

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2023, bertempat di Laboratorium produksi tanaman dan di Kelurahan Mulyasari, Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya pada ketinggian 370 meter di atas permukaan laut (mdpl).

#### **3.2 Alat dan bahan penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ember, blender, kertas saring, timbangan, sprayer, polybag 25 cm x 30 cm, tabung ukur, penggaris, *conductivity* meter, pisau, *Erlenmeyer*, mesh 60, *themo hygrometer*, *rotary vaccum evaporator* dan *clorophyll meter*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Dering 1 diperoleh dari Balitkabi, tanah sebagai media tumbuh, pupuk kandang, sekam bakar, kulit bawang merah, aquades, etanol 96% dan pupuk NPK (15-15-15).

#### **3.3 Metode penelitian**

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Faktor pertama yaitu perlakuan konsentrasi ekstrak kulit bawang merah dengan tiga taraf dan faktor kedua yaitu perlakuan cekaman kekeringan dengan tiga taraf.

Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak kulit bawang merah (P), yaitu:

$p_0$  = Ekstrak kulit bawang merah 0% (kontrol)

$p_1$  = Ekstrak kulit bawang merah 1,5%

$p_2$  = Ekstrak kulit bawang merah 3%

Faktor kedua adalah kondisi cekaman kekeringan (C), yaitu :

$c_0$  = Kondisi kapasitas lapang (kontrol)

$c_1$  = 60% air dari kapasitas lapang

$c_2$  = 30% air dari kapasitas lapang

Dengan demikian percobaan ini terdiri dari 9 kombinasi antara ekstrak kulit bawang merah dengan cekaman kekeringan, seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan ekstrak kulit bawang merah (P) dan cekaman kekeringan (C)

Cekaman kekeringan (C)	Ekstrak kulit bawang merah (P)		
	p <sub>0</sub>	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>
c <sub>0</sub>	c <sub>0</sub> p <sub>0</sub>	c <sub>0</sub> p <sub>1</sub>	c <sub>0</sub> p <sub>2</sub>
c <sub>1</sub>	c <sub>1</sub> p <sub>0</sub>	c <sub>1</sub> p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub> p <sub>2</sub>
c <sub>2</sub>	c <sub>2</sub> p <sub>0</sub>	c <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	c <sub>2</sub> p <sub>2</sub>

Terdapat 9 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan kombinasi diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga keseluruhan terdapat 27 plot. Berdasarkan rancangan yang digunakan, selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan model linier dimana secara umum model linier dari percobaan faktorial untuk dua faktor masing-masing memiliki level a dan b serta n ulangan sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + A_j + B_k + (AB)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

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

$\mu$  = Rata-rata umum

$T_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$A_j$  = Pengaruh cekaman kekeringan pada taraf ke-j

$B_k$  = Pengaruh antioksidan pada taraf ke-k

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

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

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

Tabel 2. Analisis sidik ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tab (0,05)</sub>
Ulangan (U)	2	$\frac{\sum xi^2}{ab} - FK$	JKU/DBU	KTU/KTG	3,63
Perlakuan (P)	8	$\frac{\sum Tij^2}{r} - FK$	JKP/DBP	KTP/KTG	2,59
Antioksidan (p)	2	$\frac{\sum A^2}{rb} - FK$	Jka/DbA		3,63
Cekaman Kekeringan (c)	2	$\frac{\sum B^2}{ra} - FK$	JKb/DBb		3,63
c x p	4	JKP-Jka- JKb	Jkab/Dbab		3,01
Galat (G)	16	JK(T)- JK(U)-JK(P)	JKG/DBG		
Total (T)	26	$\sum xij^2 - FK$			

Sumber: Gomez dan Gomez, 2007

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai F<sub>hitung</sub>, dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. 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

Bila nilai F<sub>hitung</sub> menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan uji lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus berikut:

$$LSR = SSR (\alpha.dbg) \times Sx$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

LSR = *Least significant range*

SSR = *Studentized Significant Range*

Dbg = Derajat bebed galat

$\alpha$  = Taraf nyata (5%)

