

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Gunung Tanjung Kecamatan Gunung Tanjung Kabupaten Tasikmalaya pada bulan Juli sampai dengan bulan Oktober 2024. Ketinggian lokasi 409 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan Curah hujan rata-rata per tahun 2.171,95 mm dengan jumlah hari hujan efektif selama satu tahun sebanyak 84 hari (<https://www.tasikmalayakab.go.id/>).

3.2 Bahan dan Alat bahan percobaan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: alat budidaya tanaman, meteran, penggaris, jangka sorong, timbangan, pirolisator, ayakan serta alat tulis.

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: limbah tongkol jagung yang berasal dari limbah tanaman jagung di Desa Gunung Tanjung, benih jagung Nakula Sadewa (Nasa) 29, Pioneer 35 dan Bisi 18, NPK 15:15:15, Urea.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) berpola faktorial, dengan faktor I adalah pemberian dosis *biochar* terdiri atas 4 taraf, sedangkan faktor II adalah penggunaan varietas (V) jagung terdiri atas 3 macam.

I. Varietas jagung (V)

v_1 = Nakula Sadewa 29

v_2 = Pioneer 35

v_3 = Bisi 18

II. Dosis *biochar* (B)

b_0 = tanpa pemberian *biochar*

b_1 = *biochar* dengan dosis 5 t/ha atau 3 kg/petak percobaan

b_2 = *biochar* dengan dosis 10 t/ha atau 6 kg/ petak percobaan

b_3 = *biochar* dengan dosis 15 t/ha atau 9 kg/ petak percobaan

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali, sehingga didapatkan 36 satuan percobaan.

Kombinasi perlakuan dosis *biochar* dan varietas jagung ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dwi arah perlakuan pemberian biochar (B) dan varietas jagung (V)

Varietas (V)	Dosis <i>biochar</i> (B)			
	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃
v ₁	v ₁ b ₀	v ₁ b ₁	v ₁ b ₂	v ₁ b ₃
v ₂	v ₂ b ₀	v ₂ b ₁	v ₂ b ₂	v ₂ b ₃
v ₃	v ₃ b ₀	v ₃ b ₁	v ₃ b ₂	v ₃ b ₃

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F dengan taraf kepercayaan 5%.

1. Model linear Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) tersebut sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + P_j + P_k + (P_j \times P_k) + E_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = hasil dari perlakuan ke-j pada ulangan ke-k pada kelompok ke-i

μ = nilai tengah umum

K_i = pengaruh ulangan ke-i

P_j = pengaruh faktor perlakuan ke-j

P_k = pengaruh faktor perlakuan ke-k

$P_j \times P_k$ = interaksi antara perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k

E = error atau galat dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

i = 1, 2, ..., k

j = 1, 2, ..., p ke-1 (perlakuan ke-1)

k = 1, 2, ..., p ke-2 (perlakuan ke-2)

2. Analisis sidik ragam ditampilkan dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam

Sumber keragaman	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	F _{t0,05}
Ulangan	r-1	JKU	JKU/(r-1)	KTU/KTG	3.44
Perlakuan (t)	t-1	JKP	JKP/(t-1)	KTP/KTG	2.26
Varietas (A)	a-1	JKA	JKA/dbA	KTA/KTG	
Dosis biochar (B)	b-1	JKB	JKB/dbB	KTB/KTG	
A x B	(a-1)(b-1)	JK(AB)	JK(AB)/db(AB)	KT(AB)/KTG	
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	JKG/(r-1)(t-1)		
Total	abr-1	JKT			

a. Faktor Koreksi (FK) = $(Y_{..})^2 / t.r$

b. Jumlah Kuadrat Ulangan = $[(Y_{.1})^2 + (Y_{.2})^2 + (Y_{.3})^2 + (Y_{.4})^2] / t - FK$

c. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) = $[(Y_{1.})^2 + (Y_{2.})^2 + (Y_{3.})^2 + (Y_{4.})^2] / r - FK$

d. Jumlah Kuadrat Varietas (JKA) = $\frac{\sum (a)^2}{rb} - FK$

e. Jumlah Kuadrat Biochar (JKB) = $\frac{\sum (b)^2}{ra} - FK$

f. Jumlah Kuadrat (AB) = $\frac{\sum (ab)^2}{r} - FK - JKA - JKB$

g. Jumlah Kuadrat Total (JKT) = $(Y_{11})^2 + (Y_{21})^2 + \dots + (Y_{64})^2 - FK$

h. Jumlah Kuadrat Galat (JKG) = $JKT - JKA - JKB - JKAB$

3. Kaidah pengambilan keputusan

- Apabila $F_{Hitung} \leq F_{tabel 5\%}$, Terima H_0 , berarti kelompok atau perlakuan tidak berpengaruh nyata, diberi tanda tn (tidak nyata) atau ns (non significant).
- Apabila $F_{Hitung} \geq F_{Tabel 5\%}$ tapi $\leq F_{Tabel 1\%}$, tolak H_0 yang berarti kelompok atau perlakuan berpengaruh nyata (diberi tanda *).

Apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$), maka dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf uji 5%.

$$LSR = SSR \times (\alpha \cdot dbg \cdot p) \times S_x$$

Dimana :

LSR = Least Significant Range

SSR = Studentized Significant Range

α = taraf 5%

dbg = derajat bebas galat

p = range

S_x = galat baku rata-rata perlakuan

Apabila terdapat interaksi, S_x diperoleh dengan rumus :

1. Untuk membedakan pengaruh faktor I (dosis biochar) pada faktor II (macam varietas) dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{KT_{galat}}{rv}}$$

2. Untuk membedakan pengaruh faktor II (macam varietas) pada seluruh taraf faktor I (dosis biochar) dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{KT_{galat}}{rb}}$$

Kemudian untuk pelacakan dan pengujian efek interaksi dilanjutkan dengan uji Student Newman Keuls (SNK) menggunakan rumus $W_p = q(\alpha, p, db \text{ galat})$.

