

Info Artikel Diterima Desember 2023
Disetujui Maret 2024
Dipublikasikan Maret 2024

Respon Komponen Produksi Tanaman Tomat Yang Diberi Perlakuan Pupuk Organik Plus

Response Of Tomato Plant Production Components Given Organic Fertilizer Plus Treatment

**Nurhening Yuni Ekowati¹, Rosmala Widijastuti², Mani Yusuf^{3*}, Anwar⁴,
Adrianus⁵, Abdul Rizal⁶**

^{1,2,3,4,5,6} **Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Musamus**

Email: maniyusuf03@unmus.ac.id

ABSTRACT

Tomato plant production is influenced by environmental factors, one of which is soil fertility. Soil with fertile conditions can produce optimal production and vice versa, land with low soil fertility can produce low production too. This research aims to examine the response of production components of tomato plants treated with organic fertilizer plus. This research was carried out at the Agrotechnology Laboratory and Screen House of the Agrotechnology Study Program in August-November 2023. The design used in the research was a randomized block design (RDB) with organic fertilizer plus treatment. The treatment consisted of 6 levels, namely without organic fertilizer plus (P0), organic fertilizer plus 3 t.ha-1 (P1), 6 t.ha-1 (P2), 9 t.ha-1 (P3), 12 t. ha-1 (P3), 12 t.ha-1 (P3), 12 t.ha-1 (P3). ha-1 (P4), and 15 t.ha-1 (P5). The variables observed were harvest age, number of fruit, fruit weight, fruit diameter, and productivity. Observational data obtained from each variable was analyzed for variance and the results of the analysis showed a real or very real effect followed by the Duncan Multiple Distance Test (UJBD) at the $\alpha 0.05$ level. The research results show that organic fertilizer plus treatment can increase the production components of tomato plants, namely harvest age, number of fruit, fruit weight, fruit diameter and productivity. The best treatment was obtained with organic fertilizer plus a dose of 15 t.ha compared to other treatments, especially without organic fertilizer plus treatment (control).

Keywords: Production, tomatoes, organic fertilizer plus, response.

ABSTRAK

Tomat merupakan salah satu sayuran utama yang dikembangkan secara luas (Prabowo, 2008). Produksi tanaman tomat dipengaruhi oleh faktor lingkungan salah satunya kesuburan tanah. Tanah dengan kondisi yang subur dapat menghasilkan produksi yang optimal begitu juga sebaliknya tanah dengan kesuburan tanah rendah dapat menghasilkan produksi yang rendah pula. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respon komponen produksi tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus. Penelitian ini dilaksanakan di

Laboratorium Agroteknologi dan Screen House Program Studi Agroteknologi pada bulan Agustus-November 2023. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan pupuk organik plus. Perlakuan terdiri dari 6 taraf yakni tanpa pupuk organik plus (P0), pupuk organik plus 3 t.ha⁻¹ (P1), 6 t.ha⁻¹ (P2), 9 t.ha⁻¹ (P3), 12 t.ha⁻¹ (P4), dan 15 t.ha⁻¹ (P5). Variabel yang diamati adalah umur panen, jumlah buah, berat buah, diameter buah, dan produktivitas. Data pengamatan yang diperoleh dari setiap variabel dianalisis ragam dan hasil analisis yang menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf $\alpha 0.05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus dapat meningkatkan komponen produksi tanaman tomat yakni umur panen, jumlah buah, berat buah, diameter buah, dan produktivitas. Perlakuan terbaik diperoleh pada pupuk organik plus dosis 15 t.ha dibandingkan dengan perlakuan lainnya terutama tanpa perlakuan pupuk organik plus (kontrol).

