

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 16 Oktober 2025 sampai 19 Desember 2025 di *greenhouse* SMK SPP Negeri Tasikmalaya dengan ketinggian tempat berkisar pada 334 meter di atas permukaan laut (mdpl).

3.2 Alat dan bahan penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu blender, jerigen ukuran 20 liter, saringan, gelas piala, gelas aqua, timbangan, nampan, cangkul, terpal, karung, wadah plastik, polybag, ayakan tanah, penggaris, meteran, higrometer, alat tulis, dan kamera.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah udang, pupuk kandang ayam, pupuk NPK 16-16-16, Effective Microorganism 4 (EM4), gula, aquadest, dan benih pakcoy.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Non Faktorial dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga didapatkan 24 unit percobaan. Jumlah polybag pada setiap perlakuan yaitu sebanyak 6 polybag, dengan masing-masing 1 tanaman per polybag.

Perlakuan terdiri dari kombinasi pupuk organik cair limbah udang dan NPK mutiara 16:16:16. Dosis pupuk NPK yang digunakan sesuai rekomendasi untuk tanaman pakcoy yaitu 200 kg/ha (Bahri dkk., 2020). Adapun perlakuan yang diberikan yaitu:

A : NPK 1 g/tanaman (100% rekomendasi = 200 kg/ha)

B : POC limbah udang 200 ml/tanaman

C : POC limbah udang 100 ml/tanaman+ NPK 0,5 g/tanaman

D : POC limbah udang 100 ml/tanaman + NPK 1 g/tanaman

E : POC limbah udang 200 ml/tanaman + NPK 0,5 g/tanaman

F : POC limbah udang 200 ml/tanaman + NPK 1 g/tanaman

Berdasarkan rancangan yang digunakan, maka dapat dikemukakan model linier untuk Rancangan Acak Kelompok menurut Gomez dan Gomez (2010), yakni sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, r$

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke i , ulangan ke- j

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i

β_j = Pengaruh blok ke- j

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

t = Jumlah perlakuan

r = Jumlah kelompok/blok/ulangan

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 1.

Tabel 1. Daftar sidik ragam

Sumber Ragam	derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hit}	F_{tab} (0,05)
Ulangan	3	$\frac{\sum x_{ij}^2}{t} - FK$	$\frac{JKU}{dbU}$	$\frac{KTU}{KTG}$	3,29
Perlakuan	5	$\frac{\sum x_i^2}{r} - FK$	$\frac{JKP}{dbP}$	$\frac{KTP}{KTG}$	2,90
Galat	15	$JKT - JKU - JKP$	$\frac{JKG}{dbG}$		
Total	23	$\sum_i^j x_{ij}^2 - FK$			

Sumber : Gomez dan Gomez, (2010)

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai F hitung sebagai berikut:

Tabel 2. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisis	Kesimpulan analisis	Keterangan
$F_{\text{hit}} \leq F_{0,05}$	Berbeda tidak nyata	Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan
$F_{\text{hit}} > F_{0,05}$	Berbeda nyata	Terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan

Sumber : Gomez dan Gomez, (2010)

Apabila berdasarkan nilai F hitung berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus berikut:

$$LSR = SSR \cdot S_x$$

$$SSR = (a, dBg, p)$$

Nilai S_x dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

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

Dengan keterangan sebagai berikut:

LSR	= Least significant range
SSR	= Student zed significant range
dBg	= Derajat bebas galat
a	= Taraf nyata (5%)
p	= Perlakuan (Range)
S_x	= Galat baku rata-rata
KT Galat	= Kuadrat tengah galat
r	= Jumlah ulangan

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Penyemaian benih pakcoy

Penyemaian benih pakcoy dilakukan pada nampan persemaian selama dua minggu, lalu dilakukan penyiraman dan penyiangan. Setelah tanaman berumur dua minggu, dilakukan penanaman bibit pakcoy dengan cara dipindahkan ke polybag

3.4.2 Persiapan media tanam

Pengambilan tanah menggunakan cangkul lalu dikeringkan di greenhouse.

Tanah diletakkan di atas terpal kemudian diratakan untuk mempercepat proses pengeringan. Pengeringan tidak langsung dari panas matahari namun hanya dikeringkan sampai kadar airnya hilang, dengan indikasi ketika disentuh mudah hancur dan warnanya menjadi lebih cerah.

Tanah yang kering selanjutnya diayak menggunakan ayakan, kemudian tanah diaduk hingga tercampur rata supaya pada saat tanah dimasukkan ke dalam masing-masing polybag kondisi tanahnya diasumsikan seragam. Tanah ditimbang sebanyak 5 kg dan ditambahkan pupuk kotoran ayam sebagai pupuk dasar sebanyak 50 g per polybag (Veronika dkk., 2023), kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing polybag ukuran 25 x 25 cm, lalu dilakukan penyiraman.

3.4.3 Penanaman

Setiap polybag ditanam satu bibit tanaman pakcoy dengan jarak tanam 30 cm. Pada satu perlakuan terdapat 6 polybag, sehingga total jumlah tanaman dalam satu perlakuan yaitu sebanyak 6 tanaman. Penyulaman dilakukan pada bibit yang layu atau mati dengan mengganti bibit tersebut dengan bibit yang telah dipindahkan pada polybag dan masih segar. Penyulaman bibit dilakukan dengan umur tanam yang sama dengan bibit lainnya agar pertumbuhan bibit seragam.