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Pembuatan biochar tongkol jagung

Pembuatan biochar dilakukan menggunakan pirolisator yang terbuat dari drum dengan tahapan pembuatannya sebagai berikut :

1. Tongkol jagung dijemur hingga kering.
2. Tongkol jagung dimasukan ke dalam silender dalam badan drum.
3. Kayu bakar atau bahan lainnya dimasukan ke dalam badan drum, lalu dibakar hingga menjadi bara.

4. Suhu dikontrol melalui termometer yang dipasang di bagian ujung dan tengah alat. Setelah suhu mencapai lebih dari 200°C maka penutup drum dipasang dan seluruh lubang udara di bagian tengah drum.
5. Setelah asap mulai keluar melalui cerobong berarti pembakaran sudah berjalan dengan baik. Setelah 2 jam dan bahan yang dibakar sudah tidak lagi banyak mengeluarkan asap, arang dikeluarkan dan langsung disemprot air agar tidak menjadi abu atau tidak terjadi pembakaran sempurna. Selanjutnya arang dijemur hingga kering.
6. Biochar digiling hingga berdiameter < 2 mm, kemudian sudah dapat diaplikasikan ke lahan.

3.4.2 Persiapan lahan tanam, pembuatan petak percobaan

Persiapan lahan diawali dengan pembersihan lahan dengan cara membersihkan vegetasi gulma, sampah atau kotoran yang berada di lahan, bebatuan yang dapat mengganggu penanaman, serta bongkahan kayu yang terdapat di lahan yang dapat mengganggu aktivitas penanaman nantinya.

Selanjutnya dilakukan langkah pengolahan tanah yang dilakukan dengan cara membalikan tanah dengan tujuan untuk menggemburkan tanah serta memperbaiki aerasi pada tanah. Pembalikan tanah untuk menggemburkan tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah dan membongkar bongkahan dan menjadikannya partikel yang lebih kecil sehingga mudah untuk diolah.

Langkah selanjutnya dalam persiapan lahan adalah pembuatan petak percobaan berukuran 2m x 3m dibuat sebanyak 36 buah dengan jarak antar petak perlakuan adalah 50 cm dan jarak antar pengulangan adalah 100 cm (desain dan tata letak petak terlampir). Pada bagian pingir lahan dibuat saluran drainase dengan lebar 30 cm untuk menghindari adanya genangan air disekitar area lahan budidaya.

Petak yang telah jadi kemudian diberi pupuk dasar NPK 15:15:15 sebanyak setengah dari anjuran yaitu 150 kg per hektar atau 90 g per petak percobaan.

3.4.3 Aplikasi *biocahar*

Biochar yang telah siap digunakan dari hasil pembuatan sebelumnya diberikan pada saat pengolahan tanah terakhir. Aplikasi *biochar* dilakukan 1-2 minggu sebelum proses tanam setelah pengolahan lahan untuk memberi kesempatan *biochar* berinteraksi dengan tanah. *Biochar* yang telah dihaluskan disebar merata pada masing-masing petak percobaan.

3.4.4 Penanaman

Benih yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih unggul bersertifikat yang diproduksi oleh produsen benih di Jawa Timur. Jarak tanam antar tugal 70cm x 20cm, berisi satu benih dengan kedalaman tugal adalah 5 cm. Satu petak percobaan dengan ukuran 2m x 3m berisi 40 tanaman.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman terdiri dari:

1. Penyiraman, dilakukan bila tidak terjadi hujan selama tiga hari berturut-turut, dilaksanakan selama fase pekecambahan dan pada fase vegetatif $V_{11}-V_n$.
2. Penyulaman maksimal 1 minggu setelah tanam untuk mengganti bila ada tanaman yang tidak berkecambah atau mati.
3. Penyiangan, dilakukan untuk membersihkan tanaman dari rumput atau gulma yang bisa menjadi kompetitor unsur hara bagi tanaman jagung. Penyiangan dilakukan empat minggu setelah penanaman
4. Pemupukan dilakukan dengan cara menaburkan pupuk disekeliling tanaman jagung dengan jarak 10 cm dari pangkal batang, menggunakan pupuk urea pada 25 Hari Setelah Tanam (HST) dan 40 HST sebanyak 200 kg per hektar atau 120 g per petak percobaan.
5. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila ditemukan adanya serangan.

3.4.6 Panen

Pemanenan dilakukan pada saat jagung berumur 103 HST dengan ciri-ciri tongkol masak yaitu kelobot kering dan berwarna kuning, serta biji mengkilap, kering, keras dan tidak membekas bila ditekan dengan kuku.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang dilakukan untuk mengetahui kemungkinan pengaruh lain dari luar perlakuan yang berpengaruh selama penelitian, yaitu:

Pengamatan tanah dilakukan di awal dan di akhir penanaman, yaitu analisis Laboratorium yang mencakup analisis pH, Nitrogen Total, C-organik dan Kapasitas Tukar Kation (KTK). Tanah diambil dari lahan pertanian jagung di blok Cijawa desa Gunung tanjung kecamatan Gunung tanjung kabupaten Tasikmalaya. Analisis hara tanah dilaksanakan di Laboratorium Universitas Siliwangi.

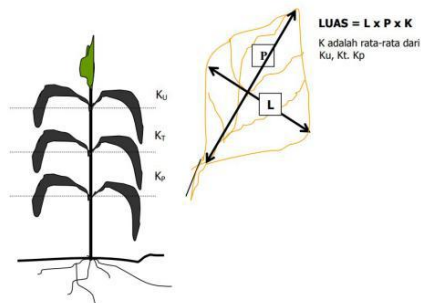
1. Suhu dan kelembaban udara, data diambil setiap hari.
2. Hama dan penyakit. Pengamatan intensitas serangan penyakit Bulai dilaksanakan pada 15-40 HST mengacu pada pendapat Rustiani et al (2015), bahwa sesuai pengamatan di daerah Jawa Barat dan Jawa Timur menunjukkan kultivar rentan berusia 20-30 HST mencapai lebih dari 90% dan penurunan sebesar 10% di usia lebih dari 70 HST atau jagung tua.

