

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2021, bertempat di Desa Samarang, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut. dengan ketinggian tempat 590 mdpl.

3.2. Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam percobaan ini terdiri dari, pematik api, penggaris, cangkul, meteran, parang, sabit, alas terpal, gembor, kantong plastik, ember, seng, papan penanda, spidol permanen, timbangan analitik, timbangan biasa, baskom, pisau, kamera, dan hygrometer,

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : bibit bawang merah varietas Batu Ijo (deskripsi tertera pada Lampiran 3), pupuk kandang ayam, Biochar dari sisa biomasa limbah pertanian tongkol jagung, Urea, ZA, SP-36, dan KCl.

3.3. Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental atau percobaan, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), perlakuan yang diuji adalah kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan biochar yaitu sebagai berikut :

A = kontrol (tanpa pupuk Kandang ayam dan tanpa biochar)

B = pupuk kandang ayam 10 t/ha + biochar 15 t/ha

C = pupuk kandang ayam 15 t/ha + biochar 15 t/ha

D = pupuk kandang ayam 20 t/ha + biochar 15 t/ha

E = pupuk kandang ayam 10 t/ha + biochar 30 t/ha

F = pupuk kandang ayam 15 t/ha + biochar 30 t/ha

G = pupuk kandang ayam 20 t/ha + biochar 30 t/ha

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga keseluruhan terdapat 28 petak percobaan dan setiap petak terdiri dari 25 tanaman sehingga jumlah seluruh tanaman sebanyak 700 tanaman, serta dijadikan sampel sebanyak 5

tanaman yang diambil secara acak dari setiap petak perlakuan sehingga jumlah keseluruhan sampel sebanyak 140 tanaman.

3.4 Analisis data

Berdasarkan rancangan yang digunakan, maka dapat dikemukakan model linier untuk rancangan acak kelompok menurut Susilawati (2015) yakni sebagai berikut:

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

Dengan keterangan sebagai berikut:

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, r$

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke- i , ulangan ke- j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i

β_j = Pengaruh ulangan ke- j

ϵ_{ijk} = Pengaruh acak pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan analisis statistik, kemudian dimasukkan ke dalam tabel sidik ragam untuk mengetahui taraf nyata dari uji F yang tersaji pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis sidik ragam

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab (0,05)}$
Ulangan (U)	3	$\sum \frac{Y_{.j}^2}{t} - FK$	JKU/dbU	KTU/KTG	3,16
Perlakuan (P)	6	$\sum \frac{Y_{i.}^2}{r} - FK$	JKP/dbP	KTP/KTG	2,66
Galat (G)	18	JKT-JKP	JKG/dbG		
Total (T)	27	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK$			

Sumber: Susilawati, 2015

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai F_{hitung} , dapat dilihat pada Tabel 4, sebagai berikut:

Tabel 2. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisis	Kesimpulan Analisis	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{0,05}$	Berbeda tidak nyata	Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan.
$F_{hit} > F_{0,05}$	Berbeda nyata	Terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan.

Apabila berdasarkan nilai F_{hitung} berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus berikut:

$$LSR(a, dBg, p) = SSR(a, dBg, p) \cdot S_x$$

Nilai S_x dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{KTGalat}{r}}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

LSR = *Least significant range*

SSR = *Student zed significant range*

dBg = Derajat bebas galat

a = Taraf nyata (5%)

p = Perlakuan (*Range*)

S_x = Galat baku rata-rata (*Standard Error*)

KTGalaat = Kuadrat tengah galat

r = Jumlah ulangan pada nilai tengah perlakuan yang dibandingkan

3.5 Pelaksanaan penelitian

3.5.1 Pembuatan biochar

Biochar dibuat dengan menggunakan bahan dasar limbah sisa pertanian, yaitu tongkol jagung. Bahan terlebih dahulu dijemur di bawah sinar matahari selama 2 hari, Setelah bahan kering, lalu dilakukan pembakaran, metode yang digunakan dalam pembuatan biochar ini yaitu dengan metode tradisional (*soil fit*). Adapun tahapannya yaitu :