Kata kunci: Produksi, tomat, pupuk organik plus, respon

PENDAHULUAN

Tomat merupakan tanaman sayuran herba yang paling banyak ditanam dan dimakan di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Tomat mengandung sumber vitamin, mineral, dan antioksidan yang sangat baik untuk membantu mengendalikan kanker dan meningkatkan kesehatan manusia. Tomat mengandung antioksidan seperti karoten, asam askorbat, dan senyawa fenolik yang membantu mencegah beberapa penyakit (Collins et al., 2022; Khalil et al., 2022). Tomat berkontribusi pada pola makan yang sehat dan seimbang serta kaya akan mineral, asam amino esensial, gula, dan serat (Hayet et al., 2021). Buah tomat dikonsumsi dalam bentuk segar atau dimasak dalam bentuk saus, sup, dan hidangan daging atau ikan. Tomat dapat diolah menjadi jus, dan saus tomat serta kalengan basah dan kering memiliki manfaat ekonomi untuk masyarakat (Khalil et al., 2022). Tingginya kandungan gizi dan manfaat buah tomat maka produksi tanaman tomat harus terus digalakkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan industri.

Peningkatan produksi tanaman tomat memiliki berbagai faktor pembatas, salah satunya kesuburan tanah. Tanah dengan kondisi yang subur dapat menghasilkan produksi yang optimal begitu juga sebaliknya tanah dengan kesuburan tanah rendah dapat menghasilkan produksi yang rendah pula (Farooque et al., 2012). Tanah dapat menyediakan unsur hara dan mineral yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang merupakan hara esensial yang mutlak tanaman (Kurniawan et al., 2023). Selain itu dengan kondisi sifat fisik dan biologi tanah yang baik dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Kesuburan tanah di Kabupaten Merauke tergolong rendah karena memiliki pH tanah yang masam (Parjono et al., 2022) yang merupakan salah satu indikator kesuburan tanah. Tanah dengan pH masam dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam tanah terutama unsur fosfor karena pH masam memiliki kadar unsur aluminium, besi dan mangan yang tinggi sehingga dapat mengikat unsur fosfor yang tersedia di dalam tanah. pH masam juga dapat mempengaruhi

keberadaan mikroba bermanfaat di dalam tanah. Kondisi permasalahan kesuburan tanah yang rendah, jika tidak diberikan solusi alternatif tidak mengoptimalkan produksi tanaman tomat. Disisi lain petani saat ini, masih mengandalkan pupuk kimia untuk digunakan untuk pemupukan tanaman. Pupuk kimia yang diaplikasikan ke tanaman secara terus menerus dapat menyebabkan pemadatan tanah, mengasamkan tanah, dan mencemari air (Damodaran et al., 2016; Krasilnikov et al., 2022; Ren et al., 2020; Tripathi et al., 2020).

Mengingat permasalahan tersebut, maka salah satu upaya dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman tomat adalah menggunakan pupuk organik plus. Pupuk organik plus adalah pupuk organik yang berbahan kotoran ternak yang diperkaya dengan mikroba bermanfaat bagi tanaman. Pupuk organik ini tidak meninggalkan residu yang mencemari lingkungan tanah dan air. Pupuk organik plus yang dikembangkan berbahan dasar kotoran sapi dan kambing yang keberadaannya sangat berlimpah di Kabupaten Merauke. Pupuk kotoran sapi dan kambing memiliki kandungan unsur hara yang tinggi setelah mengalami proses pengomposan (Bakheit and Elsadig, 2015). Pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan N, P dan K di didalam tanah serta meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Basir & Wahyudi, 2016). Kotoran kambing juga dapat meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah, dan memperbaiki struktur, porositas dan permeabilitas tanah. Jika ketersediaan unsur hara meningkat dan sifat sifat mendukung yang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, maka produksi tanaman akan optimal (Khan et al., 2021).

Kombinasi pupuk organik (kotoran sapi dan kambing) ditambahkan dengan Trichoderma yang berperan sebagai biodekomposer, pemacu pertumbuhan tanaman dan memproteksi tanaman dari serangan penyakit (Heriyanto, 2019; Korhikmah et al., 2022; Thaha et al., 2020). Perlakuan trichoderma dapat meningkatkan produksi tanaman dan menurunkan kejadian penyakit pada tanaman bawang merah (Galung, 2021). Berdasarkan uraian keunggulan dari kotoran sapi, kotoran kambing dan Trichoderma maka penelitian penggunaan pupuk organik plus dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap komponen produksi tanaman tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik plus terhadap komponen produksi tanaman tomat.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi dan Screen House Program Studi Agroteknologi pada bulan Agustus-November 2023.

