

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Percobaan dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2023 di Rumah Kaca dan Laboratorium Produksi Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi. Kelurahan Mugarsari, Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya dengan ketinggian tempat 370 meter di atas permukaan laut (mdpl).

3.2 Alat dan bahan percobaan

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah kertas merang, plastik, gelas ukur, baki perkecambahan, timbangan analitik, *autoclave*, *thermohygrometer*, *seed dryer*, *hand sprayer*, mesin penghancur (blender), kertas saring, corong kaca, erlenmeyer, plastik wrap, aluminium foil, kertas label, penggaris dan alat tulis.

Adapun bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kedelai varietas Dega 1 dengan umur simpan ± 5 bulan, aquadest, etanol 96%, air kelapa, CaCl_2 2%, arang sekam padi, kulit manggis, tanah dan bata merah.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan terdiri dari 5 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali, sehingga jumlah keseluruhan terdapat 25 plot percobaan. Perlakuan invigorasi pada benih kedelai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A = Perendaman dalam aquadest

B = Perendaman dalam air kelapa muda 50%

C = Perendaman dalam suspensi arang sekam padi (sekam : aquadest = 3 : 5)

D = Perendaman dalam CaCl_2 2%

E = Perendaman dalam ekstrak kulit manggis 10%

Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA atau analisis sidik ragam menggunakan uji F pada taraf nyata 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati.

Model linier rancangan acak kelompok menurut Gomez dan Gomez (2010) sebagai berikut:

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

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai pengamatan dari kelompok ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

μ : Nilai tengah umum

τ_i : Pengaruh ulangan ke-i

ε_{ij} : Galat percobaan pada kelompok ke-j dalam perlakuan ke-i

Data yang diperoleh dari pengamatan masing-masing perlakuan diolah secara statistik menggunakan sidik ragam yang disajikan pada Tabel 2 dan diambil keputusan sesuai Tabel 3.

Tabel 2. Daftar Sidik Ragam

| Sumber Ragam | Db | JK | KT | Fhit | F.05 |
|--------------|----|------------------------------|-------------------|-------------------|------|
| Perlakuan | 4 | $\frac{\sum_{i=1}^t T^2}{r}$ | $\frac{JKP}{dbP}$ | $\frac{KTP}{KTG}$ | 3,01 |
| Galat | 20 | $JKu - JKp$ | $\frac{JKG}{dbG}$ | | |
| Total | 24 | $\sum_{i=1}^n X_i^2 - FK$ | | | |

Sumber: Gomez dan Gomez (2010)

Tabel 3. Kaidah Pengambilan Keputusan

| Hasil Analisa | Kesimpulan Analisa | 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 hasil berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan dengan taraf nyata 5%. Rumus yang diperlukan dalam uji lanjut tersebut yaitu:

$$LSR = SSR (\alpha, dbg, p). S\bar{x}$$

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{KT Galat}{r}}$$

Keterangan:

LSR : *Least Significant Range*

SSR : *Significant Studentized Range*

$S\bar{x}$: Galat baku rata-rata (*standard error*)

Dbg : Derajat bebas galat

KTG : Kuadrat tengah galat

r : Jumlah ulangan pada tiap nilai tengah
perlakuan yang dibandingkan

α : Taraf nyata

p : *Range* (perlakuan)

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persiapan benih

Benih yang digunakan pada penelitian ini benih dengan umur simpan ± 5 bulan yang didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) Unit Pengelolaan Benih Sumber (UPBS) Malang Jawa Timur.

3.4.2 Uji daya kecambah benih

Benih kedelai yang digunakan diuji terlebih dahulu daya kecambahnya untuk mengetahui terjadinya kemunduran benih. Benih dikecambahkan pada kertas merang sebanyak 100 benih dengan metode uji di atas kertas. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap benih yang telah berkecambah normal.

Kemunduran benih dapat diindikasikan dengan penurunan aktivitas enzim, penurunan cadangan makanan, meningkatnya nilai konduktivitas, penurunan daya kecambah dan penurunan vigor (Tatipata dkk., 2004).

3.4.3 Pembuatan ekstrak kulit manggis

Ekstrak kulit manggis dibuat dengan cara sebagai berikut:

- d. Buah dicuci bersih kemudian dipisahkan antara kulit dan daging buahnya.
- e. Kulit buah tanpa bagian kulit luar kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan di bawah sinar matahari sampai berwarna kecoklatan.

