

Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Asal Biji Botani (*True Shallot Seed*) yang Diaplikasi Biochar Batang Jagung dan Pupuk Organik Cair

Growth and Production Responses of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) Plants of Botanical Seed Origin (*True Shallot Seed*) Applied with Corn Stalk Biochar and Liquid Organic Fertilizer

Nurlina Kasim*, Elkawakib Syam'un, Waode Aulia Qibthiyah

Departemen Budidaya Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, 90245, Indonesia.

* E-mail: ninakasimuh@gmail.com

ABSTRAK

Bawang merah salah satu produk pertanian yang bernilai ekonomi tinggi dan menjadi fokus pengembangan utama oleh para petani. Oleh karena itu, perlu penerapan teknologi dan cara budidaya yang baik serta berkelanjutan untuk memastikan kelangsungan pasokan bawang merah. Dalam hal ini penggunaan biji botani, biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat menjadi solusi yang potensial. Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari dosis biochar batang jagung dan pupuk organik cair yang memberi pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah asal biji botani. Penelitian dilaksanakan di Experimental Farm, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, pada bulan Juli – November 2023. Penelitian disusun dalam bentuk rancangan percobaan faktorial 2 faktor (F2F) dalam rancangan acak kelompok (RAK). Faktor pertama yaitu dosis biochar batang jagung yang terdiri atas 3 taraf yaitu tanpa biochar; 5 t ha⁻¹; dan 10 t ha⁻¹ biochar. Sedangkan faktor kedua yaitu konsentrasi pupuk organik cair yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa POC; 1 mL L⁻¹; 2 mL L⁻¹; dan 3 mL L⁻¹ pupuk organik cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara biochar batang jagung dan pupuk organik cair pada seluruh parameter pengamatan. Biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik pada jumlah daun (11 helai), jumlah umbi (1,25), bobot segar tanaman (30,50 g), bobot kering tanaman (26,12 g), bobot umbi segar (27,22 g) bobot umbi kering (24,65 g), diameter umbi kering (3,86 cm) dan susut bobot umbi (8,11%), berat per petak (1,43 kg) dan produksi per hektar (13,73 t). Pupuk organik cair 3 mL L⁻¹ memberikan pengaruh terbaik pada parameter jumlah daun (11,32 helai), berat per petak (1,33 kg) dan produksi per hektar (12,80 t).

Kata Kunci: Bawang merah, Biochar batang jagung, Pupuk organik cair.

ABSTRACT

*Shallots (*Allium ascalonicum* L.) are an agricultural product with high economic value and are the main focus of development by farmers. Therefore, it is necessary to apply good and sustainable technology and cultivation methods to ensure the continuity of the supply of shallots. In this case, the use of botanical seeds, corn stem biochar and liquid organic fertilizer can be a potential solution. The research aims to determine and study the dose of corn stem biochar and liquid organic fertilizer that has the best effect on the growth and production of shallots from botanical seeds. The research was carried out at the Experimental Farm, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar City, South Sulawesi Province, in July – November 2023. The research was structured in the form of a 2-factor (F2F) factorial experimental design in a randomized block design (RAK). The first factor is the dose of corn stalk biochar which consists of 3 levels, namely without biochar; 5 t ha⁻¹; and 10 t ha⁻¹ biochar. Meanwhile, the second factor is the concentration of liquid organic fertilizer which consists of 4 levels, namely without POC; 1 mL L⁻¹; 2 mL L⁻¹; and 3 mL L⁻¹ liquid organic fertilizer. The research results showed that there was no interaction between corn stem biochar and liquid organic fertilizer for all observed parameters. Corn stem biochar 10 t ha⁻¹ had the best effect on the number of leaves (11), number of tubers (1.25), fresh plant weight (30.50 g), plant dry weight (26.12 g), fresh tuber weight (27.22 g) dry tuber weight (24.65 g), dry tuber diameter (3.86 cm) and tuber weight loss (8.11%), weight per plot (1.43 kg) and production per hectare (13.73 t). Liquid organic fertilizer 3 mL L⁻¹ had the best effect on the parameters of number of leaves (11.32 pcs), weight per plot (1.33 kg) and production per hectare (12.80 t).*

Keywords: Katokkon, genetics, genotype, morphology.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan produk pertanian yang sangat bernilai secara ekonomi dan menjadi fokus pengembangan utama oleh para petani. Selain itu, pertanian bawang merah telah lama menjadi sumber pendapatan dan pekerjaan bagi petani di Indonesia serta memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pembangunan ekonomi. Di Indonesia, bawang merah adalah tanaman yang banyak digemari dan telah ditanam sepanjang tahun oleh hampir satu juta petani skala kecil. Oleh karena itu, bawang merah dikategorikan sebagai salah satu dari tujuh komoditas strategis nasional yang memiliki pengaruh besar terhadap para petani.

Bawang merah itu sendiri merupakan salah satu komoditas pertanian pengendali inflasi. Selain berperan sebagai penyedap rasa, bawang merah juga memiliki signifikansi sebagai bahan dengan senyawa-senyawa yang berkontribusi pada pengembangan kesehatan, antibakteri, dan zat anti inflamasi. Bawang merah tidak memiliki pengganti (substitusi) membuat prospek untuk pengembangan usaha dalam bidang ini menjadi sangat menjanjikan (Kilmanun, 2020). Pentingnya produk bawang merah tidak hanya sebagai penyedap aroma, tetapi juga sebagai obat yang memiliki khasiat.

Kandungan enzimnya berperan dalam meningkatkan kesehatan, serta memiliki zat anti peradangan, antibakteri, dan anti regeneratif.

Perlu penerapan teknologi dan cara budidaya yang baik serta berkelanjutan untuk memastikan kelangsungan pasokan bawang merah. Dalam hal ini harus memperhatikan praktik pertanian yang baik serta dapat mempertahankan teknik budidaya yang menjaga keberlanjutan produksi bawang merah. Menurut Hidayat et al. (2021), keberlanjutan produksi dapat dimulai dengan melakukan rehabilitasi lahan guna memulihkan atau meningkatkan kualitas tanah. Kualitas tanah yang dimaksud mencakup kemampuan tanah dalam berinteraksi dengan ekosistem atau yang dikendalikan oleh manusia. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman, memelihara mutu air dan udara, serta memberikan dukungan bagi kehidupan manusia dan situasi iklim.