3.5.2 Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan terhadap variabel yang datanya diuji secara statistik untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan yang diberikan. Pengamatan utama yang diamati dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. **Jumlah daun.** Jumlah daun dihitung dari munculnya daun tanaman yang terbuka secara sempurna, dihitung mulai daun pertama sampai keluarnya bunga jantan. Satuan pengukuran yang digunakan adalah helai. Pengukuran dilaksanakan pada umur 18, 35, dan 52 HST
2. **Indeks Luas Daun (ILD).** ILD merupakan perbandingan antara luas permukaan daun bagian atas terhadap area yang ditutupi tajuk tanaman. ILD juga menggambarkan kemampuan tanaman dalam menyerap energi radiasi matahari untuk proses fotosintesis. Pengukuran ILD dilakukan sebanyak 4 kali , yaitu pada 33, 39, 45 dan 51 HST, sampel dekstratif dengan membandingkan luas daun yang terbuka sempurna dengan luas lahan yang digunakan.

Pengukuran luas daun menggunakan metode konstanta pada sampel tanaman dalam setiap petak perlakuan.



Gambar 3. Pengukuran Konstanta Luas Daun

Perhitungan indeks luas daun menggunakan rumus:

$$ILD = \frac{LA}{GA}$$

dimana: LA= luas daun seluruh permukaan

GA= luas lahan tempat tumbuh.

3. **Laju Tumbuh Tanaman**, yaitu laju pertambahan bobot kering per tanaman per satuan waktu. Pengamatan dilakukan sebanyak 3 periode mulai umur 33 sampai 51 hari setelah tanam, dengan interval 6 hari sekali, yaitu pada umur 33, 39, 45, dan 51 hari setelah tanam dengan rumus :

$$LTT = \frac{1}{GA} \times \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

LTT = laju tumbuh tanaman

GA = jarak tanam

W₂ = bobot kering pada waktu T₂ (g)

W₁ = bobot kering pada waktu T₁ (g)

T₂ = waktu pengamatan akhir dalam satu interval waktu

T₁ = waktu pengamatan awal dalam satu interval waktu

4. **Laju Asimilasi Bersih**. LAB (Laju Asimilasi Bersih) merupakan kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan

luas daun tiap satuan waktu yang dinyatakan dalam satuan g/cm^2 /hari. Pengamatan dilakukan sebanyak 3 periode yaitu mulai umur 33 sampai 51 hari setelah tanam, dengan interval 6 hari sekali, yaitu pada umur 33, 39, 45, dan 51 hari setelah tanam. LAB dihitung menggunakan rumus :

$$\text{LAB} = \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)} \times \frac{(\ln La_2 - \ln La_1)}{(T_2 - T_1)}$$

LAB = laju asimilasi bersih

W_2 = bobot kering pada saat T_2

W_1 = bobot kering pada saat T_1

T_2 = waktu pengamatan akhir

T_1 = waktu pengamatan awal

La_2 = luas daun pada saat T_2

La_1 = luas daun pada saat T_1

5. **Bobot 100 butir biji kering** adalah bobot 100 butir biji jagung dengan kadar air 14% yang ditimbang dengan menggunakan satuan pengukuran gram. dihitung dengan cara menimbang 100 biji sebanyak 3 (tiga) ulangan untuk memperoleh rata-rata bobot 100 biji jagung.
6. **Bobot biji kering per tanaman** adalah bobot seluruh biji yang dihasilkan per tanaman dengan kadar air 14% yang ditimbang dengan satuan pengukuran gram.
7. **Hasil biji kering per petak** adalah bobot seluruh biji jagung yang diperoleh dari petak dengan satuan pengukuran kilogram.
8. **Hasil jagung per hektar** adalah bobot biji per hektar yang diperoleh dari konversi bobot biji per petak yang berjumlah 40 batang dengan jumlah batang per hektar, yaitu 40.000. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Hasil per hektar} = \frac{\text{Luas per hektar} \times \text{Bobot jagung per petak} \times 80\%}{\text{Luas petak}}$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2024 sampai bulan Oktober 2024 di Dusun Serajaya Desa Gunung Tanjung Kecamatan Gunung Tanjung Kabupaten Tasikmalaya pada ketinggian 409 meter diatas permukaan laut (mdpl), dengan dengan Curah hujan rata-rata per tahun 2.171,95 mm dengan jumlah hari hujan efektif selama satu tahun sebanyak 84 hari (<https://www.tasikmalayakab.go.id/>). Suhu udara di lokasi penelitian berkisar antara 26°C-28°C, sementara kelembaban udara berkisar antara 70-88% (Lampiran 6). Suhu rata-rata di atas suhu ideal untuk tanaman jagung yang berkisar antara 23°C-27°C dan kelembaban berkisar 79%-89%, hal tersebut dikarenakan penelitian di laksanakan pada bulan puncak musim panas.

4.2 Pengamatan penunjang

4.2.1 Analisis tanah

Hasil analisis tanah yang dilakukan di Laboratorium Tanah Universitas Siliwangi.