Jenis Penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif dengan mengukur pertumbuhan tanaman yang telah diberikan perlakuan pupuk organik plus. Pupuk organik plus yang dimaksud adalah pupuk organik yang berasal dari limbah ternak (sapi dan kambing) yang diperkaya dengan Trichoderma.

Rancangan Penelitian.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan pupuk organik plus. Perlakuan terdiri dari 6

taraf yakni tanpa pupuk organik plus (P0), pupuk organik plus 3 t.ha⁻¹ (P1), 6 t.ha⁻¹ (P2), 9 t.ha⁻¹ (P3), 12 t.ha⁻¹ (P4), dan 15 t.ha⁻¹ (P5).

Pembuatan Pupuk Organik Plus.

Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik plus yang berbahan dasar kotoran sapi dan kambing serta ditambahkan dengan Trichoderma. Kotoran sapi dan kambing dicampurkan secara merata dan ditambahkan dengan dedak serta Trichoderma sebagai biodekomposer dengan bahan 10 kg kotoran sapi : 10 kg kotoran kambing : dedak 1 kg dan Trichoderma 210 g. Kemudian dicampur secara merata dan difermentasi selama 1 bulan serta dibalik setiap dua hari. Setelah dilakukan fermentasi pupuk diaplikasikan ke tanaman dengan dosis sesuai rancangan perlakuan.

Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan berupa tanah, kotoran sapi dan sekam dengan perbandingan 3:1:1 (v/v/v) yang dicampur secara merata dan disimpan di dalam polibag ukuran 40 cm x 30 cm. Polibag-polibag tersebut disusun dengan jarak 50 cm x 40 cm.

Aplikasi Pupuk

Pupuk yang diaplikasikan ketanaman adalah pupuk organik plus yang telah difermentasi. Pupuk diapikasi 1 minggu sebelum tanam dengan dosis sesuai rancangan penelitian yakni tanpa pupuk organik plus (P0), pupuk organik plus 3 t.ha⁻¹ (P1), 6 t.ha⁻¹ (P2), 9 t.ha⁻¹ (P3), 12 t.ha⁻¹ (P4), dan 15 t.ha⁻¹ (P5).

Pemilihan Benih, Pembibitan dan Penanaman

Benih tanaman tomat yang digunakan adalah varietas servo Cap Panah Merah. Benih cabai direndam dengan air, kemudian benih yang mengapung dibuang. Setelah itu dimasukkan ke dalam tissue, lalu dimasukkan kedalam loyang yang dibungkus dengan kantong plastik hitam dan disimpan ditempat gelap selama 2 hari. Benih yang telah berkecambah ditanam perbiji pada media tanam yang disiapkan pada polibag ukuran 15 cm x 20 cm. Bibit dipindah tanam setelah 30 hari setelah semai pada tanam yang telah disiapkan.

Penyiangan Gulma dan Penyiraman

Penyiangan gulma dilakukan untuk menghindari kompetisi gulma dengan tanaman tomat. Gulma yang tumbuh pada media tanam dicabut secara manual menggunakan tangan. Sementara penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari jika tidak turun hujan dan kondisi tanah kurang dari kapasitas lapang.

Pemanenan.

Buah tomat dipanen ketika buah berwarna kekuning-kuningan dan merah.

Variabel Pengamatan.

Variabel yang diamati adalah umur panen, jumlah buah, berat buah, diameter buah, dan produktivitas. Metode pengukuran masing-masing variabel pengamatan diuraikan sebagai berikut:

- Umur panen dihitung setelah tanaman berbuah dan siap panen dari 50% tanaman yang diamati
- Jumlah buah dihitung setiap buah tomat siap panen dan dihitung hingga akhir penelitian
- Berat buah dihitung dengan menimbang buah yang dipanen dengan menggunakan timbangan analitik.

- d. Diameter buah diukur menggunakan jangka sorong.
- e. Produktivitas dihitung dengan mengkonversi berat buah pertanaman menjadi ton/hektar.