Pengeluaran sebesar 40% dari total biaya yang dialokasikan untuk penyediaan benih umbi menjadi faktor utama penyebab tingginya biaya produksi. Selain itu, kurang tersedianya benih bawang merah yang berkualitas menjadi kendala dalam produksi bawang merah (Nurjanani et al., 2022). Salah satu solusi inovatif yang bisa diusulkan untuk

mengatasi tantangan dalam budidaya bawang merah di Indonesia adalah menggunakan biji botani, yang dikenal sebagai TSS (true shallot seed). TSS memiliki keunggulan yang mencakup peningkatan produksi umbi bawang merah hingga dua kali lipat dibandingkan dengan penggunaan benih umbi (hasil produksi mencapai 26 t ha⁻¹), kebebasan dari penyakit dan infeksi, serta Penggunaan bibit bawang merah TSS membutuhkan jumlah yang lebih sedikit (2-3 kilogram per hektar) jika dibandingkan dengan benih umbi, yang biasanya membutuhkan sekitar 1-1,2 ton per hektar. Bibit bawang merah TSS juga lebih mudah untuk dikirim dan memiliki jangka waktu penyimpanan yang lebih panjang daripada benih umbi. Sekitar setengah dari bibit bawang merah dari biji masih memiliki kemampuan untuk tumbuh meskipun telah disimpan selama 1-2 tahun, sementara benih bawang merah dari umbi memerlukan penyimpanan selama sekitar 4 bulan di gudang. Mengingat berbagai manfaat TSS, pemanfaatannya sebagai sumber disarankan secara kuat menggunakan benih bawang merah untuk meningkatkan hasil produksi dan kualitas tanaman bawang merah (Hakim et al., 2022).

Penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan tanpa penambahan pupuk

organik dapat mengganggu keseimbangan unsur hara dalam tanah dan merusak struktur tanah. dan penurunan jumlah mikro-organisme di dalamnya. Penggunaan pupuk anorganik dalam pemberian dosis yang tinggi tanpa menambahkan bahan organik dalam praktik pertanian dapat mengurangi kandungan bahan organik dalam tanah, sehingga hasil produksi yang optimal tidak dapat terwujud (Murnita & Taher, 2021). Penggunaan pupuk anorganik bisa dikurangi dengan menggabungkan pupuk anorganik dan bahan organik untuk membuat pupuk organik. sebagai bagian dari upaya untuk mendukung inovasi dan kreativitas dalam pengembangan budidaya bawang merah.

Pupuk organik bisa dihasilkan dengan memanfaatkan berbagai macam bahan, termasuk residu tanaman, limbah hewan, sampah rumah tangga, dan bahan sisa pabrik. Residu tanaman dapat diolah menjadi pupuk organik dalam berbagai bentuk, seperti pupuk hijau, pupuk kandang dan kompos hingga pupuk organik cair. Kandungan unsur hara dalam kualitas pupuk organik sangat bergantung pada asal usul bahan baku yang digunakan. Pupuk organik dapat dihasilkan baik dari bahan-bahan yang berasal dari aktivitas pertanian maupun non-pertanian. Banyaknya limbah organik di sekitar kita dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk

organik cair. Sumber pertanian meliputi residu tanaman dan hewan ternak, sementara sumber non-pertanian melibatkan limbah perkotaan, limbah industri, dan berbagai sumber lainnya (Indrawadi et al., 2023).

Limbah batang jagung, yang merupakan sisa dari aktivitas pertanian, memiliki potensi untuk diubah menjadi biochar. Biasanya, batang jagung yang masih muda dimanfaatkan sebagai pakan untuk ternak. tetapi ketika batang jagung telah mengering, seringkali dibakar selama musim panen setiap tahunnya yang menyebabkan polusi udara. Biochar dapat mempertahankan keberadaannya dalam tanah untuk waktu yang lama atau memberikan dampak yang berkelanjutan, dan juga memiliki kemampuan untuk bertahan dari serangan mikroorganisme, menyebabkan proses dekomposisi menjadi lambat. (Hidayat et al. 2021). Sebagai pembenah tanah, biochar memiliki manfaat untuk meningkatkan kemampuan tukar kation (KTK) tanah, yang sejalan dengan peningkatan kemampuan tanah dalam menyerap nutrisi (Mautuka et al., 2022).

Penggunaan biochar telah terbukti berhasil mengurangi tingkat keasaman tanah di lahan kering. Hasil penelitian Yurika et al. (2022) menunjukkan bahwa pemberian biochar 10 t ha⁻¹ memberikan rata-rata jumlah

daun tertinggi tanaman bawang merah pada umur 44 HST. Penggunaan biochar adalah komponen penting dari pengelolaan limbah pertanian, dan penerapannya dapat meningkatkan kesuburan tanah serta produksi bawang merah (Pakpahan et al., 2020).

Pupuk organik cair merupakan jenis pupuk yang dihasilkan dari bahan-bahan alami. Melalui kandungan nutrisi yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman, dan tanah dapat diperbaiki dari segi fisik, kimia, dan biologi. Keunggulan lain dari pupuk ini terletak pada kemampuannya menciptakan kondisi ekologis yang ideal untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan POC dapat meningkatkan penyerapan unsur nitrogen yang esensial bagi perkembangan vegetatif tanaman (Ekawandani, 2021). Amir et al. (2021) Dinyatakan bahwa penggunaan pupuk organik cair pada dosis 8 mL L⁻¹ memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan hasil produksi bawang merah. Selain itu, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rember et al. (2019), Pemberian pupuk organik cair memberikan efek positif terhadap tinggi tanaman pada setiap tahap pengamatan, serta hasil produksi per tanaman dan total per area tanaman bawang merah. Aplikasi pupuk organik cair melalui daun terbukti lebih efektif karena nutrisi makro

dan mikro yang terkandung di dalamnya diserap dengan cepat oleh tanaman. Ini dapat mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan baik kuantitas maupun kualitas hasil tanaman. Kinerja yang efektif terhadap aplikasi pupuk organik cair pada tanaman bergantung pada ketepatan dosis yang diberikan sesuai dengan rekomendasi yang dianjurkan (Amir et al., 2021). Berdasarkan penjelasan tersebut, dilakukan penelitian mengenai respons pertumbuhan dan hasil produksi tanaman bawang merah dari benih TSS dengan penerapan biochar batang jagung dan pupuk organik cair.

METODOLOGI

1. Waktu dan Tempat.

Penelitian dilaksanakan di Kebun Teaching Farm, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian terletak pada koordinat 5° 7'40.07''S 119° 0'LS dan 119° 0'28'48.94 BT di ketinggian 9 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Oktober 2023.

2. Metode Penelitian.

Penelitian ini berbentuk rancangan percobaan yang disusun dengan meng-

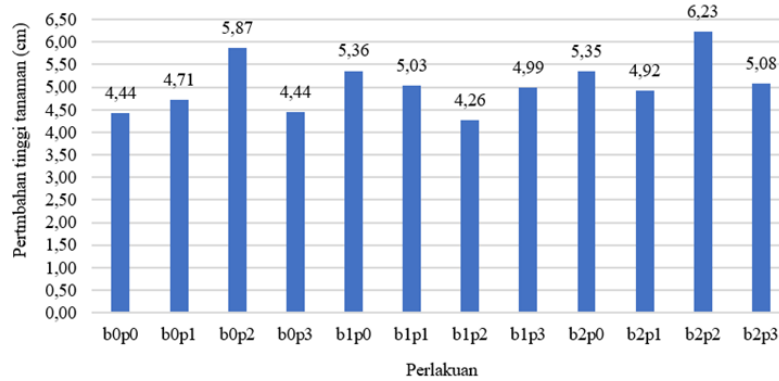
gunakan Faktorial 2 Faktor dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama yaitu biochar batang jagung (b) yang terdiri atas 3 taraf perlakuan yaitu: $b_0 : 0 \text{ t.ha}^{-1}$, $b_1 : 5 \text{ t.ha}^{-1}$, $b_2 : 10 \text{ t.ha}^{-1}$. Faktor kedua yaitu pupuk organik cair (p) yang terdiri atas 4 taraf perlakuan yaitu: $p_0 : 0 \text{ mL L}^{-1}$, $p_1 : 1 \text{ mL L}^{-1}$, $p_2 : 2 \text{ mL L}^{-1}$, dan $p_3 : 3 \text{ mL L}^{-1}$.