Tabel 3. Analisis kimia tanah pada lokasi sebelum penelitian

Parameter	Satuan	Hasil	Kriteria
pH		6,4	Rendah
C-Organik	%	2,64	Rendah
C/N Ratio		18,86	Sedang
Total N	%	0,14	Sedang
P Tersedia	mg 100 g-1	18	Tinggi
K Tersedia	mg 100 g-1	26	Agak Masam

Sumber : Hasil Analisis Kimia Tanah Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan nitrogen total tanah sebesar 0,14% termasuk kriteria rendah, kandungan fosfor potensial (P_2O_5HCl 25%) sebesar 18 mg/100g termasuk kriteria rendah. Kandungan kalium potensial (K_2O_5HCl 25%) sebesar 26 mg/100g termasuk kriteria sedang. Kandungan

karbon organik (C-organik) sebesar 2,64 % termasuk kriteria sedang, C/N Ratio 18,86 termasuk kriteria tinggi. Tingkat keasaman tanah (pH) termasuk kriteria agak masam (6,4).

Setelah selesai melaksanakan penelitian, dilakukan kembali analisis tanah sebagai pembandingan dari adanya pengaruh pemberian *biochar*. Hasil analisis tanah setelah penelitian disajikan di bawah ini.

Tabel 4. Analisis kimia tanah setelah penelitian.

No	Parameter	Perlakuan			
		B0	B1	B2	B3
1	pH	6,2	5,8	5,3	5,4
2	C-Organik (%)	2,40	2,53	2,06	1,98
3	C/N Ratio	10,43	12,65	13,73	11
4	Total N (%)	0,23	0,20	0,15	0,18
5	P Tersedia (ppm)	33,14	26,35	13,37	11,47
6	K Tersedia (me 100g ⁻¹)	0,42	0,42	0,40	0,42

Sumber : Sumber : Hasil Analisis Kimia Tanah Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

Dalam penelitian Setiani (2021) *biochar* tongkol jagung akan membuat pH semakin menurun hingga minggu ke 8. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Agnesia (2014) bahwa pH tanah semakin menurun akibat penambahan *biochar* karena dekomposisi material organik dalam tanah. Menurut Darman (2006) hal ini disebabkan sifat amfoter dari *biochar* mempunyai gugus karboksil sebagai asam dan gugus amino sebagai basa (tergantung pada kondisi tanah) yang bermuatan positif dan negatif. Pada minggu ke 4 pH meningkat karena proses bakteri metanogenesis menguraikan senyawa asam asetat menjadi gas CH₄ (Cahyaningtyas dkk, 2012).

Menurut Budiman (2016) tanaman jagung dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan pH tanah antara 5,5-7,5 dengan pH optimal yang diinginkan berkisar 5,5-5,6. Dari tabel 4 di atas terlihat bahwa pemberian *biochar* dapat menurunkan pH tanah dan mendekatkan pada pH optimal.

Penurunan unsur karbon organik dalam tanah disebabkan penguraian senyawa organik oleh mikroba melepaskan gas CO₂ (Subowo,2010). Sedangkan berdasarkan hasil penelitian Widowati dan Asnah (2014) pada proses inkubasi tanah dengan biochar, mikroorganisme menguraikan material organik menjadi senyawa nitrat dan senyawa nitrat menurun akibat penguapan dan larut pencucian air.

Setelah percobaan, semua perlakuan mengalami peningkatan kandungan N total. Peningkatan paling tinggi terjadi pada perlakuan biochar 0 ton/ha, yang artinya tanpa pemberian biochar tanah memiliki N total lebih tinggi dari pada dengan pemberian biochar. Hal ini bisa disebabkan karena biochar memiliki kemampuan menyerap nitrogen dari tanah, terutama nitrogen dalam bentuk amonium (NH₄⁺), dan mengikatnya di dalam struktur porinya. Ini berarti bahwa meskipun biochar dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam jangka panjang karena perbaikan struktur tanah dan peningkatan aktivitas mikroba, dalam jangka pendek, nitrogen yang tersedia bagi tanaman mungkin berkurang karena sebagian diserap oleh biochar (Jun Zhang, *et al.*, 2023).

Setelah tanaman jagung ditanam, peningkatan ketersediaan fosfor (P) dan penurunan kalium (K) terjadi karena beberapa faktor. Peningkatan P tersedia disebabkan oleh proses mineralisasi dan pelepasan P dari bahan organik tanah, serta berkurangnya erosi dan pencucian unsur hara P. Penurunan K tersedia disebabkan oleh tingginya penyerapan unsur K oleh tanaman jagung, serta tingkat kelarutan K yang tinggi dalam tanah.

4.2.2 Organisme pengganggu tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat beberapa organisme pengganggu tanaman (OPT) yang ditemukan mengganggu tanaman jagung selama penelitian berlangsung. Hama diantaranya adalah belalang (*Valanga nigricornis*) dan ulat grayak (*Spodoptera sp*).

Belalang menyerang tanaman jagung ketika masih muda. Belalang akan memakan tanaman jagung yang baru tumbuh atau tunas jagung. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan insektisida Sidamethrin 50 EC.



Gambar 4. *Valanga nigricornis*

Serangan ulat grayak (Gambar 4) menyebabkan daun menjadi sobek dan batang menjadi seperti tergorok. Hama ini menyerang ketika tanaman sudah agak besar dan pada pertumbuhan yang rimbun. Gejala tanaman terserang ulat grayak adalah daun rusak terkoyak, berlubang tidak beraturan, terdapat kotoran seperti serbuk gergaji dan pada serangan berat daun menjadi gundul. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan insektisida Starban 585 EC.



Gambar 5. *Spodoptera sp*

Penyakit yang menyerang tanaman jagung adalah karat daun (Gambar 5). Gejala penyakit karat memiliki ciri khas, yaitu diawali dengan adanya lesio kecil pada bagian daun, selanjutnya melingkar sampai memanjang. Ketika lesio berkembang, cendawan keluar dari permukaan daun dan lesio menjadi lebih memanjang dan biasanya terjadi halo kuning. Jika infeksi penyakit dibiarkan maka akan menyebabkan daun menjadi kering dan

tanaman mati. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan fungisida Antracol 70 WP.



