

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis eksperimen, Penelitian dilaksanakan dilahan praktik Kantor Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Cikeusal, yang berlokasi di jalan Serang Petir km.15 Desa Sukamenak Kecamatan Cikeusal Kabupaten Serang Provinsi Banten. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai Desember 2022.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Benih bawang merah asal biji TSS varietas Lokananta, 2) Pupuk (Urea, SP36, KCl, pupuk kotoran hewan kambing), 3) pasir, 4) insektisida (berbahan aktif emamektin benzoate dengan dosis 0,25 g/liter air), 5) fungisida (berbahan aktif difenoconazole dengan dosis 2,5 ml/liter, 6) Pupuk berteknologi nano (DIGrow) 7) Air, 8) Label penanda dan 9) Bambu.

Adapun alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) traktor, 2) cangkul, 3) meteran, 4) koret, 5) selang, 6) kamera, 7) pH meter, 8) Embrat, 9) Ember, 10) Hand sprayer, 11) alat tulis, dan 12) Timbangan analitik, 13) Oven listrik, 14) Jangka sorong serta 15) peralatan analisis kimia lainnya.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Lingkungan

Rancangan lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan dua faktor sebagai perlakuan

dan tiga ulangan. Faktor pertama variasi jarak tanam (V), yang ditetapkan sebagai petak utama dengan ukuran 100 cm x 300 cm dan faktor kedua yaitu konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano (P), yang ditetapkan sebagai anak petak dengan ukuran 100 cm x 100 cm. Penetapan perbedaan konsentrasi pupuk sebagai petak utama didasarkan pada penelitian terdahulu sudah diketahui konsentrasi optimal 5,0 ml/l air dan berdasarkan tingkat efisiensi pelaksanaan penelitian dilapangan.

3.3.2. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang digunakan terdiri dari 2 faktor, Faktor pertama adalah variasi jarak tanam (V) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

$$V_1 = 10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$$

$$V_2 = 15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$$

$$V_3 = 20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$$

Faktor kedua Konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano (P) dengan 3 taraf perlakuan, yaitu:

$$P_1 = 2,5 \text{ ml pupuk berteknologi nano/l air}$$

$$P_2 = 5 \text{ ml pupuk berteknologi nano /l air}$$

$$P_3 = 7,5 \text{ ml pupuk berteknologi nano /l air}$$

Denah penelitian Respons pertumbuhan dan hasil bawang merah terhadap variasi jarak tanam dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano pada varietas lokananta asal biji botani terdapat pada (Lampiran 3), sedangkan kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Respons pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap variasi jarak tanam dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano pada varietas lokananta asal biji botani (*True Shallot Seed*).

Perlakuan	P ₁ (2,5 ml/l)	P ₂ (5 ml/l)	P ₃ (7,5 ml/l)
10 cm x 15 cm (V ₁)	v _{1p1}	v _{1p2}	v _{1p3}
15 cm x 15 cm (V ₂)	v _{2p1}	v _{2p2}	v _{2p3}
20 cm x 15 cm (V ₃)	v _{3p1}	v _{3p2}	v _{3p3}

3.3.3. Rancangan Analisis

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), adapun model linier matematikanya adalah sebagai berikut (Wiraningrum, 2022):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + P_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai Pengamatan variasi jarak tanam ke-i dan konsentrasi Pupuk majemuk berteknologi nano ke-j pada ulangan ke-k.

μ = Nilai rata-rata umum.

α_i = Pengaruh variasi jarak tanam pada taraf ke-i (i=1, 2, 3 dan 4).

β_j = Pengaruh konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano pada taraf ke-j (j=1,2,3).

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara variasi jarak tanam ke-i dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano ke-j.

P_k = Pengaruh dari kelompok ke-k (k = 1, 2, 3) ulangan.

ε_{ijk} = Nilai galat percobaan variasi jarak tanam pada taraf ke-i, pupuk majemuk berteknologi nano ke-j dan kelompok ke-k.