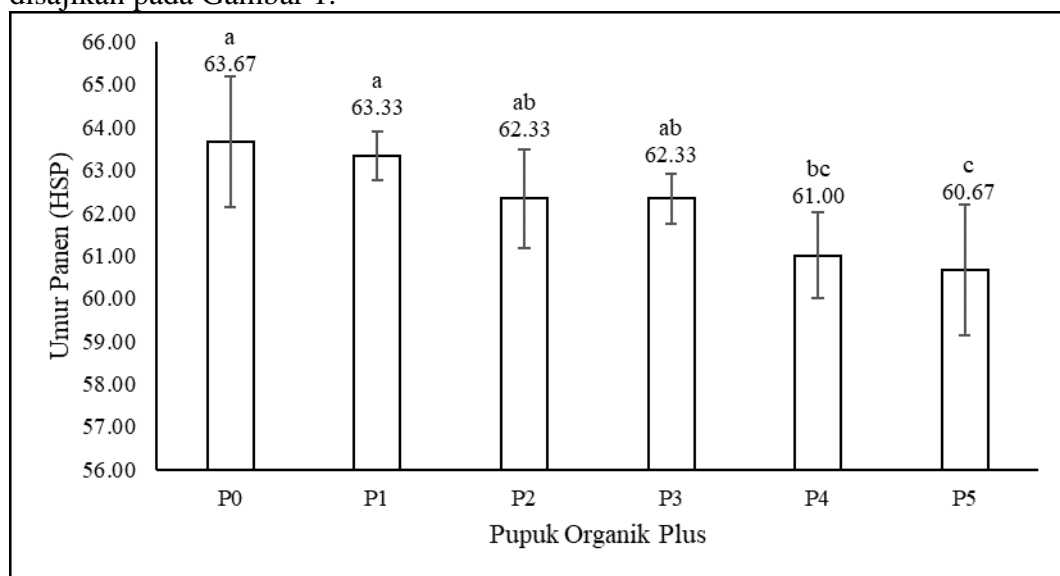
Analisis Data.

Data pengamatan yang diperoleh dari setiap variabel dianalisis ragam. Hasil analisis yang menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf $\alpha 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Umur Panen

Umur panen tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus disajikan pada Gambar 1.

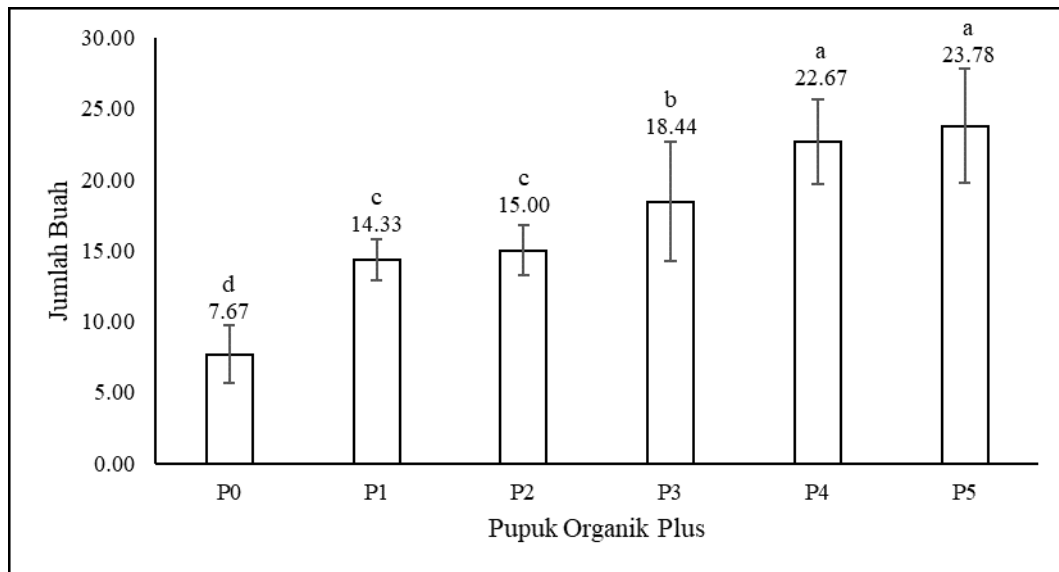


Gambar 1. Umur panen buah tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus.

