

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Kampus Mugarsari, Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya dengan ketinggian tempat 350 mdpl pada bulan Maret sampai Agustus 2022.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, polibag, ember, ajir, sekop, timbangan digital, kamera, meteran, mulsa, bilah bambu, susu kaleng bekas, termometer, karung, gunting, label, alat tulis, tali rafia dan gembor.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pupuk organik fermentasi azolla (*Azolla microphylla*), benih tomat varietas Tantyna, NPK Phonska Plus 15:15:15, tanah, pupuk kandang ayam, dedak, M-bio, gula merah dan air.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 petak percobaan. Lahan yang digunakan untuk kebutuhan penelitian ini berukuran 19,5 m x 5,5 m dengan ukuran untuk masing-masing petak yaitu 3 m x 1 m. Pada setiap petak percobaan terdapat 12 tanaman dengan 4 tanaman sampel sehingga keseluruhan tanaman berjumlah 288 tanaman. Perlakuan dosisnya yaitu sebagai berikut:

- A : 0 ton/ha Pupuk Azolla (kontrol): Tanpa pupuk azolla
- B : 2,5 ton/ha Pupuk Azolla
- C : 5 ton/ha Pupuk Azolla
- D : 7,5 ton/ha Pupuk Azolla
- E : 10 ton/ha Pupuk Azolla
- F : 12,5 ton/ha Pupuk Azolla

Metode analisa yang digunakan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) ini sebagai berikut:

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

Keterangan:

- $Y_{ij}$  = Pengamatan pada perlakuan ke- $i$  dan kelompok ke- $j$   
 $\mu$  = Rataan umum  
 $\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke- $i$   
 $\beta_j$  = Pengaruh kelompok ke- $j$   
 $\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh acak pada perlakuan ke- $i$  dan kelompok ke- $j$

Tabel 2. Daftar Sidik Ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fhit	F.05
Ulangan	3	$\frac{\sum R^2}{t} - F.K$	JK/DB	KTU/KTG	3.29
Perlakuan	5	$\frac{\sum P^2}{r} - F.K$	JK/DB	KTP/KTG	2.90
Galat	15	JKT-JKU-JKP	JK/DB	KTT/KTG	
Total	23	$\sum X_{ij}^2 - Fk$	JK/DB	KTK/KTG	

(Sumber: Gomez dan Gomez, 2010).

Tabel 3. Kaidah Pengambilan Keputusan

Hasil Analisa	Kesimpulan Analisa	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

(Sumber: Gomez dan Gomez, 2010).

Jika berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus sebagai berikut:

$$LSR = SSR (\alpha, dbg, p) \cdot S_x$$

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

Keterangan:

*LSR* = *Least Significant Range*

*SSR* = *Significant Studentized Range*

$\alpha$  = Taraf Nyata

*dbg* = Derajat Bebas Galat

*p* = *Range* (Perlakuan)

$S_x$  = Galat Baku Rata-Rata (*Standard Error*)

KTG = Kuadrat Tengah Galat

*r* = Jumlah Ulangan Pada Tiap Nilai Tengah Perlakuan Yang  
Dibandingkan

### 3.4 Prosedur Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1 Pembuatan Pupuk Organik Fermentasi Azolla

Kebutuhan pupuk azolla pada penelitian ini yaitu sebanyak 45 kg. Pembuatan pupuk organik fermentasi azolla (*Azolla microphylla*) dilakukan dengan cara menghamparkan azolla pada tempat yang ternaungi, untuk setiap 1 kg azolla segar ditambahkan dedak sebanyak 0,2 kg secara merata, selanjutnya M-bio, gula merah dan air dilarutkan dalam sebuah ember dengan konsentrasi M-bio sebanyak 10ml/L dan gula merah sebanyak 4 g untuk setiap 1 L air. Ketiga bahan yang sudah larut tersebut diaduk dan disiramkan pada azolla yang sudah dicampur dengan dedak hingga basah atau kadar air mencapai 50% dengan ketentuan apabila adonan dikepal dengan tangan, air tidak keluar dari adonan dan apabila kepalan dilepas maka adonan akan mekar kemudian adonan ditutup dengan menggunakan karung goni dan dibiarkan selama 4 minggu dengan tetap menjaga kelembaban. Suhu adonan dijaga berkisar 50°C dan setiap 2 hari sekali dilakukan pengadukan secara berkala agar terjadi penguraian secara merata. Pupuk azolla diangin-anginkan terlebih dahulu untuk mengurangi kelembaban. Selanjutnya dilakukan analisis kandungan unsur hara makro pada pupuk dan pupuk organik fermentasi *Azolla microphylla* dapat diaplikasikan ke media tanam (Lestari dkk., 2019).