Pengaruh perlakuan yang diberikan pada penelitian ini agar dapat diketahui yaitu dilakukan uji F pada taraf 5% dan 1%. Jika hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata sampai sangat nyata maka dilakukan uji lanjut. Dalam penelitian ini akan dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Sedangkan untuk dapat mengetahui pengaruh dari satu variabel terhadap variabel lainnya digunakan analisis regresi linear sederhana. Menurut Muhartini (2021), Rumus regresi linear sederhana adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = Variabel dependen (Hasil)

X = Variable independent (parameter pertumbuhan)

a = Konstanta (nilai dari Y apabila X = 0)

b = Koefisien regresi (pengaruh positif atau negatif)

Analisis regresi linear berganda merupakan analisis untuk mengetahui pengaruh variabel independen (*variabel prediktor*) lebih dari satu terhadap variabel dependen (*variabel Respons*). Rumus regresi linear berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Keterangan:

Y = variabel terikat

A = konstanta

b₁, b₂ = koefisien regresi

X₁, X₂, X_n = variabel bebas

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Penyemaian

a) Persiapan Media Semai

Lahan dibersihkan dan dicangkul sehingga tanah menjadi gembur, kemudian dibuat petakan dengan ukuran 100 cm x 120 cm tinggi 30 cm dan diberi kapur pertanian (dolomit) sebanyak 240 g/petak (2 ton/ha) dengan cara ditabur dan diaduk merata di permukaan petak persemaian. Kemudian dilakukan penyiraman dengan air secara merata dan diinkubasi selama satu minggu serta dilakukan proses solarisasi dengan disungkup menggunakan plastik transparan.

Penambahan sekam bakar pada media semai dilakukan dengan cara ditaburkan setebal 15 cm, Kemudian dilakukan penyiraman dengan air secara merata. Sedangkan pemberian pupuk kotoran hewan (kotoran kambing) sebanyak 12 kg/petak, diaduk sehingga tercampur merata, kemudiatan permukaan diratakan dan diinkubasi selama satu minggu menggunakan plastik transparan dengan cara disungkup. Lahan persemaian diberikan *Trichoderma sp* dengan konsentrasi 10 cc/liter air yang disemprotkan secara merata pada petak persemaian.

Sungkup plastik transparan dibuka selanjutnya media semai digemburkan sampai menjadi remah. Kemudian dibuat larikan dengan kedalaman 2 cm, panjang 120 cm, dengan jarak antar larikan 10 cm.

b) Penyemaian dan Pemeliharaan

Benih yang disemai adalah sebanyak 25 g, dicampur antracol dan diaduk merata di wadah mangkok plastik. Benih ditebar di sepanjang larikan (satu larikan terisi 0,4 g biji TSS), kemudian ditutup dengan campuran tanah dan sekam bakar yang telah tercampur rata dengan volume perbandingan 1:1. Selanjutnya disiram dengan menggunakan *hand sprayer* secara perlahan, kemudian petakan di sungkup dengan mulsa plastik hitam serta diberi naungan menggunakan plastik UV dengan ketinggian 1m.

Mulsa plastik hitam dibuka pada umur 5 HSS dan kondisi benih sudah berkecambah. Persemaian masih dipertahankan dalam naungan untuk melindungi bibit muda dari terik matahari dan curah hujan yang tinggi. Bibit dipelihara secara intensif di persemaian, pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, pemupukan, penyiangan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman.

Penyiraman dilakukan dengan menggunakan embelat agar semburan air keluar lebih halus, waktu penyiraman yaitu pagi dan sore hari sebanyak dua kali sehari. Sedangkan pemupukan dilakukan pada umur bibit 21 hari setelah semai (HSS) dengan cara melarutkan pupuk NPK (16:16:16) dosis 0,5 g/l air selanjutnya dikocorkan bagian selah-selah media semai (diantara larikan).

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman dilakukan secara mekanis dan kimia. Pemindehan bibit (*seedling*) dilakukan pada umur 48 HSS. Sebelum melakukan pemindehan bibit ke lahan

dilakukan proses aklimatisasi terlebih dahulu selama 1 minggu dengan cara membuka naungan. Pindah tanam dilakukan dengan mencabut bibit TSS dengan hati-hati agar akar dan daun tidak rusak untuk ditanam pada lahan penelitian yang telah disiapkan.

