

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kompleks Antang Jaya Blok E/14, Makassar, Sulawesi Selatan. Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari bulan Juni 2024 hingga Januari 2025.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tandon (tangki), *polybag* tanpa lubang 35 x 35 cm, pipa HDPE $\frac{3}{4}$ inci, selang 5 mm, micro tee konektor irigasi 5 mm, stik drip lurus 5 mm, talang, *cutter*/pisau, papan penanda tanaman, gunting, parang, meteran, penggaris, jangka sorong, bambu sepanjang ± 75 cm, ember 5 liter, jerigen 5 liter, gelas ukur, *sprayer*, pH meter, TDS & EC meter, pompa air, kaca preparat, timbangan digital, mikroskop, kamera, CCM 200⁺, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, benih cabai varietas Dewata F1, air, tali rafia, *rockwool*, arang sekam padi, *cocopeat*, AB Mix, lakban, kuteks, label, amplop, *Calcium Nitrate* ($5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), *Potassium Nitrate* (KNO_3), *Sulphate of Potash* (K_2SO_4), *Monopotassium Phosphate* (KH_2PO_4), *Magnesium Sulphate* ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), *Ammonium Sulphate* (ZA) ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), *Ammonium Nitrate* (NH_4NO_3), *Zwaveluur Kali* (ZK) ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$), *Potassium Chloride* (KCl), *Monoammonium Phosphate* ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), *FeEDTA* ($\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_8 \text{FeNa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), *FeEDDHA* ($\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_6 \text{FeNa}$), *Boric Acid* (H_3BO_3), *ZnEDTA* ($\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8\text{Zn}$), *MnEDTA* ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{MnN}_2\text{O}_8$), *CuEDTA* ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{CuN}_2\text{O}_8$), *Sodium Molybdate* ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), *Mangan Sulphate* ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), *Zinc Sulphate* ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), dan *Cupric Sulphate* ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan, disusun berdasarkan Rancangan Tersarang.

Faktor pertama adalah media tanam (M) yaitu arang sekam dan *cocopeat* yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

m1 = arang sekam + *cocopeat* (1:1)

m2 = arang sekam + *cocopeat* (1:2)

m3 = arang sekam + *cocopeat* (2:1)

Faktor kedua adalah pemberian nutrisi (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

n1 = AB Mix (kontrol)

n2 = Rasio amonium dan nitrat 1:4 (Nutrisi 2)

n3 = Rasio amonium dan nitrat 1:6 (Nutrisi 3)

n4 = Rasio amonium dan nitrat 1:8 (Nutrisi 4)

Dengan demikian, terdapat 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan terdapat 3 unit Sehingga terdapat 108 unit tanaman cabai.

2.4. Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Perendaman Benih

Perendaman benih dilakukan menggunakan air hangat selama 1 jam. Selama perendaman, benih yang mengapung dipisahkan sementara benih tenggelam yang disemaikan.

2.4.2 Penyemaian

Sebelum penyemaian, benih dikecambahkan menggunakan tissu dan disimpan ditempat minim cahaya. 14 hari setelah diperam, benih yang berkecambah disemaikan menggunakan media *rockwool*. *Rockwool* dipotong dengan ukuran 2 x 2 cm dan disusun di atas tray semai. *Rockwool* dibasahi dengan air sampai merata, kemudian benih diletakkan di atas *rockwool*. Bibit yang berumur 14 HSS dengan kriteria memiliki 4 helai daun sejati dipindahkan ke polybag yang telah disiapkan.

2.4.3 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan berupa campuran arang sekam dan *cocopeat* dengan komposisi 1:1, 1:2, dan 2:1. Media tanam terlebih dahulu ditakar dengan menggunakan ember (satuan volume), sebelum dipindahkan ke dalam *polybag*. *Polybag* diisi dengan campuran media yang telah ditakar dengan berat akhir 4 kg.

2.4.4 Pembuatan Instalasi Fertigasi

Pembuatan instalasi fertigasi dilakukan dengan cara memotong selang utama sepanjang 5 meter. Selang utama yang telah dipotong salah satu sisinya ditutup dengan cara dibakar, sisi lainnya disambungkan ke pompa menggunakan sambungan T. Selang utama dilubangi menggunakan penebuk 4 mm dengan jarak 40 cm antar lubang lalu dipasangkan konektor tee 5 mm. Selang PE 5 mm yang telah dipotong sepanjang 90 cm disambungkan ke konektor tee dan sisi lainnya disambungkan ke stik drip. Stik drip yang telah disambung ke selang PE, ditancapkan ke media tanam dalam *polybag*.