Gambar 6. Karat daun

Jenis gulma yang tumbuh selama penelitian adalah alang-alang (*Impreta cylindrica*), teki (*Cyperus rotundus*) dan rumput. Pengendalian gulma yang tumbuh di lahan percobaan dilakukan dengan melakukan penyiangan.

4.3 Pengamatan utama

4.3.1 Jumlah daun

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 7), tidak terdapat interaksi antara varietas jagung dengan dosis biochar pada semua waktu pengamatan. Hasil uji lanjut jumlah daun, pada pengamatan umur 18 HST dan 35 HST perlakuan biochar memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Jumlah daun terbanyak terdapat pada dosis biochar 5 t/ha yaitu sebanyak 6,51 helai pada 18 HST dan 8,78 helai pada 35 HST. Pada umur 52 HST semua perlakuan biochar tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

Pada perlakuan varietas, di semua umur pengamatan, varietas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Hasil uji lanjut jumlah daun disajikan dalam Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Pengaruh *biochar* terhadap jumlah daun beberapa varietas jagung

Waktu Pengamatan	Varietas	Dosis Biochar				Rata-rata
		0 ton/ha	5 ton/ha	10 ton/ha	15 ton/ha	
18 HST	Nasa 29	4,70	6,13	5,63	5,10	5,49 a
	Pioneer 35	5,80	5,80	5,07	5,00	5,56 a
	Bisi 18	4,70	7,60	4,97	5,33	5,76 a
	Rata-rata	5,07	6,51	5,22	5,14	5,60
		A	B	A	A	
35 HST	Nasa 29	7,60	9,00	7,08	8,33	7,89 a
	Pioneer 35	7,36	8,57	8,20	7,53	8,04 a
	Bisi 18	8,50	8,78	8,55	7,93	8,61 a
	Rata-rata	7,82	8,78	7,94	7,93	8,18
		A	B	A	A	
52 HST	Nasa 29	11,90	13,70	12,10	12,10	12,57 a
	Pioneer 35	12,20	12,33	11,70	12,00	12,08 a
	Bisi 18	12,00	13,46	12,17	11,58	12,54 a
	Rata-rata	12,03	13,16	11,99	11,89	12,40
		A	A	A	A	

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertical setiap waktu pengamatan menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan Taraf nyata 5%. HST : hari setelah tanam.

Walau analisa kimia tanah pada dosis biochar 0 t/ha memiliki nilai N lebih besar dari pada dosis biochar 5 t/ha, tetapi pada dosis biochar 0 t/ha memiliki kandungan fosfor (P) yang sangat tinggi. Di duga tanah mengalami toksisitas fosfor karena memiliki jumlah daun yang paling sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Stevens et al. (2002) dalam Purba, dkk (2021) yang mengatakan toksisitas yang terjadi apabila kelebihan unsur hara makro fosfor (P) pada tanaman tidak terlihat jelas. Akan tetapi, kelebihan unsur hara fosfor akan mengganggu penyerapan unsur hara yang pada tanaman. Sehingga tanaman akan mengalami kekurangan unsur hara seperti, besi (Fe), tembaga (Cu) dan seng (Zn). Kondisi ini dapat mengganggu proses nutrisi yang penting untuk pertumbuhan tanaman yang sehat, menyebabkan berbagai masalah seperti daun mengering, pertumbuhan terhambat, dan penurunan hasil panen.

Kemampuan suatu varietas beradaptasi pada lingkungan tumbuh tertentu terlihat pada komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang (Amir dan Nappu, 2013).

4.3.2 Indeks Luas Daun (ILD)

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) tidak terdapat interaksi antara varietas dengan perlakuan *biochar* terhadap indeks luas daun. Besarnya Indeks Luas Daun (ILD) varietas Nasa 29, Pioneer 35 dan Bisi 18 pada pengamatan 33, 39 dan 45 HST menunjukkan tidak berbeda nyata, tetapi pada umur 51 HST varietas bisi 18 menghasilkan ILD yang lebih besar dibandingkan dengan nilai ILD varietas Nasa 29 dan Pioneer 35.

Indeks luas daun (ILD) yang lebih tinggi pada varietas jagung BISI 18 dibandingkan dengan NASA 29 dan Pioneer 35, hal ini diduga disebabkan oleh kemampuan fotosintesis yang lebih baik dari varietas Bisi 18, karena berdasarkan pengamatan jumlah daun, varietas Bisi 18 memiliki jumlah daun yang lebih banyak, lebih banyak daun berarti lebih banyak area untuk menangkap cahaya matahari untuk proses fotosintesis. Nilai ILD varietas Bisi 18 pada pengamatan 51 HST adalah 25,33 dan berpengaruh nyata terhadap varietas Nasa 29 dan Pioneer 35.

Fotosintesis yang lebih tinggi menghasilkan lebih banyak energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman dan meningkatkan biomassa secara keseluruhan, yang berkorelasi dengan hasil panen yang lebih tinggi.

Data hasil uji lanjut ILD dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Pengaruh *biochar* terhadap Indeks Luas Daun (ILD) beberapa varietas jagung.

Waktu Pengamatan	Varietas	Dosis Biochar				Rata-rata
		0 t/ha	5 t/ha	10 t/ha	15 t/ha	
33 HST	Nasa 29	1,65	2,03	1,75	1,77	1,81 a
	Pioneer 35	1,69	2,31	1,66	1,61	1,89 a
	Bisi 18	1,62	2,48	1,64	1,66	1,91 a
	Rata-rata	1,65	2,27	1,68	1,68	1,87
		A	B	A	A	
39 HST	Nasa 29	5,49	7,66	6,13	5,86	6,43 a
	Pioneer 35	5,71	6,50	5,37	6,03	5,86 a
	Bisi 18	6,17	6,96	6,51	5,63	6,55 a
	Rata-rata	5,79	7,04	6,00	5,84	6,28
		A	A	A	A	
45 HST	Nasa 29	14,16	16,49	16,08	14,86	15,58 a
	Pioneer 35	15,08	16,40	16,24	14,81	15,91 a
	Bisi 18	16,34	18,46	17,38	16,12	17,39 a
	Rata-rata	15,19	17,12	16,57	15,27	16,29
		A	B	AB	A	
51 HST	Nasa 29	24,90	25,89	25,61	24,69	25,47 a
	Pioneer 35	23,77	24,94	24,74	23,54	24,48 a
	Bisi 18	25,23	26,73	26,13	25,45	26,03 b
	Rata-rata	24,63	25,85	25,49	24,56	25,33
		A	A	A	A	

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertical setiap waktu pengamatan menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan Taraf nyata 5%. HST : hari setelah tanam.

