

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai November 2019, di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, Kampus Mugarsari, Jl. Tamansari, Kelurahan Mugarsari, Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya pada ketinggian sekitar 351 meter di atas permukaan laut.

3.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *hot plate stirrer*, timbangan, gelas ukur, gelas beker, tabung reaksi, pipet, mikropipet, cangkul, meteran, alat siram, *hand sprayer*, plastik semai, ajir, tali rafia, plang penelitian, penggaris, alat tulis, dan alat dokumentasi.

Adapun bahan yang digunakan terdiri dari benih mentimun jepang kultivar Roberto 92 F1, biakan rizobakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* yang diperoleh dari Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Sub Unit V Tasikmalaya, *Nutrient Broth*, agar teknis, larutan fisiologis, tanah, pupuk kandang kotoran ayam, pupuk NPK, Urea, dan KCl.

3.3. Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*), terdiri dari dua faktor. Faktor petak utama adalah konsentrasi RPPT yang terdiri dari 2 taraf, dan faktor anak petak adalah lama perendaman benih dengan RPPT yang terdiri dari 5 taraf, diulang sebanyak 3 kali. Sehingga terdapat 30 petak percobaan di lapangan. Setiap petak percobaan terdiri dari 10 tanaman sehingga terdapat 300 tanaman. Faktor perlakuannya, yaitu:

Lama perendaman dengan RPPT sebagai petak utama (P):

p₁: Lama perendaman 10 menit

p₂: Lama perendaman 15 menit

Konsentrasi RPPT sebagai anak petak (K):

k_0 : Tanpa perendaman dengan RPPT (kontrol)

k_1 : Konsentrasi RPPT 2,5 ml/L

k_2 : Konsentrasi RPPT 5 ml/L

k_3 : Konsentrasi RPPT 7,5 ml/L

k_4 : Konsentrasi RPPT 10 ml/L

Tabel 1. Kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman

Lama Perendaman (P)	Konsentrasi RPPT (K)				
	k_0	k_1	k_2	k_3	k_4
p_1	p_1k_0	p_1k_1	p_1k_2	p_1k_3	p_1k_4
p_2	p_2k_0	p_2k_1	p_2k_2	p_2k_3	p_2k_4

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (uji F) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui masing-masing pengaruh perlakuan. Hasil analisis ragam yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan. Model linier Rancangan Petak Terbagi adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \sigma_{ij} + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk} \text{ (Gomez dan Gomez, 1995).}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada kelompok ke-i dari satuan percobaan yang mendapat perlakuan pada taraf ke-j dari faktor konsentrasi RPPT dan taraf ke-k faktor lama perendaman

μ = nilai tengah umum

P_i = pengaruh kelompok ke-i

α_j = pengaruh taraf ke-j dari faktor lama perendaman benih

σ_{ij} = pengaruh galat pada petak utama dalam kelompok ke-i dari yang mendapat perlakuan taraf ke-j faktor lama perendaman benih.

B_k = pengaruh taraf ke-k dari faktor konsentrasi RPPT

$(\alpha\beta)_{jk}$ = pengaruh interaksi dari taraf ke-j dari faktor lama perendaman benih dan taraf ke-k dari faktor konsentrasi RPPT

- ϵ_{ijk} = pengaruh sisa pada anak petak dalam kelompok ke-i dari yang mendapat perlakuan taraf ke-j faktor lama perendaman benih dan taraf ke-k dari faktor konsentrasi RPPT
- i = 1, 2, ... (r)
- j = 1, 2, ... (a)
- k = 1, 2, ... (b)
- a, b, r = jumlah taraf dari faktor lama perendaman benih, jumlah taraf dari faktor konsentrasi RPPT, dan jumlah kelompok.

Berdasarkan model linier di atas, maka dapat disusun daftar sidik ragam sebagai berikut:

Tabel 2. Daftar sidik ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Ulangan	2	$\frac{\sum r^2}{ab} - FK$	$\frac{JK U}{r - 1}$		
Faktor petak utama (P)	1	$\frac{\sum A^2}{rb} - FK$	$\frac{JK P}{a - 1}$	$\frac{KT P}{KT G}$	18,51
Galat (a)	2	$\frac{\sum RA^2}{b} - FK$	$\frac{JK galat (a)}{(r - 1)(a - 1)}$		
Faktor anak petak (K)	4	$\frac{\sum B^2}{ra} - FK$	$\frac{JK B}{b - 1}$	$\frac{KT B}{KT G}$	3,01
Interaksi P x K	4	$\frac{\sum AB^2}{R} - FK$ $- JK A$ $- JK B$	$\frac{JK Ax B}{(a - 1)(b - 1)}$	$\frac{KT AB}{KT G}$	3,01
Galat (b)	16	$JK T - JK U$ $- JK A - JK B$	$\frac{JK galat (b)}{a(r - 1)(b - 1)}$		
Total	29	$\sum x^2 - FK$			