#### 3.4.2 Pengolahan Tanah

Lahan diolah dengan menggunakan cangkul sedalam 20 cm kemudian diratakan dan dibersihkan dari gulma, lahan dibiarkan terpapar sinar matahari secara langsung selama 7 hari dengan tujuan untuk membunuh sumber-sumber patogen penyebab penyakit.

#### 3.4.3 Pembuatan Bedengan

Pembuatan bedengan dilakukan menggunakan cangkul dengan ukuran lebar 1 m, tinggi 30 cm, panjang bedengan 19,5 m. Jumlah bedengan yang dibuat disesuaikan dengan jumlah ulangan yaitu 4 buah bedengan dengan jarak antar masing-masing bedengan yaitu 50 cm. Pada setiap bedengan dibuat 6 petak dengan masing-masing petak berukuran 3 m x 1 m dan jarak antar petak yaitu 30 cm. Tujuan dibuatnya bedengan ini adalah agar lahan terhindar dari genangan air ketika musim hujan serta untuk mempermudah dalam pengendalian gulma.

#### 3.4.4 Aplikasi Perlakuan

Pupuk organik fermentasi *Azolla microphylla* diberikan sesuai dengan dosis perlakuan yang telah ditentukan yaitu 0 ton/ha pupuk azolla, 2,5 ton/ha pupuk azolla, 5 ton/ha pupuk azolla, 7,5 ton/ha pupuk azolla, 10 ton/ha pupuk azolla dan 12,5 ton/ha pupuk azolla. Penghitungan kebutuhan pupuk azolla per petak, dapat dilihat pada lampiran 4. Pupuk organik fermentasi azolla diaplikasikan 7 hari sebelum tanam dengan cara dihamparkan kemudian diaduk dan diratakan di atas bedengan pada masing-masing petak yang telah dibuat sebelumnya.

#### 3.4.5 Pemasangan Mulsa

Pemasangan mulsa dilakukan dengan cara mulsa dibentangkan di atas bedengan yang telah disiapkan, mulsa berwarna perak menghadap keatas dan warna hitam menghadap tanah, bagian pinggir mulsa ditarik kearah bawah kemudian sisi mulsa ditarik sedikit dan ditancapkan ke tanah dengan bilah bambu yang sebelumnya telah dibuat membentuk huruf U pada masing-masing sisi bedengan. Pemasangan bilah bambu dilakukan secara bertahap dari satu

ujung ke ujung berikutnya dengan tujuan agar mulsa tidak bergeser ketika tertiuip angin dan panjang mulsa dipotong sesuai dengan ukuran bedengan. Pembuatan lubang pada mulsa dilakukan dengan menggunakan kaleng susu bekas yang sisinya dibuat bergerigi sehingga apabila ditekan dan diputar di atas mulsa akan membentuk lubang. Jarak tanam yang digunakan yaitu 60 cm x 50 cm. Pembuatan lubang pada mulsa diikuti dengan pembuatan lubang tanam yaitu dibuat dengan membuat lubang tanam sedalam 2-5 cm.

#### 3.4.6 Persiapan Benih

Benih tomat yang digunakan merupakan benih yang telah bersertifikat dengan kriteria benih utuh, bersih dari kotoran, kondisi fisik baik tidak keriput dan bebas dari hama penyakit. Benih tomat yang digunakan adalah varietas Tantyna, dimana varietas ini memiliki beberapa keunggulan yaitu tahan terhadap Gemini virus serta beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai medium dengan ketinggian 75 – 585 m dpl. Benih tomat yang akan disemaikan direndam terlebih dahulu dengan air hangat 50°C selama 1 jam tujuannya agar benih cepat berkecambah.