- a. Membuat lubang berukuran panjang 2 meter, lebar 1 meter dengan kedalaman 60 cm. Dasar lubang pada arah pengeluaran asap ditinggikan sehingga kedalamannya hanya 40 sampai 45 cm (Lampiran 22, Gambar 6).
- b. Tongkol jagung yang telah kering ditumpuk searah panjang lubang secara padat, dengan menyisakan sedikit ruang untuk awal pembakaran, ketinggian tumpukan tongkol jagung kurang lebih 10 sampai 20 cm di atas permukaan tanah (Lampiran 22, Gambar 7a).
- c. Pembakaran dilakukan pada bagian lubang dengan kedalaman 60 cm, nyala api dibiarkan sampai tongkol jagung terbakar stabil dengan suhu lebih dari 300°C, tumpukan tongkol jagung ditutup dengan lapisan batang pisang kemudian ditimbun dengan tanah, pada bagian yang dangkal dibiarkan terbuka selebar 10 sampai 15 cm agar asap bisa ke luar dengan leluasa (Lampiran 22, Gambar 7b).
- d. Ketika asap terlihat jernih maka lubang pembuangan asap ditutup seperti bagian yang lain. Kondisi ini bertujuan agar terjadi pirolisis sempurna, sehingga arang yang akan diperoleh jumlahnya banyak dan kualitasnya bagus. (Lampiran 22, Gambar 7c).
- e. Proses pembakaran membutuhkan waktu ± 10 jam, permukaan timbunan tanah disiram dengan air sampai basah dan semua bara api mati, timbunan tanah dibuka lalu biochar diangkat dari lubang (lampiran 22, Gambar 8).
- f. Biochar ditumbuk sampai berukuran $\pm 0,5$ cm untuk dijadikan pembenah tanah (Lampiran 22, Gambar 9).

3.5.2 Persiapan bibit umbi bawang merah

Bibit umbi bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah varietas Batu ijo berukuran sedang, berdiameter antara 3 sampai 5 cm dengan keadaan baik, yaitu umbi padat atau kompak, kulit umbinya tidak luka serta warnanya berkilau dan masa simpan sudah lebih dari 2 bulan. Sebelum melakukan penanaman, bagian ujung umbi bibit bawang merah dipotong satu per tiga dari bagian bawang merah, hal ini dimaksudkan agar munculnya tunas lebih seragam.

3.5.3 Persiapan lahan

Lahan untuk percobaan terlebih dahulu diolah sebanyak 2 kali pada kedalaman 30 cm, pengolahan pertama bertujuan untuk menghilangkan gulma atau sisa tanaman sebelumnya. pengolahan ke dua bertujuan untuk penghalusan agregat tanah yang masih besar dan kasar sehingga dapat memperbaiki aerasi tanah dan memperlancar drainase. Pembuatan petakan untuk tempat penanaman setinggi 30 cm serta panjang 1,20 m dan lebar 1,20 m dengan menggunakan cangkul. Jarak antar petak perlakuan 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm, serta jarak antar tanaman 20 cm x 20 cm.

3.5.4 Pemberian perlakuan

Perlakuan diberikan satu hari setelah pengolahan lahan, setiap petakan diberikan perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan biochar yang telah ditentukan. Setelah selesai pemberian perlakuan, tanah ditutup dengan mulsa hitam perak, tiap petakan diberi papan tanda untuk membedakan tiap perlakuan.

3.5.5 Penanaman

Benih bawang merah ditanam pada petak percobaan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, dalam 1 petak percobaan ukuran 120 cm x 120 cm, jumlah populasi bawang merah pada setiap petak percobaan 25 tanaman bibit bawang merah, sehingga jumlah benih tanaman bawang merah yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 700 tanaman. Penanaman bawang merah dilakukan dengan terlebih dahulu tanah ditugal. Lalu bibit umbi ditanamkan ke dalam tanah dua per tiga dari bagian bawang merah. disetiap lubang ditanam 1 umbi bawang merah.

3.5.5. Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari disesuaikan dengan keadaan cuaca di lapangan, apabila hujan maka penyiraman tidak dilakukan.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan tanaman bawang merah cadangan dimana umur tanam yang sama dengan tanaman yang ditanam pada petak percobaan. Penyulaman dilakukan sampai umur tanaman 7 hari setelah tanam.

3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan pada petak percobaan yang ditumbuhi gulma, dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut gulma dengan menggunakan tangan, dilakukan selama satu minggu sekali.

4. Pengendalian hama dan penyakit

Hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah selama percobaan di lapangan yaitu, hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*), ulat grayak (*spodeptera litura*), dan penyakit busuk umbi (*fusarium oxysporum*) Pengendalian hama penyakit pada bawang merah dilakukan secara mekanik dan kimiawi. Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan cara membersihkan atau membuang hama yang berada di sekitar tanaman. pengendalian hama secara kimiawi dilakukan dengan cara menyemprotkan zat kimia pada bagian tanaman dengan dosis sesuai anjuran.

5. Pemupukan

Pemupukan dengan pupuk anorganik 50 % dari dosis rekomendasi terdiri dari Urea, SP-36, dan KCl sebagai pupuk dasar, dan ZA sebagai pupuk susulan, pemupukan dengan bahan anorganik dapat dilihat pada Tabel 3. pemupukan dengan bahan anorganik yang dikurangi 50 % dari dosis rekomendasi ini (Tabel 3) dimaksudkan agar selama pertumbuhan tanaman kebutuhan haranya terpenuhi.