Dalam mendesain irigasi tetes perlu dihitung banyaknya tetesan, waktu dan debit air yang diperlukan sehingga pertumbuhan tanaman optimal. Menurut Kusmali *et al.* (2015), persamaan yang mendukung dalam menghitung pemberian air dalam irigasi tetes sebagai berikut:

1. Debit emitter

$$q = \frac{v}{t}$$

Di mana:

- q = Debit emitter (liter/jam)
 v = Volume air tertampung (liter)
 t = Waktu penampungan (jam)

Diketahui:

- v = 99 ml / 0,099 liter
 t = 3 menit / 0,05 jam

Maka:

$$q = \frac{0,099 \text{ liter}}{0,05 \text{ jam}}$$

$$q = 1,98 \text{ liter/jam}$$

2. Waktu operasional

$$T_a = \frac{G}{N_p \times q_a}$$

Di mana:

- T_a = waktu operasi irigasi (jam/hari)
 G = kebutuhan air pertanian (liter/hari)
 N_p = jumlah emitter pertanian
 q_a = debit rata rata emitter (liter/jam)

Diketahui:

Kebutuhan air tanaman cabai berdasarkan umur (Risaldi *et al.* 2024):

- 1 bulan = 0,110 l/hari
 2 bulan = 0,422 l/hari
 3 bulan = 1,148 l/hari
 4 bulan = 1,322 l/hari

Maka:

Waktu Operasional					
Umur (bulan)	G (l/hari)	Jumlah emitter (N_p)	q_a (l/jam)	T_a (jam/hari)	T_a (menit/hari)
1	0,110	1	1,98	0.218	13
2	0,422	1	1,98	0.835	50
3	1,148	1	1,98	2.273	136
4	1,322	1	1,98	2.617	157

2.4.5 Pindah Tanam/*Transplanting*

Bibit yang berumur 14 HSS (hari setelah semai) dipindahkan ke *polybag* yang telah berisi media tanam sesuai perlakuan. Media tanam dilembabkan terlebih dahulu sebelum bibit dipindahkan kedalam *polybag*. Bibit yang akan ditanam dipilih

yang sehat dan berukuran seragam. Pindah tanam (*transplanting*) dilakukan pada sore hari pukul 16.00 – 17.00 WITA.

2.4.6 Aplikasi Nutrisi Tanaman

Pembuatan larutan nutrisi dilakukan dengan cara memasukkan masing-masing stok A dan stok B ke dalam 5 L air kemudian aduk hingga tercampur rata. Komposisi masing-masing senyawa yang digunakan dalam pembuatan larutan nutrisi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Komposisi Hara Nutrisi

Nama Senyawa	Rumus Kimia	A/B	Perbandingan NH_4^+ dan NO_3^-		
			N2 (g)	N3 (g)	N4 (g)
Calcium Nitrate	$5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	A	800	800	800
Potassium Nitrate	KNO_3	A	339	412	408.5
Sulphate of Potash	K_2SO_4	B	50	30	5
Monopotassium Phosphate	KH_2PO_4	B	340	340	340
Potassium Nitrate	KNO_3	B	199.5	269	326.5
Magnesium Sulphate	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	B	215	508	565
Ammonium Sulphate (ZA)	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	B	126.5	82	38.5
Ammonium Nitrate	NH_4NO_3	A	70	40	43.5
Zwaveluur Kali (ZK)	$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$	B	305	50	30
Potassium Chloride	KCl	A	0.5	0.5	0.5
Monoammonium Phosphate	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	B	25	25	15
FeEDTA	$\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_8\text{FeNa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	A	29.93	29.93	29.93
FeEDDHA	$\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_6 \text{FeNa}$	A	15	15	2.87
Boric Acid	H_3BO_3	B	2.87	2.87	0.36
ZnEDTA	$\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8\text{Zn}$	B	0.36	0.36	0.4
MnEDTA	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{MnN}_2\text{O}_8$	B	0.4	0.4	0.15
Sodium Molibdat	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	B	0.15	0.15	0.23
Mangan Sulfat	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	B	1	1	1
Zinc Sulfat	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	B	0.2	0.2	0.3
Cupri Sulfat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	B	0.3	0.3	0.3

