

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah Plastik di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya Kampus Mugarsari, Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya 357 meter di atas permukaan laut. Dimulai pada bulan Februari sampai dengan bulan April 2021.

3.2 Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, ember, alat penyiram, gelas ukur, sekop/sendok tanah, kapas, kasa, tisu, alat tulis, kamera/alat dokumentasi, hygrometer, klorofilmeter, imageJ, oven, timbangan analitik, penggaris dan jangka sorong.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu polybag 25 cm x 35 cm, isolat bakteri penambat nitrogen dan isolat bakteri pelarut fosfat. Isolat bakteri yang digunakan didapat dari lanjutan penelitian eksplorasi bakteri *indigenous* pada tanah bekas tambang emas yang telah teridentifikasi dan telah melalui melalui uji selektif di Laboratorium Universitas Padjadjaran. Isolat yang digunakan berjumlah 2 sampel isolat yaitu isolat bakteri penambat nitrogen dan isolat bakteri pelarut fosfat, tanah *tailing* emas, pupuk kandang domba, benih sentro.

3.3 Metode penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 7 ulangan. Tiap plot terdiri dari 4 polybag dan tiap polybag terdiri dari 3 tanaman. Sehingga populasi tanaman berjumlah 336 tanaman. Perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- A = tanpa inokulasi
- B = inokulasi bakteri penambat nitrogen
- C = inokulasi bakteri pelarut fosfat

D = inokulasi campuran bakteri pelarut nitrogen dan bakteri pelarut fosfat

Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANNOVA atau analisis sidik ragam menggunakan uji F pada taraf nyata 5% atau dengan selang kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Model linier rancangan acak kelompok adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + r_j + \epsilon_{ij},$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, t$ (perlakuan)

$j = 1, 2, \dots, r$ (ulangan)

Y_{ij} = nilai pengamatan pada satuan percobaan ke- j yang mendapatkan perlakuan ke- i

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke- i

r_j = pengaruh kelompok ke- j

ϵ_{ij} = galat percobaan pada satuan percobaan ke- j dalam perlakuan ke- i

Tabel 1. Daftar sidik ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Ulangan	6	$\frac{r \sum R_j^2}{t} - FK$	JKU/dbU	KTU/KTG	2,66
Perlakuan	3	$\frac{t \sum T_i^2}{r} - FK$	JKP/dbP	KTP/KTG	3,16
Galat	18	$r \text{JKT} - \text{JKU} - \text{JKP}$			
Total	27	$t \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - FK$			

Sumber : Gomez dan Gomez (2015)

Tabel 2. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisa	Kesimpulan Analisa	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{0,05}$	Berbeda tidak nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$F_{hit} > F_{0,05}$	Berbeda nyata	Ada perbedaan pengaruh antar perlakuan

Sumber : Gomez dan Gomez (2015)

Jika berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus sebagai berikut:

$$LSR = SSR (\alpha, dbg, p) \cdot S_{\bar{x}}$$

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

Keterangan :

LSR = *Least Significant Range*

SSR = *Significant Studentized Range* (dilihat dari tabel dengan db Galat dan $\alpha=5\%$)

α = Taraf nyata

dbg = Derajat bebas galat

p = Banyaknya nilai tengah dalam wilayah yang diuji

$S_{\bar{x}}$ = Galat baku rata-rata (*Standard Error*)

KTG = Kuadrat tengah galat

r = Jumlah ulangan pada tiap perlakuan yang dibandingkan

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persiapan media tanam dan penanaman

Tanah *tailing* yang digunakan diperoleh dari lahan pertambangan emas di Kecamatan Cineam, Kabupaten Tasikmalaya. Polybag yang digunakan berukuran 25 cm x 35 cm. Pembuatan media tanam dilakukan dengan pengisian polybag dengan tanah *tailing* dicampur merata dengan pupuk kandang sebanyak 5% dari berat total media tanam, total berat media tanam adalah 3 kg per polybag. Penanaman dilakukan dengan menanam 3 benih sentro tiap polybag.