Pemberian *biochar* memberikan pengaruh terhadap Indeks Luas Daun pada waktu pengamatan 33 HST dan 45 HST, sedangkan pada pengamatan umur 39 HST dan 51 HST pemberian *biochar* tidak berpengaruh terhadap nilai ILD. Hal ini diduga karena adanya pemupukan NPK pada 25 HST dan 40 HST.

Menurut Syam'un *et al* (2012) tanaman yang kebutuhan unsur nitrogennya terpenuhi dengan baik akan memiliki kandungan klorofil daun yang optimal, yang selanjutnya laju proses fotosintesis dapat berlangsung

secara optimal juga. Fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis tersebut akan ditranslokasikan ke bagian organ vegetatif tanaman, dan pada akhirnya akan meningkatkan jumlah daun dan luas daun tanaman . ILD merupakan perbandingan antara luas permukaan daun bagian atas terhadap area yang ditutupi tajuk tanaman. ILD juga menggambarkan kemampuan tanaman dalam menyerap energi radiasi matahari untuk proses fotosintesis.

4.3.3 Laju Tumbuh Tanaman (LTT)

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 9) tidak terdapat interaksi antara varietas dengan *biochar*. Hasil uji lanjut Laju Tumbuh Tanaman disajikan pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Pengaruh dosis *biochar* terhadap Laju Tumbuh Tanaman (LTT) beberapa varietas jagung

Waktu Pengamatan	Varietas	Dosis Biochar				Rata-rata
		0 t/ha	5 t/ha	10 t/ha	15 t/ha	
33-39 HST	Nasa 29	2,69	3,74	3,65	3,06	3,36 a
	Pioneer 35	2,52	3,33	3,47	2,78	3,11 a
	Bisi 18	3,00	3,71	3,51	2,38	3,40 a
	Rata-rata	2,74	3,59	3,54	2,74	3,29
		A	B	B	A	
39-45HST	Nasa 29	13,66	17,00	16,67	14,26	15,78 b
	Pioneer 35	15,19	14,00	14,88	14,93	14,69 a
	Bisi 18	16,90	20,48	16,87	17,57	18,08 c
	Rata-rata	15,25	17,16	16,14	15,59	16,18
		A	A	A	A	
45-51 HST	Nasa 29	21,31	23,94	23,19	22,27	22,81 a
	Pioneer 35	22,62	23,83	22,47	21,62	22,97 a
	Bisi 18	23,28	24,05	24,87	22,31	24,06 a
	Rata-rata	22,40	23,94	23,51	22,07	23,28
		A	A	A	A	

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertical setiap waktu pengamatan menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan Taraf nyata 5%. HST : hari setelah tanam.

Dari Tabel. 7 menunjukkan bahwa varietas memberikan pengaruh nyata terhadap LTT pada pengamatan periode 39-45HST. Nilai LTT varietas Bisi 18 tertinggi, yaitu 18,08 g/hari dan berbeda nyata dengan varietas Nasa 29 dan Pioneer 35. Varietas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju tumbuh tanaman pada pengamatan periode 33-39 HST dan 45-51 HST. Secara umum, jagung mempunyai pola pertumbuhan yang sama, pola pertumbuhan tanaman jagung membentuk pola sigmoid dimana laju tumbuh tanaman lebih cepat pada fase vegetatif pada minggu-minggu awal kemudian secara bertahap menurun setelah tanaman mencapai puncak masa berbunga (Siaga dkk., 2018). Ini sesuai dengan data pengamatan ILD dimana umur 51 HST varietas Bisi 18 menghasilkan ILD yang lebih besar dibandingkan dengan nilai ILD varietas Nasa 29 dan Pioneer 35.

Pemberian biochar memberikan pengaruh nyata terhadap LTT pada pengamatan periode 33-39 HST dengan dosis yang memberikan pengaruh nyata adalah 5 t/ha dan 10 t/ha. Sedangkan pada pengamatan periode 39-45 HST dan 45-51 HST dosis biochar tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap LTT. Pada fase awal pertumbuhan laju tumbuh tanaman jagung merupakan hasil interaksi antara genotipe dan lingkungan. Villar dkk., (2005) melaporkan bahwa laju tumbuh tanaman lebih banyak diatur oleh aktivitas fisiologis (fotosintesis dan respirasi).

4.3.4 Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Dari analisis sidik ragam (Lampiran 10) diketahui tidak ada interaksi antara varietas dan perlakuan dosis biochar. Hasil uji lanjut Laju Asimilasi Bersih (LAB) disajikan pada tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Pengaruh dosis biochar terhadap laju asimilasi bersih beberapa varietas jagung.

