

III. BAHAN DAN METODE PERCOBAAN

3.1. Tempat dan waktu percobaan

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Produksi dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi dengan elevasi 360 meter di atas permukaan laut. Waktu percobaan berlangsung 7 bulan yaitu pada Bulan Maret sampai Bulan Oktober 2018.

3.2. Bahan dan alat percobaan

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kedelai, perekat *arabic gum*, pupuk NPK (16:16:16), pupuk kompos, air, metanol, dan ekstrak kulit manggis.

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah *beaker glass*, gelas ukur kaca, gelas ukur plastik, kertas saring, blender yang dimodifikasi, saringan santan, *air dryer*, plastik klip, *germinator*, baki, *petri dish*, kertas merang, *sprayer*, *conductivity meter*, *cup* plastik, polibag, oven, neraca digital, termometer, dan higrometer.

3.3. Metode percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3 ulangan dan 2 faktor.

Faktor pertama adalah jenis pelarut (p), yang terdiri dari 2 taraf, yaitu :

p1 : pelarut air

p2 : pelarut metanol

Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak kulit manggis (k), yang terdiri dari 6 taraf, yaitu :

k0 : konsentrasi ekstrak kulit manggis 0% + perekat *arabic gum*

k1 : konsentrasi ekstrak kulit manggis 5% + perekat *arabic gum*

k2 : konsentrasi ekstrak kulit manggis 10% + perekat *arabic gum*

k3 : konsentrasi ekstrak kulit manggis 15% + perekat *arabic gum*

k4 : konsentrasi ekstrak kulit manggis 20% + perekat *arabic gum*

k5 : konsentrasi ekstrak kulit manggis 25% + perekat *arabic gum*

Sehingga seluruhnya terdapat 12 kombinasi perlakuan seperti terlihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Kombinasi perlakuan jenis pelarut dan konsentrasi ekstrak kulit manggis

Jenis pelarut (p)	Konsentrasi ekstrak kulit manggis (k)					
	k0	k1	k2	k3	k4	k5
p1	p1k0	p1k1	p1k2	p1k3	p1k4	p1k5
p2	p2k0	p2k1	p2k2	p2k3	p2k4	p2k5

Berdasarkan rancangan yang digunakan, maka model linearnya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \sigma_{ij} + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

$$i = 1, 2, \dots, r ; j = 1, 2, \dots, a ; k = 1, 2, \dots, b$$

Keterangan :

Y_{ijk} : nilai pengamatan pada kelompok ke-i dari satuan percobaan yang mendapat perlakuan taraf ke-j faktor A dan taraf ke-k faktor B

μ : nilai tengah umum

ρ_i : pengaruh kelompok ke-i

α_j : pengaruh taraf ke-j dari faktor A

σ_{ij} : pengaruh galat pada petak utama dalam kelompok ke-i dari yang mendapat perlakuan taraf ke-j faktor A

β_k : pengaruh taraf ke-k dari faktor B

$(\alpha\beta)_{jk}$: pengaruh interaksi dari taraf ke-j faktor A dan taraf ke-k faktor B

ε_{ijk} : pengaruh sisa pada anak petak dalam kelompok ke-i dari yang mendapat perlakuan taraf ke-j faktor A dan taraf ke-k faktor B

a, b, r : jumlah taraf faktor A, jumlah taraf faktor B, dan jumlah kelompok

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan dimasukkan ke dalam tabel daftar sidik ragam untuk mengetahui taraf nyata dari uji F seperti berikut :

Tabel 2. Daftar sidik ragam

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Ulangan (r)	2	$\frac{\sum R^2}{ab} - FK$	$\frac{JKr}{DBr}$	$\frac{KTr}{KTGa}$	19,00	99,00
Petak utama (a)	1	$\frac{\sum A^2}{rb} - FK$	$\frac{JKa}{DBa}$	$\frac{KTa}{KTGa}$	18,51	98,50
Galat (a)	2	$\frac{\sum RA^2}{b} - FK - JKr - JKa$	$\frac{JKGa}{DBGa}$			
Anak petak (b)	5	$\frac{\sum B^2}{ra} - FK$	$\frac{JKb}{DBb}$	$\frac{KTb}{KTGb}$	2,71	4,10
Interaksi a x b	5	$\frac{\sum (AB)^2}{r} - FK - JKa - JKb$	$\frac{JKab}{DBab}$	$\frac{KTab}{KTGb}$	2,71	4,10
Galat (b)	20	$JKT - JKr - JKa - JKGa - JKb - JKab$	$\frac{JKGb}{DBGb}$			
Total	35	$\sum X_{ij}^2 - FK$				

$$\text{Dengan } FK = \frac{T_{ij}^2}{rab}$$

Sumber : Gaspersz (1995)

