

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kp. Sukaresmi RT.02 RW.05, Desa. Pakemitan Kidul, Kecamatan Ciawi, Kabupaten Tasikmalaya dengan ketinggian tempat ± 532 m dpl dan jenis tanah latosol (Badan Pusat Statistik Kecamatan Ciawi, 2018). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Agustus 2019.

3.2 Bahan dan alat penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat varietas Servo, cendawan mikoriza arbuskular (CMA), pupuk NPK (15-15-15), pupuk kandang domba, tanah, air, insektisida prevathon, dan fungisida antracol. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah koker (polibag persemaian), talam (*tray*), ajir, cangkul, timbangan, tali rafia, meteran, kored, penggaris, gelas ukur, ember, label perlakuan, kamera digital, jangka sorong, sprayer, plastik, dan alat tulis.

3.3 Metode penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk NPK yang terdiri dari 5 taraf dan faktor kedua adalah dosis cendawan mikoriza arbuskular (CMA) yang terdiri dari 3 taraf, sehingga diperoleh 15 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali.

Faktor pertama dosis pupuk NPK terdiri dari:

p_0 = Tanpa pupuk NPK (0 kg/ha)

p_1 = Pupuk NPK 25% dosis anjuran (250 kg/ha)

p_2 = Pupuk NPK 50% dosis anjuran (500 kg/ha)

p_3 = Pupuk NPK 75% dosis anjuran (750 kg/ha)

p_4 = Pupuk NPK 100% dosis anjuran (1.000 kg/ha)

Faktor kedua dosis cendawan mikoriza arbuskular (CMA) terdiri dari:

m_0 = Tanpa cendawan mikoriza arbuskular 0 g/koker

m_1 = Cendawan mikoriza arbuskular (CMA) 5 g/koker

m_2 = Cendawan mikoriza arbuskular (CMA) 10 g/koker

Dosis pupuk majemuk NPK (15-15-15) untuk tanaman tomat yang biasa digunakan para petani di kecamatan Ciawi adalah 1.000 kg/ha, sehingga dosis yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1.000 kg/ha.

Kombinasi perlakuan antara cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dan pupuk NPK disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan antara dosis cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dan dosis pupuk NPK

Dosis Pupuk NPK (P)	Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular (M)		
	m_0	m_1	m_2
p_0	p_0m_0	p_0m_1	p_0m_2
p_1	p_1m_0	p_1m_1	p_1m_2
p_2	p_2m_0	p_2m_1	p_2m_2
p_3	p_3m_0	p_3m_1	p_3m_2
p_4	p_4m_0	p_4m_1	p_4m_2

Model linier untuk Rancangan Acak Kelompok menurut Gomez dan Gomez (2015) adalah sebagai berikut: $X_{ijh} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_h + (\alpha\beta)_{jh} + \varepsilon_{ijh}$

Keterangan :

X_{ijh} : hasil pengamatan pada ulangan ke-i, perlakuan faktor pemberian dosis cendawan mikoriza arbuskular (CMA) pada taraf ke-j dan pemberian dosis pupuk NPK pada taraf ke-h

μ : rata-rata umum

ρ_i : pengaruh kelompok ke-i

α_j : pengaruh pemberian dosis cendawan mikoriza arbuskular (CMA) pada taraf ke-j

β_h : pengaruh pemberian dosis pupuk NPK pada taraf ke-h

$(\alpha\beta)_{jh}$: pengaruh interaksi antara pemberian dosis cendawan mikoriza arbuskular (CMA) pada taraf ke-j dan pemberian dosis pupuk NPK pada taraf ke-h

ε_{ijh} : komponen random dari galat yang berhubungan dengan perlakuan pemberian cendawan mikoriza arbuskular (CMA) pada taraf ke-j dan faktor pupuk NPK pada taraf ke-h dalam ulangan ke-i.

Dari model liner di atas, maka dapat disusun daftar sidik ragam sebagai berikut :

Tabel 2. Daftar sidik ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fhit	F.05
Ulangan	2	$\frac{\sum R^2}{mp} - F.K$	JK/DB	KTU/KTG	3,34
Perlakuan	14	$\frac{\sum T^2}{r} - F.K$	JK/DB	KTP/KTG	2,06
Dosis Pupuk NPK (P)	4	$\frac{\sum P^2}{rm} - F.K$	JK/DB	KTP/KTG	3,34
Dosis cendawan mikoriza arbuskular (M)	2	$\frac{\sum M^2}{rp} - F.K$	JK/DB	KTM/KTG	2,71
M x P	8	JKP-JKM-JKP	JK/DB	KTMP/KTG	2,29
Galat	28	JKU-JKUI-JKP	JK/DB		
Umum	44	$\sum X^2 - FK$			

Sumber : Gomez & Gomez (2015).

