

**Pengaruh Aplikasi Berbagai Dosis PGPR dan Biochar Tongkol Jagung
pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit
(*Capsicum frutescens* L.)**

***Effect of Application of Various Doses of PGPR and Corn Cob Biochar on
the Growth and Production of Cayenne Pepper Plants
(*Capsicum frutescens* L.)***

Syatrianty A. Syaiful*, Rafiuddin, Fadhilla Azzahra Badaruddin

Departement Agronomi, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar, 90245, Indonesia

* E-mail: syatrianty-andi@agri.unhas.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi berbagai dosis PGPR dan biochar tongkol jagung pada pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Penelitian ini dilaksanakan di *Experimental Farm*, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, berlangsung dari Desember 2022 - Mei 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah, petak utama yaitu biochar tongkol jagung yang terdiri dari 3 taraf yaitu: tanpa pemberian biochar tongkol jagung (kontrol), biochar tongkol jagung 7,5 ton/ha, dan biochar tongkol jagung 15 ton/ha, sedangkan anak petaknya yaitu PGPR yang terdiri dari 3 taraf yaitu: tanpa pemberian PGPR (kontrol), PGPR 10 g/L, dan PGPR 20 g/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara biochar tongkol jagung 15 ton/ha dan PGPR 20 g/L memberikan jumlah buah per tanaman tertinggi (69.17 buah), bobot segar buah per tanaman tertinggi (72.30 g), produksi per hektar tertinggi (1.97 ton/ha), dan hasil uji kepedasan tertinggi.

Kata kunci: Biochar Tongkol Jagung, Cabai, PGPR.

ABSTRACT

*This research aims to determine the effects of various doses of PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) and corn cob biochar on the growth and yield of chili pepper plants (*Capsicum frutescens* L.). The study was conducted at the Experimental Farm, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar, South Sulawesi, from December 2022 to May 2023. The research implemented a Split-Plot Design, with the main plot being the corn cob biochar consisting of three levels: without corn cob biochar application (control), corn cob biochar at 7.5 tons/ha, and corn cob biochar at 15 tons/ha. The subplot consisted of PGPR at three levels: without PGPR application (control), PGPR at 10 g/L, and PGPR at 20 g/L. The results of the study showed that the interaction between 15 tons/ha of corn cob biochar and 20 g/L of PGPR resulted in the highest number of fruits per plant (69.17 fruits), the highest fresh weight of fruits per plant (72.30 g), the highest yield per hectare (1.97 tons/ha), and the highest spiciness test results.*

Keywords: Corncob Biochar, Chili, PGPR.

PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura penting yang dibudidayakan secara komersial, hal ini disebabkan selain memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap juga memiliki nilai ekonomis tinggi karena banyak digunakan baik untuk konsumsi rumah tangga maupun

untuk keperluan industri makanan (Nurlenawati *et al.*, 2010). Menurut data Badan Pusat Statistik, produksi cabai rawit di Sulawesi Selatan dari tahun 2018 hingga 2020 terus mengalami penurunan. Produksi cabai rawit pada tahun 2018 yaitu 36.568 ton, pada tahun 2019 yaitu 26.114 ton, dan pada tahun 2020 yaitu 24.051 ton (BPS,

2021). Rendahnya produksi ini tidak sejalan dengan permintaan cabai di pasaran menyebabkan kebutuhan cabai rawit di Sulawesi Selatan tidak terpenuhi.

Rendahnya produksi tanaman cabai disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: rendahnya tingkat kesuburan tanah, penerapan teknik budidaya yang kurang tepat, banyaknya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), dan cuaca buruk meliputi curah hujan tinggi yang menyebabkan gagal panen. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya pelandaian produktivitas (*levelling off*) tanaman dan penurunan kesuburan tanah. (Baharuddin, 2016). Kurangnya pemberian nutrisi atau zat pengatur tumbuh pada tanaman cabai juga memicu rendahnya produksi. Untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi, dapat dilakukan pemberian bakteri yang baik pada tanaman (Chozin *et al.*, 2020).

Keberadaan rhizobacteria yang berperan sebagai pupuk hayati menjadi satu faktor penting ketersediaan dan kelarutan hara bagi tanaman yang berdampak pada peningkatan produksi tanaman (Rante *et al.*, 2015). Salah satu kelompok pupuk hayati adalah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) atau bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman (Ollo *et al.*, 2019). PGPR merupakan mikroba tanah yang terdapat pada akar tanaman yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan perlindungan

terhadap patogen tertentu. PGPR mampu menghasilkan hormon pertumbuhan seperti auxin, giberellin dan sitokinin, sebagai pelarut fosfat dan fiksasi nitrogen. PGPR mampu menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah (Cahyani *et al.*, 2018). Lisa *et al.* (2018) dalam penelitiannya melaporkan bahwa aplikasi PGPR dengan dosis 9 mL/L air dapat meningkatkan serapan hara fosfor pada tanaman cabai rawit.

Salah satu sumber nutrisi bagi mikroorganisme adalah bahan organik. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikroorganisme dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Bahan organik juga mampu memberikan karbon sebagai sumber energi (Astutik *et al.*, 2018), oleh karena itu penggunaan biochar tongkol jagung sebagai salah satu sumber bahan organik diharapkan dapat meningkatkan perkembangan bakteri. Tongkol jagung menjadi salah satu bahan yang dapat dibuat biochar karena tongkol jagung mengandung unsur hara N dan K yang dibutuhkan oleh tanaman (Ni'mah dan Yuliani, 2022). Hasil penelitian Hanpattanakit *et al.* (2021) menunjukkan bahwa sifat kimia tanah seperti bahan organik, C-organik, dan pH mengalami

peningkatan setelah pengaplikasian biochar tongkol jagung. Aplikasi biochar juga dapat menstimulasi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah. Perlakuan biochar tongkol jagung 6.25 t/ha dan 12.5 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, perpanjangan akar, dan produksi tanaman cabai merah.

