

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2025 di Laboratorium Produksi, laboratorium Dasar dan *screen house* Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi, Kelurahan Mugarsari, Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya, dengan ketinggian 350 Mdpl (Meter di atas permukaan laut).

3.2 Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah plastik, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, spatula, batang pengaduk, tabung reaksi, rak tabung reaksi, plat tetes, baki perkecambahan, timbangan analitik, timbangan digital, *beaker glass*, *thermohygrometer*, *hand sprayer*, *seed dryer*, *conductivity meter* mesin penghancur (*chopper*), saringan , kain saringan, kertas label, penggaris dan alat tulis.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kedelai varietas Dega 1 (terlampir) memiliki umur simpan 9 bulan dengan daya kecambah 84.0 % yang berasal dari Badan Standardisasi Instrumen Pertanian (BSIP) Aneka Kacang, Kabupaten Malang Jawa Timur, aquades, etanol 96%, HCl, magnesium, tanah, pupuk kandang, batu bata, dan kulit bawang merah.

3.3 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali. Dengan demikian akan terdapat 25 plot penelitian. Berikut Perlakuan invigorasi benih kedelai dalam penelitian ini:

A = Tanpa diberi perlakuan (Kontrol)

B = Perendaman benih dengan ekstrak kulit bawang merah 10%

C = Perendaman benih dengan ekstrak kulit bawang merah 20%

D = Perendaman benih dengan ekstrak kulit bawang merah 30%

E = Perendaman benih dengan ekstrak kulit bawang merah 40%

3.4 Analisis data

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

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + r_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Hasil pengamatan pada ulangan ke-i perlakuan ke-j

μ : Rata-rata umum

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

r_j : Pengaruh ulangan ke-j

ε_{ij} : Galat perlakuan

Dari model linear di atas, maka dapat disusun daftar sidik ragam berikut:

Tabel 1. Data sidik ragam

Sumber Ragam	Db	JK	KT	Fhit	F0,05
Ulangan	4	$\frac{\sum xi^2}{d \rightarrow} - FK$	$\frac{JKU}{dbU}$	$\frac{KTU}{KTG}$	3,01
Perlakuan	4	$\frac{\sum xi^2}{d \rightarrow} - FK$	$\frac{JKP}{dbP}$	$\frac{KTP}{KTG}$	3,01
Galat	16	JKT-JKU-JKP	$\frac{JKG}{dbG}$		
Total	24	$\sum X_{ij} - FK$			

Sumber: Gomez dan Gomez (2010).

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai F hitung dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil analisis	Kesimpulan analisis	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{0,05}$	Tidak berbeda nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antara Perlakuan
$F_{hit} > F_{0,05}$	Berbeda nyata	Ada perbedaan pengaruh antara Perlakuan

Sumber: Gomez dan Gomez (2010).

Jika berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5 % dengan rumus sebagai berikut:

$$LSR = SSR \times S_{\bar{X}}$$

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$SSR(\alpha, \text{dbg}, p)$$

Keterangan :

LSR = *Least Significant Ranges*

SSR = *Significant Studentized Ranges*

$S_{\bar{X}}$ = Galat baku rata-rata

KTG = Kuadrat Tengah Galat

r = Jumlah ulangan pada tiap nilai tengah perlakuan yang dibandingkan

a = Taraf nyata

dbg = Derajat Bebas Galat

p = Perlakuan

(Gomez dan Gomez, 2010)

3.5 Pelaksanaan penelitian

3.5.1 Persiapan benih

Benih kedelai yang digunakan dalam penelitian yaitu varietas Dega 1 (terlampir), yang berasal dari Badan Standardisasi Instrumen Pertanian (BSIP) Aneka Kacang, Kabupaten Malang Jawa Timur. Benih dalam penelitian ini memiliki umur simpan kurang lebih sembilan bulan yang digunakan sebanyak 1.250 biji, untuk lima perlakuan dan lima ulangan dengan 25 butir pada setiap satuan penelitian, selain itu benih dilakukan pencucian dan sortasi.

3.5.2 Persiapan larutan ekstrak kulit bawang merah

Perlakuan invigorasi menggunakan larutan berbahan dasar kulit bawang merah diperoleh dari hasil pengumpulan limbah pasar. Kulit bawang merah yang telah dikumpulkan kemudian disortir terlebih dahulu untuk memisahkan kulit bawang yang sudah busuk, setelah itu dicuci hingga bersih

dan dikering anginkan selama 3 hari. Kulit bawang merah yang telah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan *chopper*. Pada pembuatan ekstrak mengacu pada penelitian Jayadi, Utami dan Fransisko (2023), dimana hasil serbuk simplisia kulit bawang merah direndam dengan pelarut aquades dengan perendaman selama 24 jam. Larutan diaduk 1 jam sekali, setelah itu filtrat disaring dengan kain saring dan saringan sehingga diperoleh ekstrak kulit bawang merah.