#### 3.4.7 Persemaian

Persemaian dilakukan di polibag berukuran 10 cm x 15 cm dan dibuat berlubang agar aliran air siraman mudah untuk keluar. Persemaian tanaman tomat dilakukan dengan cara memasukan sebanyak 1 benih kedalam polibag yang telah diisi dengan tanah dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 1:1. Pemeliharaan persemaian dilakukan dengan cara menyemprotkan air secukupnya untuk menjaga kelembaban lingkungan persemaian.

#### 3.4.8 Penanaman

Penanaman dilakukan ketika bibit tanaman tomat berumur 3 minggu di persemaian atau setidaknya telah memiliki 5 helai daun. Penanaman dilakukan pada sore hari dengan cara memasukan 1 bibit pada setiap lubang tanam lalu ditimbun dengan tanah dan sedikit ditekan.

### 3.4.9 Pemeliharaan

#### a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada bibit yang mati, rusak atau stagnan maksimal dilakukannya penyulaman sampai tanaman berumur 14 hst (hari setelah tanam).

#### b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman tomat hal ini bertujuan agar tidak terjadi persaingan penyerapan unsur hara, air dan mineral diantara tanaman tomat dengan gulma. Penyiangan dilakukan pada tanaman umur 28 HST dan 40 HST.

#### c. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari tergantung pada kondisi cuaca. Kebutuhan untuk penyiraman disesuaikan dengan tingkat kekeringan media tanam.

#### d. Pemasangan Ajir

Pemasangan ajir dilakukan pada saat tanaman berumur 14 HST dengan cara memasang ajir disisi tanaman tomat dan diikat menggunakan tali rafia secara longgar agar tanaman tomat dapat berkembang dengan bebas. Pemasangan ajir ini bertujuan untuk menopang tanaman agar tidak roboh serta agar tanaman dapat tumbuh dengan tegak.

#### e. Pemupukan

Dosis rekomendasi pupuk majemuk NPK 15:15:15 untuk tanaman tomat adalah 1000 kg/ha (Setiawati dkk., 2007). Pemberian pupuk susulan pada penelitian ini diberikan setengah dari dosis rekomendasi yaitu pupuk majemuk NPK 15-15-15 dengan dosis 500 kg/ha. Ukuran petak pada penelitian ini yaitu 1 m x 3 m sehingga diberikan pupuk NPK 15:15:15 sebanyak 150 g/petak atau 12,5 g/tanaman dan dilakukan pemupukan susulan sebanyak 2 x 150 g/petak yaitu pada umur 7 HST dan 21 HST. Penghitungan kebutuhan pupuk majemuk NPK Phonska Plus 15:15:15 terdapat pada Lampiran 5.

f. Pembuangan Tunas/Perempelan

Perempelan dilakukan pada pagi hari dengan cara membuang tunas air yang terdapat pada ketiak daun. Perempelan dilakukan pada semua tanaman yaitu 2 kali dalam seminggu.

g. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan secara mekanik, yaitu diambil dan dibuang secara langsung hama yang menyerang tanaman tomat. Pengendalian penyakit dilakukan dengan mengidentifikasi secara langsung sesuai dengan gejala serangan yang muncul kemudian dilakukan penyemprotan dengan menggunakan fungisida atau bakterisida dengan konsentrasi 2 ml/L air.

#### 3.4.10 Panen

Pemanenan dilakukan ketika tanaman tomat telah berumur 64 HST. Panen dilakukan bertahap berdasarkan tingkat kematangan buah dengan interval waktu panen 2 hari sekali sampai selesai panen (12 kali panen). Kriteria buah tomat yang sudah dapat dipanen adalah dicirikan dengan kulit buah telah berubah warna dari hijau muda menjadi kekuningan, oren kemerah-merahan atau merah cerah.