Tabel 3. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisis	Analisis	Kesimpulan Percobaan
$F_{hit} \leq F_{0,05}$	Tidak Nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$F_{hit} > F_{0,05}$	Berbeda Nyata	Terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan

Apabila terjadi perbedaan, maka diuji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus : $LSR = SSR \times S_x$

Keterangan :

$LSR = \text{Least Significant Ranges}$

$SSR = \text{Studentized Significant Ranges}$

$S_x = \text{Galat baku Rata-rata}$

1. Apabila terjadi interaksi untuk mengetahui rerata faktor dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) pada setiap taraf NPK yang sama dan untuk mengetahui rerata

faktor pupuk NPK pada setiap taraf faktor dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) yang sama, S_x diperoleh dengan menggunakan rumus:

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

2. Apabila tidak terjadi interaksi, S_x diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Untuk membedakan m_0, m_1, m_2 pada faktor P digunakan rumus :

$$S_{x_p} = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r_{xm}}}$$

b. Untuk membedakan p_0, p_1, p_2, p_3 , pada faktor M digunakan rumus :

$$S_{x_m} = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r_{xp}}}$$

Sumber : Gomez & Gomez (2015)

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persemaian

Sebelum benih disemai, benih direndam dahulu dalam air hangat (50°C) selama satu jam. Penyemaian dilakukan dalam koker berukuran 6 cm x 8 cm. Media yang digunakan dalam persemaian adalah tanah dan pupuk kandang (1:1). Media persemaian dimasukkan ke dalam koker (6 cm x 8 cm) dan disusun dalam talam (*tray*) untuk pembibitan tomat. Lamanya penyemaian benih sampai tanaman siap dipindahkan yaitu pada umur 21 hari dan setelah keluar 4 tangkai daun.

3.4.2 Perlakuan cendawan mikoriza arbuskular (CMA)

Mikoriza diaplikasikan bersamaan dengan penyemaian benih dengan cara dimasukkan ke dalam lubang tanam dan mengenai benih tanaman. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keefektifan penggunaan mikoriza, sehingga pada saat tanaman dipindahkan ke lahan jamur mikoriza telah menginfeksi akar tanaman (Simarmata, dkk., 2004 *dalam* Gunadi dan Subhan, 2007).

3.4.3 Persiapan lahan dan pembuatan petak percobaan

Persiapan lahan dilakukan dengan cara pembersihan lahan dan pengolahan lahan. Pembersihan dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari gulma, akar tanaman, dan kotoran lain yang perlu dibersihkan. Pengolahan tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah sedalam 30 cm atau lebih. Setelah itu dibuat bedengan dengan ketinggian 40 cm, lebar 120 cm, dan panjang 160 cm. Jarak antar bedeng perlakuan dalam ulangan adalah selebar 50 cm, dan jarak bedeng antar ulangan adalah selebar 70 cm. Setelah pembuatan bedengan, pH tanah di ukur. Setelah itu tanah didiamkan selama 7 hari. Setelah 7 hari, dilakukan pemberian pupuk kandang yang diaplikasikan dengan cara diaduk dalam petakan sebanyak 15 t/ha.

3.4.4 Penanaman

Bibit yang sudah siap dipindah tanam adalah bibit yang sudah berumur 21 hari dan keluar 4 tangkai daun. Sebelum melakukan penanaman, dibuat lubang tanam sedalam 7 cm dengan empat baris lubang tanam dalam bedengan, jarak antar baris adalah 60 cm dan jarak antar lubang dalam satu baris adalah 40 cm. Bibit yang telah dihasilkan dari proses persemaian di koker dilepas dahulu wadahnya lalu semua media tanam dimasukkan tanpa mencabut akar tanaman. Setiap lubang tanam ditanami 1 bibit per lubang tanam. Tanaman kemudian ditimbun dengan tanah bekas galian lubang. Tanah kemudian diratakan dan disiram untuk menjaga kelembabannya.

3.4.5 Pengajiran

Pengajiran berguna untuk menopang buah, mendukung tegaknya batang, dan untuk memudahkan dalam pemeliharaan dan pemetikan buahnya. Pengajiran dilakukan seawal mungkin agar perakaran tanaman tidak terganggu yaitu pada umur 14 hari setelah tanam. Pengajiran dilakukan dengan cara menancapkan ajir di dekat batang tomat, kemudian diikat pada ajir dengan tali rafia.