Berdasarkan jumlah perlakuan dari masing-masing faktor, maka diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman.

Rata-rata pertambahan tinggi tanaman bawang merah pada usia 2 hingga 7 MST menggunakan perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair, seperti yang disajikan dalam Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan tinggi tanaman bawang merah dari umur 2 MST hingga 7 MST tertinggi terdapat pada perlakuan biochar 10 ton ha^{-1} dan perlakuan pupuk organik cair 2 mL L^{-1} yaitu 6,23 cm, sedangkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan biochar batang jagung 5 t ha^{-1} dan perlakuan pupuk organik cair 2 mL L^{-1} yaitu 4,26 cm.



Gambar 1. Rata-rata Pertambahan Tinggi tanaman (cm) bawang merah (umur 2 MST – 7 MST).

2. Jumlah daun.

Tabel 1 menampilkan rata-rata tinggi tanaman bawang merah menggunakan perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair. Dari hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha = 0,05\%$, dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah daun bawang merah tertinggi ada

Tabel 1. Jumlah daun (helai).

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata-rata	NP BNJ $\alpha = 0,05$
	0mL L ⁻¹ (p0)	1mL L ⁻¹ (p1)	2mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	9,58	9,88	10,67	10,38	10,13 b	0,67
5 t ha ⁻¹ (b1)	9,79	10,17	11,79	11,83	10,90a	
10 t ha ⁻¹ (b2)	10,79	10,79	10,67	11,75	11,00a	
Rata-rata	10,06 q	10,28pq	11,04pq	11,32p	10,67	
NP BNJ	0,86					

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b), baris (p,q) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ $\alpha = 0,05$.

3. Indeks Klorofil.

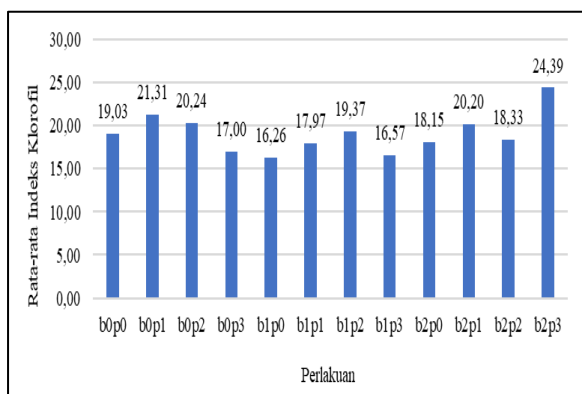
Analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya adanya interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap indeks klorofil, begitupun pada perlakuan biochar batang jagung dan pupuk

pada perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹, yaitu 11 helai dan perlakuan POC 3 mL L⁻¹, yaitu 11,32 helai. Sedangkan, perlakuan tanpa biochar dan tanpa POC menunjukkan rata-rata jumlah daun terendah, yakni tanpa biochar 10,13 dan tanpa POC 10,06.

organik cair yang tidak berpengaruh nyata pada indeks klorofil. Rincian hasil pengamatan rata-rata indeks klorofil untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk

organik cair dapat ditemukan dalam Gambar 2.

Berdasarkan data indeks klorofil yang tercantum dalam Gambar 2, menunjukkan bahwa rata-rata indeks klorofil tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ dengan POC 3 mL L⁻¹, yaitu mencapai angka 24,39. Sementara itu, nilai rata-rata indeks klorofil yang paling rendah tercatat pada kombinasi perlakuan biochar batang jagung 5 t ha⁻¹ dan tanpa POC dengan angka 16,26.



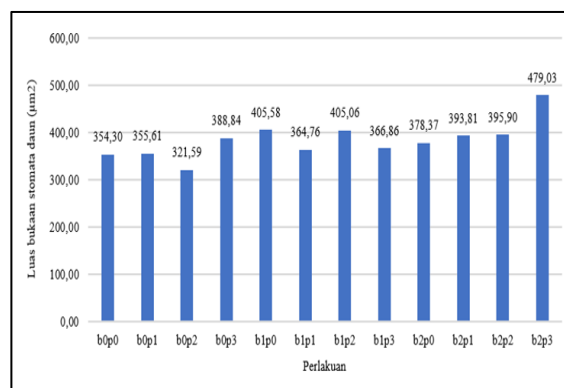
Gambar 2. Indeks klorofil tanaman bawang merah.

4. Luas Buka Stomata.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap luas buka stomata, begitupun pada perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata pada indeks klorofil. Rata-rata ukuran buka stomata untuk tanaman bawang

merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Gambar 3.

Berdasarkan rata-rata luas buka stomata tanaman bawang merah yang terdapat pada Gambar 3 dimana menunjukkan bahwa perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan POC 3 mL L⁻¹, menunjukkan rata-rata luas buka stomata tertinggi, mencapai 551,33 µm². Sementara itu, perlakuan tanpa biochar batang jagung yang dikombinasikan dengan POC 1 mL L⁻¹ menunjukkan rata-rata luas buka stomata terkecil, yakni 321,59 µm².



Gambar 3. Luas buka stomata (µm²)

5. Jumlah umbi per rumpun.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap jumlah umbi. Namun, hasil sidik ragam perlakuan biochar batang jagung berpengaruh sangat nyata pada jumlah umbi. Sedangkan perlakuan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata pada jumlah umbi

per rumpun. Rata-rata jumlah umbi untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha = 0,05\%$, rata-rata jumlah umbi tanaman bawang merah yang terdapat pada

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah umbi tertinggi ada pada perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹, yaitu, 1,25. Sementara itu, perlakuan tanpa biochar batang jagung menunjukkan rata-rata jumlah umbi terkecil, yakni 1,09.

Tabel 2. Jumlah umbi per rumpun

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata-rata	NP BNJ $\alpha = 0,05$
	0mL L ⁻¹ (p0)	1mL L ⁻¹ (p1)	2mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	1,00	1,13	1,17	1,08	1,09 b	0,12
5 t ha ⁻¹ (b1)	1,21	1,29	1,17	1,29	1,24a	
10 t ha ⁻¹ (b2)	1,17	1,21	1,17	1,46	1,25a	
Rata-rata	1,13	1,21	1,17	1,28	1,19	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ $\alpha = 0,05$.