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan uji F hitung seperti pada tabel berikut :

Tabel 3. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil analisa	Kesimpulan analisa	Keterangan
F hit \leq F0,05	Tidak berbeda nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
F hit $>$ F0,05	Berbeda nyata	Ada perbedaan pengaruh antar perlakuan

Jika dari uji tersebut terdapat perbedaan yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (JBD) pada taraf kesalahan 5% dengan rumus sebagai berikut :

$$SSR = \alpha \times dbg \times P$$

$$LSR = SSR \times S_x$$

Nilai S_x dapat dihitung dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Apabila tidak terjadi interaksi menggunakan rumus :

a. Uji beda perlakuan petak utama :

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ galat (a)}}{rb}}$$

b. Uji beda perlakuan anak petak :

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ galat (b)}}{ra}}$$

2. Apabila terjadi interaksi menggunakan rumus :

a. Uji beda perlakuan petak utama :

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ galat (b)}}{r}}$$

b. Uji beda perlakuan anak petak :

$$S_x = \sqrt{\frac{db \text{ b} \times KT \text{ galat (b)} + KT \text{ galat (a)}}{rb}}$$

Percobaan dilakukan dua kali yaitu pada waktu penyimpanan benih 3 bulan dan 6 bulan setelah proses pelapisan benih. Untuk membandingkan kedua percobaan tersebut menggunakan uji T sampel dependen (berpasangan) dengan rumus sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \left\{ \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \right\}}$$

$$T_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S / \sqrt{n}}$$

Keterangan :

SSR : *Studentized Significant Ranges*

LSR : *Least Significant Ranges*

S_x : Simpangan baku rata-rata (*Standard Error*)

α : Taraf nyata

- dbg : Derajat bebas galat
P : *Range* (perlakuan)
KTG : Kuadrat Tengah Galat
a : Taraf faktor pertama
b : Taraf faktor kedua
r : Ulangan
n : Jumlah sampel

3.4. Pelaksanaan percobaan

Rangkaian kegiatan percobaan adalah sebagai berikut :

1. Proses ekstraksi kulit manggis

- a) Kulit-kulit buah manggis yang telah terkumpul, dibersihkan dari kotoran, lalu dipotong kecil-kecil atau diblender, lalu dijemur atau dioven sampai kering.
- b) Proses ekstraksi kulit manggis dilakukan dengan cara maserasi yaitu dengan cara menimbang kulit manggis yang sudah diblender kemudian dimasukkan ke dalam pelarut dalam *beaker glass*, dengan konsentrasi seperti yang telah dijelaskan di atas (5%, 10%, 15%, 20%, 25%), sambil sesekali diaduk, selama minimal 3 hari. Untuk perhitungan kebutuhan kulit manggis dan pelarut dapat dilihat di Lampiran 2.
- c) Setelah proses maserasi selesai, larutan yang diperoleh disaring vakum dengan kertas saring. Lalu disimpan ke dalam botol bersih atau *beaker glass* yang ditutup rapat sebelum digunakan sebagai pelapis benih.

2. Proses pelapisan benih

Pelapisan benih dilakukan dengan melapisi benih kedelai dengan ekstrak kulit manggis dan bahan perekat *arabic gum* yang sudah dicampur sampai homogen sesuai perlakuan yang telah dijelaskan di atas, menggunakan blender yang dimodifikasi. Perbandingan antara benih dengan formula *coating* adalah 100 g / 150 mL (w/v); sedangkan jumlah *arabic gum* per perlakuan adalah 2,5 g. Benih yang telah dilapisi tersebut kemudian ditaruh di saringan santan, dikeringkan menggunakan *air dryer* selama 5 menit pada suhu 30°C sampai benih terlihat kering, lalu dimasukkan ke dalam kemasan plastik klip kemudian ditutup

rapat. Selanjutnya, benih disimpan di dalam ruangan dengan lama penyimpanan 3 bulan dan 6 bulan sebelum ditanam.

3. Penanaman benih di laboratorium

Benih ditanam pada *petri dish* dengan kertas merang di dalamnya lalu ditaruh di dalam baki, dan dikecambahkan pada *germinator*. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan setiap ulangan menggunakan sampel benih sebanyak 20 benih. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai hari kelima.

