

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat percobaan

Penelitian ini dilaksanakan di Kp. Cisalam Desa Pasirpanjang, Kec. Manonjaya, Tasikmalaya, Jawa Barat, pada bulan Juni 2025 hingga bulan Agustus 2025.

3.2 Alat dan bahan percobaan

Alat yang digunakan adalah baki/nampan, selang air, gunting, mangkuk, timbangan analitik, termohigrometer, kamera, kertas label, spray penyemprot, ember, saringan, cangkul, jangka sorong, meteran, golok, gelas ukur, labu takar, ember, pipet, botol, dan alat tulis..

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih tanaman bayam merah varietas mira, limbah cair tahu, limbah cangkang salak, air, gula merah, pupuk kandang kambing dan EM4.

3.3 Metode percobaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 taraf perlakuan dan 4 ulangan. Didapatkan 28 plot percobaan. Tiap plot percobaan terdiri dari 20 tanaman. Sehingga, diperoleh total 560 tanaman. Adapun perlakuan POC cangkang salak dan limbah cair tahu adalah sebagai berikut:

- A : Tanpa pupuk organik cair (kontrol)
- B : POC cangkang salak konsentrasi 35 ml/L
- C : POC cangkang salak konsentrasi 85 ml/L
- D : POC limbah cair tahu konsentrasi 300 ml/L
- E : POC limbah cair tahu konsentrasi 450 ml/L
- F : POC cangkang salak konsentrasi 35 ml/L + POC limbah cair tahu konsentrasi 300 ml/L

G : POC cangkang salak konsentrasi 85 ml/L + POC limbah cair tahu konsentrasi 450 ml/L

Dengan demikian dari 7 perlakuan dan 4 ulangan akan diperoleh keseluruhan 28 plot perlakuan (tata letak percobaan disajikan dalam lampiran).

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

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

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = nilai rata-rata umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = pengaruh faktor acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

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

Tabel 2. Sidik Ragam

Sumber Ragam	derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hit}	$F_{tab (0,05)}$
Ulangan	3	$\frac{\sum x_{ij}^2}{r} - FK$	$\frac{JK P}{db P}$	$\frac{KT P}{KT G}$	3,16
Perlakuan	6	$\frac{\sum x_i^2}{ma} - FK$	$\frac{JK U}{db U}$	$\frac{KT U}{KT G}$	2,66
Galat	18	$JK(T) - JK(U)/1 - JK(P)$	$\frac{JK G}{db G}$		
Total	27	$\sum_i^j x_{ij}^2 - FK$			

Sumber: Gomez dan Gomez (2010)

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai Fhitung dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Kaidah Pengambilan Keputusan

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

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

$$LSR = SSR \cdot S_x$$

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

$$\text{Nilai } S_x = \sqrt{\frac{KTGalat}{r}}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

LSR = *Least significant range*

SSR = *Student zed significant range*

dbg = Terajat bebas galat

α = Taraf nyata (5%)

p = Perlakuan (*Range*)

Sx = Galat baku rata-rata (*Standard error*)

KT Galat = Kuadrat tengah galat

r = Jumlah ulangan nilai tengah perlakuan yang dibandingkan

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Penyiapan benih

Varietas benih bayam merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah bayam merah varietas Mira. Benih bayam direndam terlebih dahulu selama 2 jam guna mempercepat pemecahan dormansi benih (Sidemen dkk., 2017).

3.4.2 Penyiapan media semai

Bahan untuk membuat media semai terdiri dari tanah, pupuk kandang dan pasir. Bahan media semai yang telah disiapkan, semuanya dicampur dengan perbandingan 1:1:1 dan dimasukkan ke dalam tray atau nampan.

3.4.3 Pembuatan POC cangkang salak

Berikut urutan langkah-langkah secara poin untuk membuat pupuk organik cair dari cangkang buah salak:

1. Sebanyak 1 kg cangkang salak digiling menggunakan mesin penggiling, kemudian hasil gilingan tersebut dimasukkan ke dalam ember yang telah disiapkan.
2. Gula merah sebanyak 100 gram dipotong menjadi bagian kecil, lalu hasil potongan tersebut dimasukkan ke baskom kecil.
3. Air hangat ditambahkan secukupnya ke dalam baskom kecil yang berisi potongan gula merah dan diaduk hingga larut dan membentuk larutan yang homogen.
4. Larutan gula yang telah siap kemudian dimasukkan ke dalam ember yang berisi gilingan cangkang salak.
5. 20 ml larutan EM4 ditambahkan ke dalam ember.
6. Air ditambahkan secukupnya hingga seluruh bahan tercampur secara homogen.
7. Ember fermentasi ditutup rapat namun diberi lubang kecil sebagai ventilasi untuk keluarnya gas hasil fermentasi.
8. Fermentasi berlangsung selama 15 hari di tempat yang teduh dan bersih.
9. Setelah fermentasi selesai, pupuk organik cair dari cangkang salak siap digunakan