Tabel 3. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisis	Kesimpulan Analisis	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{0,05}$	Tidak berbeda nyata	Tidak ada perbedaan interaksi antara perlakuan
$F_{hit} > F_{0,05}$	Berbeda nyata	Ada perbedaan interaksi antara perlakuan

Sumber : Gomez dan Gomez (1995)

Jika nilai F_{hitung} menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus sebagai berikut :

$$LSR (dBg, p) = SSR (dBg,p) \times S_x$$

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

a. Untuk membedakan faktor petak utama: lama perendaman benih, dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{\bar{x}P} = \sqrt{\frac{KTgalat(a)}{rb}}$$

b. Untuk membedakan faktor anak petak: konsentrasi RPPT, dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{\bar{x}K} = \sqrt{\frac{KTgalat(b)}{ra}}$$

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

a. Membedakan faktor petak utama: lama perendaman benih pada setiap taraf anak petak yang sama dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{\bar{x}P} = \sqrt{\frac{KTgalat(b)}{r}}$$

b. Membedakan faktor anak petak: konsentrasi RPPT pada setiap taraf petak utama yang sama dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{\bar{x}K} = \sqrt{\frac{(dbBxKTg(b) + KTg(a))}{rb}}$$

Keterangan :

- Sx = Simpangan baku rata-rata perlakuan
 SxP = Simpangan baku rata-rata perlakuan petak utama
 SxK = Simpangan baku rata-rata perlakuan anak petak
 LSR = *Least Significant Range*
 SSR = *Significant Standardized Range* (dilihat dari tabel dengan db Galat pada taraf 5%)
 KTG = Kuadrat Tengah Galat
 dbg = derajat bebas galat
 α = taraf nyata
 p = jarak
 r = jumlah ulangan pada tiap nilai tengah perlakuan yang dibandingkan
 a = db perlakuan lama perendaman benih
 b = db perlakuan konsentrasi RPPT

3.4. Pelaksanaan penelitian

3.4.1. Pembuatan petak percobaan dan pemulsaan

Kegiatan yang dilakukan pada pengolahan lahan diantaranya adalah membersihkan rumput, pengemburan tanah,, pembuatan saluran drainase, dan pembuatan bedengan. Rumput dibersihkan dengan menggunakan kored atau parang. Setelah bersih dari rerumputan, tanah dicangkul dengan kedalaman 30 sampai 40 cm. Setelah itu, dibuat bedengan dengan ukuran 0,9 x 2,4 m dan tinggi 50 cm. Jumlah bedengan disesuaikan dengan jumlah petak percobaan sehingga terdapat 30 bedengan. Jarak antar bedengan dalam ulangan adalah 50 cm dan jarak antar ulangan adalah 50 cm.

Komposisi pupuk dan tanah pada bedengan mengikuti rekomendasi Moekasan dkk. (2014), yaitu pupuk kandang 10.000 kg/ha, NPK 480 kg/ha, Urea 61 kg/ha, dan KCl 80 kg/ha. Pupuk kandang diberikan pada saat pembuatan bedengan, dicampurkan secara merata. Sementara itu, pupuk NPK, Urea, dan KCl diberikan dengan cara pengecoran pada setiap lubang tanam. Pupuk NPK

dan Urea diberikan saat satu minggu sebelum penanaman bibit, sedangkan pupuk KCl diberikan dua minggu setelah pemberian pupuk NPK dan Urea.

Pemasangan mulsa dilakukan pada saat terik matahari. Mulsa ditarik kuat agar permukaan rapi dan tidak kendur. Pemasangan mulsa dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah dan mencegah tumbuhnya gulma atau tanaman pengganggu.

3.4.2. Penghitungan kerapatan RPPT

Menurut Lizayana, Mudatsir, dan Iswadi (2016), penghitungan kerapatan RPPT dilakukan dengan penimbangan media *Nutrient Agar* (NA) seberat 20 gram, kemudian dilarutkan dengan akuades sampai 1.000 ml dalam erlenmeyer. Selanjutnya dihomogenkan dengan menggunakan *hotplate stirrer*, disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah dihomogenkan, cawan petri sebanyak 8 buah disiapkan. Kemudian, larutan media NA dituangkan ke dalam setiap cawan petri sebanyak 15 ml.