Perpaduan antara PGPR dengan biochar mampu meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman. Biochar lebih efektif jika dikombinasikan dengan bahan pembenah organik seperti kompos, pupuk kandang, pupuk anorganik, dan pupuk hayati (Ikraman *et al.*, 2022). Pupuk hayati dapat diberikan ke dalam tanah bersama bahan organik lain untuk meningkatkan produksi tanaman, salah satunya dengan biochar. Biochar dan pupuk hayati dilaporkan dapat berinteraksi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Nafi'a *et al.*, 2021). Penelitian Alianti *et al.* (2016) menunjukkan pemberian biochar 6 t/ha dan pupuk hayati (PGPR) 2 t/ha dapat berinteraksi dan merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan bobot panen tomat.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh aplikasi berbagai dosis PGPR dan biochar tongkol jagung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

METODOLOGI

Penelitian ini berbentuk percobaan yang disusun berdasarkan pola Rancangan Petak Terpisah (RPT). Petak Utama (PU) yaitu: m0= tanpa pemberian biochar tongkol jagung (kontrol), m1= biochar tongkol jagung 7,5 ton/ha (0,75 kg/m²), dan m2= biochar tongkol jagung 15 ton/ha (1.5 kg/m²), sedangkan Anak Petak (AP) yaitu: p0= tanpa pemberian PGPR (kontrol), p1= PGPR 10 g/L, dan p2= PGPR 20 g/L. Penelitian ini terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dan diulang 3 kali sehingga terdapat 27-unit kombinasi perlakuan yang masing-masing terdiri atas 6 sampel tanaman, sehingga totalnya adalah 162 unit.

Pelaksanaan Penelitian

1. Perendaman benih, dilakukan menggunakan air hangat selama kurang lebih 12 jam. Selama perendaman, pisahkan benih yang mengapung, gunakan benih yang tenggelam untuk disemaikan.
2. Pembibitan, benih dikecambahkan dengan menggunakan tissue dan ditutup menggunakan kantong hitam agar tidak tembus cahaya. Setelah benih berkecambah, benih disemaikan pada media tanah, pupuk kandang dan sekam bakar dengan perbandingan 1:1:1 menggunakan tray semai. Bibit dipelihara selama 4 MST.

3. Pengolahan tanah, dilakukan bersamaan dengan pembibitan cabai. Pengolahan lahan dimulai dengan membersihkan rumput liar atau gulma yang berpotensi menjadi inang berbagai macam penyakit.
4. Pembuatan bedeng dan parit, dilakukan setelah pengolahan tanah. Ukuran bedengan dibuat dengan panjang 2 m dan lebar 2 m serta tinggi bedengan 30 cm, sedangkan lebar parit yaitu 1 m. Jarak tanam yang digunakan 50 cm x 40 cm. sehingga total tanaman dalam 1 bedengan yaitu 20 tanaman. Sampel tanaman yang diambil dalam setiap bedengan yaitu 6 tanaman yang merupakan tanaman tengah, sehingga total tanaman sampel 162 tanaman.
5. Pengaplikasian biochar tongkol jagung, dilakukan dengan menghamparkan biochar diatas bedengan secara merata lalu dicampurkan dengan top soil menggunakan cangkul.
6. Pemasangan mulsa, dilakukan pada siang hari saat matahari terik. Mulsa dipasang dengan sisi berwarna hitam menghadap ke bawah dan sisi berwarna perak menghadap ke atas.
7. Pindah tanam (*transplanting*), dilakukan pada saat cabai berumur 4 minggu setelah disemai. Bibit cabai ditanam pada bedengan dengan cara ditugal pada jarak tanam 50 cm x 40 cm. Tanaman cabai diletakkan sesuai denah percobaan yang telah disiapkan.
8. Pemupukan dasar, diberikan pada setiap tanaman setelah pindah tanam/transplanting. Pupuk dasar yang digunakan yaitu pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dengan dosis 10 g/tanaman yang diaplikasikan dengan cara tugal.
9. Pengaplikasian PGPR, dilakukan saat pembibitan dan setelah pindah tanam/transplanting (1 MST). Aplikasi saat pembibitan dilakukan dengan merendam benih cabai dengan setengah dari dosis total setiap perlakuan selama 30 menit, sedangkan aplikasi setelah pindah tanam dilakukan dengan pengocoran pada tanah.
10. Pemasangan ajir, dilakukan ketika tanaman telah berumur 2 minggu setelah pindah tanam. Ajir yang digunakan setinggi 1 m dan dipasang sebanyak 1 buah per tanaman dengan posisi tegak dengan jarak 5 cm dari pangkal batang.
11. Pemeliharaan, dilakukan dengan menyiram tanaman dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari, memotong tunas' yang tidak produktif dan akan mengganggu pertumbuhan tanaman setiap 7-10

hari sebanyak 5 kali (perempelan), mencabut semua gulma yang tumbuh setiap satu minggu sekali, dan mencegah serta mengendalikan hama dan penyakit dengan menyemprotkan fungisida dan insektisida pada tanaman. Penyemprotan dilakukan dengan menggunakan sprayer. Pengendalian hama kutu daun dilakukan dengan menyemprotkan insektisida merek decis dengan dosis 2 mL/L air pada bagian tanaman yang terserang hama. Pengendalian penyakit bercak daun dilakukan dengan penyemprotan fungisida merek antracol dengan dosis 2 g/L air pada bagian tanaman yang terserang penyakit.

12. Pemanenan, dilakukan berdasarkan kriteria panen yaitu cabai yang sudah berwarna merah seluruhnya (90%). Buah dipanen dengan cara dipetik dengan menyertakan tangkai buah. Pemanenan dilakukan sekali dalam 1 minggu. Pemanenan ini dilakukan sebanyak 10 kali.

Parameter Pengamatan

1. Tinggi tanaman (cm), dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari permukaan tanah sampai titik tumbuh batang tertinggi. Pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali saat tanaman berumur 2 MST, 4 MST, 6 MST, 8 MST dan 10 MST.
2. Diameter batang (mm), dilakukan setelah panen kedua. Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong digital pada bagian batang utama pada 5 cm dari permukaan tanah.
3. Umur berbunga (hari), dihitung mulai dari pindah tanam hingga 50% dari populasi tanaman berbunga dan mekar penuh.
4. Umur panen (hari), dihitung mulai dari pindah tanam hingga panen pertama dilakukan.
5. Panjang buah (cm), mengukur sebanyak 5 sampel pada setiap panen menggunakan meteran pada ujung hingga pangkal buah.
6. Diameter buah (mm), mengukur sebanyak 5 sampel pada setiap panen menggunakan jangka sorong digital pada bagian tengah buah.
7. Bobot segar per buah (g), menimbang buah sebanyak 5 sampel pada setiap panen.
8. Persentase gugur buah (%), menghitung persentase buah yang gugur dengan menggunakan rumus:
$$\frac{\text{Jumlah Buah Gugur}}{\text{Jumlah Buah Terbentuk}} \times 100\%$$
9. Jumlah buah per tanaman (buah), menghitung jumlah buah setiap

panen yang telah masak fisiologis kemudian ditotalkan.