6. Bobot segar tanaman.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap bobot segar tanaman. Namun, hasil sidik ragam perlakuan biochar batang jagung berpengaruh sangat nyata pada bobot

segar tanaman. Sedangkan perlakuan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata. Rata-rata bobot segar tanaman untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Bobot segar tanaman (g).

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata-rata	NP BNJ $\alpha = 0,05$.
	0mL L ⁻¹ (p0)	1mL L ⁻¹ (p1)	2mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	15,36	17,74	21,27	21,17	18,88 b	4,97
5 t ha ⁻¹ (b1)	24,70	28,93	26,65	27,22	26,88a	
10 t ha ⁻¹ (b2)	25,37	29,84	29,18	37,62	30,50a	
Rata-rata	21,81	25,50	25,70	28,67	25,42	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha = 0,05\%$, rata-rata bobot segar tanaman bawang merah yang terdapat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata bobot segar tanaman tertinggi ada pada perlakuan biochar batang jagung 10 t ha^{-1} , yaitu, 30,50 g. Sementara itu, perlakuan tanpa biochar batang jagung menunjukkan rata-rata bobot segar tanaman terkecil, yakni 18,88 g.

7. Bobot kering tanaman.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan

biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap bobot kering tanaman. Namun, hasil sidik ragam perlakuan biochar batang jagung berpengaruh sangat nyata pada bobot kering tanaman. Sedangkan perlakuan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata. Rata-rata bobot kering tanaman untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Bobot kering tanaman (g).

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata- rata	NP BNJ
	0mL L ⁻¹ (p0)	1mL L ⁻¹ (p1)	2mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	13,06	15,65	17,65	17,78	16,04 b	
5 t ha ⁻¹ (b1)	19,86	24,59	21,36	21,69	21,88a	4,90
10 t ha ⁻¹ (b2)	22,76	25,44	24,32	31,97	26,12a	
Rata-rata	18,56	21,89	21,11	23,81	21,34	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha = 0,05\%$, rata-rata bobot kering tanaman bawang merah yang terdapat pada Tabel 4. menunjukkan bahwa rata-rata bobot kering tanaman tertinggi ada pada perlakuan biochar batang jagung 10 t ha^{-1} , yaitu, 26,12 g. Sementara itu, perlakuan tanpa biochar batang jagung menunjukkan rata-rata bobot kering tanaman terkecil, yakni 16,04 g.

8. Bobot umbi segar.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap bobot umbi segar. Namun, hasil sidik ragam perlakuan biochar batang jagung berpengaruh sangat nyata pada bobot umbi segar. Sedangkan perlakuan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata. Rata-rata bobot umbi segar untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang

jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Tabel 5.

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha = 0,05\%$, rata-rata bobot umbi segar tanaman bawang merah yang terdapat pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata bobot

umbi segar tertinggi ada pada perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹, yaitu, 27,22 g. Sementara itu, perlakuan tanpa biochar batang jagung menunjukkan rata-rata bobot umbi segar terkecil, yakni 16,70 g.

Tabel 5. Bobot umbi segar (g)

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata-rata	NP BNJ
	0mL L ⁻¹ (p0)	1mL L ⁻¹ (p1)	2mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	13,46	16,32	18,65	18,36	16,70 ^b	4,60
5 t ha ⁻¹ (b1)	21,02	25,60	22,14	22,45	22,80 ^a	
10 t ha ⁻¹ (b2)	23,36	25,89	27,05	32,58	27,22^a	
Rata-rata	19,28	22,60	22,61	24,46	22,24	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$.

9. Bobot umbi kering.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap bobot umbi kering. Namun, hasil sidik ragam perlakuan biochar batang jagung berpengaruh sangat nyata pada bobot

umbi kering. Sedangkan perlakuan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata. Rata-rata bobot umbi kering untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Tabel 6.

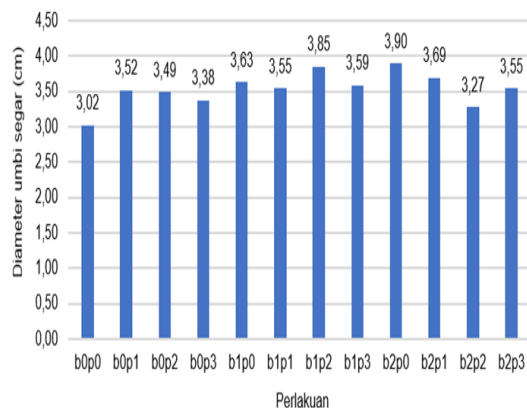
Tabel 6. Bobot umbi kering (g)

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata-rata	NP BNJ
	0mL L ⁻¹ (p0)	1mL L ⁻¹ (p1)	2mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	12,46	14,27	16,73	16,66	15,03 ^b	4,69
5 t ha ⁻¹ (b1)	19,00	23,64	20,36	20,55	20,89 ^a	
10 t ha ⁻¹ (b2)	21,83	23,40	23,42	29,93	24,65^a	
Rata-rata	17,77	20,44	20,17	22,38	20,19	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$.

8. Diameter umbi segar.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap diameter umbi kering. Selain itu, hasil sidik ragam perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata. Rata-rata diameter umbi segar untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Diameter umbi segar (cm).

Berdasarkan rata-rata diameter umbi segar tanaman bawang merah yang terdapat pada Gambar 4 dimana menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ dan tanpa POC, menunjukkan rata-rata diameter umbi kering tertinggi, yaitu mencapai 3,90 cm. Sedangkan kontrol menunjukkan rata-rata diameter umbi segar terkecil, yakni 3,02 cm.

9. Susut bobot umbi.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap susut bobot umbi. Namun, hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar batang jagung berpengaruh nyata dan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata. Rata-rata susut bobot umbi untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8. Susut bobot umbi (%)

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata-rata	NP BNJ $\alpha = 0,05$
	0 mL L ⁻¹ (p0)	1 mL L ⁻¹ (p1)	2 mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	9,16	9,61	8,41	12,31	9,87ab	
5 t ha ⁻¹ (b1)	14,07	10,54	9,59	14,15	12,09 b	3,65
10 t ha ⁻¹ (b2)	12,56	5,17	6,40	8,33	8,11 a	
Rata-rata	11,93	8,44	8,13	11,60	10,02	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha = 0,05\%$, rata-rata susut bobot umbi tanaman bawang merah yang terdapat pada Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata susut bobot umbi terendah ada pada perlakuan biochar batang jagung 10 t ha^{-1} , yaitu, 8,11%. Sementara itu, perlakuan biochar batang jagung 5 t ha^{-1} menunjukkan rata-rata susut bobot umbi tertinggi, yakni 12,09%.

10. Berat per petak.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan

biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap berat perpetak. Namun, hasil sidik ragam perlakuan pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata pada berat per petak. Sedangkan perlakuan biochar batang jagung tidak berpengaruh nyata. Rata-rata berat per petak untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Tabel 9.