RPPT yang digunakan merupakan kombinasi *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens*. Penghitungan kerapatan dilakukan pada masing-masing jenis rizobakteri tersebut dengan teknik *Total Plate Count* (TPC). Biakan rizobakteri tersebut masing-masing diencerkan secara bertahap di dalam tabung reaksi. Tahapan pengenceran dimulai dari membuat larutan sampel sebanyak 10 ml (campuran antara 1 ml RPPT dengan 9 ml larutan fisiologis), dari larutan tersebut diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam 9 ml larutan fisiologis sehingga didapatkan pengenceran 10^{-2} , begitu seterusnya sampai pengenceran 10^{-8} .

Setelah dilakukan pengenceran, secara aseptik diambil 0,1 ml dari setiap pengenceran yang telah dihomogenkan, lalu diinokulasi di dalam cawan petri yang berisi media NA menggunakan metode sebar. Cawan petri diinkubasi dengan posisi terbalik pada kisaran suhu 28 °C. Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan dan penghitungan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada medium tersebut. Pertumbuhan koloni dicatat pada setiap cawan yang ditumbuhi 30

sampai 300 *Colony Forming Unit* (CFU). TPC dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri antara 30 sampai 300 hasil penghitungan dikali faktor pengencer.

3.4.3. Perlakuan benih menggunakan RPPT

Sebelum disemai, benih direndam dalam suspensi RPPT dengan lama perendaman benih dan konsentrasi sesuai perlakuan masing-masing yang telah ditentukan, yang mana terdapat 2 taraf lama perendaman benih di dalam suspensi RPPT yaitu 10 menit dan 15 menit, serta 5 taraf konsentrasi RPPT, yaitu tanpa konsentrasi 0 ml/L sebagai kontrol, 2,5 ml/L, 5 ml/L, 7,5 ml/L, 10 ml/L. Perendaman benih di dalam suspensi RPPT dilakukan pada gelas beker dengan kapasitas 1 L, yang dalam hal ini terdapat 10 perlakuan sehingga digunakan gelas beker sebanyak 8 buah.

Suspensi RPPT dibuat dengan mencampurkan RPPT dengan 1 L air di dalam gelas beker sesuai taraf konsentrasi RPPT yang telah ditentukan. Pada taraf konsentrasi RPPT 10 ml/L, maka RPPT yang dicampurkan ke dalam 1 L air adalah sebanyak 10 ml. Pada taraf konsentrasi RPPT 5 ml/L, maka RPPT yang dilarutkan ke dalam 1 L air adalah sebanyak 5 ml.

Sebanyak 50 benih mentimun jepang direndam ke dalam setiap gelas beker perlakuan perendaman, sehingga jumlah benih yang direndam ke dalam semua gelas beker perlakuan perendaman sebanyak 500 benih. Lama perendaman benih di dalam masing-masing gelas beker yang berisi suspensi RPPT disesuaikan dengan taraf lama perendaman masing-masing perlakuan.

3.4.4. Persemaian benih

Benih disemai satu per satu pada plastik semai dengan media tanam tanah dan pupuk kompos berbanding 1:1. Permukaan persemaian dibasahi sampai lembab menggunakan *hand sprayer* dua kali sehari atau disesuaikan dengan kelembaban media semai.

3.4.5. Penanaman bibit

Bibit tanaman mentimun jepang dipindah tanamkan ke lapangan setelah berumur 14 hari setelah semai (HSS). Jarak tanam pada bedengan adalah 50 cm x 50 cm. Pada jarak tanam yang telah ditentukan, dibuat lubang tanam pada mulsa plastik dengan menggunakan kaleng yang dipanaskan. Setelah mulsa dilubangi, dibuat lubang tanam yang diameter dan kedalamannya disesuaikan dengan ukuran bibit.

3.4.6. Pemberian RPPT susulan

Pemberian RPPT untuk tanaman hortikultura dianjurkan dengan konsentrasi 5 ml/L air setiap 2 minggu sekali. Penggunaan takaran anjuran dari pengguna sebelumnya tidak dapat diterapkan begitu saja tanpa memperhatikan kondisi lingkungan setempat sebagai tempat di mana RPPT dihasilkan dan diaplikasikan termasuk formulasi perbanyakan serta teknik aplikasi. Beberapa hal tersebut bisa jadi akan mempengaruhi takaran yang seharusnya diaplikasikan (Iswati, 2012).

RPPT diberikan dengan cara dikocor sebanyak 200 ml per lubang tanam dengan konsentrasi sesuai taraf perlakuan masing-masing. Pemberian RPPT dilakukan di daerah perakaran tanaman saat tanaman berumur 1, 15, dan 29 hari setelah tanam (HST).

3.4.7. Pemasangan ajir

Ajir dipasang pada setiap lubang tanam segera pada saat tanaman berumur 10 HST, kemudian tanaman diikatkan pada ajir dengan menggunakan tali salaran. Panjang ajir yang digunakan, yaitu 2 m untuk setiap tanaman.