10. Bobot segar buah per tanaman (g), menimbang semua buah per tanaman setiap panen kemudian ditotalkan.

11. Produksi per hektar (ton), mengonversi total produksi per petak menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Luas Lahan per Hektar (m}^2\text{)} \times \text{Produksi per Petak (g)}}{\text{Luas per Petak (m}^2\text{)}}$$

12. Kepedasan Buah, melakukan pengamatan menggunakan uji organoleptik (rasa), dengan meminta panelis mendeskripsikan rasa buah cabai menggunakan metode scoring yang dibagi menjadi 3 skala yaitu sangat pedas (3), cukup pedas (2), dan tidak pedas (1). Jumlah panelis yang digunakan sebanyak 15 orang.

13. Analisis Tanah.

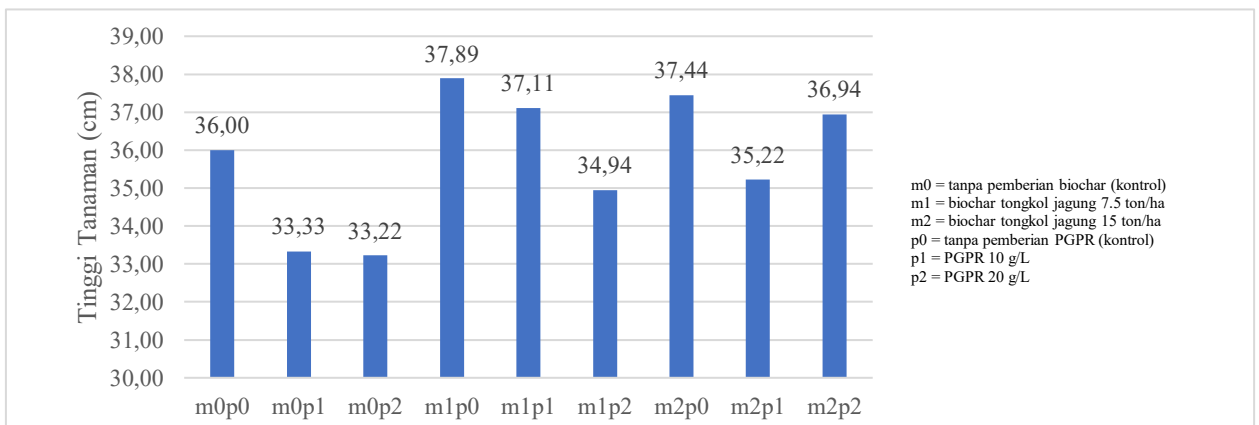
Analisis Data

Data dikumpulkan kemudian ditabulasi dalam bentuk tabel. Data yang telah ditabulasi kemudian diolah dalam bentuk analisis sidik ragam (ANOVA) untuk menguji pengaruh perlakuan yang diberikan, jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut BNT pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha dan tanpa pemberian PGPR (m1p0) cenderung menghasilkan tanaman tertinggi yaitu 37.89 cm, sedangkan perlakuan tanpa pemberian biochar dan PGPR 20 g/L (m0p2) cenderung menghasilkan tanaman terpendek yaitu 33.22 cm.

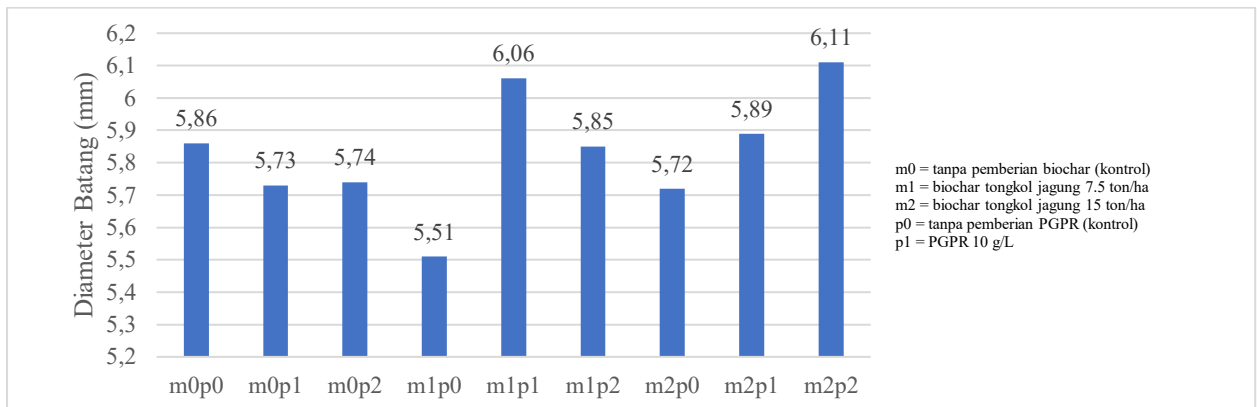


Gambar 1. Diagram Batang Tinggi Tanaman (cm) Cabai Rawit.

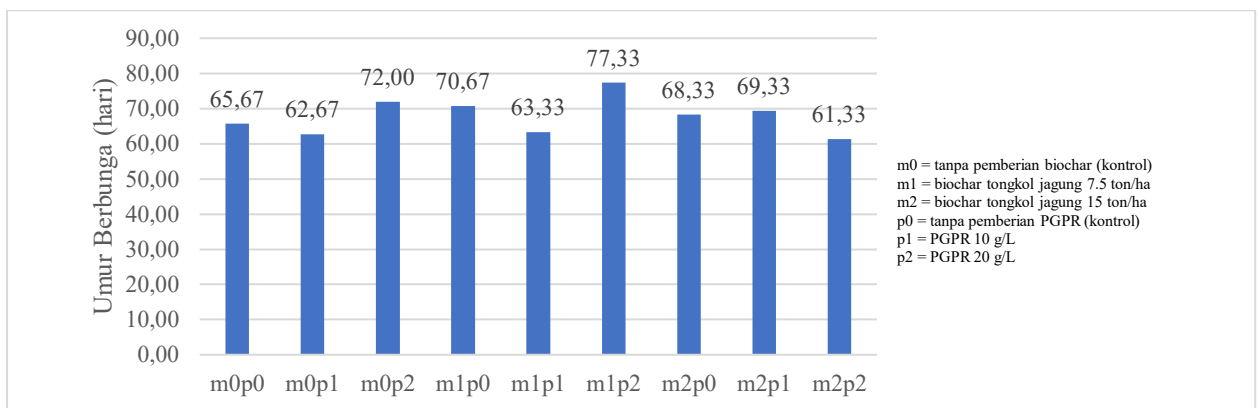
2. Diameter Batang

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan biochar tongkol jagung dan PGPR 20 g/L (m2p2) cenderung menghasilkan diameter terbesar yaitu 6.11

mm, sedangkan perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha dan tanpa pemberian PGPR (m1p0) cenderung menghasilkan diameter terkecil yaitu 5.51 mm.