3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi:

a. Penyiraman

Penyiraman pada fase pembibitan dilakukan sehari dua kali pada pagi dan sore. Sedangkan setelah pindah tanam, penyiraman dilakukan 2 hari sekali pada sore hari untuk menstabilkan kelembaban tanah. Penyiraman dilakukan tergantung pada curah hujan.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada umur satu minggu setelah tanam menggunakan bibit cadangan hasil dari persemaian yang mempunyai tingkat keseragaman yang sama.

c. Pemupukan

Pemupukan NPK (15-15-15) dilakukan dua kali. Pertama pada saat tanam sebanyak 50% dari masing-masing perlakuan dosis pupuk NPK dengan cara membuat lubang pupuk di sekitar lubang tanam, dengan jarak 5 cm dari lubang tanam. Kedua pada saat tanaman berumur 28 hari setelah tanam sebanyak 50% dari masing-masing perlakuan dosis pupuk NPK dengan cara membuat lubang pupuk di sekitar lubang tanam, dengan jarak 7 cm dari lubang tanam.

d. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang berada di pertanaman tomat, agar tidak terjadi persaingan antara tanaman tomat dan gulma. Penyiangan dilakukan sebanyak 4 kali yaitu dari mulai umur 7 hari setelah tanam sampai 28 hari setelah tanam dengan interval 7 hari sekali.

e. Pengendalian organisme pengganggu tanaman

Pengendalian serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) pada tanaman tomat dilakukan secara mekanik dan kimiawi. Pengendalian secara mekanik dengan cara membuang secara langsung dan menggunakan alat, sedangkan secara kimia yaitu dengan menggunakan pestisida.

f. Pewiwilan (perempelan)

Pewiwilan adalah pembuangan tunas air atau cabang yang tidak diperlukan. Tunas air harus dibuang karena tidak akan produktif dan hanya akan memanfaatkan hasil fotosintesis dari daun-daun yang lain sehingga mengganggu pertumbuhan cabang lainnya. Tanpa pewiwilan tunas air, pertumbuhan tanaman akan lambat. Pewiwilan dilakukan pada saat tanaman beumur 15 hari setelah tanam. Pewiwilan dilakukan pada semua tunas samping sebelum cabang Y. (Syukur, Saputra, dan Hermanto, 2015)

3.4.7 Panen

Panen dilakukan ketika buah tomat telah memenuhi kriteria panen, yaitu warna kulit buah telah berubah dari hijau menjadi kekuningan, tepi daun-daun tua mengering dan batang telah mulai menguning. Panen pertama dilakukan pada umur 58 hari setelah tanam. Panen berikutnya dilakukan setiap 3 hari sekali sampai panen ke dua belas.

3.5 Pengamatan

Variabel pengamatan terdiri dari pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Adapun parameter pengamatan adalah sebagai berikut :

3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang yaitu pengamatan yang datanya yang tidak dianalisis secara statistik dan tujuannya untuk mengetahui adanya pengaruh lain dari luar perlakuan. Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai variabel penunjang adalah analisis tanah yang dilakukan sebelum penanaman di lapangan, rata-rata curah hujan Kecamatan Ciawi Kabupaten Tasikmalaya, jenis dan gejala serangan OPT, suhu dan kelembaban.

3.5.2 Pengamatan utama

Pengamatan utama yaitu pengamatan yang datanya diuji secara statistik untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dilakukan. Tanaman sampel yang diamati setiap petak adalah semua tanaman. Variabel pengamatan utama yang diamati sebagai berikut:

a. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang bagian bawah sampai ke titik tumbuh tertinggi. Pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali dari mulai umur 21 hari setelah tanam sampai umur 63 hari setelah tanam (HST) dengan interval pengamatan setiap 21 hari sekali (21 HST, 42 HST, dan 63 HST).

b. Luas daun per tanaman

Luas daun merupakan salah satu parameter pengamatan pertumbuhan pada fase vegetatif tanaman tomat. Luas daun per tanaman diperoleh dari satu tanaman sampel dengan cara memotong daun dari setiap perlakuan yang dilakukan satu kali pengamatan pada umur 63 hari setelah tanam. Luas daun diukur dengan menggunakan aplikasi digital pengukur luas daun (*Image J*).

c. Diameter batang

Diameter batang diukur pada 5 cm dari pangkal batang bagian bawah. Pengamatan dilakukan satu kali yaitu pada umur 63 hari setelah tanam.

d. Jumlah buah per tanaman

Jumlah buah per tanaman dihitung saat panen pertama sampai panen ke dua belas, dengan interval panen setiap 3 hari sekali.

e. Bobot buah per butir

Bobot buah per butir, yaitu dengan cara menghitung rata-rata bobot buah per tanaman dibagi jumlah buah per tanaman.

f. Bobot buah per tanaman

Bobot buah per tanaman, yaitu rata-rata bobot buah per tanaman dari jumlah tanaman sampel dengan interval panen 3 hari sekali sampai panen ke dua belas.

g. Bobot buah per petak dan konversi ke hektar

Bobot buah per petak, yaitu bobot semua buah yang dihasilkan tanaman per petak dengan interval panen 3 hari sekali sampai panen ke dua belas. Hasil dari bobot buah per petak kemudian dikonversikan ke hektar, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konversi per hektar} = \frac{\text{Bobot buah per petak}}{\text{Luas petak percobaan}} \times 10.000 \text{ m}^2 \times 80\%$$