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus dapat mempercepat umur panen tanaman tomat. Umur panen tercepat diperoleh pada perlakuan 15 t.ha⁻¹ (P5) dengan umur 60,67 HSP yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 12 t.ha⁻¹ (P4), 9 t.ha⁻¹ (P3), dan 6 t.ha⁻¹ (P2), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 3 t.ha⁻¹ (P1) dan tanpa perlakuan/kontrol (P0).

b. Jumlah Buah

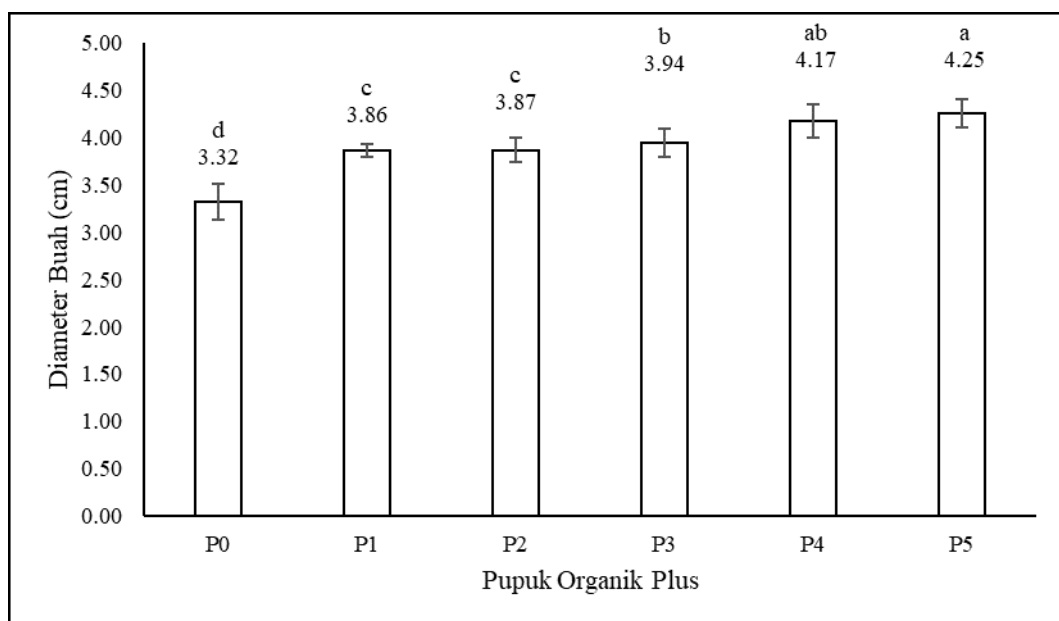
Jumlah buah tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus disajikan pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus dapat meningkatkan jumlah buah tanaman tomat. Jumlah buah terbanyak diperoleh pada perlakuan 15 t.ha⁻¹ (P5) sebesar 23,78 buah yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 12 t.ha⁻¹ (P4), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 9 t.ha⁻¹ (P3), 6 t.ha⁻¹ (P2), 3 t.ha⁻¹ (P1) dan tanpa perlakuan/kontrol (P0).



Gambar 1. Jumlah buah tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus

c. Diameter Buah

Diameter buah tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus disajikan pada Gambar 3.