Larutan yang digunakan sebagai perlakuan invigorasi masing-masing dengan konsentrasi 0% (kontrol), 10%, 20%, 30% dan 40% ekstrak kulit bawang merah. Konsentrasi larutan dibuat 400 ml tiap perlakuan dengan cara sebagai berikut beserta perhitungan (Lampiran 3):

- a. Pembuatan larutan ekstrak kulit bawang merah 10% sebanyak 400 ml dilakukan dengan cara melarutkan 40 gram serbuk kulit bawang merah kemudian ditambahkan aquades hingga volume mencapai 400 ml (pencampuran larutan dan serbuk dilakukan secara bertahap dimulai dengan 200 ml aquades, dilanjutkan serbuk kulit bawang merah dan terakhir dimasukan aquades hingga volume 400 ml).
- b. Pembuatan larutan ekstrak kulit bawang merah 20% sebanyak 400 ml dilakukan dengan cara melarutkan 80 gram serbuk kulit bawang merah kemudian ditambahkan aquades hingga volume mencapai 400 ml (pencampuran larutan dan serbuk dilakukan secara bertahap dimulai dengan 200 ml aquades, dilanjutkan serbuk kulit bawang merah dan terakhir dimasukan aquades hingga volume 400 ml).
- c. Pembuatan larutan ekstrak kulit bawang merah 30% sebanyak 400 ml dilakukan dengan cara melarutkan 120 gram serbuk kulit bawang merah kemudian ditambahkan aquades hingga volume mencapai 400 ml (pencampuran larutan dan serbuk dilakukan secara bertahap dimulai dengan 200 ml aquades, dilanjutkan serbuk kulit bawang merah dan terakhir dimasukan aquades hingga volume 400 ml).
- d. Pembuatan larutan ekstrak kulit bawang merah 40% sebanyak 400 ml dilakukan dengan cara melarutkan 160 gram serbuk kulit bawang merah

kemudian ditambahkan aquades hingga volume mencapai 400 ml ((pencampuran larutan dan serbuk dilakukan secara bertahap dimulai dengan 200 ml aquades, dilanjutkan serbuk kulit bawang merah dan terakhir dimasukan aquades hingga volume 400 ml).

3.5.3 Uji kualitatif kandungan senyawa flavonoid dan Fenol

Kandungan flavonoid pada ekstrak kulit bawang merah diuji dengan metode kualitatif yang mengacu pada prosedur uji kandungan flavonoid dalam penelitian Rumagit, Runtuwene dan Sudewi (2015), yaitu dilakukan dengan menggunakan ekstrak kulit bawang merah sebanyak 1 ml yang dicampurkan dengan serbuk magnesium secukupnya dan HCl pekat sebanyak 10 tetes.

Uji kualitatif senyawa fenol dalam ekstrak kulit bawang merah mengacu dalam prosedur uji kualitatif pada penelitian Priyadi dkk (2021). dengan menggunakan ekstrak kulit bawang merah sebanyak 5 mg dan ditambahkan reagen FeCl₃.

3.5.4 Persiapan media tanaman perkecambahan

a. Uji viabilitas

Pengujian viabilitas benih menggunakan media tanam tanah yang dicampur pupuk kandang dengan perbandingan 1:1, ketebalan media tanam 5 cm. Kemudian, diberi label sesuai dengan perlakuan dan disusun sesuai dengan tata letak perlakuan. Benih ditanam sebanyak 25 benih dengan kedalaman 1 cm dan jarak tanam 5 cm x 3 cm tiap satuan penelitian dalam baki plastik perkecambahan 32 cm x 24 cm.

b. Uji vigor

Pengujian vigor benih menggunakan media batu-bata yang telah disaring menjadi halus, ketebalan media tanam 5 cm. Kemudian, diberi label sesuai dengan perlakuan dan disusun sesuai dengan tata letak perlakuan. Benih ditanam sebanyak 25 benih dengan kedalaman 1 cm dan jarak tanam 5 cm x 3 cm tiap satuan penelitian dalam baki plastik perkecambahan 32 cm x 24 cm.

3.5.5 Perendaman benih kedelai

Pada perlakuan invigorasi dengan merendam benih kedelai dalam aquades dengan konsentrasi larutan ekstrak kulit bawang merah 0% (kontrol), 10%, 20%, 30% dan 40% masing-masing perlakuan invigorasi direndam selama 9 jam dengan volume larutan 400 ml tiap perlakuan. Setelah mencapai waktu 9 jam benih dibersihkan dengan menggunakan aquades, kemudian dikering anginkan.

3.5.6 Penanaman benih

Benih kedelai yang telah diberikan perlakuan, dikecambahkan di atas media tanah dan batu-bata pada baki perkecambahan.

3.5.7 Pemeliharaan benih

Pemeliharaan benih agar kondisi media tanam dan benih tetap dalam kondisi optimum, dilakukan pemeliharaan sebagai berikut

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi media tanam. Jika media tanam kering maka dilakukan penyiraman sebanyak 2 kali yaitu pada pagi dan sore hari dengan menggunakan *hand sprayer*.

b. Penyiangan

Kegiatan penyiangan dilakukan untuk menghilangkan gulma yang terdapat pada media tanam dalam baki plastik. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut setiap gulma yang tumbuh.

c. Pengamatan organisme pengganggu tanaman

Pengendalian perkecambahan dilakukan jika terlihat ada gejala serangan yang terjadi.