- f. Kulit manggis yang kering diblender sampai halus.
- g. Ekstrak kulit buah manggis diperoleh dengan cara maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 500 ml dengan serbuk kulit buah manggis sebanyak 100 gram selama 3 hari dengan beberapa kali pengadukan.
- h. Setelah itu larutan disaring dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampas dan filtratnya.
- i. Filtratnya kemudian diuapkan menggunakan alat evaporator dengan suhu 60°C sehingga diperoleh ekstrak kental.
- j. Ekstrak kental yang sudah didapatkan kemudian diencerkan sesuai dengan kebutuhan (Miryanti dkk., 2011).

3.4.4 Persiapan bahan invigorasi

a. Aquadest

Aquadest digunakan sebagai invigorator dan pelarut.

b. Air kelapa

Kelapa yang digunakan adalah kelapa muda yang kulit buahnya hijau licin serta daging buahnya masih lunak. Kebutuhan air kelapa dengan konsentrasi 50% yaitu 500 ml air kelapa muda kemudian ditambahkan aquadest hingga mencapai 1000 ml.

c. Arang sekam padi

Arang sekam yang digunakan adalah arang sekam steril yang sudah dihancurkan dan diayak. Kemudian ditambahkan dengan aquadest. Arang sekam disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 60 menit. Setelah steril, arang sekam tersebut diberi aquadest agar menjadi lembab.

d. CaCl₂

Pembuatan CaCl₂ 2% dengan menggunakan 20 gram CaCl₂ teknis (98%) kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 1000 ml.

e. Larutan ekstrak kulit manggis

Pembuatan ekstrak kulit manggis 10% dengan menggunakan 100 ml ekstrak kulit manggis kemudian diencerkan dengan aquadest hingga mencapai 1000 ml.

3.4.5 Perlakuan invigorasi benih

Perlakuan invigorasi benih dilakukan sebagai berikut:

- a. Perendaman dalam aquadest. Benih direndam dalam aquadest selama 12 jam kemudian ditiriskan dan kering anginkan. Setelah itu benih ditanam dalam baki perkecambahan.
- b. Perendaman dalam air kelapa 50%. Benih direndam dalam larutan air kelapa dengan konsentrasi 50% selama 12 jam kemudian ditiriskan dan dikering anginkan. Setelah itu benih ditanam dalam baki perkecambahan.
- c. Perendaman dalam suspensi arang sekam padi. Benih direndam dalam suspensi arang sekam dan aquadest dengan perbandingan 3 : 5 (b/v) selama 12 jam. Kemudian ditiriskan dan dikering anginkan. Setelah itu benih ditanam dalam baki perkecambahan.
- d. Perendaman dalam CaCl_2 . Benih direndam dalam larutan CaCl_2 dengan konsentrasi 2% selama 12 jam. Kemudian ditiriskan dan dikering anginkan. Setelah itu benih ditanam dalam baki perkecambahan.
- e. Perendaman dalam ekstrak kulit manggis. Benih direndam dalam larutan ekstrak kulit manggis dengan konsentrasi 10% selama 12 jam. Kemudian ditiriskan dan dikering anginkan. Setelah itu benih ditanam dalam baki perkecambahan.

3.4.6 Penanaman

Benih kedelai yang telah diberi perlakuan selanjutnya dikecambahkan di atas media yang sudah disterilkan dengan menggunakan *autoclave*. Untuk uji viabilitas benih menggunakan media tanah. Sedangkan untuk uji vigor menggunakan media berupa bata merah yang telah ditumbuk. Penanaman dilakukan dalam baki yang berisi 100 benih kedelai tiap perlakuan. Benih ditanam sedalam 0,5-1 cm dengan jarak 2-3 cm. Setelah benih ditanam, lubang tanam ditutup kembali dengan media sampai tidak tampak lagi benih yang muncul ke permukaan. Terdapat 5 perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali, maka diperoleh 25 plot percobaan untuk uji viabilitas dan 25 plot percobaan untuk uji vigor.