3.4.2 Inokulasi bakteri penambat nitrogen dan bakteri pelarut fosfat

Isolat dengan kerapatan 10^9 CFU/ml diaplikasikan dengan menyiramkan 10 ml/polybag inokulan tunggal dan masing-masing 5 ml/polybag inokulan campuran pada media tanam pada saat tanam, lengkapnya sebagai berikut :

i_0 = tanpa inokulasi (kontrol)

i_1 = 10 ml/polybag inokulan BPN

i_2 = 10 ml/polybag inokulan BPF

i_3 = 5 ml/polybag inokulan BPN + 5ml/polybag inokulan BPF

3.4.3 Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan, penyulaman dan pengendalian organisme pengganggu tanaman.

a. Penyiraman

Setelah dilakukan pengujian kapasitas lapang, penyiraman dilakukan dengan menimbang sampel polybag untuk melihat kehilangan air. Penyiraman dilakukan 1 kali sehari. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari apabila rata-rata kehilangan bobot polybag kurang dari kapasitas lapang.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan membersihkan gulma yang ada pada media tanam, dilakukan dengan mencabut gulma dari media tanam.

c. Penyulaman

Penyulaman dilakukan 6 hari setelah tanam, untuk mengganti tanaman yang mati dengan tanaman baru yang umurnya sama dengan tanaman mati tersebut.

d. Pengendalian organisme pengganggu tanaman

Pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan dengan mengambil OPT tersebut kemudian membuangnya.

3.5 Parameter pengamatan

3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang merupakan pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya tidak diuji secara statistik untuk menunjang data penelitian dan mengetahui kemungkinan pengaruh lain dari luar perlakuan. Parameter pengamatan penunjang dari percobaan ini adalah serangan organisme pengganggu tanaman, suhu dan kelembaban.

3.5.2 Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang dilakukan pada setiap variabel yang tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan yang diuji coba. Adapun parameter pengamatan utama adalah kelimpahan koloni bakteri dan pertumbuhan tanaman selama 56 hari yaitu :

a. Kelimpahan bakteri penambat nitrogen dan bakteri pelarut fosfat pada rizosfer

Kelimpahan bakteri penambat nitrogen dan pelarut fosfat pada rizosfer sentro dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah rizosfer saat umur sentro 56 hst sebanyak 200 gram/perlakuan, lalu diuji menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) di Laboratorium Biologi Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.

b. Panjang tanaman

Pengamatan panjang tanaman dilakukan dengan mengukur tanaman dari pangkal batang sampai sulur tertinggi. Pengukuran dilakukan pada umur 14, 28, 42 dan 56 HST.

c. Jumlah daun

Penghitungan terhadap jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun yang sudah terbuka secara sempurna. Pengukuran dilakukan pada umur 14, 28, 42 dan 56 HST.

d. Jumlah klorofil

Jumlah klorofil pada tanaman dihitung pada umur 56 HST dengan cara mengukur pada daun yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua menggunakan alat klorofil meter.

e. Panjang akar

Pengukuran panjang akar dilakukan pada akar terpanjang tanaman centro yang telah dibersihkan, pada umur 56 HST.

f. Luas daun

Luas daun pertanaman diamati pada umur 56 HST dengan menggunakan aplikasi digital pengukuran luas daun (imageJ).

g. Bobot basah brangkasan

Bobot basah dilakukan setelah tanaman berumur 56 hst dengan cara mencabut tanaman dan membersihkan akar dari tanah *tailing*. Setelah itu seluruh bagian tanaman sampel ditimbang.

h. Bobot kering brangkasan

Bobot kering dilakukan setelah pengamatan bobot basah. Bagian tanaman meliputi akar, batang, dan daun dipisah kemudian dimasukkan kedalam oven

dengan suhu 80⁰ selama 48 jam sehingga kadar air pada tanaman sampel menurun dan bobot tanaman sampel konstan. Penimbangan bagian akar untuk mengetahui bobot kering akar, penimbangan bagian batang dan daun untuk mengetahui bobot kering tajuk, dan penimbangan seluruh bagian tanaman untuk mengetahui bobot total brangkasan per tanaman

i. Nisbah pupus akar

Nisbah pupus akar dihitung dengan cara membandingkan bobot kering bagian atas tanaman dan bagian akar tanaman.

$$\text{NPA} = W_a/W_b$$

Keterangan : W_a = bobot kering bagian atas tanaman

W_b = bobot kering bagian akar tanaman.