Gambar 2. Diagram Batang Diameter Batang (mm) Cabai Rawit.



Gambar 3. Diagram Batang Umur Berbunga (hari) Cabai Rawit.

3. Umur Berbunga

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha dan PGPR 20 g/L (m2p2) cenderung menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 61.33 hari, sedangkan perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha dan PGPR 20 g/L

(m1p2) cenderung menghasilkan umur berbunga terlama yaitu 77.33 hari.

4. Umur Panen

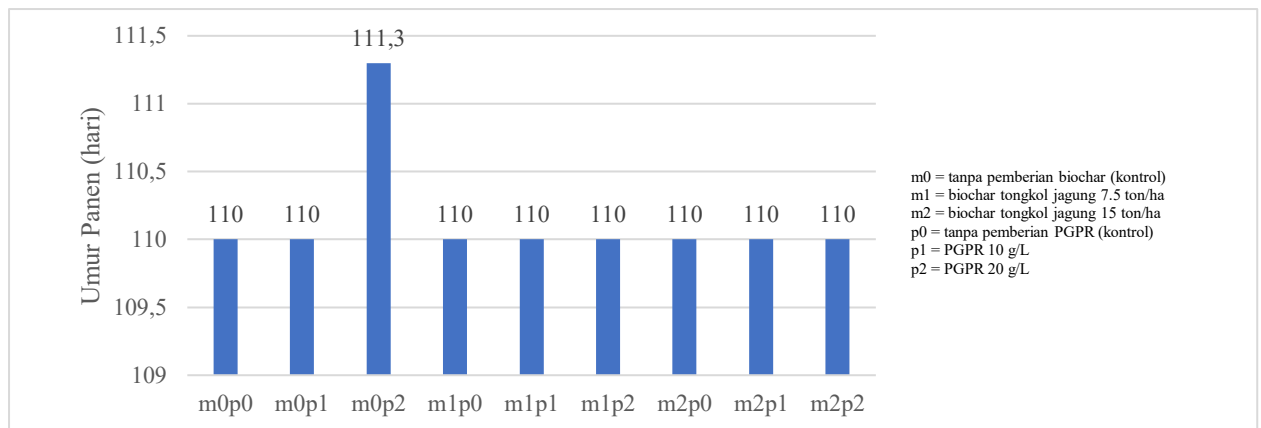
Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian biochar tongkol jagung dan PGPR 20 g/L (m0p2) cenderung

menghasilkan umur panen terlama yaitu 111.3 hari, sedangkan perlakuan lainnyaa cenderung menghasilkan umur panen tercepat yaitu 110 hari.

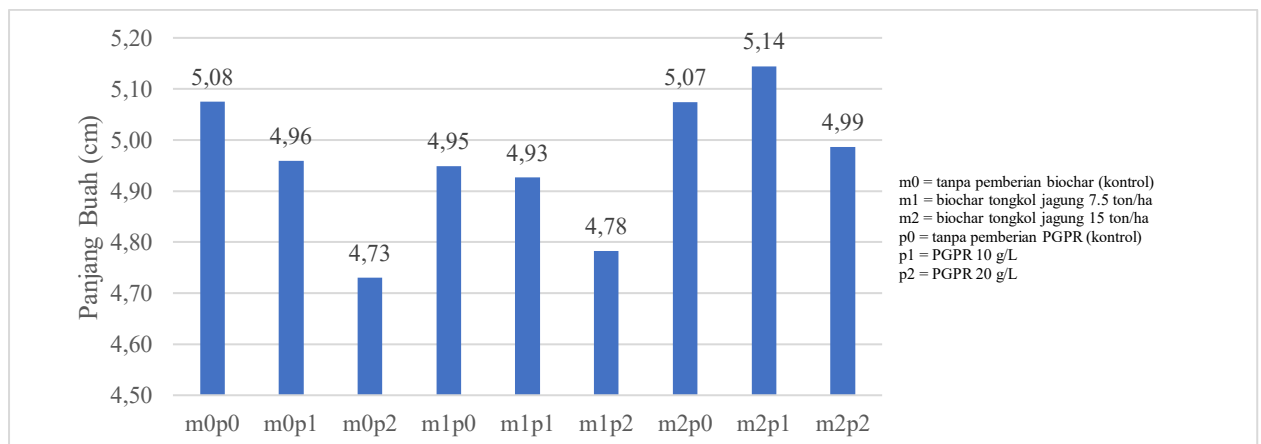
5. Panjang Buah

Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha

dan PGPR 10 g/L (m2p1) cenderung menghasilkan buah terpanjang yaitu 5.14 cm, sedangkan perlakuan tanpa pemberian biochar tongkol jagung dan PGPR 20 g/L (m0p2) cenderung menghasilkan buah terpendek yaitu 4.73 cm.



Gambar 4. Diagram Batang Umur Panen (hari) Cabai Rawit.



Gambar 5. Diagram Batang Panjang Buah (cm) Cabai Rawit.

6. Diameter Buah

Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha dan PGPR 20 g/L (m2p2) cenderung menghasilkan diameter buah terbesar yaitu 7.67 mm, sedangkan perlakuan biochar

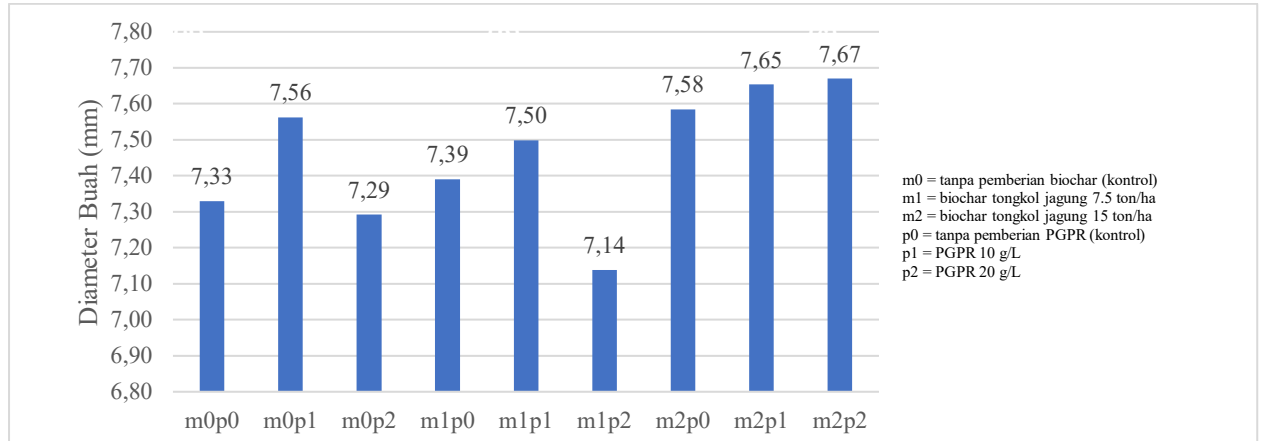
tongkol jagung 7.5 ton/ha dan PGPR 20 g/L (m1p2) cenderung menghasilkan diameter buah terkecil yaitu 7.14 mm.

