yang diuji, sehingga total buah yang dibutuhkan adalah 2.400 buah.

Kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan

Lama Perendaman Asam Sulfat (H)	Konsentrasi Giberelin (K)			
	k ₀	k ₁	k ₂	k ₃
h ₀	h ₀ k ₀	h ₀ k ₁	h ₀ k ₂	h ₀ k ₃
h ₁	h ₁ k ₀	h ₁ k ₁	h ₁ k ₂	h ₁ k ₃
h ₂	h ₂ k ₀	h ₂ k ₁	h ₂ k ₂	h ₂ k ₃
h ₃	h ₃ k ₀	h ₃ k ₁	h ₃ k ₂	h ₃ k ₃

Model linear dari Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial menurut

(Paiman, 2015) sebagai berikut:

$$X_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + r_k + \epsilon_{ijkl}$$

Keterangan:

X_{ijk} = Data pengamatan pada satuan percobaan ke-k, yang mendapatkan perlakuan ijk (taraf ke-i dari faktor A dan aras ke-j dari faktor B, ulangan ke-k)

μ = Nilai tengah umum (rata-rata respon)

α_i = Pengaruh taraf ke-i dari faktor H

β_j = Pengaruh taraf ke-j dari faktor K

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j dari faktor B

r_k = Pengaruh aditif dari ulangan ke-k

ϵ_{ijkl} = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-l yang memperoleh kombinasi perlakuan ke-ij pada ulangan ke-k

Berdasarkan model linear di atas disusun dalam daftar sidik ragam

sebagaimana dalam Tabel 2. berikut ini:

Tabel 2. Daftar sidik ragam

Sumber Ragam	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Ulangan	2	$\frac{\sum X \dots r^2}{H \times K} - FK$	$\frac{JKB}{db}$	$\frac{KTB}{KTG}$	3,32
Perlakuan	15	$\frac{\sum X_{ij}^2}{r} - FK$	$\frac{JKP}{dbP}$	$\frac{KTP}{KTG}$	2,01
(H)	3	$\frac{\sum X_{i^2}}{K \times r} - FK$	$\frac{JKH}{dbP}$	$\frac{KTG}{KTH}$	2,92
(K)	3	$\frac{\sum X_{j^2}}{H \times r} - FK$	$\frac{JKK}{dbK}$	$\frac{KTG}{KTK}$	2,92
Interaksi (H x K)	9	$JKT - JKH - JKK$	$\frac{JKHK}{dbHK}$	$\frac{KTHK}{KTG}$	2,21
Galat	30	$JKt - JKP - JKB$	$\frac{JGK}{dbG}$		
Total	47	$\sum X_{ijk^2} - FK$			

Kaidah pengambilan keputusan pengaruh perlakuan benih jati didasarkan pada nilai F hitung dibandingkan dengan nilai F tabel (uji F) sebagaimana pada Tabel 3. berikut ini:

Tabel 3. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisis	Analisis	Keterangan
$F_{\text{hit}} \leq F_{0,05}$	Tidak Berbeda Nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$F_{\text{hit}} > F_{0,05}$	Berbeda Nyata	Terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan

Bila terjadi perbedaan, maka dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus sebagai berikut:

$$LSR = SSR(\alpha, dbg, \rho).Sx$$

Keterangan:

- LSR = *Least Significant Range*
- SSR = *Studentized Significant Range*
- α = Taraf nyata
- dbg = Derajat bebas galat
- ρ = *Range* (perlakuan)
- Sx = Simpangan baku rata-rata perlakuan

Apabila terjadi interaksi, Sx diperoleh dengan rumus berikut:

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

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

a. Untuk membedakan taraf k_0, k_1, k_2, k_3 pada faktor H digunakan rumus:

$$Sx_k = \sqrt{\frac{KTG}{rxh}}$$

b. Untuk membedakan taraf h_0, h_1, h_2, h_3 pada faktor K digunakan rumus:

$$Sx_h = \sqrt{\frac{KTG}{rxk}}$$

3.4 Pelaksanaan percobaan

3.4.1 Persiapan buah

Buah jati yang digunakan berasal dari buah yang telah masak fisiologi ditandai dengan warna buah coklat keabu-abuan, kulit buah keras dan kering, buah dipilih yang tidak cacat dan ukurannya seragam. Buah disimpan di suhu ruangan, untuk keperluan penelitian disiapkan buah sebanyak 2.400 butir buah.

3.4.2 Perlakuan asam sulfat (H_2SO_4)

Perlakuan asam sulfat konsentrasi 90% dilakukan dengan mengencerkan asam sulfat pekat dengan konsentrasi 98% kedalam labu ukur sebanyak 918 ml dan akuades sebanyak 82 ml menggunakan pipet ukur sehingga mencapai volume 1.000 ml.

3.4.3 Perlakuan giberelin (GA_3)

Perlakuan giberelin dilakukan dengan melarutkan bubuk giberelin dalam akuades. Giberelin ditimbang menggunakan timbangan analitik sesuai konsentrasi pada metode penelitian (k_0 : 0 mg, k_1 : 100 mg, k_2 : 200 mg, k_3 : 300 mg). Untuk membuat larutan GA_3 konsentrasi 100 ppm dengan cara melarutkan 100 mg GA_3 dalam gelas beaker berisi $\pm$ 50 ml akuades dengan pengadukan selama 5 hingga 10 menit. Larutan dipindahkan ke labu ukur 1.000 ml, dan ditambahkan akuades hingga volume tepat 1.000 ml, demikian pula pada konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm. Perlakuan kontrol (k_0) berisi 1.000 ml akuades tanpa giberelin.