3.4.4 Pembuatan POC limbah cair tahu

Berikut urutan langkah-langkah proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair tahu:

1. Sebanyak 5 liter limbah cair tahu disiapkan di dalam ember.

2. Gula merah sebanyak 600 gram dipotong menjadi bagian-bagian kecil, kemudian dimasukkan ke dalam baskom kecil.
3. Air hangat ditambahkan secukupnya ke dalam baskom kecil yang berisi gula merah dan diaduk hingga larut membentuk larutan yang homogen.
4. Larutan gula merah dimasukkan ke dalam ember yang berisi limbah cair tahu.
5. Larutan EM4 sebanyak 120 ml ditambahkan ke dalam campuran tersebut.
6. Seluruh bahan diaduk hingga tercampur secara homogen.
7. Ember fermentasi ditutup rapat dan diberi lubang kecil sebagai ventilasi untuk keluarnya gas hasil fermentasi.
8. Proses fermentasi dilakukan selama 15 hari pada tempat yang teduh dan bersih.
9. Setelah fermentasi selesai, pupuk organik cair dari limbah cair tahu siap digunakan.

3.4.5 Penyemaian benih

Penyemaian benih dilakukan dengan cara menyebar benih bayam merah di atas media semai yang telah disiapkan secara merata. Kemudian ditutup dengan tanah tipis-tipis. Benih yang telah disemai kemudian disiram dengan air secara merata, dalam suasana yang lembab dan terkena sinar matahari langsung. Media dijaga agar tidak kering dan tidak terlalu basah. Benih mulai bertunas dalam waktu 3 hari.

3.4.6 Pengolahan tanah

Tanah untuk percobaan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma, sampah, akar tanaman, dan bebatuan. Pengolahan tanah dilakukan menggunakan cangkul hingga kedalaman ± 30 cm. Setelah itu, tanah dibentuk menjadi petak-petak percobaan berukuran $0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ sebanyak 28 petak. Petak-petak tersebut dibagi ke dalam 4 blok ulangan, di mana setiap blok terdiri atas 7 petak. Jarak antar petak dibuat sebesar 60 cm, sedangkan jarak antarblok ulangan adalah 50 cm. Bersamaan dengan proses pengolahan tanah, pupuk kandang kambing ditambahkan dan diaduk ke dalam tanah sebanyak 0,8 kg per petak (terdapat pada lampiran. 5). Tata letak petak percobaan dapat dilihat pada Lampiran 1. Setelah seluruh petak selesai dibuat, tanah dibiarkan selama

satu minggu. Selanjutnya, tanah digemburkan kembali agar menjadi halus dan tidak menyisakan bongkahan.

3.4.7 Penanaman

Proses pindah tanam dilakukan pada sore hari agar tanaman tidak mudah stres. Tanaman hasil persemaian yang telah berumur 10 HST dipindahkan satu per satu ke seluruh lubang tanam pada petak percobaan. Waktu pindah tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman karena tanaman yang dipindahkan pada umur lebih tua dari yang dianjurkan berisiko mengalami kerusakan akar. (Arief, Sugiharto dan Widaryanto, 2014). Hal ini sesuai dengan pendapat Amin (2015) yang menyatakan bahwa pindah tanam pada umur tanaman yang tepat dapat mempercepat pemulihan tanaman serta meningkatkan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan, sehingga proses pertumbuhan tanaman mengarah pada tingkat yang lebih baik. Di samping ketepatan waktu pindah tanam, ketersediaan air berperan penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman.

3.4.8 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman bayam merah dilakukan secara rutin untuk mendukung pertumbuhan yang optimal dan meminimalkan faktor penghambat. Kegiatan pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, serta pemupukan.

1. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal hingga berumur satu minggu setelah tanam. Tujuan penyulaman adalah menjaga populasi tanaman tetap seragam sesuai dengan kebutuhan penelitian.

2. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi atau sore hari, menyesuaikan kondisi kelembapan media tanam dan cuaca. Air diberikan secukupnya agar

tanah tetap lembab namun tidak tergenang, mengingat bayam merah sensitif terhadap kelebihan air.

3. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman. Kegiatan ini dilakukan setiap 1 minggu sekali, agar tidak terjadi kompetisi hara, cahaya, dan air.

4. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dilakukan secara mekanis dengan mengambil hama yang terlihat, sedangkan pengendalian penyakit dilakukan dengan menjaga kebersihan lahan serta mengatur kelembapan. Pemupukan

Pemupukan dilakukan sesuai perlakuan penelitian. Pupuk diberikan secara berkala pada fase vegetatif untuk mendukung pertumbuhan daun, dengan dosis rekomendasi umum untuk bayam merah, dilakukan sebanyak 2 kali selama masa penanaman yakni pada saat tanaman memasuki umur 7 HST dan 14 HST.

3.4.9 Aplikasi POC cangkang salak

Aplikasi pupuk organik cair cangkang salak dilakukan dengan cara penyiraman dengan konsentrasi 35 ml/L, dan 85 ml/L. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali selama masa penanaman yakni pada saat tanaman memasuki umur 7 HST dan 14 HST. Dosis yang diberikan per tanaman adalah 7 ml dan 17 ml.

3.4.10 Aplikasi limbah cair tahu

Aplikasi pupuk organik cair limbah tahu dilakukan dengan cara penyiraman dengan konsentrasi 300 ml/L, dan 450 ml/L. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali selama masa penanaman yakni pada saat tanaman memasuki umur 7 HST dan 14 HST. Dosis yang diberikan per tanaman adalah 60 ml dan 90 ml.

3.4.11 Pemanenan

Pemanenan bayam dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam. Panen bayam dilakukan dengan mencabut seluruh bagian tanaman dengan memilih tanaman yang sudah optimal (Sunarjono, 2008)

3.6 Parameter pengamatan penunjang

3.6.1 Kandungan unsur hara

Sampel tanah, pupuk organik cair cangkang salak dan pupuk organik cair limbah tahu diuji di laboratorium Universitas Siliwangi untuk mengetahui kandungan unsur hara makro dan nilai C-organiknya.

3.6.2 Suhu, kelembaban dan curah hujan

Pengamatan suhu dan kelembaban dilakukan setiap hari, pada pagi dan sore hari. Sementara data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan selama percobaan berlangsung yakni selama 2 bulan pada bulan Juli dan Agustus yang diperoleh dari hasil pengukuran Badan Penyuluh Pertanian Wilayah Kecamatan Manonjaya.

3.6.3 Organisme pengganggu tumbuhan (OPT)

Pengamatan OPT yang diamati meliputi semua organisme yang dapat merusak dan menyebabkan kerusakan hingga kematian tanaman, antara lain adalah hama, penyakit dan gulma.

3.5 Parameter pengamatan utama

3.5.1 Tinggi tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam menggunakan meteran atau penggaris, dengan cara mengukur dari permukaan tanah hingga titik tertinggi tanaman.

3.5.2 Diameter batang

Diameter batang diukur pada batang utama ± 2 cm di atas permukaan tanah menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian, dan data

digunakan untuk menilai vigor pertumbuhan tanaman. Pengukuran dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam.

3.5.3 Jumlah daun

Penghitungan terhadap jumlah daun pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam. Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung seluruh daun yang ada, sedangkan daun yang gugur tidak masuk dalam hitungan.

3.5.4 Panjang akar

Pengukuran panjang akar dilakukan pada akhir penelitian, yaitu setelah tanaman bayam merah dipanen. Tanaman dicabut secara hati-hati agar sistem perakaran tidak rusak, kemudian dibersihkan dari tanah yang masih menempel menggunakan air mengalir. Setelah itu, akar diukur dari pangkal batang hingga ujung akar terpanjang dengan menggunakan mistar atau penggaris. Data panjang akar yang diperoleh digunakan sebagai indikator pertumbuhan sistem perakaran dan sebagai parameter tambahan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman.

3.5.5 Luas daun

Pengukuran luas daun dilakukan pada waktu setelah panen dengan mengambil satu helai daun bayam yang kemudian diletakkan di atas kertas putih dan disandingkan dengan mistar sebagai skala acuan. Selanjutnya, dilakukan pengambilan gambar terhadap daun-daun tersebut. Gambar yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *software* ImageJ untuk menentukan luas permukaan daun secara digital.

3.5.6 Berat segar dan berat kering total tanaman

Pengamatan berat segar dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang masih segar. Berat kering seluruh bagian tanaman dilakukan dengan cara terlebih dahulu mengeringkan daun dalam oven suhu 60°C selama 24 jam, kemudian ditimbang (Astuti dkk., 2020).

3.5.7 Berat segar tanaman per plot

Pengukuran bobot tanaman per plot dilakukan dengan cara menimbang seluruh tanaman yang berada dalam satu plot pada saat panen. Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap produktivitas tanaman secara menyeluruh dalam satu petak percobaan, karena mempertimbangkan jumlah dan ukuran tanaman secara simultan.