Waktu Pengamatan	Varietas	Dosis Biochar				Rata-rata
		0 t/ha	5 t/ha	10 t/ha	15 t/ha	
33-39 HST	Nasa 29	0,0754	0,1158	0,1065	0,0851	0,0992 a
	Pioneer 35	0,0713	0,0823	0,0915	0,0850	0,0817 a
	Bisi 18	0,0925	0,0926	0,1222	0,0679	0,1024 a
	Rata-rata	0,0798	0,0969	0,1067	0,0794	0,0945
		A	AB	B	A	
39-45HST	Nasa 29	0,3016	0,3120	0,3783	0,3092	0,3306 a
	Pioneer 35	0,3444	0,2998	0,3867	0,3126	0,3437 a
	Bisi 18	0,3814	0,4618	0,3889	0,3802	0,4107 b
	Rata-rata	0,3425	0,3579	0,3847	0,3340	0,3617
		A	A	A	A	
45-51 HST	Nasa 29	0,2806	0,2521	0,2514	0,2638	0,2614 a
	Pioneer 35	0,2428	0,2361	0,2210	0,2340	0,2333 a
	Bisi 18	0,2405	0,1997	0,2362	0,2379	0,2255 a
	Rata-rata	0,2546	0,2293	0,2362	0,2453	0,2400
		A	A	A	A	

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertical setiap waktu pengamatan menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan Taraf nyata 5%. HST : hari setelah tanam.

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pada periode umur 33-39 hst biochar memberi pengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih, sedangkan pada periode umur 39-45 varietas yang memberikan pengaruh nyata. Namun umur 45-51 hst baik varietas maupun biochar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih.

Dapat diduga bahwa pada periode umur 33-39 HST hanya biochar yang memberikan pengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih, menunjukkan bahwa fase ini, biochar berperan penting dalam meningkatkan kemampuan tanaman melakukan fotosintesis. Sedangkan pada periode umur 39-45 HST varietas tanaman yang memberikan pengaruh yang nyata pada laju asimilasi bersih. Artinya, pada periode ini, pemilihan varietas berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan tanaman dalam menyerap karbon dioksida. Namun Pada periode 45-51, baik varietas maupun biochar tidak memberikan pengaruh

yang signifikan terhadap laju asimilasi bersih. Hal ini bisa berarti bahwa pada fase ini, faktor lain mungkin lebih dominan mempengaruhi laju fotosintesis tanaman, atau pengaruh biochar dan varietas sudah tidak signifikan lagi. Pernyataan ini juga mengindikasikan bahwa pengaruh biochar dan varietas terhadap pertumbuhan tanaman bisa bervariasi tergantung pada fase perkembangan tanaman.

Laju asimilasi bersih (LAB) merupakan peningkatan biomassa kering tanaman per luas area daun persatuan waktu dan merupakan proses fisiologis kompleks yang berkaitan dengan fotosintesis dan laju respirasi dimana mencerminkan kemampuan tanaman dalam penangkapan cahaya (Li *et al.*, 2016). Temuan ini juga sejalan dengan pendapat Ginting (2010), yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi laju asimilasi bersih adalah ketersediaan unsur hara yang didapat di dalam tanah. Kemudian Li, *et al.*, (2016) menyebutkan bahwa laju asimilasi bersih sangat berkaitan dengan luas area daun, laju fotosintesis dan konsentrasi N. Siaga dkk., (2018) menyatakan bahwa laju asimilasi bersih lebih tinggi pada tahap vegetatif awal pada saat tanaman masih kecil dan sebagian terkena cahaya matahari langsung.

4.3.5 Bobot 100 biji kering

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 11) tidak ada interaksi antara perlakuan varietas dengan dosis biochar terhadap bobot 100 biji kering, namun ada efek mandiri baik dosis *biochar* maupun varietas. Hasil uji lanjut bobot 100 biji kering di sajikan pada tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Pengaruh biochar terhadap bobot biji kering 100 butir beberapa varietas jagung.

Varietas	Dosis Biochar				Rata-rata
	0 t/ha	5 t/ha	10 t/ha	15t/ha	
Nasa 29	18,917	21,660	20,717	19,380	20,431 b
Pioneer 35	17,893	20,277	19,647	18,100	19,272 a
Bisi 18	19,597	21,907	21,667	20,650	21,057 c
Rata-rata	18,802	21,281	20,677	19,377	20,253
	A	B	B	A	

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertical setiap waktu pengamatan menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan Taraf nyata 5%. HST : hari setelah tanam.

Bobot 100 biji kering jagung merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menilai potensi genotipe jagung. Bobot ini mencerminkan kandungan nutrisi dan kualitas biji, yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Genotipe yang berbeda akan menunjukkan variasi dalam bobot biji kering, dan ini dapat menjadi dasar dalam seleksi varietas unggul.

Maharani et al. (2018) menyatakan bahwa pengamatan bobot 1000 butir yang tinggi menandakan besarnya endosperm dalam biji. Selanjutnya Kato et al. (2019) menambahkan bahwa komponen bobot 100 butir juga dapat dipengaruhi oleh faktor genotip dan lingkungan. Kondisi lingkungan yang paling berpengaruh adalah temperatur, karena dapat mempengaruhi ukuran biji. Ukuran biji maksimum dapat tercapai pada suhu rata-rata 25°C (Wahyudin et al., 2016).

Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa varietas Nasa 29 varietas Bisi 18 menghasilkan bobot 100 biji kering yang lebih berat dibandingkan dengan varietas Pioneer 35. Tanaman jagung yang diberi biochar dengan dosis 5 t/ha dan 10 t/ha menghasilkan bobot 100 butir biji kering lebih berat dibandingkan dengan tanaman jagung yang diberi biochar dengan dosis 15 t/ha dan tanpa biochar.

Ini selaras dengan deskripsi genotip dari jenis varietas Nasa 29 dan Bisi 18 yang mempunyai bobot 100 butir lebih berat dari varietas Pioneer 35. Selain genotip varietas tersebut, dapat diasumsikan varietas Nasa 29 dan Bisi 18 dapat beradaptasi dengan baik terhadap faktor temperatur.

4.3.6 Bobot biji kering per tanaman

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 12), tidak ada interaksi antara perlakuan varietas dengan perlakuan biochar, namun ada efek mandiri faktor varietas dan biochar. Hasil uji lanjut bobot biji kering per tanaman di sajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh biochar terhadap bobot biji kering per tanaman beberapa varietas jagung.