Sx = Simpangan baku rata-rata perlakuan

Apabila terjadi interaksi, untuk membedakan faktor P pada tiap-tiap taraf faktor C atau untuk membedakan faktor C pada tiap-tiap taraf faktor P, Sx diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

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

Apabila tidak terjadi interaksi, diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

- 1) Untuk membedakan pengaruh faktor C (cekaman kekeringan) pada seluruh taraf faktor P dengan rumus :

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

- 2) Untuk membedakan pengaruh faktor P (ekstrak kulit bawang merah) pada seluruh taraf faktor C dengan rumus :

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

### 3.4 Pelaksanaan penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan ekstrak kulit bawang merah

Ekstrak kulit bawang merah dibuat dengan cara sebagai berikut (Badriyah dkk., 2022):

- a. Kulit bawang merah dicuci bersih dengan air mengalir.
- b. Kulit bawang merah yang sudah dicuci bersih kemudian dijemur dan diangin-anginkan selama 3 hari.
- c. Selanjutnya, kulit bawang merah yang sudah kering *diblender* sampai berbentuk serbuk dan diayak dengan ayakan 60 mesh.
- d. Serbuk simpliasia kulit bawang merah kemudian dilarutkan dengan etanol 96% dengan perbandingan sampel : pelarut sebesar 1 : 10.
- e. Proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam, setelah 24 jam maserasi pertama kemudian dilakukan penyaringan, maserasi diulang kembali hingga 3 kali proses maserasi pada sampel yang sama.
- f. Setelah berakhir proses maserasi, didapatkan maserat atau filtrat yang dipisahkan residunya menggunakan kertas saring, lalu dilakukan penguapan pelarut hingga didapatkan sampel pekat dengan menggunakan *rotary vaccum evaporator* pada suhu 40°C.

### 3.4.2 Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan yaitu lapisan atas (top soil) yang telah diayak dan dicampurkan pupuk kandang dan sekam bakar dengan perbandingan (1:1:1), kemudian benih kedelai ditanam pada *polybag* berukuran 25 cm x 30 cm sampai umur 30 HST. Setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan, setiap plot terdiri dari 6 *polybag* dengan satu tanaman per *polybag*, total *polybag* yang dibutuhkan sebanyak 162.

### 3.4.3 Pengukuran kapasitas lapang

Pengukuran kapasitas lapang bertujuan untuk menentukan volume penyiraman sebagai patokan pemberian taraf perlakuan. Kapasitas lapang didapatkan dari selisih berat basah dengan berat kering. Metode yang digunakan yaitu pendekatan grafimetrik, yaitu dengan cara timbang terlebih dahulu *polybag* dalam keadaan kadar air tanah kering untuk mengetahui berat awal, selanjutnya media tanam *polybag* disiram dengan air sampai jenuh kemudian didiamkan sampai tidak ada air yang menetes lagi. Kemudian ditimbang lagi dan dicatat kenaikan berat sesudah diberi air (Ranti dkk., 2018). Selanjutnya dihitung kapasitas lapang dengan rumus sebagai berikut.

$$W = (Tb - Tk)$$

Keterangan:

W = Kapasitas lapang

Tb = Berat basah

Tk = Berat kering

### 3.4.4 Aplikasi perlakuan dan penanaman

Benih sebelum dilakukan penanaman diberi perlakuan invigorasi dengan merendam benih tersebut dalam air (kontrol) dan larutan ekstrak kulit bawang merah dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Benih yang sudah diberi perlakuan invigorasi kemudian direndam selama 12 jam. Setelah ditanam dalam *polybag*, ekstrak kulit bawang merah diaplikasikan lagi dengan cara menyemprotkan 50 ml cairan ekstrak kulit bawang merah pada tanaman sesuai dengan konsentrasi yang sudah ditentukan pada umur tanaman 10, 20 dan 28 HST.

Pemberian air sebagai perlakuan cekaman kekeringan dilakukan dengan cara penyiraman dan dengan penimbangan *polybag* berisi media. Volume penyiraman air disesuaikan dengan taraf perlakuan masing-masing *polybag* dengan memperhatikan berat

dari *polybag* tiap perlakuan, penyiraman dan penimbangan tadi dilakukan sampai umur 30 HST.