Tabel 3. Kebutuhan pupuk anorganik 50 % dari rekomendasi

waktu pemberian	jenis pupuk dan dosis		cara pemberian
	pupuk per hektar	pupuk per petak	
pupuk dasar (7 hari sebelum tanam)	Urea : 113 kg SP-36 : 75 kg KCl : 45 kg	Urea : 16,27 g SP-36 : 10,8 g KCl : 6,48 g	Disebar di atas bedengan atau diaduk dengan tanah
Susulan pertama (15 hari setelah tanam)	ZA : 135 kg	ZA : 19,44 g	Disebar di atas bedengan
Susulan kedua (35 hari setelah tanam)	ZA : 135 kg	ZA : 19,44 g	Disebar di atas bedengan

Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2017.

(Perhitungan kebutuhan pupuk per petak tertera pada Lampiran 5).

3.5.6 Pemanenan

Kegiatan panen dilakukan pada tanaman bawang merah setelah berumur 65 hari setelah tanam, dengan ciri daun telah rebah 90% pemanenan dilakukan dengan mencabut langsung batang dan daunnya. Bawang merah yang telah dipanen kemudian dimasukkan kedalam karung yang telah diberi tanda tiap perlakuan, lalu dikumpulkan untuk dilakukan pembersihan dari tanah yang masih menempel pada bawang merah. Umbi bawang merah yang dihasilkan lalu di kering anginkan sampai cukup kering dan diikuti dengan pengamatan selanjutnya.

3.6. Variabel pengamatan

3.6.1 Pengamatan Penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya diperoleh dari hasil penelitian tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan penunjang ini

bertujuan untuk mengetahui faktor – faktor eksternal yang mungkin berpengaruh selama penelitian berlangsung. Pengamatan ini terdiri dari :

1. Analisis tanah meliputi Analisa C-organik, N, P, K, pH dan C/N ratio.
2. Analisis Biochar meliputi analisa C-organik, N, P, K, pH dan C/N ratio.
3. Analisis pupuk kandang ayam meliputi analisa C- organik N, P, K, pH dan C/N ratio
4. Pengamatan hama dan penyakit, dengan cara mencatat hama atau penyakit apa saja yang menyerang tanaman bawang merah di lahan penelitian.
5. Mencatat data hujan harian selama penelitian dilakukan.
6. Mencatat suhu dan kelembaban selama penelitian dilakukan

3.6.2 Pengamatan Utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya diperoleh dari hasil penelitian yang dianalisis secara statistik, melalui metode pengambilan sampel pada populasi tanaman bawang merah. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara random, yaitu dengan memilih 5 tanaman, dari total populasi tiap petak. Tata letak denah percobaan dan pengambilan tanaman sampel dapat dilihat pada (Lampiran 1), pengamatan utama terdiri dari :

a. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman yang dijadikan sampel dari setiap petak percobaan, mulai dari pangkal batang sampai ujung daun paling tinggi. Pengukuran dilakukan pada umur 15, 30, dan 45 hst.

b. Jumlah daun (helai)

Penghitungan jumlah daun (helai) dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun pada tanaman yang dijadikan sampel. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 15, 30, dan 45 hst.

c. Jumlah umbi per rumpun (umbi)

Perhitungan jumlah umbi dilakukan dengan cara menghitung umbi pada setiap tanaman yang dijadikan sampel saat bawang merah di panen.

d. Bobot umbi basah per rumpun (g)

Bobot umbi basah per rumpun diperoleh dengan cara menimbang umbi dan akar pada tanaman sampel yang dipanen dari setiap rumpun dengan menggunakan timbangan digital. Sebelum ditimbang, umbi dibersihkan terlebih dahulu dari tanah yang menempel pada umbi.

e. Bobot umbi kering per rumpun (g)

Bobot umbi kering per rumpun diperoleh dengan cara menimbang umbi pada tanaman sampel yang dipanen dari setiap petak perlakuan setelah melewati masa pengeringan umbi selama satu minggu dan telah mencapai bobot kering konstan.

f. Bobot umbi kering per petak (g) dan konversi ke hektar (t/ha)

Bobot umbi kering per petak diperoleh dengan cara menimbang umbi yang dipanen dari setiap petak percobaan setelah dikering anginkan sampai mencapai bobot kering konstan. Produksi umbi tanaman bawang merah per hektar dihitung dengan mengkonversikan produksi bobot umbi kering per petak ke satuan hektar dengan rumus :

$$\frac{10.000 \text{ m}^2 \text{ (1 hektar)}}{\text{luas petak (m}^2\text{)}} \times \text{Hasil panen per petak (kg)} \times 80\%$$