Pengecekan air dilakukan setiap hari dan pemberian nutrisi dilakukan apabila air tersisa $\frac{1}{4}$ bagian tandon. Pemberian larutan nutrisi dilakukan dengan cara mengambil masing-masing stok A dan B sebanyak 5 mL kemudian mencampur stok A dan B ke dalam 1 L air dan masukkan ke dalam tandon.

Pengukuran ppm, EC dan pH larutan nutrisi dilakukan setiap pengisian ulang nutrisi. EC larutan nutrisi dipertahankan pada kisaran 1.100-5700 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Sedangkan ppm larutan nutrisi diberikan secara bertahap. Minggu pertama, diberikan nutrisi dengan kadar 500-700 ppm. Minggu kedua, diberikan nutrisi dengan kadar 700-900 ppm. Peningkatan kadar nutrisi dilakukan seminggu sekali hingga mencapai kadar maksimum, yaitu 1.540 ppm. Apabila EC dan ppm terlampaui tinggi, maka diturunkan dengan cara menambahkan air hingga nilai yang diinginkan tercapai. Sebaliknya apabila nilai EC dan ppm terlalu rendah, maka dinaikkan dengan menambahkan larutan nutrisi hingga nilai yang diinginkan tercapai. Tingkat keasaman nutrisi yang ideal untuk tanaman cabai adalah 6,0 - 6,5.

2.4.7 Pemasangan Ajir

Bibit yang berumur 2 MST dipasang ajir/rambatan pada setiap tanaman agar tanaman dapat tumbuh tegak ke atas. Tanaman cabai yang telah mencapai ketinggian 20-25 cm diikat pada ajir. Ajir yang digunakan setinggi 1 m dan dipasang sebanyak 1 buah per tanaman dengan posisi tegak dengan jarak 5 cm dari pangkal batang.

2.4.8 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan berupa pengendalian hama, perempelan, pengecekan suhu, pengontrolan volume, kepekatan dan pH dari larutan nutrisi serta pengecekan aliran nutrisi dari instalasi. Kontrol kepekatan larutan nutrisi dan pH agar selalu sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman hidroponik.

Larutan nutrisi dicek setiap hari dengan memperhatikan volume dan kelancaran aliran air nutrisi di dalam instalasi. Kepekatan nutrisi diukur menggunakan TDS meter dan pH larutan diukur dengan menggunakan pH meter. Pengukuran EC dan pH larutan dilakukan pada saat penambahan nutrisi.

Perempelan adalah pemotongan tunas yang tidak produktif dan akan mengganggu pertumbuhan tanaman cabai. Perempelan dilakukan dengan cara memotong seluruh tunas samping. Perempelan tunas dilakukan setiap 7–10 hari sebanyak 3 kali. Saat terbentuk cabang, perempelan tunas dihentikan. Ketika tanaman cabai mengeluarkan bunga pertama dari sela-sela percabangan pertama, maka bunga tersebut perlu dirempel.

Tindakan pencegahan serta pengendalian terhadap hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan fungisida dan insektisida pada tanaman. Penyemprotan dilakukan dengan menggunakan *sprayer*. Pengendalian hama kutu daun dilakukan dengan menyemprotkan insektisida *cypermax* dan *abacel* dengan

konsentrasi 2 mL/L air pada bagian tanaman yang terserang hama. Pengendalian penyakit bercak daun dilakukan dengan penyemprotan fungisida *antracol* dengan konsentrasi 2 g/L air pada bagian tanaman yang terserang penyakit.

2.4.9 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada sore hari ketika buah cabai telah memenuhi kriteria panen atau cabai yang telah masak fisiologis dengan ciri-ciri: kulit buah berubah dari warna hijau menjadi jingga sampai kemerahan dapat dipanen dengan cara digunting pada bagian tangkai buah. Pemanenan dilakukan sebanyak 5 kali, dengan rentan waktu 7 hari setelah panen sebelumnya.