3.6 Pengamatan

3.6.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya tidak dianalisis secara statistik. Tujuan dari pengamatan penunjang, untuk mengetahui faktor eksternal yang dapat mempengaruhi selama penelitian berlangsung. Pengamatan penunjang terdiri dari temperatur, kelembaban

udara, uji kualitatif kandungan senyawa fitokimia pada ekstrak kulit bawang merah, serta OPT yang mengganggu pada perkecambahan tanaman.

3.6.2 Pengamatan utama

a. Parameter viabilitas benih

Pengamatan utama adalah pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya dianalisis secara statistik. Pengamatan utama terdiri dari pengamatan pada uji viabilitas dan pada uji vigor, sebagai berikut :

1. Daya kecambah (%)

Pengamatan daya kecambah dilakukan ada perkecambahan benih pada hari ke-9. Menurut Nengsих, (2017) daya kecambah dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Daya kecambah} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{jumlah benih yang dikecambangkan}} \times 100\%$$

2. Kecepatan berkecambah (% etmal)

Kecepatan tumbuh kecambah diamati setiap hari mulai hari pertama hingga hari ke-9 setelah tanam. Dengan penghitungan kecambah normal pada setiap pengamatan dibagi dengan etmal (1 etmal = 24 jam). Menurut Utami dkk. (2013), kecepatan berkecambah dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Kct = \sum_{i=1}^n \frac{(KN)_i}{W_i}$$

Keterangan:
 Kct = kecepatan berkecambah;
 i = hari pengamatan;
 KN_i = kecambah normal pada hari ke-i (%);
 W_i = Waktu (etmal) pada hari ke-i.

3. Panjang plumula (cm)

Pengukuran panjang plumula kecambah dilakukan pada hari ke-9 setelah tanam dengan menggunakan penggaris. Mengukur plumula kecambah mulai dari pangkal batang (permukaan tanah) sampai titik tumbuh. Sampel penelitian yang digunakan untuk pengamatan dipilih secara acak.

4. Panjang radikula (cm)

Pengukuran panjang radikula dilakukan pada hari ke-9 setelah tanam dengan cara membongkar kecambah pada plot penelitian yang diambil secara acak. Kemudian dibersihkan dengan air dari sisa-sisa kotoran yang menempel, lalu dikering anginkan. Pengukuran dilakukan mulai dari pangkal batangnya hingga ujung radikula yang terpanjang.

5. Bobot kering kecambah normal (gram)

Berat kering kecambah dihitung pada akhir uji viabilitas yaitu hari ke-9 setelah tanam. Seluruh kecambah normal dicabut dari media perkecambahan, dibersihkan dari kotoran, dibungkus dengan menggunakan kertas merang, kemudian dikeringkan dengan *oven* suhu 105°C selama 2 x 24 jam, setelah itu ditimbang menggunakan timbangan analitik.

b. Parameter vigor benih

1. Benih vigor

Pengamatan terhadap kecambah normal (vigor) benih pare diamati pada akhir pengamatan yaitu pada hari ke-9 setelah tanam. Kecambah normal dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Benih vigor} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Ciri kecambah normal benih adalah sebagai berikut :

- a) Benih yang berkecambah memiliki akar primer yang baik dan normalnya tanaman menghasilkan akar seminal lebih dari dua.
- b) Hipokotil berkembang baik dan sempurna tanpa ada kerusakan.

- c) Plumula tumbuh dari koleoptil atau epikotil yang sempurna dengan kuncup yang normal (Sutopo, 2017).

2. Benih *loss vigor* (%)

Kecambah abnormal (*loss vigor*) diamati pada akhir pengamatan yaitu hari ke-9 setelah tanam. Kecambah abnormal merupakan kecambah yang tidak memperlihatkan potensi untuk berkembang menjadi kecambah normal. Kriteria dari kecambah abnormal antara lain kecambah yang rusak, tanpa kotiledon, embrio yang pecah, akar primer pendek. Menurut Sutopo (2017), kecambah abnormal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Benih } loss \text{ vigor} = \frac{\text{Jumlah kecambah abnormal}}{\text{jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

3. Benih mati (%)

Benih tidak tumbuh diamati pada akhir pengamatan yaitu hari ke-9 setelah tanam. Benih tidak tumbuh dapat dilihat pada benih-benih yang belum tumbuh hingga batas waktu pengujian yang telah ditetapkan dan dilaksanakan pada akhir pengamatan. Menurut Sutopo (2017). rumus yang digunakan dalam menghitung benih tidak tumbuh sebagai berikut:

$$\text{Benih mati} = \frac{\text{Jumlah benih yang tidak tumbuh}}{\text{jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

4. Daya hantar listrik kecambah

Pengukuran daya hantar listrik kecambah dilakukan dengan mengambil 10 sampel kecambah dari setiap baki perkecambahan. Sampel kecambah kemudian direndam ke dalam 100 ml aquades selama 24 jam pada suhu ruang, kemudian sampel air diukur dengan alat *conductivity meter* (Hnilickova *et al.*, 2019).