### 3.5 Parameter Pengamatan

#### 3.5.1 Parameter Penunjang

Parameter penunjang merupakan parameter yang dilakukan terhadap variabel yang datanya tidak diuji secara statistik. Parameter ini digunakan untuk mengetahui kemungkinan pengaruh lain yang berasal dari luar perlakuan. Parameter penunjang yang diamati dalam penelitian ini yaitu:

a. Analisis Tanah

Analisis kandungan unsur hara dan pH tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah dari beberapa titik dan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

b. Analisis Kimia Pupuk Organik Fermentasi *Azolla* (*Azolla microphylla*)

Pengamatan mengenai analisis kandungan unsur hara pada pupuk organik fermentasi *azolla* dilakukan dengan cara mengambil sampel pupuk

yang akan dianalisis kandungan unsur haranya dengan parameter analisisnya yaitu N, P, K, C organik, C/N rasio dan pH.

c. Suhu dan Kelembaban

Data suhu dan kelembaban diperoleh dari data klimatologi Lanud Wiriadinata Tasikmalaya.

d. Curah Hujan

Data kondisi iklim/curah hujan di tempat penelitian diperoleh dari data klimatologi Lanud Wiriadinata Tasikmalaya.

e. Hama dan Penyakit

Pengamatan mengenai hama dilakukan dengan cara mengamati setiap jenis hama yang menyerang tanaman tomat. Pengamatan mengenai penyakit dilakukan dengan cara mengamati gejala serangan yang ada pada tanaman tomat di tempat percobaan.

f. Gulma

Pengamatan terhadap gulma yaitu dengan cara diamati setiap jenis gulma yang tumbuh di sekitar pertanaman tomat.

### 3.5.2 Parameter Utama

Parameter utama merupakan parameter yang datanya dianalisis secara statistik. Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini yaitu:

a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran mulai dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi pada masing-masing tanaman sampel. Pengamatan tinggi tanaman ini dilakukan pada tanaman umur 14, 21 dan 28 HST dengan satuan (cm).

b. Luas Daun

Pengamatan mengenai luas daun dilakukan pada saat tanaman berumur 26 HST yaitu dengan menggunakan aplikasi/ *software* ImageJ.

c. Kandungan Klorofil

Pengukuran kandungan klorofil dilakukan dengan cara mengukur kadar klorofil daun tanaman tomat berumur 26 HST dengan menggunakan klorofil meter dalam satuan  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ .

d. Jumlah Buah per Tanaman

Penghitungan jumlah buah per tanaman diperoleh dengan cara menghitung jumlah buah keseluruhan pada masing-masing tanaman sampel dari awal panen sampai 12 kali panen dengan interval waktu panen 2 hari sekali dalam satuan buah.

e. Bobot Buah per Buah

Penghitungan bobot buah per buah dilakukan dengan cara menimbang satu per satu bobot setiap buah yang terdapat pada masing-masing tanaman sampel dengan menggunakan timbangan dapur yang memiliki ketelitian 1 g dari awal panen sampai 12 kali panen dengan interval waktu panen 2 hari sekali dalam satuan gram (g). Hasil akhir bobot setiap buah dijumlahkan kemudian dibagi dengan jumlah buah.

f. Bobot Buah per Tanaman

Penghitungan bobot buah per tanaman dilakukan dengan cara menimbang bobot semua buah per tanaman dari masing-masing tanaman sampel kemudian di rata-ratakan, penghitungan ini dilakukan dengan menggunakan timbangan dapur dari awal panen sampai 12 kali panen dengan interval waktu panen 2 hari sekali dalam satuan kilogram (kg).

g. Bobot Buah per Petak dan konversi ke hektar

Penghitungan bobot buah per petak dilakukan dengan cara menimbang bobot buah keseluruhan tanaman yang terdapat pada masing-masing petak dengan menggunakan timbangan dapur dari awal panen sampai 12 kali panen dalam satuan kilogram (kg). Penghitungan bobot buah per petak dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Hasil/ha} = \frac{10000 \text{ m}^2}{\text{Luas Petak (m}^2\text{)}} \times \text{hasil per petak (kg)} \times 80\%$$