Tabel 9. Berat per petak (kg)

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata- rata	NP BNJ $\alpha = 0,05$
	0mL L ⁻¹ (p0)	1mL L ⁻¹ (p1)	2mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	0,80	1,19	1,09	1,02	1,03 b	0,18
5 t ha ⁻¹ (b1)	1,18	1,29	1,23	1,38	1,27a	
10 t ha ⁻¹ (b2)	1,22	1,35	1,42	1,59	1,40a	
Rata-rata	1,07 q	1,28p	1,25p	1,33p	1,23	
NP BNJ $\alpha = 0,05$	0,23					

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b) baris (p,q) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ $\alpha = 0,05$.

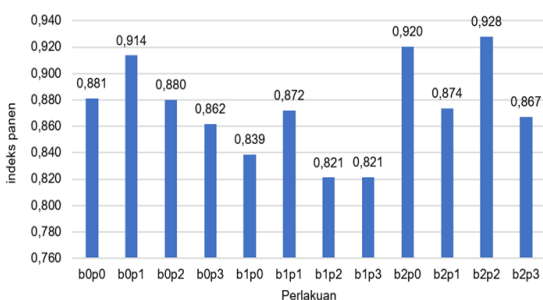
Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha = 0,05\%$, rata-rata berat per petak tanaman bawang merah yang terdapat pada Tabel 9. menunjukkan bahwa rata-rata berat per petak tertinggi ada pada perlakuan Biochar batang jagung 10 t ha^{-1} , yaitu 1,43 kg dan perlakuan POC 3 mL L⁻¹, yakni 1,38 kg. Sementara itu, perlakuan tanpa biochar dan tanpa POC menunjukkan rata-rata produksi

per per petak terendah, yakni tanpa biochar 1,03 kg dan tanpa POC 1,07 kg.

11. Indeks panen.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap indeks panen. Selain itu, hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik

cair tidak berpengaruh nyata. Rata-rata indeks panen untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Gambar 5.



Gambar 5. Indeks panen

Berdasarkan rata-rata indeks panen tanaman bawang merah yang terdapat pada Gambar 5 dimana menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ dan POC 2 mL L⁻¹, menunjukkan rata-rata indeks panen tertinggi, yaitu Tabel 10. Produksi per hektar (t/ha)

Biochar Batang Jagung	Pupuk Organik Cair				Rata-rata	NP BNJ $\alpha = 0,05$
	0mL L ⁻¹ (p0)	1mL L ⁻¹ (p1)	2mL L ⁻¹ (p2)	3 mL L ⁻¹ (p3)		
0 t ha ⁻¹ (b0)	7,73	11,49	10,45	9,83	9,87 b	1,76
5 t ha ⁻¹ (b1)	11,33	12,45	11,82	13,27	12,22ab	
10 t ha ⁻¹ (b2)	11,73	12,98	13,67	15,32	13,42a	
Rata-rata	10,27 q	12,30p	11,98p	12,80p	11,84	
NP BNJ $\alpha = 0,05$		2,25				

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama sama pada kolom (a,b) baris (p,q) tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha = 0,05\%$, rata-rata produksi per hektar tanaman bawang merah yang terdapat

mencapai 0,93. Sementara itu, perlakuan biochar batang jagung 5 t ha⁻¹ dengan tanpa POC 2 mL L⁻¹, dan 3 mL L⁻¹ menunjukkan rata-rata indeks panen terendah, yakni masing masing 0,82.

12. Produksi per hektar

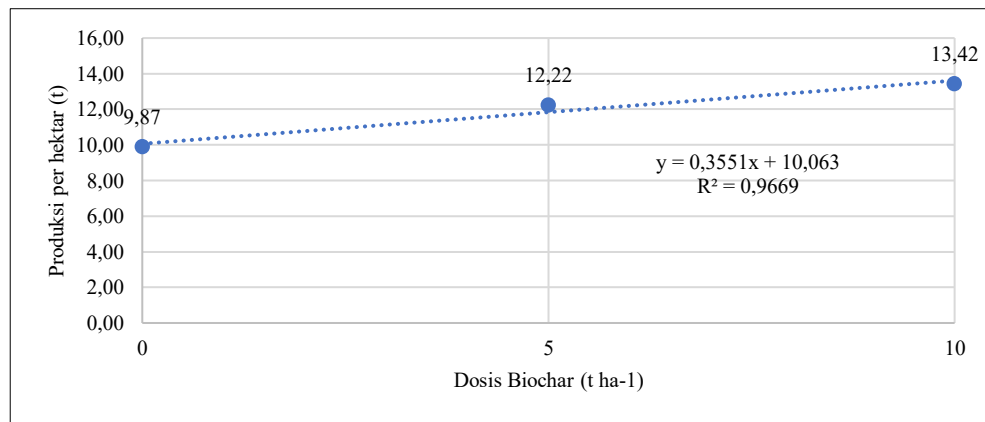
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair terhadap produksi per hektar. Namun, hasil sidik ragam perlakuan biochar batang jagupupuk organik cair berpengaruh sangat nyata dan biochar batang jagung tidak berpengaruh nyata pada produksi per hektar. Rata-rata produksi per hektar untuk tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan biochar batang jagung dan pupuk organik cair dapat dilihat dalam Tabel 10.

pada Tabel 10 menunjukkan bahwa rata-rata produksi per hektar tertinggi ada pada perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹,

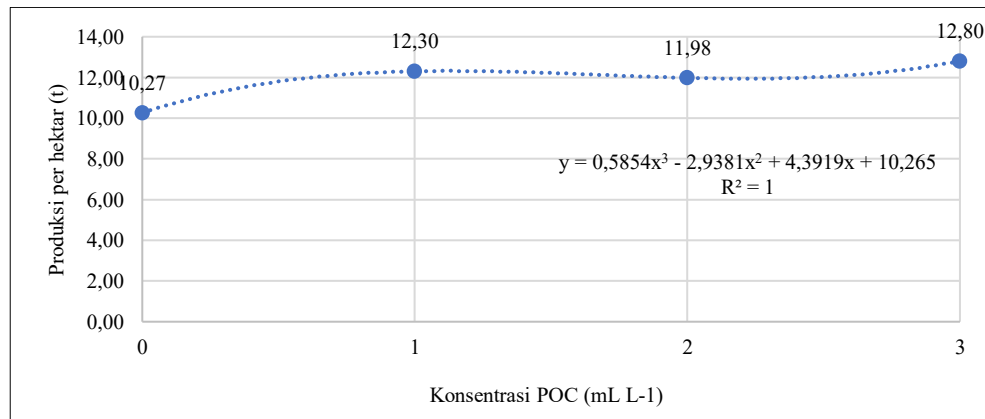
yaitu 13,73 t dan perlakuan pupuk organik cair 3 mL L⁻¹ adalah 13,80 t. Sedangkan rata-rata produksi per hektar terendah, yakni perlakuan tanpa biochar dan tanpa POC, yakni tanpa biochar 9,87 t dan tanpa 10,27 t.