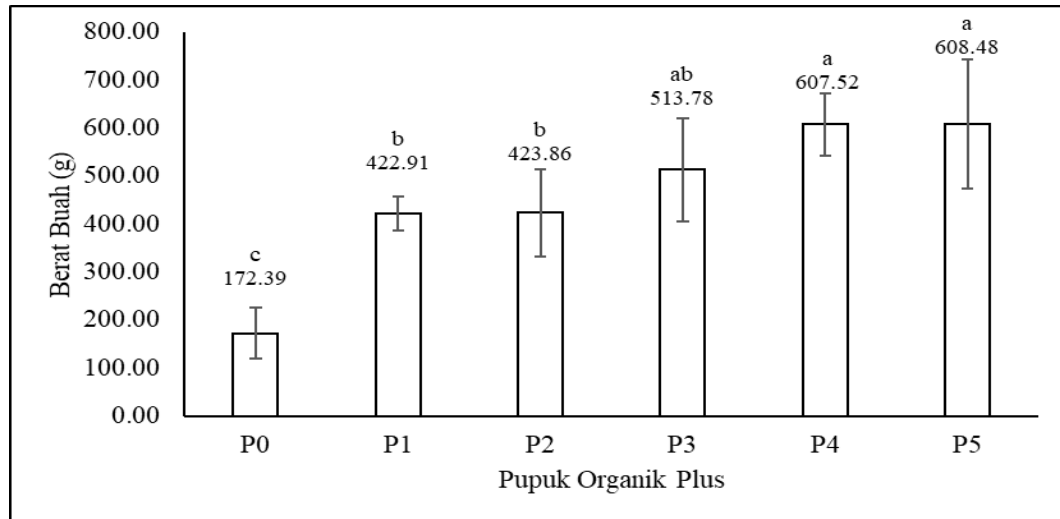


Gambar 3. Diameter tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus dapat meningkatkan diameter buah tanaman tomat. Diameter buah tertinggi diperoleh pada perlakuan 15 t.ha^{-1} (P5) sebesar 4,25 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 12 t.ha^{-1} (P4), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 9 t.ha^{-1} (P3), 6 t.ha^{-1} (P2), 3 t.ha^{-1} (P1) dan tanpa perlakuan/kontrol (P0).

d. Berat Buah

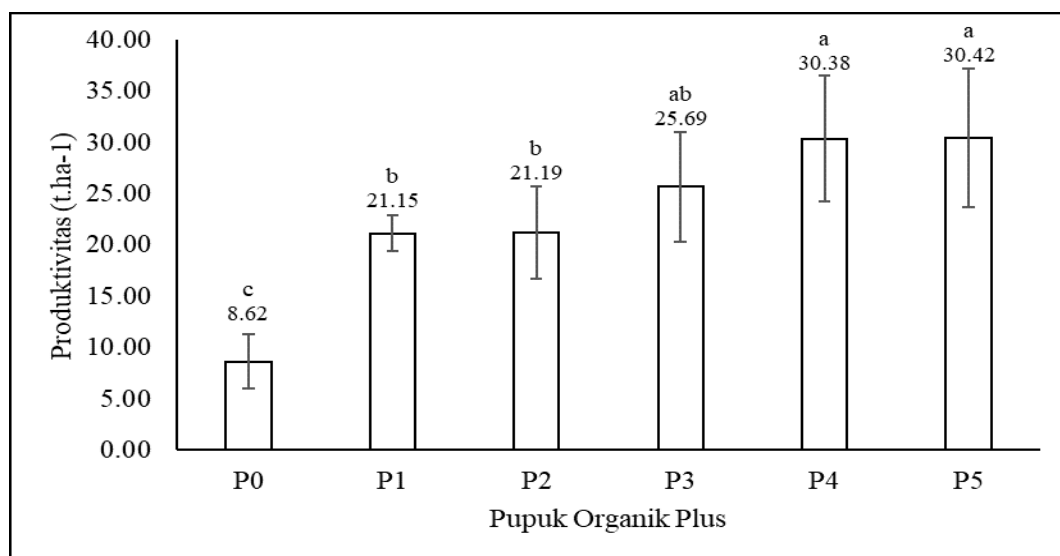
Berat buah tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Berat buah tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus

Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus dapat meningkatkan berat buah tanaman tomat. Berat buah tertinggi diperoleh pada perlakuan 15 t.ha⁻¹ (P5) sebesar 608,48 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 12 t.ha⁻¹ (P4) dan 9 t.ha⁻¹ (P3) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 6 t.ha⁻¹ (P2), 3 t.ha⁻¹ (P1) dan tanpa perlakuan/kontrol (P0).

e. Produktivitas



Gambar 5. Produktivitas tanaman tomat yang diberi perlakuan pupuk organik plus

Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus dapat meningkatkan produktivitas tanaman tomat. Produktivitas tertinggi diperoleh pada perlakuan 15 t.ha⁻¹ (P5) sebesar 30,42 t.ha⁻¹ yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 12 t.ha⁻¹ (P4) dan 9 t.ha⁻¹ (P3) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 6 t.ha⁻¹ (P2), 3 t.ha⁻¹ (P1) dan tanpa perlakuan/kontrol (P0).