3.4.4 Perlakuan buah

Perlakuan buah dilakukan dalam dua tahap, yaitu perendaman dalam asam sulfat dan giberelin. Pada tahap pertama, buah jati direndam dalam larutan asam sulfat konsentrasi 90% sesuai perlakuan, yaitu h_0 sebagai kontrol tanpa perendaman, h_1 selama 15 menit, h_2 selama 25 menit, dan h_3 selama 35 menit. Setelah perendaman, buah dicuci dengan air mengalir hingga bersih dan ditiriskan.

Tahap kedua dilakukan dengan merendam buah jati dalam larutan giberelin sesuai konsentrasi perlakuan, yaitu k_0 (0 ppm), k_1 (100 ppm), k_2 (200 ppm), dan k_3 (300 ppm) selama 24 jam pada suhu ruang. Setelah perendaman, buah ditiriskan dan selanjutnya digunakan untuk proses perkecambahan.

3.4.5 Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah gembur yang dengan campuran pupuk organik dengan perbandingan 1:1, media tanam dimasukkan kedalam baki perkecambahan ukuran 35 cm x 27 cm dengan ketebalan media tanam 5 cm. Sebelum buah disemaikan, media disiram terlebih dahulu sampai basah merata.

3.4.6 Penanaman

Buah yang sudah diberi perlakuan, ditanam pada media tanam dalam baki perkecambahan yang sudah disediakan dengan kedalaman lubang 2 cm. Jarak tanam buah 3 cm x 3 cm dan pada setiap baki ditanami sebanyak 50 buah.

3.4.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan untuk menjaga kondisi media tanam tetap dalam keadaan optimum serta mengamati organisme pengganggu tanaman (OPT).

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari untuk menjaga kelembaban media tanam pada kondisi lingkungan yang kering. Pada kondisi lingkungan yang agak lembap, penyiraman dilakukan satu kali pada sore hari.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk menghilangkan gulma yang tumbuh pada media tanam dengan cara mencabut setiap gulma yang tumbuh.

c. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara mekanis melalui pembersihan dan pembuangan organisme atau bagian tanaman yang terserang. Biopestisida digunakan pada tanaman yang menunjukkan gejala.

3.5 Parameter pengamatan

3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya diperoleh tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan penunjang ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor eksternal yang berpengaruh selama penelitian berlangsung. Pengamatan penunjang terdiri dari suhu dan kelembapan di dalam rumah kaca dan organisme yang mengganggu tanaman percobaan.

3.5.2 Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang dilakukan pada setiap variabel yang datanya dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan yang dicoba. Adapun pengamatan utama dilakukan terhadap parameter-parameter sebagai berikut:

a. Daya kecambah

Daya kecambah didapatkan dengan menghitung kecambah normal (KN) pada akhir pengamatan yaitu hari ke-28 HST. Satu atau lebih kecambah yang dihasilkan dari satu buah drupa dihitung sebagai satu kecambah dan perkecambahan dinyatakan sebagai persentase (Masilamani dkk., 2021). KN yaitu kecambah yang berpotensi untuk tumbuh normal dan tidak rusak. Berdasarkan (Venkatesan dkk., 2022) daya kecambah dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya Kecambah (\%)} = \frac{\sum \text{kecambah normal}}{\sum \text{buah yang ditanam}} \times 100\%$$

b. Jumlah kecambah per 100 buah

Jumlah kecambah per 100 buah didapatkan dengan menghitung seluruh kecambah normal pada akhir pengamatan yaitu hari ke-28 HST (Venkatesan dkk., 2022). Jumlah kecambah per 100 buah dihitung dengan rumus:

$$\text{Jumlah kecambah per 100 buah} = \frac{\sum \text{kecambah normal}}{\sum \text{buah yang ditanam}} \times 100$$

c. Kecepatan tumbuh (Kct)

Kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan jumlah perkecambahan normal setiap hari. Pengamatan diamati setiap hari mulai hari pertama sampai hari ke-28. Kecepatan tumbuh dinyatakan dalam persen etmal, berdasarkan Tefa (2017) kecepatan tumbuh dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kct (\% etmal)} = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Keterangan:

t	=	waktu pengamatan ke-i
N	=	persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan
tn	=	waktu akhir pengamatan (hari ke-28)
1 etmal	=	1 hari

d. Bobot kering kecambah

Bobot kering kecambah merupakan bobot dari 5 sampel kecambah normal pada setiap perlakuan yang telah dibuang kotiledonnya pada hari ke-28. Kecambah dikeringkan pada oven dengan suhu 60°C selama 3x24 jam kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik (Tefa, 2017).

e. Panjang radikula

Pengamatan panjang radikula dilakukan dengan cara mengambil 5 kecambah yang dijadikan sampel. Sampel dicuci dengan menyemprotkan air sampai sisa-sisa tanah hilang dan menjadi bersih. Setelah itu dikeringkan lalu pengukuran dilakukan mulai dari pangkal batang sampai ujung radikula. Pengamatan ini dilakukan pada saat akhir pengamatan.

f. Panjang plumula

Pengamatan panjang radikula dilakukan dengan cara mengambil 5 kecambah yang dijadikan sampel. Sampel dicuci dengan menyemprotkan air sampai sisa-sisa tanah hilang dan menjadi bersih. Setelah itu dikeringkan lalu pengukuran panjang plumula dilakukan dari pangkal batang hingga ujung daun muda. Pengamatan ini dilakukan pada saat akhir pengamatan.

g. Indeks vigor (IV)

Indeks vigor kecambah dihitung pada akhir pengamatan dengan mengamati persentase kecambah dan panjang kecambah. Berdasarkan (Venkatesan dkk., 2022) rumus indeks vigor sebagai berikut:

$$IV = \text{persentase perkecambahan} \times \text{panjang kecambah (cm)}$$