2.5. Pengamatan dan Pengukuran

Variabel yang diamati dan diukur pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman (cm). Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari batang diatas permukaan media sampai titik tumbuh tanaman tertinggi yang dilakukan setiap dua minggu sekali, dimulai pada 1 MST sampai memasuki fase generatif.
2. Jumlah daun (helai). Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung semua daun yang telah membuka sempurna setiap dua minggu sekali sampai memasuki fase generatif.
3. Diameter batang (cm). Pengukuran dilakukan setiap dua minggu sekali sampai memasuki fase generatif dengan menggunakan jangka sorong pada batang ± 5 cm diatas permukaan media.
4. Kerapatan stomata (mm^2). Pengamatan dilakukan sebelum berbunga 50%. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil sampel stomata dengan metode aplikasi kuteks *cellulose acetate* kemudian diamati dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400 kali. Kerapatan stomata dihitung dari banyaknya stomata yang berada pada pengamatan bidang pandang dengan rata-rata diameter bidang pandang 0.5 mm^2 .

$$\text{Kerapatan stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang}}$$

Ket : Jumlah stomata = banyaknya stomata pada satu bidang pandang

$$\text{Luas Bidang Pandang} = \pi r^2 +$$

(Nasaruddin, 2019)

5. Luas bukaan stomata (mm^2). Pengamatan dilakukan sebelum berbunga 50%. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur panjang dan lebar bukaan stomata pada masing-masing sampel menggunakan mikroskop perbesaran 1000 kali. Luas bukaan stomata dihitung dengan rumus:

$$\text{Luas Bukaan Stomata} = \pi \times r_1 \times r_2 (\text{mm}^2)$$

Ket : $\pi = 3,14$

$$r_1 = \frac{1}{2} \text{ panjang bukaan stomata}$$

$$r_2 = \frac{1}{2} \text{ lebar bukaan stomata}$$

(Nasaruddin, 2019)

6. Umur berbunga (HST). Pengamatan dilakukan mulai dari mulai benih dipindah tanam sampai tanaman berbunga 50%.
7. Umur berbuah pertama (HST). Pengamatan dilakukan pada saat pindah tanam sampai mengeluarkan buah pertama.
8. Umur panen pertama (HST). Pengamatan dilakukan mulai benih ditanam sampai buah cabai telah masak fisiologis (perubahan warna menjadi merah) + 80% dan siap dipanen.
9. Kadar klorofil daun. Pengamatan kadar klorofil daun diamati dengan menggunakan *Content Chlorofil Meter* (CCM 200⁺). Pengamatan dilakukan terhadap: kandungan klorofil a, klorofil b dan total klorofil daun, dengan menggunakan rumus: Kandungan klorofil daun = $a + b (CCI)^c$, dimana a, b, dan c adalah konstanta dan CCI adalah data indeks klorofil daun yang terbaca pada CCM 200⁺. Pengamatan dilakukan sebelum berbunga 50%. Total klorofil daun pada setiap jenis tanaman yang anda ukur dengan menggunakan Rumus:

Tabel 2. Rumus menghitung total klorofil daun

Parameter	$y = a + b (CCI)^c$		
	A	b	c
Chl a	-421.35	375.02	0.1863
Chl b	38.23	4.03	0.88
Chl _{tot}	-283.20	269.96	0.277
A	-3.50	3.96	0.027

Sumber: Nasaruddin, 2019

10. Jumlah buah (buah). Pengukuran dilakukan dengan menghitung jumlah buah setiap panen yang telah masak fisiologis kemudian ditotalkan sebanyak 5 kali panen.
11. Bobot per buah (g). Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang buah sebanyak 10 sampel buah segar per tanaman setiap panen sampai panen ke 5.
12. Bobot buah pertanaman (g). Pengamatan dilakukan dengan menimbang bobot buah pertanaman dan dihitung dengan cara menjumlahkan bobot buah dari panen pertama sampai kelima.

2.6. Analisis Data

Analisis data dilakukan dari data hasil pengamatan parameter tanaman diolah secara deskriptif berupa penyajian tabel dan grafik kemudian dianalisis secara kuantitatif dan dilakukan uji sidik ragam (ANOVA). Hasil sidik ragam yang memberikan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan program aplikasi Microsoft excel dan Software STAR IRRI.