#### 3.4.5 Pemeliharaan

##### a. Pemupukan

Pemupukan dengan pupuk NPK (15:15:15) pada dosis rekomendasi 300kg/ha, maka tiap *polybag* diberi sebanyak 0,6 g. Pemupukan dilakukan 10 hari setelah tanam dengan cara menyebarkan pada tepi *polybag* secara melingkar.

##### b. Penyiraman dan penimbangan *polybag*

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi hari. Penyiraman dilakukan sesuai dengan kapasitas berat *polybag* tiap perlakuan cekaman kekeringan.

##### c. Penjarangan

Penjarangan dilakukan 7 hari setelah tanam, dengan mencabut atau menghilangkan tanaman yang tumbuh lebih dari satu dalam satu *polybag*.

##### d. Penyulaman

Penyulaman dilakukan 7 hari setelah tanam, untuk mengganti tanaman yang tidak tumbuh pada *polybag* dengan tanaman baru.

##### e. Penyiangan

Penyiangan dilakukan apabila di sekitar *polybag* terdapat gulma. Penyiangan dimulai pada saat penanaman kedelai sampai berumur 30 HST. Penyiangan dilakukan secara manual di sekitar tanaman.

##### f. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian dilakukan dengan memperhatikan tingkat serangan, pengendalian dilakukan secara mekanis yaitu dengan cara mengambil secara langsung setiap hama yang menyerang.

### 3.5 Pengamatan

#### 3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan dimana data yang diperoleh dari hasil penelitian tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan penunjang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor eksternal yang mungkin berpengaruh selama penelitian berlangsung. Pengamatan ini terdiri dari temperatur, kelembaban udara, organisme pengganggu tanaman seperti gulma, hama dan penyakit pada tanaman.

### 3.5.2 Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya dianalisis secara statistik.

Pengamatan utama yang dilakukan yaitu:

a. Jumlah daun trifoliolate

Perhitungan jumlah daun trifoliolate pada tanaman sampel yang dilakukan saat tanaman berumur 15 dan 30 HST.

b. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan mistar pada tanaman sampel, mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh terakhir. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 15 dan 30 HST.

c. Luas daun tanaman

Luas daun tanaman adalah luas daun yang diukur dari tanaman sampel. Pengamatan dilakukan pada saat umur 30 HST dengan bantuan aplikasi digital *ImageJ*.

d. Volume akar

Pengamatan volume akar dilakukan pada saat tanaman berumur 30 HST. Pengukuran volume akar diukur pada tanaman sampel dengan cara akar dicuci bersih, kemudian akar dipotong lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur ukuran 100 ml dan mengamati selisih volume air saat dimasukkan akar dengan volume air awal.

e. Daya hantar listrik daun

Mengetahui kebocoran membran sel melalui daya hantar listrik dilakukan menggunakan alat *conductivity* meter. Daun dari dua sampel tanaman umur 30 HST dicuci dengan air, lalu sampel dipanaskan pada oven suhu 95°C selama 20 menit, lalu disimpan dahulu pada suhu kamar, kemudian diukur DHL nya (Andini dkk., 2021).

f. Kadar air relative daun

Pengukuran kadar air relatif daun dilakukan dengan mengambil 4 helai daun dari masing-masing perlakuan tanaman sampel berumur 30 HST, kemudian ditimbang (bobot segar). Sampel daun selanjutnya direndam dengan aquades selama 5 jam, setelah itu permukaan daun dikering anginkan kemudian ditimbang (bobot jenuh). Sampel daun kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 24 jam kemudian ditimbang (bobot kering) (Fitri dan Salam, 2017). Kadar air relatif daun dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{KAR} = \frac{\text{Bobot segar (g)} - \text{Bobot kering (g)}}{\text{Bobot jenuh (g)} - \text{Bobot kering (g)}} \times 100\%$$

g. Bobot kering tanaman

Bobot kering merupakan pengukuran bobot dari tanaman normal yakni pada umur 30 HST. Penimbangan bobot kering dilakukan dengan cara membersihkan akar dari kotoran atau tanah, tanaman dikeringkan pada *seed dryer* dengan suhu 50°C selama 48 jam kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Pengamatan bobot kering tanaman menggunakan sampel tanaman normal yang dipilih secara acak.