Grafik regresi pada Gambar 6 dan 7 menunjukkan bahwa penggunaan biochar

batang jagung menghasilkan pola hubungan linear positif yang sangat nyata terhadap diameter umbi kering bawang merah. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi dosis biochar tersebut, semakin tinggi diameter umbi kering yang dihasilkan.



Gambar 6. Grafik regresi biochar batang jagung terhadap produksi per hektar (t).



Gambar 7. Grafik regresi pupuk organik cair terhadap produksi per hektar (t).

Grafik regresi produksi per hektar akibat pengaplikasian pupuk organik cair yang disajikan pada Gambar 7 menunjukkan bahwa terbentuk persamaan $y = 0,5854x^3 -$

$2,9381x^2 + 4,3919x + 10,265$ dengan koefisien determinan $R^2 = 1$. Persamaan tersebut didiferensialkan menjadi $1,7562x^2 - 5,8762x + 4,3919$ dengan akar persamaan

kuadrat (1,13, 2,22) sehingga diperoleh konsentrasi optimum pupuk organik cair sebesar 1,13 mL untuk meningkatkan produksi per hektar sebesar 12,32 t.

13. Pembahasan

Penggunaan biochar dari batang jagung dan pupuk organik cair tidak menunjukkan dampak yang signifikan pada semua parameter yang diamati. Jika efek Sebuah faktor perlakuan mengalami perubahan saat tingkat faktor perlakuan lainnya berubah, maka terjadi interaksi antara kedua faktor tersebut. Namun, Jika tidak ada pengaruh yang signifikan dari interaksi, diasumsikan bahwa faktor perlakuan tersebut beroperasi secara independen. Tidak adanya interaksi mengindikasikan bahwa efektivitas biochar batang jagung dan pupuk organik cair berkurang. Untuk mengatasi kondisi tersebut kemungkinan diperlukan peningkatan dosis biochar batang jagung atau pupuk organik cair yang diaplikasikan.

Tidak efektifnya interaksi berarti perlakuan biochar batang jagung dan penggunaan pupuk organik cair belum berhasil memengaruhi aktivitas fisiologi tanaman. pada jarak tertentu, meskipun faktor tersebut diuji telah mampu meningkatkan perkembangan fisiologi tanaman. Ini sesuai dengan pandangan yang diungkapkan oleh Fajri et al. (2020), bahwa

ketika tidak terlihat adanya dampak yang signifikan terhadap variabel yang diamati, dapat disimpulkan bahwa kemungkinan interaksi antara kedua perlakuan tersebut kurang mendukung satu sama lain, sehingga menyebabkan kurangnya respons akar tanaman. Dengan kata lain, interaksi antara dua faktor perlakuan terjadi ketika pengaruh dari satu faktor perlakuan mengalami perubahan seiring dengan perubahan tingkat faktor perlakuan lainnya berubah. Namun, jika dampak interaksi tidak berbeda secara signifikan, Dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor perlakuan tersebut beroperasi secara terpisah atau memiliki pengaruh yang berdiri sendiri.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil biochar batang jagung yang memberikan pengaruh Dalam konteks pertumbuhan dan hasil produksi bawang merah, hasil analisis berbagai parameter menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ditunjukkan oleh biochar batang jagung dosis 10 t ha⁻¹ yang menunjukkan hasil terbaik pada parameter jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, bobot segar tanaman, bobot segar kering, bobot umbi segar, bobot umbi kering, diameter umbi kering dan berat per petak serta produksi per hektar pada bawang merah.

Perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik pada parameter jumlah daun. Hal ini diduga faktor pemberian biochar sebanyak 10 t ha⁻¹ berhasil terurai dengan baik, menyebabkan pertumbuhan vegetatif daun tumbuh secara optimal. Pada grafik menampilkan hasil yang berhubungan secara linier, sehingga kemungkinan pertumbuhan jumlah daun masih dapat meningkat jika dosis biochar ditingkatkan. Biochar yang diaplikasikan dengan tanah cenderung meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air dan nutrisi, meningkatkan aktivitas mikroba yang membantu proses dekomposisi serta meningkatkan struktur tanah sehingga memungkinkan perakaran tanaman untuk lebih baik dalam penyerapan nutrisi. Sesuai dengan pendapat Singh et al. (2022), Pemanfaatan biochar dapat meningkatkan peningkatan struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air, dan mengurangi kepadatan tanah. Biochar memiliki peran sebagai peningkat kualitas tanah dengan memperbaiki pertumbuhan tanaman melalui penyediaan nutrisi esensial dan meningkatkan sifat fisik serta biologis tanah.

Selain responnya pada pertumbuhan tanaman, perlakuan biochar batang jagung dengan dosis 10 t ha⁻¹ juga menunjukkan

hasil terbaik pada produksi bawang merah, yaitu pada jumlah umbi, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Grafik menunjukkan pola yang berhubungan secara linier, menandakan bahwa peningkatan dosis masih memungkinkan untuk mencapai hasil produksi yang lebih tinggi. Penggunaan biochar memiliki potensi untuk meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki kualitas tanah yang mengalami degradasi. Penggunaan biochar dalam pertanian bawang merah dapat meningkatkan kesuburan tanah serta hasil panen tanaman (Pakpahan et al., 2020). Rayne (2020), menyatakan bahwa sebagai penambah tanah, biochar memiliki sifat rekalsitrasi yang membuatnya Lebih stabil terhadap proses oksidasi dan mempertahankan stabilitasnya di dalam tanah. Hal ini berdampak secara berkelanjutan pada peningkatan kualitas kesuburan tanah, terutama dalam hal kandungan karbon organik tanah (C-organik) dan kapasitas tukar kation (KTK).

Pertumbuhan yang cepat pada bagian tajuk tanaman juga sejalan dengan perkembangan yang cepat dari pembentukan umbi. Pada parameter bobot umbi segar dan bobot umbi kering untuk perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ memberikan hasil terbaik. Selain itu biochar batang jagung sebanyak 10 t ha⁻¹ juga menunjukkan hasil

yang terbaik dalam berat per petak dan produksi per hektar. Grafik yang dihasilkan menunjukkan pola hubungan linear pada parameter tersebut, menandakan bahwa peningkatan dosis masih memungkinkan untuk meningkatkan hasil produksi. Perkembangan serta pembentukan umbi yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni nutrisi yang memadai, air yang cukup serta kondisi tanah yang optimal. Faktor tersebut dapat dipenuhi dengan memperbaiki media tanam yang akan digunakan. Penggunaan substrat pertumbuhan dapat memengaruhi perkembangan tanaman, baik dari segi kualitas maupun jumlah produksi. Penerapan biochar dapat meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah, (pH, kapasitas tukar kation, P-tersedia, dan Al-dd). Handayani et al. (2021) menyebutkan bahwa biochar juga dapat memperbaiki karakteristik fisik tanah (bulk density, porositas, dan kemampuan tanah untuk menahan air) serta dapat meningkatkan ketersediaan air dan produksi per hektar tanaman juga akan ikut meningkat

Pembentukan umbi juga terkait dengan kandungan fosfor (P) dalam tanah. Penggunaan biochar dapat meningkatkan kandungan P pada tanah. Hal ini menyebabkan ketersediaan unsur P yang diperlukan tanaman untuk proses pembentukan umbi menjadi lebih optimal

(Pakpahan et al., 2020). Biochar memiliki jumlah dan ukuran pori yang lebih besar, memungkinkan perkembangan mikroorganisme (MO). Peningkatan populasi MO ini berkontribusi pada kelancaran proses mineralisasi nutrisi dalam tanah karena kapasitas tukar kation (KTK) tanah meningkat. Sebagai hasilnya, penyerapan nutrisi oleh tanaman menjadi optimal (Soedradjad, 2022).