3.4.2. Pengolahan Media Tanam dan Penanaman

a) Pengolahan Media Tanam

Pengolahan lahan dilakukan dengan membajak tanah menggunakan kultivator sampai menjadi bongkahan-bongkahan besar, kemudian bongkahan tanah tersebut dihancurkan dengan cara dirotor untuk menghasilkan butiran tanah yang lebih halus dan gembur.

Petakan lahan dibuat dengan menggunakan cangkul, sebanyak 27 petakan. Ukuran petakan 1,2 m x 1 m dengan tinggi petakan 30 cm dengan jarak antar petakan 0,5 m. Kemudian dilakukan solarisasi dengan cara disungkup dengan plastik transparan selama 14 hari. Setelah dilakukan solarisasi sungkup dibuka, selanjutnya menaburkan pasir kali sebanyak 5 kg dan pemberian arang sekam pada tiap petakan setebal 15 cm, serta kotoran hewan (kotoran kambing) yang telah matang sebanyak 4 kg/petak (20 ton/ha) kemudian diaduk sampai merata. selanjutnya disungkup dengan plastik transparan dan dilakukan inkubasi selama 7 hari.

Setelah dilakukan inkubasi sungkup di buka, kemudian diberikan *Trichoderma sp* sebanyak 2 g/petak, pupuk urea, SP-36

dan KCL (Lampiran 7), selanjutnya dicampurkan dengan tanah bagian atas hingga rata, petakan ditutup dengan mulsa hitam perak. Mulsa dilubangi dengan menggunakan kaleng yang dipanaskan, dibuat sesuai dengan perlakuan jarak tanam yaitu V_1 (10 cm x 15 cm), V_2 (15 cm x 15 cm) dan V_3 (20 cm x 15 cm). jumlah dalam satu petakan terdapat 42 lubang tanam, kedalaman lubang tanam dibuat 5 cm dari permukaan tanah.

b) Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara menanam bibit pada sore hari pukul 16.00 wib dengan cara per lubang tanam 1 bibit TSS. Kemudian lubang ditutup dengan tanah dan dilakukan penyiraman dengan ember. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan seperti penyiraman, penyulaman, penyiangan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit.

3.4.3. Pemupukan

Pemupukan dasar yaitu 30 g/plot N (dosis 100 kg/ha), SP-36 60 g/plot (dosis 200 kg/ha) dan KCL 45 g/plot (dosis 150 kg/ha) diberikan dengan cara ditebarkan dan diaduk saat pencacahan bedengan 1 minggu sebelum tanam.

Pemupukan pada perlakuan tingkat konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano P_1 , P_2 dan P_3 dilakukan sebanyak 3 tahap pemupukan, tahap I dan II menggunakan DIGrow hijau diberikan pada umur 14 HST dan 30 HST sedangkan tahap III menggunakan DIGrow merah diberikan pada umur 40 HST. Pupuk diaplikasikan dengan cara disemprotkan

(spray) pada daun, penyemprotan dilakukan pada pagi hari antara pukul 09.00 wib agar tidak ada embun yang menempel pada daun, sehingga tingkat konsentrasi lebih efektif sesuai dengan perlakuan. pemupukan dilakukan pada sore hari yaitu antara pukul 16–17 wib. Takaran konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano DIGrow yang diberikan berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi masing-masing perlakuan.

3.4.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan dalam budidaya tanaman bawang merah meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit.

- a. Penyiraman dilakukan setiap hari sebanyak 2 kali yaitu pagi dan sore hari. Penyiraman juga dilakukan setelah turun hujan untuk membasuh percikan tanah akibat air hujan yang menempel pada daun, dengan tujuan menghindari terjadinya busuk daun akibat percikan air hujan.
- b. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang gagal tumbuh atau mati, dilakukan pada umur 7 HST.
- c. Penyiangan gulma dilakukan pada pertanaman bawang merah secara manual (*hand-weeding*), dan dilakukan setiap ada gulma yang tumbuh.
- d. Pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) atau hama dan penyakit dilakukan berdasarkan konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT), dapat dilakukan dengan dua cara yaitu Preventif dilakukan sebelum ada serangan OPT dan Kuratif, dilakukan setelah ada serangan OPT, artinya jika populasi atau intensitas serangan OPT telah

mencapai ambang pengendalian dapat dilakukan secara manual atau menggunakan pestisida, begitu juga bila tanaman terjadi serangan penyakit.