3.4.4 Pembuatan POC limbah udang

Pembuatan pupuk organik cair limbah udang merujuk kepada Nurhasanah dan Heryadi (2012) sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat pupuk organik cair limbah udang yaitu jerigen, blender, limbah udang, EM4, dan aquades.
- 2) Sebanyak 1,5 kg limbah udang segar dihancurkan menggunakan blender dan dimasukkan ke dalam jerigen berukuran 20 L.
- 3) Menuangkan $\frac{1}{2}$ L EM4 dan 10 L aquades ke dalam jerigen yang berisi bahan hancuran limbah udang.
- 4) Selanjutnya, jerigen ditutup rapat dan didiamkan selama 6 minggu. Pada minggu keenam, pupuk organik cair limbah udang siap digunakan tanpa melakukan pengenceran.

3.4.5 Pengaplikasian POC limbah udang dan pemupukan NPK

Pengaplikasian POC limbah udang dilakukan dengan disiram secara merata pada polybag. Adapun pemberian pupuk NPK 16:16:16 dilakukan dengan metode tugal keliling, yaitu dengan ditaburkan secara melingkar pada sekitar tanaman. Aplikasi pupuk NPK dan POC limbah udang dilakukan sebanyak 2 kali. Pengaplikasian pertama yaitu pada 7 hari setelah tanam (HST), serta pengaplikasian kedua yaitu pada umur 14 HST.

3.4.6 Pemeliharaan

a. Penyiangan

Penyiangan dilakukan di sekitar tanaman pakcoy dengan cara mencabut gulma yang tumbuh dalam polybag. Penyiangan dilakukan pada 7 HST, 14 HST, dan 21 HST, bertujuan agar tidak terjadi persaingan unsur hara antara tanaman pokok dengan gulma.

b. Penyiraman

Penyiraman dilakukan berdasarkan tingkat kekeringan media tanam. Penyiraman dilakukan pada pagi hari, jika kondisi media tanam kering maka dilakukan penyiraman kembali pada sore hari.

c. Pengendalian OPT

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan dengan penyemprotan menggunakan pestisida nabati dari daun sirsak atau pestisida kimia Decis 25 EC jenis insektisida dengan dosis sesuai anjuran dan tahap serangan di atas ambang ekonomi, atau hama dapat dihilangkan secara mekanik yaitu dipungut dengan tangan.

3.4.7 Panen

Pemanenan tanaman pakcoy dilakukan pada saat tanaman berumur 28 HST dengan mencabut tajuk dan akar tanaman, selanjutnya dibersihkan dari kotoran yang menempel. Saat tanaman dicabut diusahakan tidak ada akar tanaman yang terputus.

3.5 Parameter pengamatan

3.5.1 Parameter pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan terhadap variabel yang datanya

tidak diuji secara statistik untuk mengetahui kemungkinan pengaruh lain dari luar perlakuan. Pengamatan penunjang yang dilakukan meliputi :

a. Analisis tanah

Analisis tanah dilakukan sebelum percobaan dilakukan sebelum tanah percobaan diberikan perlakuan. Unsur yang diteliti meliputi sifat kimia tanah. Sifat kimia tanah diteliti di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

b. Suhu dan kelembapan rata-rata harian

Pengukuran suhu dan kelembapan dilakukan setiap hari yaitu setiap pagi, siang dan sore hari dengan menggunakan higrometer.

c. Analisis pupuk organik cair limbah udang

Analisis pupuk organik cair limbah udang dilakukan sebelum percobaan dilakukan. Unsur yang diteliti adalah unsur N, P, K dan pH diteliti di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

d. Pengamatan organisme pengganggu tanaman (OPT)

Pengamatan dilakukan terhadap jenis hama, penyakit dan gulma yang menyerang tanaman pakcoy.

3.5.2 Parameter pengamatan utama

Pengamatan untuk parameter pertumbuhan dilakukan sebanyak empat kali dimulai pada minggu pertama setelah pindah tanam pada umur 7HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST, sedangkan untuk parameter hasil dilakukan sebanyak satu kali pada saat panen, yaitu pada 28 HST. Adapun parameter yang akan diamati sebagai berikut:

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diamati selama pertumbuhan, dengan cara diukur dari pangkal batang sampai ke ujung daun terpanjang pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST.

b. Jumlah daun per tanaman (helai)

Jumlah tangkai daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah tangkai daun per tanaman, dihitung pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST.

c. Luas daun (cm²)

Luas daun dihitung dengan cara manual yaitu mengukur panjang dan lebar

helaian daun, kemudian dimasukkan ke dalam rumus $p \times l \times k$ (konstanta) dengan nilai konstanta yaitu 0,6825 (Mumar dkk., 2018). Luas daun diamati pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST.

d. Diameter batang (cm)

Pengukuran diameter batang dihitung dengan mengukur batang tanaman pakcoy pada jarak 1 cm dari pangkal batang menggunakan jangka sorong analitik. Diameter batang diamati pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST.

e. Berat basah tanaman (g)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah bobot tanaman (g) pada umur 28 HST dengan cara dibersihkan dari sisa tanah, kemudian menimbang seluruh bagian tanaman yang sudah panen terbentuk (akar, batang, daun).

f. Bobot bersih tanaman (g)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang brangkasan tanaman tanpa akar pada saat tanaman berumur 28 HST.