7. Bobot Segar per Buah

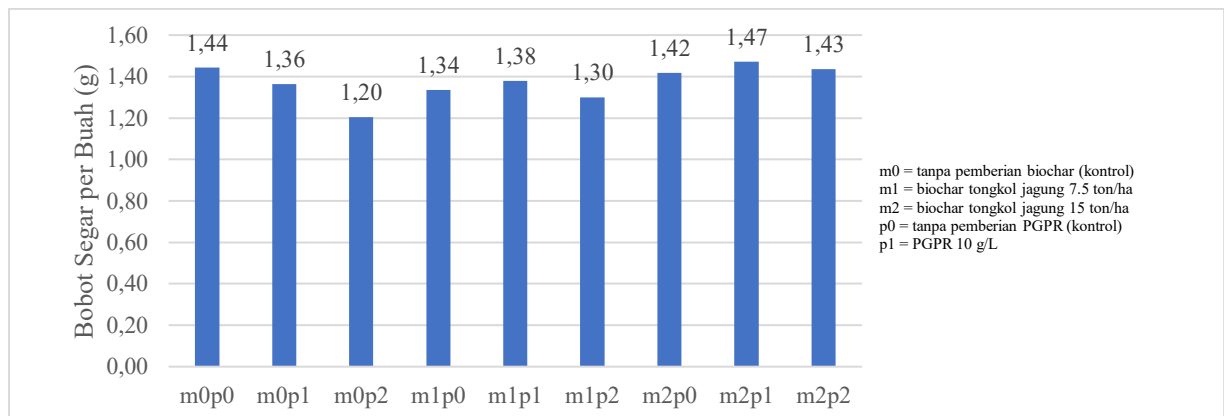
Gambar 7 menunjukkan bahwa perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha

dan PGPR 10 g/L (m2p1) cenderung menghasilkan bobot segar per buah terbesar yaitu 1.47 g, sedangkan perlakuan tanpa pemberian biochar tongkol jagung dan

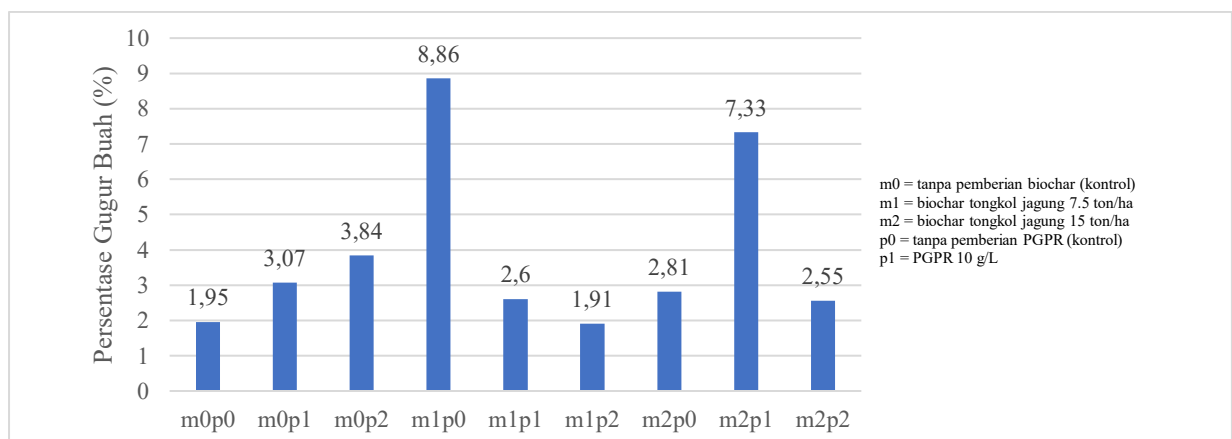
PGPR 20 g/L (m0p2) cenderung menghasilkan bobot segar per buah terkecil yaitu 1.2 g.



Gambar 6. Diagram Batang Diameter Buah (mm) Cabai Rawit.



Gambar 7. Diagram Batang Bobot Segar per Buah (g) Cabai Rawit.



Gambar 8. Diagram Batang Persentase Gugur Buah (%).

8. Persentase Gugur Buah

Gambar 8 menunjukkan bahwa perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha dan PGPR 20 g/L (m1p2) cenderung menghasilkan persentase gugur buah terendah yaitu 1.91%, sedangkan perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha dan tanpa pemberian PGPR (m1p0) cenderung menghasilkan persentase gugur buah tertinggi yaitu 8.86%.

9. Jumlah Buah per Tanaman

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dosis biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 20 g/L (m2p2) menghasilkan rata-rata jumlah buah per tanaman tertinggi yaitu 69.17 buah dan berbeda nyata dengan perlakuan biochar tongkol jagung 7.5

ton/ha pada PGPR 20 g/L (m1p2) dan tanpa pemberian biochar tongkol jagung pada PGPR 20 g/L (m0p2).

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa perlakuan dosis biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 20 g/L (m2p2) menghasilkan rata-rata jumlah buah per tanaman tertinggi tidak berbeda nyata dengan perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada tanpa pemberian PGPR (m2p0) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 10 g/L (m2p1).

Jumlah buah per tanaman terendah (34,17 buah) terdapat pada perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha dan tanpa pemberian PGPR (m1p0).

Tabel 1. Jumlah Buah per Tanaman (buah).

Dosis biochar (ton/ha)	Dosis PGPR (g/L)			NP BNT 0.05
	0 (p0)	10 (p1)	20 (p2)	
0 (m0)	42.44 ^a _p	48.89 ^a _p	39.44 ^b _p	21.81
7.5 (m1)	34.17 ^a _q	64.56 ^a _p	40.06 ^b _q	
15 (m2)	48.11 ^a _{pq}	45.17 ^a _q	69.17^a_p	
NP BNT 0.05	21.86			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a, b) dan baris (p, q) berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT α 0,05.