Untuk pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan insektisida berbahan aktif emamektin benzoate dengan dosis 1,5 g/l (Siklon 5,7 WG) pada saat tanaman berumur 1 MST setelah ditemukannya telur ulat *Spodoptera exigua* pada tanaman. Salah satu tindakan preventif, penyemprotan insektisida dilakukan setiap satu minggu sekali sampai tanaman berumur 7 MST. Sedangkan untuk pengendalian penyakit, yaitu melakukan penyemprotan fungisida kontak dengan bahan aktif mankozep (Dithane M45 80 WP dosis 3 g/l), fungisida sistemik berbahan aktif difenokonazol (Score 250 EC dosis 3 ml/l) dan Binomil (Benlox 50 WP dosis 2 g/l) ketika ditemukan gejala serangan antraknosa pada umur 3 MST. Selanjutnya penyemprotan berkala dilakukan seminggu sekali.

3.4.5. Panen

Pemanenan dilakukan pada umur 65 HST dengan kondisi tanaman memiliki ciri yaitu 60 %-70 % daun telah lemas dan menguning, umbi pada setiap tanaman muncul ke permukaan tanah dengan kondisi padat berisi dan warna kulit umbi sudah mengkilap merah keunguan. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman kemudian diikat 1/3 daunnya menjadi satu per lubang tanam, tanaman beri tanda pada tiap perlakuan dan dilakukan pembersihan tanaman terhadap sisa tanah yang masih menempel pada akar.

3.4.6. Pasca Panen

Pengeringan umbi Bawang merah dilakukan dengan menjemur bawang merah yang digantung pada para-para dengan rapih di bawah sinar matahari dengan cara bagian umbi di bawah dan daun di atas supaya umbi terlindung dari sinar matahari langsung selama 2-3 hari. sampai umbi telah mencapai susut bobot 25-40%. Penanganan pasca panen dilakukan dirumah bibit kebun praktik Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Cikeusal.

3.5. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan merupakan suatu nilai atau kondisi yang dijadikan sebagai tolak ukur dalam subjek yang diamati yang terdiri dari:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman bawang diukur mulai dari permukaan tanah (pangkal batang) sampai ujung daun tertinggi (dengan menyatukan seluruh daun) yang diluruskan secara vertikal ke atas diukur menggunakan mistar. Permukaan tanah diberi tanda menggunakan patok kecil sebagai penanda awal pengukuran untuk mengatasi penurunan akibat penyiraman. Tinggi tanaman mulai diukur pada umur 2 MST sampai 5 MST, tiap perlakuan digunakan sampel tanaman sebanyak 6 tanaman. Hasil pengukuran tinggi tanaman yang didapatkan merupakan nilai rata-rata dari tanaman sampel.

2. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada daun yang muncul dan dihitung per helai. Penghitungan dimulai dari tanaman berumur 1

sampai dengan 5 MST dengan setiap perlakuan digunakan sampel tanaman sebanyak 6 tanaman. Data jumlah daun yang dihasilkan merupakan nilai rata-rata dari tanaman sampel.

3. Luas Daun (cm)

Luas daun diukur menggunakan program image pada saat pertumbuhan vegetatif maksimum yaitu ketika umur tanaman 5 MST. Pengukuran luas daun dilakukan pada semua daun yang terbentuk dalam satu rumpun tanaman yang ditentukan sebagai sampel.

4. Bobot Basah Tanaman per Rumpun (g)

Pengamatan bobot basah umbi per rumpun (terdiri dari umbi, batang semu, daun basah, dan akar), dilakukan pada saat panen dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Penimbangan dilakukan yaitu dengan menimbang satu rumpun tanaman bawang merah yang telah dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang menempel. Bobot basah tanaman per rumpun yang dihasilkan merupakan nilai rata-rata dari 6 tanaman sampel.