3.4.8. Pemeliharaan

a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan segera pada waktu 2 sampai dengan 7 HST pada tanaman yang mati, dengan menggunakan bibit cadangan yang telah dipersiapkan sebelumnya.

b. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore. Intensitas penyiraman disesuaikan dengan kondisi kelembaban tanah.

c. Pemupukan susulan

Pupuk susulan diberikan pada saat tanaman berumur 21 HST menggunakan pupuk Urea 130 kg/ha dengan cara dikocor (Lampiran 3). Pupuk Urea dilarutkan terlebih dahulu ke dalam 6.000 ml air, kemudian dikocorkan secara merata sebanyak 200 ml ke setiap lubang tanam.

d. Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan gulma dan pembumbunan dilakukan setiap seminggu sekali sejak tanaman berumur 7 HST.

e. Pengendalian hama dan penyakit tanaman

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara mekanis dan kimia. Pengendalian mekanis dilakukan dengan cara mengambil hama dan bagian tanaman yang terserang penyakit kemudian memusnahkannya. Pengendalian secara kimia dilakukan untuk serangan hama oteng-oteng, dan ulat jengkal karena sudah mencapai ambang batas ekonomi dengan menggunakan insektisida berbahan aktif *Deltametrin* 25 g/L dengan konsentrasi aplikasi 0,8 ml/L pada saat tanaman berumur 12 dan 19 HST.

f. Penentuan umur berbunga

Menurut Nugroho, Purnamawati, dan Wahyu (2016), penentuan umur berbunga didasarkan pada persentase tanaman berbunga dalam populasi. Pencatatan umur berbunga dilakukan sejak ada tanaman dalam populasi mulai berbunga hingga lebih dari 50% populasi telah berbunga.

g. Panen

Panen dilakukan terhadap buah mentimun jepang Roberto 92 F1 yang telah masak pada umur 35 HST, yaitu pada buah yang telah berwarna hijau tua, panen dilakukan secara bertahap dengan interval waktu panen 3 hari sekali sebanyak 8 kali panen.

3.4.9. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan metode *simple random sampling*. Sampel tanaman terdiri dari 4 tanaman dalam satu petak percobaan, sehingga total sampel terdiri dari 120 tanaman sampel dalam 30 petak percobaan.

3.5. Pengamatan

3.5.1. Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya tidak diuji secara statistik, untuk mendukung data penelitian dan mengetahui pengaruh lain dari luar perlakuan. Variabel-variabel tersebut adalah kerapatan RPPT, sifat fisika dan kimia tanah, curah hujan, suhu dan kelembaban, serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), dan umur berbunga.

3.5.2. Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya diuji secara statistik, untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan yang diuji coba. Adapun parameter yang diamati adalah:

A. Parameter pertumbuhan tanaman

1) Tinggi tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan saat tanaman berumur 14, 21, dan 28 HST. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari pangkal batang sampai ujung tanaman.

2) Jumlah daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan saat tanaman berumur 14, 21, dan 28 HST. Daun yang dihitung adalah daun yang sudah membuka dan dilakukan pada semua tanaman sampel.

3) Bobot kering akar

Pengamatan bobot kering akar dilakukan pada saat akhir pengamatan setelah panen dengan cara membongkar tanaman sampel dan membersihkan akarnya dari tanah. Setelah itu akar tanaman dikeringkan pada oven pada suhu 70 °C hingga bobotnya konstan dengan satuan gram.

B. Parameter komponen hasil tanaman

1) Jumlah buah per tanaman

Pengamatan jumlah buah per tanaman dari tanaman sampel yang dilakukan pada saat panen pertama, kedua, sampai kedelapan dengan interval waktu panen 3 hari sekali.

2) Bobot buah per buah

Bobot buah diukur dengan mengambil rata-rata bobot buah dari tanaman sampel yang ditimbang pada saat panen pertama, kedua, sampai kedelapan.

3) Bobot buah per tanaman

Bobot buah per tanaman adalah jumlah rata-rata bobot buah yang dihasilkan tiap tanaman sampel pada masing-masing petak percobaan yang ditimbang pada saat panen pertama, kedua, sampai kedelapan.

4) Bobot buah per petak dan konversi per hektar

Bobot buah per petak adalah jumlah rata-rata bobot buah yang dihasilkan tanaman dalam satu petak yang ditimbang pada saat panen pertama, kedua, sampai kedelapan.

Bobot buah per hektar adalah hasil dari bobot buah per petak yang ditimbang pada saat panen pertama, kedua, sampai kedelapan. Kemudian dikonversikan ke dalam satuan hektar, dengan rumus sebagai berikut:

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