10. Bobot Segar Buah per Tanaman

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dosis biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 20 g/L (m2p2) menghasilkan rata-rata bobot segar buah per tanaman tertinggi yaitu 72.30 g dan berbeda nyata dengan

perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha pada PGPR 20 g/L (m1p2) dan tanpa pemberian biochar tongkol jagung pada PGPR 20 g/L (m0p2).

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 20 g/L (m2p2) menghasilkan

rata-rata bobot segar buah per tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 10 g/L (m2p1) dan perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada

tanpa pemberian PGPR (m2p0). Bobot segar buah per tanaman terendah (36.03 g) terdapat pada perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha dan tanpa pemberian PGPR (m1p0). *Klorofil Total* ($\mu\text{mol.m}^{-2}$)

Tabel 2. Bobot Segar Buah per Tanaman (g).

Dosis Biochar (ton/ha)	Dosis PGPR (g/L)			NP BNT 0.05
	0 (p0)	10 (p1)	20 (p2)	
0 (m0)	42.50 ^a _p	50.03 ^a _p	39.55 ^b _p	18.99
7.5 (m1)	36.03 ^a _q	63.77 ^a _p	43.89 ^b _q	
15 (m2)	50.19 ^a _q	49.02 ^a _q	72.30^a_p	
NP BNT 0.05	19.45			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a, b) dan baris (p, q) berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT α 0,05.

11. Produksi per Hektar

Hasil uji BNT α 0,05 pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dosis biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 20 g/L (m2p2) menghasilkan rata-rata produksi per hektar tertinggi yaitu

1.97-ton dan berbeda nyata dengan perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha pada PGPR 20 g/L (m1p2) dan tanpa pemberian biochar tongkol jagung pada PGPR 20 g/L (m0p2).

Tabel 3. Produksi per Hektar (ton).

Dosis Biochar (ton/ha)	Dosis PGPR (g/L)			NP BNT 0.05
	0 (p0)	10 (p1)	20 (p2)	
0 (m0)	1.42 ^a _{pq}	1.76 ^a _p	1.10 ^b _q	0.65
7.5 (m1)	1.07 ^a _q	1.94 ^a _p	1.24 ^b _q	
15 (m2)	1.65 ^a _{pq}	1.36 ^a _q	1.97^a_p	
NP BNT 0.05	0.58			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a, b) dan baris (p, q) berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT α 0,05.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa perlakuan dosis biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 20 g/L (m2p2) menghasilkan rata-rata produksi per hektar

tertinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha pada tanpa pemberian PGPR (m2p0) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan biochar

tongkol jagung 15 ton/ha pada PGPR 10 g/L (m2p1).

Produksi per hektar terendah (1.07 ton) terdapat pada perlakuan biochar tongkol jagung 7.5 ton/ha dan tanpa pemberian PGPR (m1p0).

12. Uji Kepedasan

Tabel 4 menunjukkan hasil uji rasa tingkat kepedasan cabai rawit pada semua kombinasi perlakuan yang diperoleh dari 15 responden. Berdasarkan hasil uji

kepedasan, diketahui bahwa perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha dan PGPR 20 g/L (m2p2) memiliki tingkat kepedasan buah yang paling tinggi dengan 4 orang yang mengatakan cukup pedas dan 11 orang yang mengatakan sangat pedas. Tingkat kepedasan buah terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian biochar dan tanpa pemberian PGPR (m0p0) dengan 9 orang yang mengatakan tidak pedas dan 6 orang yang mengatakan cukup pedas.

Tabel 4. Hasil uji kepedasan tingkat kepedasan cabai rawit dengan 15 panelis

Perlakuan	Tingkat kepedasan			Jumlah panelis
	Tidak pedas (1)	Cukup pedas (2)	Sangat pedas (3)	
m0p0	9	6	0	15
m0p1	9	5	1	
m0p2	6	8	1	
m1p0	4	8	3	
m1p1	0	12	3	
m1p2	0	5	10	
m2p0	0	10	5	
m2p1	0	5	10	
m2p2	0	4	11	

13. Pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan interaksi antara biochar tongkol jagung dan PGPR berpengaruh nyata terhadap tiga parameter produksi, yaitu jumlah buah per tanaman, bobot segar buah per tanaman dan produksi per hektar.

Interaksi antara biochar tongkol jagung dan PGPR terjadi karena PGPR dapat membantu biochar dalam penyediaan unsur hara, sebab pemanfaatan biochar tidak dapat secara langsung menyediakan

unsur hara. Hal ini didukung dengan pendapat Nafi'ah *et al.* (2021), bahwa biochar tidak mampu menyediakan unsur hara secara langsung, sehingga penggunaannya perlu dilengkapi dengan pupuk lainnya, salah satunya pupuk hayati. Ikraman *et al.* (2022) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa biochar lebih efektif jika dikombinasikan dengan bahan pembenah organik seperti kompos, pupuk kandang, pupuk anorganik, dan pupuk hayati. Pemanfaatan biochar dapat menjadi

sumber bahan organik bagi PGPR. Mautuka *et al.* (2022), dalam penelitiannya menyatakan bahwa secara tidak langsung biochar dapat menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah untuk membantu penguraian bahan organik tanah guna ketersediaan unsur hara.

Interaksi biochar tongkol jagung dan PGPR berpengaruh terhadap jumlah buah per tanaman dan bobot segar buah per tanaman cabai rawit. Aplikasi biochar tongkol jagung 15 ton/ha dan PGPR 20 g/L memberikan jumlah buah per tanaman tertinggi (69.17 buah) dan bobot segar buah per tanaman tertinggi (72.30 g). Hal ini terjadi karena semakin tinggi dosis PGPR dan biochar tongkol jagung yang diberikan, maka semakin banyak pula kandungan unsur hara tanah khususnya nitrogen, fosfor dan kalium (Tabel Lampiran 14), sebaliknya pada perlakuan tanpa pemberian PGPR dan tanpa pemberian biochar tongkol jagung tidak ada tambahan unsur hara sehingga hanya sedikit unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai rawit. Kandungan unsur hara tanah berkaitan dengan pembentukan buah pada cabai yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara kalium (K) dalam tanah. Hal ini didukung dengan pendapat Ermawati *et al.* (2021), bahwa pembentukan buah sangat dipengaruhi oleh hara kalium dalam tanah, karena kalium merupakan nutrisi yang

tidak dapat digantikan oleh unsur hara lainnya. Selain kalium, nitrogen juga merupakan unsur hara makro yang mendukung pembuahan. Lingga and Marsono (2010), menyatakan bahwa pertumbuhan buah memerlukan unsur hara terutama nitrogen untuk perkembangan kualitas buah yang baik.