5. Jumlah Umbi per rumpun (umbi)

Pengamatan per rumpun dilakukan dengan menghitung semua umbi yang terbentuk dalam setiap rumpun dan dilakukan pada saat panen. Jumlah umbi per rumpun yang dihasilkan merupakan nilai rata-rata dari 6 tanaman sampel.

6. Diameter Umbi (mm)

Pengamatan dilakukan pada saat panen, yaitu mengukur diameter umbi dengan menggunakan jangka sorong pada pertengahan

umbi bawang merah. Diameter umbi yang dihasilkan merupakan nilai rata-rata dari 6 tanaman sampel.

7. Tinggi Umbi (mm)

Pengamatan dilakukan pada saat panen dengan mengukur umbi menggunakan jangka sorong dari pangkal umbi sampai bagian atas umbi tertinggi. Tinggi umbi yang dihasilkan merupakan nilai rata-rata dari 6 tanaman sampel.

8. Bobot Basah Umbi per rumpun (g)

Pengamatan bobot basah umbi per rumpun dilakukan pada saat panen yaitu dengan menimbang umbi bawang yang telah dibersihkan dari daun, batang semu, akar, dan sisa-sisa tanah yang menempel. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan digital. Bobot basah umbi per rumpun yang dihasilkan merupakan nilai rata-rata dari 6 tanaman sampel.

9. Bobot Basah Tanaman per petak (g)

Pengamatan bobot basah tanaman per petak (terdiri dari umbi, batang semu, daun basah, dan akar) dilakukan pada saat panen kemudian ditimbang menggunakan timbangan. Penimbangan dilakukan dengan cara menimbang tanaman bawang merah satu petak yang telah dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang menempel.

10. Bobot Kering Umbi per petak (g/petak)

Pengamatan bobot kering umbi per petak dilakukan setelah tanaman dikering anginkan selama 7 hari. Kemudian umbi bawang merah ditimbang setelah dibersihkan dari daun, batang semu, dan akar.

Penimbangan menggunakan timbangan digital. Bobot kering umbi per petak yang dihasilkan adalah nilai total dari seluruh populasi tanaman per petak.

11. Bobot Kering Umbi per hektar (ton/ha)

Pengamatan bobot kering umbi per ha merupakan hasil konversi dari bobot kering umbi per petak dengan rumus (Latarang dan Syakur, 2006).

$$\text{Bobot umbi per hektar} = \frac{800}{\text{Luas Petak (M}^2\text{)}} \times \frac{\text{BK}}{1.000.000}$$

Keterangan: BK = Bobot Kering Umbi per petak (g/petak).

3.6. Data Penunjang

1. Data Klimatologi

Bulanan Parameter yang diamati terdiri dari: curah hujan, kelembaban udara, sinar matahari, kecepatan angin, suhu pada bulan September 2022 sampai dengan bulan November 2022. Data ini diperoleh dari Stasiun Meteorologi Maritim Serang (Lampiran 11).

2. Hasil Analisis Tanah

Analisis unsur hara P, K dan pH pada tanah awal yaitu tanah sebelum diberi perlakuan dan setelah panen. Dengan cara mengambil sampel tanah dari titik yang telah ditentukan pada kedalaman 25-30 cm. Analisis unsur hara P, K dan pH tanah dilaksanakan di laboratorium Tanah dan Agroklimat *Bumi Ventila Indonesia* (Lampiran 9).

3. Serapan Fosfor tanaman (%)

Pengukuran dilakukan setelah panen dengan menggunakan cara pengabuan basah dengan HClO_4 : HNO_3 , yang selanjutnya diukur menggunakan spectrophotometer dilaksanakan di Laboratorium *Bumi Ventila Indonesia* (Lampiran 10).

4. Serapan Kalium tanaman pertanaman (%)

Pengukuran dilakukan setelah panen dengan menggunakan cara pengabuan basah dengan HClO_4 : HNO_3 , yang selanjutnya diukur menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometri (ASS) di Laboratorium *Bumi Ventila Indonesia* (Lampiran 10).