Perlakuan biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ juga memberikan hasil terbaik pada parameter diameter umbi kering dan susut bobot umbi. Grafik pada parameter diameter umbi kering menunjukkan pola linear, sehingga peningkatan dosis biochar masih memungkinkan untuk mencapai peningkatan hasil yang lebih baik. Selain itu, grafik untuk susut bobot umbi menunjukkan pola kuadratik, dengan hasil terbaik dicapai pada dosis 10 t ha⁻¹. Oleh karena itu, kemungkinan untuk menambah dosis lagi guna mencapai hasil optimal pada susut bobot umbi. Tingginya susut bobot umbi pada dosis 5 t ha⁻¹ diduga karena pembentukan asimilat yang tinggi dibandingkan dengan kadar air pada umbi. Menurut Iswidayani (2022), bawang merah yang memiliki tingkat penyusutan terendah menunjukkan bahwa kandungan airnya berada pada tingkat yang ideal.

Pemberian biochar batang jagung diduga meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan umbi serta kualitas bawang merah dipengaruhi oleh keberadaan unsur kalium, yang berdampak pada pengurangan tingkat penyusutan umbi yang terjadi. Semakin kecil tingkat penyusutan umbi, semakin meningkat kualitas umbinya, yang mengindikasikan bahwa umbi dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama. Disamping itu, penurunan tingkat umbi juga terkait dengan keberadaan unsur kalium di dalam tanah. Kehadiran kalium memiliki peran krusial dalam menentukan mutu umbi (Pangestuti & Zahrah 2021). Selain itu, biochar juga mampu meningkatkan serapan hara pada tanah. Tanaman umbi-umbian memiliki kapasitas penyerapan fosfor yang tinggi, yang merupakan elemen penting dalam pembentukan dan pertumbuhan umbinya (Jali et al., 2022). Ini sejalan dengan pandangan yang diungkapkan oleh Wibawa et al. (2023), bahwa penyerapan nutrisi secara optimal dapat mengurangi penurunan berat selama proses penyimpanan, sehingga umbi bawang merah dapat dijaga kualitasnya dalam periode penyimpanan yang lebih panjang.

Pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh terhadap berbagai parameter yang diamati, yakni parameter

jumlah daun. Perlakuan pupuk organik cair 3 mL L-1 memberikan pengaruh terbaik pada parameter jumlah daun. Nutrisi yang diterima pada tanaman terpenuhi karena pupuk organik cair yang dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman serta mempercepat tahap fotosintesis yang mengakibatkan percepatan pembentukan organ daun. Menurut Yuniarti et al. (2018), Pupuk organik cair mengandung beragam unsur hara yang lengkap dan cepat tersedia. Hal ini sesuai dengan pendapat Purba et al. (2021), bahwa pupuk organik cair memiliki sejumlah keuntungan, salah satunya adalah dapat merangsang produksi klorofil pada daun, sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara.

Perlakuan pupuk organik cair 3 mL L-1 juga memberikan hasil terbaik pada berat per petak dan produksi per hektar. Selain mensuplai unsur hara, pupuk organik cair mengandung bahan organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah.. Zat organik tersebut berasal dari limbah yang telah difermentasi dan kaya akan hara. Pupuk organik cair umumnya diberikan melalui daun dan mengandung unsur hara makro dan mikro esensial, termasuk nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), belerang (S), kalsium (Ca), magnesium (Mg), boron (B), molibdenum (Mo), tembaga (Cu), besi (Fe), mangan (Mn),

dan juga mengandung bahan organik (Purba et al., 2021).

Memberikan pupuk organik cair yang memiliki kandungan unsur hara lengkap dapat memicu proses fotosintesis. Hasilnya, karbohidrat yang dihasilkan akan didistribusikan ke seluruh organ tanaman. Produk fotosintesis akan diangkut dari daun ke bagian meristem melalui respirasi, memicu pembelahan sel-sel primordia atau tunas daun. Unsur hara makro yang terdapat dalam pupuk organik cair memiliki peran yang signifikan dalam produksi bawang merah. Menurut Syahputra (2022), nitrogen adalah salah satu elemen yang membentuk protein, suatu komponen esensial dalam pembentukan jaringan tanaman, termasuk dalam tanah. Fosfor memiliki peran krusial dalam tanaman, terutama dalam proses-proses seperti fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan serta pembesaran sel, serta berbagai proses lainnya dalam tanaman. Senyawa fosfor juga memiliki peranan penting dalam proses merangsang pertumbuhan awal pada akar. Kalium memegang peran vital dalam proses metabolisme, seperti konversi protein menjadi asam amino dan sintesis karbohidrat. Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik cair dapat menjadi tambahan yang efektif

untuk meningkatkan hasil produksi bawang merah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

- Tidak terdapat interaksi antara tingkat dosis biochar batang jagung dan konsentrasi pupuk organik cair yang memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi bawang merah.
- Biochar batang jagung 10 t ha⁻¹ memberikan hasil terbaik terhadap jumlah daun (11 helai), jumlah umbi per rumpun (1,25), bobot segar tanaman (30,50 g), bobot kering tanaman (26,12 g), bobot umbi segar (27,22 g), bobot umbi kering (24,65 g), diameter umbi kering (3,86 cm) dan susut bobot umbi (8,11%), berat per petak (1,43 kg) dan produksi per hektar (13,73 t).
- Pupuk organik cair 3 mL L⁻¹ memberikan hasil terbaik pada jumlah daun (11,32 helai), berat per petak (1,33 kg) dan produksi per hektar (12,80 t).