Kombinasi perlakuan biochar tongkol jagung dan PGPR berpengaruh pada parameter produksi per hektar tanaman. Kombinasi perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha dan PGPR 20 g/L memberikan hasil tertinggi yaitu 1,97 ton/ha. Hal ini terjadi karena adanya interaksi yang terjadi pada kedua perlakuan yang diaplikasikan. Sesuai dengan pernyataan Nafi'ah *et al.*, (2021), bahwa interaksi biochar dan pupuk hayati mampu meningkatkan produksi tanaman. Pupuk hayati dalam hal ini PGPR dapat berinteraksi dengan baik dengan perlakuan biochar. Penelitian Alianti *et al.* (2016) menunjukkan bahwa interaksi biochar dan pupuk hayati (PGPR) menghasilkan bobot panen tanaman terbaik. Bolan *et al.* (2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa biochar dapat digunakan sebagai carrier atau pembawa inokulan mikroba, mendukung pertumbuhan mikroba, meningkatkan proses serta siklus nutrisi dalam tanah, yang kemudian akan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Kombinasi perlakuan tanpa pemberian biochar tongkol jagung dan PGPR 10 g/L menghasilkan jumlah buah per tanaman terendah yaitu 34,17 buah, bobot segar buah per tanaman terendah yaitu 36,03 g, produksi per hektar terendah yaitu 1.07 ton/ha dan masih sama dengan perlakuan PGPR 0 g/L dan biochar tongkol jagung 0 ton/ha. Hal ini terjadi karena kandungan unsur hara makro tanah (NPK) yang rendah dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel Lampiran 14). Zalfadyla *et al.* (2022) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium sangat diperlukan untuk meningkatkan jumlah buah dan bobot buah. Nitrogen sebagai penghasil fotosintat dari proses fotosintesis, fosfor meningkatkan pembelahan sel-sel pada buah dan kalium meningkatkan jumlah buah dan bobot buah melalui peningkatan ketebalan kulit buah dan berat biji.

Pengaplikasian biochar tongkol jagung dan PGPR tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pertumbuhan tanaman cabai. Hal ini diduga karena cuaca buruk dan curah hujan tinggi yang terjadi pada masa awal pertumbuhan atau fase vegetatif tumbuhan. Menurut data Buletin Hujan Bulanan BMKG (2023), pada bulan Januari-Mei 2023, Sulawesi Selatan mengalami curah hujan ekstrem (>150 mm/hari). Curah hujan tinggi sangat mengganggu pertumbuhan tanaman cabai

sehingga pertumbuhannya akan terhambat. Pertumbuhan yang terhambat ini juga menyebabkan produksi yang dihasilkan masih jauh dari potensi produksi yang sebenarnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Irsyad *et al.* (2019), yang menyatakan bahwa salah satu faktor penentu pertumbuhan tanaman adalah iklim karena tanaman membutuhkan unsur-unsur iklim dalam proses fisiologis selama fase pertumbuhannya. Curah hujan yang tinggi menyebabkan ketersediaan air tanah yang berlebihan dari jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman, akibatnya tanaman tidak dapat bertumbuh dan berkembang dengan baik sehingga produksi menurun.

Hasil uji kepedasan (Tabel 4) menunjukkan buah cabai yang diberi perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha dan PGPR 20 g/L memiliki rasa paling pedas dibanding perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian yaitu 4 orang mengatakan cukup pedas dan 11 orang mengatakan sangat pedas. Rasa pedas pada cabai disebabkan oleh capsaicin. Capsaicin yang terdapat pada cabai dapat memberikan aroma yang pedas (Ali, 2015). Batiha *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa buah cabai mengandung capsaicinoids, sebuah komponen bioaktif yang memberi rasa pedas yang khas. Capsaicin dan dihydrocapsaicin sebagai dua komponen

utama pada buah cabai berperan utama pada 90% dari total rasa pedas pada cabai.

Sintesis capsaicinoids sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, seperti kandungan C-organik, aktivitas mikroba, dan kandungan pupuk. Suplai hara N berpengaruh pada komposisi plasenta meliputi capsaicin (Zhang *et al.*, 2020). Pengaplikasian PGPR dapat meningkatkan rasa pedas pada cabai. Menurut Hariyono *et al.* (2021), aplikasi pupuk hayati seperti PGPR dapat meningkatkan kandungan capsaicin pada cabai. Hal ini terjadi karena PGPR dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman dan pembentukan cabai dengan meningkatkan serapan hara seperti N, P, dan hara mikro.

Aplikasi perlakuan biochar tongkol jagung 15 ton/ha dan PGPR 20 g/L pada tanah juga dapat meningkatkan kandungan hara N tanah (Tabel Lampiran 14). Hal ini membuat kepedasan cabai semakin kuat. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Hayati *et al.*, (2022), bahwa perlakuan dengan kandungan N tinggi membuat aroma pedas yang dihasilkan semakin kuat.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan diduga disebabkan karena

kondisi tanah yang kurang baik sehingga mikroba tidak dapat berkembang dengan baik di daerah perakaran. Ijaz *et al.* (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa beberapa mikroba hanya efektif saat kondisi tanah sesuai untuk pertumbuhannya.

Pemanfaatan PGPR juga memerlukan nutrisi untuk pertumbuhannya. Tanpa pemberian nutrisi, mikroba yang diaplikasikan tidak berfungsi maksimal. Hal ini didukung dengan pendapat Astutik *et al.* (2018), bahwa bahan organik adalah sumber nutrisi bagi mikroorganisme. Bahan organik mampu menghasilkan karbon sebagai sumber energi. Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan meningkatkan aktivitas dan populasi mikroorganisme dalam tanah, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan biochar tongkol jagung tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Pengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan diduga karena berbagai faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit. Hasil ini diduga karena berbagai faktor, salah satunya kondisi tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Cahyani *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa menurunnya kualitas

tanah dapat menyebabkan pemadatan tanah dan penurunan populasi mikroba tanah.

Hasil ini juga dipengaruhi oleh teknik aplikasi dan dosis biochar yang belum tepat sehingga perlakuan ini tidak berpengaruh nyata pada seluruh parameter pengamatan. Selain itu, pemanfaatan biochar tongkol jagung tanpa penambahan pupuk lainnya tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi optimal untuk pertumbuhan tanaman. Nafi'ah *et al.*, (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengaplikasian biochar ke lahan pertanian yang basah maupun kering dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan unsur hara, memperbaiki kegemburan tanah, dan menciptakan habitat yang baik untuk mikroba pada rizosfer. Biochar tidak mampu menyediakan unsur hara secara langsung, oleh karena itu, penggunaan biochar perlu dikombinasikan dengan penambahan pupuk lainnya.