3.4.7 Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sebanyak 2 kali sehari pada pagi dan sore hari dengan menyemprot benih dalam baki perkecambahan menggunakan *hand sprayer*.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan tujuan untuk mengendalikan gulma yang tumbuh disekitar benih pada media perkecambahan. Penyiangan dilakukan dengan cara mekanis yaitu dengan mencabut gulma yang tumbuh menggunakan tangan.

c. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan jenis hama dan penyakit yang menyerang benih pada stadium perkecambahan.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan penunjang ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor eksternal yang mungkin berpengaruh selama penelitian berlangsung. Pengamatan dilakukan terhadap suhu dan kelembapan, organisme pengganggu tanaman (OPT) serta aktivitas antioksidan dengan uji 2,2- *Diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH).

3.5.2 Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya dianalisis secara statistik, pengamatan utama dilakukan pada semua sampel setiap perlakuan. Pengamatan utama meliputi:

1. Parameter viabilitas benih

a. Daya kecambah (%)

Pengamatan dilakukan terhadap benih yang telah berkecambah pada hari ke-14 setelah tanam. Kecambah dilihat dengan pemunculan dan perkembangan struktur-struktur penting dari embrio, yaitu munculnya calon akar (radikula), calon daun (plumula) dan calon batang (hipokotil) serta kotiledon secara sempurna (Ridha dkk., 2017).

Nilai daya kecambah didapat dengan rumus:

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

b. Kecepatan tumbuh (%/etmal)

Kecepatan tumbuh dapat dilihat dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap harinya atau etmal. Pengamatan diitung setiap hari mulai hari pertama sampai hari ke-7 setelah tanam. Kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan tumbuh} = \frac{\%KN}{E}$$

Keterangan:

$$\%KN : \frac{\text{Jumlah kecambah hari ke}}{\text{jumlah benih yang dikecambahkan}}$$

E : Nilai etmal

c. Bobot kering kecambah (gram)

Penimbangan bobot kering kecambah dilakukan dengan cara membersihkan akar dari kotoran atau tanah, lalu kecambah dikeringkan dalam *seed dryer* yang bersuhu 50°C selama 48 jam dan kemudian ditimbang. Pengamatan dilakukan pada akhir pengamatan, yaitu 14 hari setelah tanam.

2. Parameter vigor benih

a. Kecambah normal (vigor)

Kecambah vigor dihitung berdasarkan persentase kecambah normal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

b. Kecambah abnormal (non vigor)

Rumus yang digunakan untuk menghitung kecambah abnormal adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah kecambah abnormal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

c. Benih yang tidak tumbuh

Rumus yang digunakan untuk menghitung benih yang tidak tumbuh adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah benih yang tidak berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Adapun yang termasuk ke dalam kecambah normal jika memenuhi salah satu dari kategori berikut:

- a. Kecambah sempurna: kecambah dengan seluruh struktur penting yang lengkap dan berkembang proporsional dan sehat.
- b. Kecambah dengan kerusakan sangat ringan: kecambah yang menunjukkan kerusakan ringan tertentu pada struktur pentingnya, namun masih mampu berkembang dengan

baik dan seimbang dibandingkan dengan kecambah sempurna pada pengujian yang sama (Fadhilah, 2020).

Adapun yang termasuk ke dalam kecambah abnormal jika memenuhi salah satu dari kategori berikut:

- a. Kecambah rusak, yaitu kecambah dengan satu atau lebih struktur esensialnya tidak ada atau rusak parah.
- b. Kecambah atau struktur esensial yang berubah bentuk atau tidak proporsional, yaitu pertumbuhan lemah atau mengalami gangguan fisiologis.
- c. Kecambah busuk, yaitu kecambah yang salah satu struktur esensialnya terkena penyakit atau busuk akibat infeksi sehingga menghambat perkembangannya menjadi kecambah normal (Fadhilah, 2020).

Adapun yang termasuk ke dalam benih yang tidak tumbuh jika memenuhi salah satu dari kategori sebagai berikut:

- a. Benih keras, yaitu benih yang tetap keras pada akhir pengujian daya berkecambah, karena benih tidak menyerap air.
- b. Benih mati, benih yang sampai pada akhir pengujian daya berkecambah tidak termasuk kategori benih keras, benih segar atau tidak berkecambah (biasanya lunak dan berubah warna, atau kadang-kadang berjamur) (Fadhilah, 2020).