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N., Paridawati, I., & Mulya, S. A. 2021. Respon pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan pemberian pupuk organik cair dan

- pupuk kalium. Klorofil: jurnal penelitian ilmu-ilmu pertanian, 16(1), 6-11.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Buku 1 Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia Berdasarkan Hasil Susenas September 2021. Jakarta.
- BPS. 2021. Tabel Produksi Tanaman Hortikultura (Bawang Merah). Badan Pusat Statistik Indonesia.
- BPS. 2022. Tabel Produksi Tanaman Hortikultura (Bawang Merah). Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Ekawandani, N., & Halimah, N. 2021. Pengaruh penambahan mikroorganisme lokal (MOL) dari nasi basi terhadap pupuk organik cair cangkang telur. Biosfer: jurnal biologi dan pendidikan biologi, 6(2), 79-86.
- Fajri, S., Ranadhan, A. 2020. Respon pemberian pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) baby corn. Jurna Pionir LPPM 6(1), Universitas Asahan.
- Hakim T., Luta, D. A., dan Sitepu, D. K. 2022. Manajemen Produksi Bawang Merah. Sukoharjo: Penerbit Tahta Media Group.
- Handayani, C. O., Dewi, T., & Hidayah, A. 2021. Pengaruh biochar, kompos dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah varietas bima brebes. Jurnal Hortikultura Indonesia, 12(3): 198-203.
- Harlianingtyas, I., Sugiyarto, S., Triwidiarto, C., & Supriyadi, S. 2023. Pembuatan asap cair, biochar, dan arang aktif dengan alat pirolisis detachable pada rintisan teaching factory pembibitan politeknik negeri jember. Agrimas: jurnal pengabdian masyarakat bidang pertanian, 2(2): 97-104.
- Hidayat, B., Lubis, N. A., & Sabrina, T. 2021. Pengaruh penggunaan biochar biomassa kelapa sawit terhadap aktivitas mikroorganisme pada tanah ultisol. Jurnal agro estate, 5(1): 14-24.
- Hidayat, M. Y., Fauzi, R., & Siregar, C. A. 2021. Kesesuaian lahan beberapa jenis tanaman untuk perbaikan kualitas lahan di Hutan Lindung Sekaroh. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, 18(1): 13-27.
- Hidayat, W., Haryanto, A., Ibrahim, G. A., Hasanudin, U., Prayoga, S., Saputra, B., ... & Tambunan, K. G. A. 2022. Pemanfaatan limbah biomassa jagung untuk produksi biochar di desa bangunsari, pesawaran. J. Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) Tabikpun, 3(1), 45-52.
- Indrawadi, Y., Ningsih, N. P. A., Salmah, B. R. R., & Toyibah, Z. 2023. Pendampingan masyarakat desa sama guna dalam pemanfaatan limbah pertanian organik sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair (POC). Jurnal Pertanian Berkelanjutan, 10(2): 282-290.
- Iswidayani, O., & Sulhaswardi, S. 2022. Aplikasi biochar sekam padi dan pupuk kel terhadap pertumbuhan serta produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di tanah gambut. Jurnal agroteknologi agribisnis dan akuakultur, 2(2): 107-119.
- Jali, S., Alby, S., & Andrianto, A. E. 2022. Pengaruh pemberian beberapa dosis

- biochar sekam padi dan pupuk kandang kotoran ayam terhadap hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agronitas*, 4(2), 268-275.
- Kilmanun, J. C., PR, P. E., & Nuarie, R. B. 2020. Analisis pendapatan usahatani bawang merah di kabupaten probolinggo jawa timur. *Jurnal pertanian agros*, 22(2): 272-277.
- Kristiyanti, K.A., L. Kartini, dan M.S. Yuliartini. 2021. Pengaruh berbagai jenis mulsa dan aplikasi pupuk npk mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*, L.). *Jurnal Gema Agro*. 26 (1):66-71.
- Mautuka, Z. A., Maifa, A., & Karbeka, M. 2022. Pemanfaatan biochar tongkol jagung guna perbaikan sifat kimia tanah lahan kering. *J. Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1): 201-208.
- Murnita, M., & Taher, Y. A. 2021. Dampak pupuk organik dan anorganik terhadap perubahan sifat kimia tanah dan produksi tanaman padi (*Oriza sativa* L.). *Menara Ilmu*, 15(2), 67-76.
- Nurjanani, N., Manwan, S. W., & Wahid, A. 2022. Pengembangan produksi biji botani bawang merah (True shallot seed) di dataran tinggi kabupaten Gowa. *Perbal*:
- Pakpahan, T., Taufik, H. dan Eva, M. 2020. Kajian sifat kimia tanah inceptisol dengan aplikasi biochar pada pertumbuhan dan produksi bawang merah. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 7(1): 1-8.
- Pakpahan, T.E, Hidayatullah, T., dan Mardiana, E. 2020. Aplikasi biochar dan pupuk kandang terhadap budidaya bawang merah di tanah inceptisol kebun percobaan Politeknik Pembangunan Pertanian Medan. *Jurnal Agrica Ekstensia*, 14(1): 49-53.
- Pangestuti, A. dan Zahrah, S. 2021. Pengaruh kompos tithonia dan pupuk grand-k terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.). *Jom-agroteknologi agribisnis dan akuakultur*. 1 (1):1-11.
- Purba T., HardianN., Purwaningsih A.SJ., Bambang G.J., Refa F., Arsi. 2021. Tanah dan nutrisi tanaman. Yayasan Kita Menulis: Medan.
- Simatupang, R. S. 2022. Perspektif pengembangan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* l.) di lahan gambut. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 16(1): 23-32.
- Singh, H., Northup, B. K., Rice, C. W., & Prasad, P. V. 2022. Biochar applications influence soil physical and chemical properties, microbial diversity, and crop productivity: a meta-analysis. *Biochar*, 4(1), 8.
- Soedradjad, R., & Soeparjono, S. 2022. Respons pertumbuhan tanaman jagung terhadap aplikasi biochar pada lahan kering dengan dua sistem irigasi. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 7(1): 26-34.
- Rayne, N., & Aula, L. 2020. Livestock manure and the impacts on soil health: A review. *Soil Systems*, 4(4), 64.
- Susilo, D. E. H. 2016. Menghitung waktu panen tanaman bawang merah berbasis heat unit pada pemberian pupuk organik di tanah gambut: calculating the harvest time of onion

- plant based on unit of heat on giving the organic fertilizer in peat soil. *Anterior J.* 16(1): 47-56.
- Syahputra, B. S. A. 2022. Potensi POC urin kambing dalam pertumbuhan dan produksi tanaman sayuran. *AGRIUM: jurnal ilmu pertanian*, 25(1), 52-59.
- Wibawa, F. S., Rokhminarsi, E., & Leana, N. W. A. 2023. Pengaruh pemberian campuran mikoriza-Trichoderma sp. Dan pengurangan dosis pupuk NPK terhadap penyimpanan umbi bawang merah. *Jurnal Agro*, 10(1), 149-163.
- Yuniarti, A., Suriadikusumah, A., & Gultom, J. U. 2018. Pengaruh pupuk anorganik dan pupuk organik cair terhadap ph, n-total, c-organik, dan hasil pakcoy pada inceptisols. *Prosiding Semnastan*, 213-219.
- Yurika, A., Ichsan, C. N., & Mayani, N. 2022. Pengaruh konsentrasi POC Nasa dan dosis biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2): 55-61.