KESIMPULAN

1. Interaksi antara 20 g/L PGPR dan 15 ton/ha biochar tongkol jagung memberikan hasil tertinggi pada jumlah buah per tanaman (69.17 buah), bobot segar buah per tanaman (72.30 g), produksi per hektar (1.97 ton/ha), dan tingkat kepedasan cabai.
2. PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan.
3. Biochar tongkol jagung tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., 2015. Pengaruh Dosis Pemupukan NPK terhadap Produksi dan Kandungan Capsaicin Pada Buah Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agrosains*, 2(2): 171- 178.
- Alianti Y, S. Zubaidah, dan D. Saraswati, 2016. Tanggapan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap Pemberian Biochar dan Pupuk Hayati pada Tanah Gambut. *Skripsi*, Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah.
- Astutik, A. D., A. N. Koesriharti, dan N. Aini, 2018. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dengan Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dan Mulsa Jerami. *J. Produksi Tanaman*, 6(3): 495-501.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2023. *Buletin Hujan Bulanan Februari – Juni 2023*. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2021. *Produksi Tanaman Sayuran 2021*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Baharuddin, R., 2016. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pengurangan Dosis NPK 16: 16: 16 Dengan Pemberian Pupuk Organik. *Dinamika Pertanian*, 32(2): 115-124.
- Batiha, G. E., A. Alqahtani, O. A. Ojo, H. M. Shaheen, L. Wasef, M. Elzeiny, M. Ismail, M. Shalaby, T. Murata, Z. B.

- Adrian, R. P. Nallely, M. B. Amany, I. K. Keneth, J. Philippe, dan F. H. Helal, 2020. Biological Properties, Bioactive Constituents, and Pharmacokinetics of Some *Capsicum* Spp. and Capsaicinoids. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(15): 51-79.
- Bolan, S., D. Hou, L. Wang, L. Hale, D. Egamberdieva, P. Tammeg, R. Li, B. Wang, J. Xu, T. Wang, H. Sun, L. P. Padhye, H. Wang, K. H. M. Siddique, J. Rinklebe, M. B. Kirkham, dan N. Bolan, 2023. The Potential of Biochar as A Microbial Carrier for Agricultural and Environmental Applications. *Science of the Total Environment*, 1-19.
- Cahyani, C. N., N. Yulia, dan A. G. Pratomo, 2018. Potensi Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Berbagai Media Tanam Terhadap Populasi Mikroba Tanah Serta Pertumbuhan dan Produksi Kentang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2): 887-899.
- Chozin, A. N., A. Amiroh, dan I. Istiqomah, 2020. Uji Analisa Aplikasi Dosis PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2): 57-64.
- Ermawati., D. T. Olata, dan M. Ernita, 2021. Respon Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) pada Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. *Jurnal Embrio*, 13(1): 1-13.
- Hanpattanakit, P., S. Vanitchung, S. Saeng-Ngam, dan P. Pearaksa, 2021. Effect of Biochar on Red Chili Growth and Production in Heavy Acid Soil. *Chemical Engineering Transactions*, 83: 283-288.
- Hariyono, D., F. Y. Ali, dan A. Nugroho, 2021. Increasing the Growth and Development of Chili-Pepper Under Three Different Shading Condition in Response to Biofertilizers Application. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 43(1): 198-208.
- Hayati, R., A. Marliah, dan L. D. Pane, 2022. Kualitas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Akibat Perbedaan Dosis Pupuk NPK Dgw Compaction dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Agritech*, 24(2): 144-152.
- Ijaz, M., M. Tahir, M. Shahid, S. Ul-Allah, A. Sattar, A. Sher, K. Mahmood, dan M. Hussain, 2019. Combined Application of Biochar and PGPR Consortia for Sustainable Production of Wheat Under Semiarid Conditions with A Reduced Dose of Synthetic Fertilizer. *Brazilian Journal of Microbiology*, 50(2): 449-458.
- Ikraman, R., S. Suwardji, dan L. A. A. Bakti, 2022. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Integrasi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dan Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* yang Dikombinasikan dengan Biochar pada Lahan Kering Lombok Utara. *Journal of Soil Quality and Management*, 1(2): 1-11.
- Irsyad, F., E. G. Ekaputra, dan Assyaukani, 2019. Kajian Perubahan Iklim pada Penentuan Jadwal Tanam Cabai di Kabupaten Agam. *Jurnal Teknologi Pangan Andalas*, 23(1): 91-102.
- Lingga, P. dan Marsono, 2010. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lisa, L., B. R. Widiati, dan M. Muhanniah, 2018. Serapan Unsur Hara Fosfor (P) Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Aplikasi PGPR

- (*Plant Growth Promoting Rhizobacter*) dan Trichokompos. *Jurnal Agrotan*, 4(1): 54-70.
- Mautuka, Z. A., A. Maifa, dan M. Karbeka, 2022. Pemanfaatan Biochar Tongkol Jagung Guna Perbaikan Sifat Kimia Tanah Lahan Kering. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1): 201-208.
- Nafi'a, H. H., I. Ansori, dan D. Nurdiana, 2021. Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 5(2): 394-408.
- Ni'mah, F., dan Y. Yuliani, 2022. Pengaruh *Azospirillum* sp. dan Biochar Tongkol Jagung terhadap Pertumbuhan *Glycine max* L. pada Tanah Salin. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(3): 385-394.
- Nurlenawati, N., J. Asmanur, dan Nimih, 2010. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) Varietas Prabu terhadap Berbagai Dosis Pupuk Fosfat dan Bokashi Jerami Limbah Jamur Merang. *Agrikultural*, 4(1): 13-19.
- Olo, L., P. Siahaan, dan B. Kolondam, 2019. Uji Penggunaan PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal MIPA*, 8(3): 150-155.
- Rante, C. S., E. R. Meray, D. S. Kandowangko, M. M. Ratulangi, M. F. Dien, dan D. T. Sembel, 2015. Penggunaan *Trichoderma* sp. dan PGPR untuk Mengendalikan Penyakit pada Tanaman Strawberry di Rurukan (Mahawu). *Eugenia*, 21(1): 14-19.
- Zalfadyla, D., H. Gubali, dan Z. Ilahude, 2022. Pengaruh Abu Sekam Padi dan Pupuk ZA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT)*, 1(1): 22-27.
- Zhang, J., J. Lv, J. Xie, Y. Gan, J. A. Coulter, J. Yu, J. Li, J. Wang, dan X. Zhang, 2020. Nitrogen Source Affects the Composition of Metabolites in Pepper (*Capsicum annuum* L.) and Regulates the Synthesis of Capsaicinoids Through the GOGAT-GS Pathway. *Foods*, 9(2):150.