4. Penanaman di rumah kaca

Penanaman menggunakan polibag ukuran 25 cm x 35 cm yang dilubangi bagian bawahnya; dengan media tanah 2 kg, pupuk NPK 3 g, dan pupuk kompos 1 kg untuk setiap polibag. Pupuk kompos diberikan 1 minggu sebelum tanam, sedangkan pupuk NPK diberikan pada saat tanam. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan dimana setiap ulangan terdiri dari 3 polibag, dan untuk setiap polibag ditanam 2 benih. Selain itu juga disiapkan benih cadangan di polibag lain untuk digunakan pada proses penyulaman. Di atas tanaman dipasang plastik penutup agar tanaman tidak terkena hujan dan agar suhu tidak terlalu panas.

5. Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan setiap hari untuk mempertahankan media tanam dalam kondisi kapasitas lapang. Penyiangan dilakukan apabila tampak gulma pada media tumbuh dengan mencabutnya.

3.5. Pengamatan

3.5.1. Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan tambahan yang datanya tidak dianalisis secara statistik, yang tujuannya untuk mengetahui adanya kemungkinan pengaruh lain selain perlakuan. Pengamatannya dilakukan pada temperatur, kelembaban udara, dan organisme pengganggu tanaman.

3.5.2. Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya dianalisis secara statistik, dengan parameter-parameternya adalah :

3.5.2.1. Pengamatan di laboratorium

a. Daya hantar listrik (ms)

Pengambilan benih yang telah diberi perlakuan secara acak sebanyak 2,5 g lalu masing-masing direndam di dalam air bebas ion 35 ml dalam *cup* plastik selama 24 jam, kemudian diukur dengan menggunakan alat *conductivity meter*. Untuk larutan blankonya menggunakan air bebas ion yang disimpan dalam *cup* plastik selama 24 jam.

b. Daya kecambah (%)

Daya kecambah menunjukkan jumlah kecambah yang dihasilkan oleh benih murni pada kondisi lingkungan tertentu dalam jangka waktu yang telah ditetapkan.

Pengamatan perkecambahan benih dilakukan pada hari ke-5 setelah tanam, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Daya kecambah} = \frac{\sum \text{benih yang berkecambah}}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

c. Kecepatan tumbuh (% / etmal)

Kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan jumlah penambahan kecambah setiap hari, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kecepatan Tumbuh} = \frac{n_1}{h_1} + \frac{n_2}{h_2} + \dots + \frac{n_i}{h_i}$$

Keterangan :

n_i : jumlah benih yang berkecambah pada hari ke- i

h_i : jumlah hari yang diperlukan untuk mencapai jumlah kecambah ke- i

d. Indeks vigor (%)

Pengamatan perkecambahan benih dilakukan pada hari ke-3 setelah tanam, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Indeks Vigor} = \frac{\sum \text{benih yang berkecambah}}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

e. Panjang akar (cm)

Panjang akar kecambah diukur pada saat pengamatan hari ke-5.

f. Panjang hipokotil (cm)

Panjang hipokotil kecambah diukur pada saat pengamatan hari ke-5.

g. Bobot kering kecambah normal (g)

Bobot Kering Kecambah Normal (BKKN) merupakan bobot dari semua kecambah normal pada hari ke-7 yang telah dibuang kotiledonnya dan dibersihkan dari kotoran, lalu kecambah tersebut dikeringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 24 jam atau 80°C selama 48 jam kemudian ditimbang bobotnya.

3.5.2.2. Pengamatan di rumah kaca

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh, dilakukan pada minggu keempat.

b. Jumlah daun

Dilakukan perhitungan jumlah daun pada minggu keempat.

c. Bobot kering tajuk (g)

Setelah tanaman berumur 4 minggu atau 28 HST, bobot kering tajuk ditetapkan dengan memisahkan bagian tajuk dan akar, kemudian tajuk dioven dengan suhu 105°C selama 24 jam atau 80°C selama 48 jam, lalu ditimbang bobot keringnya.

d. Bobot kering akar (g)

Setelah tanaman berumur 4 minggu atau 28 HST, bobot kering akar ditetapkan dengan memisahkan bagian tajuk dan akar, kemudian akar dioven dengan suhu 105°C selama 24 jam atau 80°C selama 48 jam, lalu ditimbang bobot keringnya.