Varietas	Dosis Biochar				Rata-rata
	0 t/ha	5 t/ha	10t/ha	15 t/ha	
Nasa 29	157,667	195,033	166,500	172,167	173,067 b
Pioneer 35	159,067	168,000	160,500	153,267	162,522 a
Bisi 18	173,667	197,667	167,067	162,207	179,467 b
Rata-rata	163,467	186,900	164,689	162,547	171,685
	A	B	A	A	

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertical setiap waktu pengamatan menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan Taraf nyata 5%. HST : hari setelah tanam.

Pada Tabel 10. menunjukan bahwa baik perlakuan varietas maupun perlakuan biochar memberikan pengaruh nyata terhadap bobot biji kering per tanaman. Varietas Nasa 29 dan varietas Bisi 18 memberikan hasil yang nyata terhadap berat biji kering per tanaman yaitu 179,467 g/per tanaman dan 173,067 g/tanaman, sedangkan varietas Pioneer 35 tidak memberikan pengaruh yang nyata pada dengan bobot 162,522 g/tanaman .

Pada perlakuan biochar dosis biochar 5 t/ha memberikan pengaruh nyata terhadap bobot biji kering per tanaman dengan 189,900 g/tanaman, sedangkan dosisis 10 t/ha dan 15 t/ha tidak memberikan pengaruh nyata.

Genotipe yang berbeda mungkin memiliki tingkat toleransi yang berbeda terhadap kondisi lingkungan yang kurang ideal. Pada percobaan ini varietas Bisi 18 dan Nasa 29 lebih responsif dibandingkan varietas Pioneer 35 terhadap pemberian biochar pada bobot biji kering per tanaman. Pada fase generatif unsur hara makro P dan K berperan aktif, dimana unsur P berfungsi untuk mempercepat

pembungaan, pemasakan biji dan buah. Unsur K berfungsi untuk memperkuat bagian tubuh tanaman seperti daun, bunga dan buah tidak mudah gugur, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit serta meningkatkan mutu dari biji (Husen, 2009).

4.3.7 Hasil biji kering per petak dan per hektar

Berdasarkan analisis sidik ragam, tidak ada interaksi antara perlakuan varietas dengan perlakuan biochar pada biji kering per petak. Uji lanjut berat biji kering per petak dan per hektar di sajikan pada tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11. Pengaruh biochar terhadap berat biji kering per petak dan per hektar beberapa varietas jagung.

Varietas	Dosis Biochar				Rata-rata	
	0 t/ha	5 t/ha	10 t/ha	15 t/ha	Per petak (kg)	Per hektar (ton)
Nasa 29	4,663	6,127	5,160	4,977	5,317ab	7,089
Pioneer 35	4,567	5,387	4,907	5,113	4,953a	6,604
Bisi 18	4,873	7,393	5,363	5,313	5,877b	7,836
Per petak (kg)	4,701	6,302	5,143	5,134	5,382	7,176
	A	B	A	A		
Per hektar (ton)	6,268	8,403	6,858	6,846		

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertical menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan Taraf nyata 5%. HST : hari setelah tanaman

Dari tabel 11 menunjukkan varietas Bisi 18 memberikan pengaruh nyata terhadap hasil per petak dan per hektar sedangkan varietas Nasa 29 dan 35 tidak berpengaruh nyata pada hasil biji kering per petak dan per hektar. Hasil per petak varietas Bisi 18 adalah 5,877 kg/petak atau 7,176 ton/ha. Pada perlakuan biochar, dosis biochar 5 t/ha memberikan hasil per petak tertinggi, yaitu 6,302 kg/petak atau 8,403 t/ha.

Berdasarkan deskripsi varietas (Lampiran 1) potensi hasil dari varietas Bisi 18 adalah 12 ton/ha, sedangkan berdasarkan penelitian ini hasil berkisar antara 7,176 - 8,403 ton/ha. Tingkat hasil suatu tanaman ditentukan oleh interaksi faktor genetis genotip yang diuji dengan lingkungan tumbuhnya seperti

kesuburan tanah, ketersediaan air, hama dan penyakit, serta pengelolaan tanaman. Apabila suatu genotip memiliki mekanisme stabilitas yang baik maka genotip tersebut dapat beradaptasi dan menunjukkan hasil yang stabil apabila ditanam pada kondisi lingkungan yang berbeda (Heinrich *et al.*, 1983).

Baik varietas tanaman jagung maupun kondisi lingkungannya sama-sama berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil panen. Varietas unggul memberikan potensi hasil, sementara kondisi lingkungan menentukan apakah potensi tersebut bisa terwujud. Petani perlu memperhatikan kedua aspek ini dalam budidaya jagung untuk mendapatkan hasil panen yang optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar 5t/ha berpengaruh terhadap kondisi lingkungan, membuktikan bahwa biochar sangat bermanfaat bagi pertanian terutama untuk perbaikan kualitas lahan (sifat fisik, kimia dan biologi tanah). Selain berpengaruh positif terhadap sifat tanah, pemberian biochar juga berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas tanaman, perbaikan kualitas tanah akibat penambahan biochar harus berimplikasi pada peningkatan produktivitas tanaman.

Hal ini senada dengan Nugroho (2013) menyatakan bahan organik berfungsi sebagai sumber bahan energi bagi mikroba dan merupakan salah satu komponen tanah yang sangat penting bagi ekosistem tanah, dimana bahan organik merupakan sumber dan pengikat hara dan sebagai substrat bagi mikroba tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hakim *et al.* (1989), bahwa ketersediaan unsur hara tanaman tidak terlepas dari kondisi tanah. Kondisi tanah yang baik akan mendukung pertumbuhan awal tanaman.