PEMBAHASAN

Pupuk organik plus merupakan pupuk yang berbahan dasar limbah tanaman atau ternak yang diperkaya dengan mikroba yang berperan penting dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman. Bahan organik seperti kotoran sapi dan kotoran kambing dapat dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik plus (Prihatini et al., 2023). Kotoran sapi dan kambing kaya akan unsur hara dan juga berperan untuk meningkatkan aktivitas mikroba di dalam tanah salah satunya *Trichoderma* spp (Agastya et al., 2022).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik yang diperkaya dengan *Trichoderma* spp dapat meningkatkan komponen produksi tanaman baik umur panen, berat buah pertanaman, diameter buah, jumlah buah dan produktivitas. Perlakuan pupuk organik yang diperkaya dengan *Trichoderma* Spp. mampu mempercepat umur panen. Hasil penelitian pada Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus dapat mempercepat umur panen tanaman tomat. Umur panen tercepat diperoleh pada perlakuan 15 t.ha⁻¹ (P5) dengan umur 60,67 HSP yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 12 t.ha⁻¹ (P4), 9 t.ha⁻¹ (P3), dan 6 t.ha⁻¹ (P2), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 3 t.ha⁻¹ (P1) dan tanpa perlakuan/kontrol (P0). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* Spp. pada tanaman mampu mempercepat pembungaan dan umur panen pada tanaman tomat, *Freesia reflecta* 'Argentea', *Begonia* × *tuberhybrida* 'Picotee Sunburst', dan *Tulipa* 'Golden Parade' (Uddin et al., 2015; Parade, 2019; Janowska et al., 2020; Andrzejak et al., 2021). Cepatnya umur berbunga tanaman tomat diduga dipengaruhi pupuk organik plus. Pupuk organik plus kaya akan unsur fosfor yang berperan penting dalam mempercepat umur berbunga tanaman. Unsur fosfor tersebut berasal dari pupuk organik kotoran sapi dan kotoran kambing dan *Trichoderma* spp. *Trichoderma* dapat melarutkan fosfat yang tersedia di dalam tanah dan meningkatkan hasil tanaman (Asnidar et al., 2021; Lima et al., 2022; Prabowo, 2008; Rudresh et al., 2005).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik plus yang diformulasikan dengan *Trichoderma* spp. juga mampu meningkatkan jumlah buah, diameter buah, berat buah, dan produktivitas tanaman tomat per hektar. Hasil penelitian pada Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus dapat meningkatkan produktivitas tanaman tomat. Produktivitas tertinggi diperoleh pada perlakuan 15 t.ha⁻¹ (P5) sebesar 30,42 t.ha⁻¹ yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 12 t.ha⁻¹ (P4) dan 9 t.ha⁻¹ (P3) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 6 t.ha⁻¹ (P2), 3 t.ha⁻¹ (P1) dan tanpa perlakuan/kontrol (P0). Penelitian ini sejalan dengan (Uddin et al., 2015), yang menyatakan bahwa penambahan *Trichoderma* spp. dapat meningkatkan jumlah buah dan produksi

tanaman tomat. Di Mola et al., (2023), juga menyatakan bahwa selain meningkatkan jumlah dan bobot buah serta hasil panen juga meningkatkan kualitas buah pada tanaman tomat. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa *Trichoderma* spp dapat meningkatkan jumlah dan kualitas klorofil pada daun, yang diduga berkorelasi dengan peningkatan laju fotosintesis sehingga produksinya menjadi lebih tinggi (Uddin et al., 2015). Pupuk organik plus juga dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Onong et al., 2023; Trisno et al., 2016; Zuraida & Nuraini, 2020). Unsur hara makro seperti fosfor yang terkandung dalam pupuk kotoran sapi dan kambing dapat meningkatkan berat buah dan jumlah buah tanaman tomat (Martins et al., 2017; Masruhing et al., 2019). Unsur fosfor berperan penting dalam pertumbuhan akar, perkembangan buah dan biji tanaman (Zhu et al., 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan pupuk organik plus dapat meningkatkan komponen produksi tanaman tomat yakni umur panen, jumlah buah, berat buah, diameter buah, dan produktivitas. Perlakuan terbaik diperoleh pada pupuk organik plus dosis 15 t/ha dibandingkan dengan perlakuan lainnya terutama tanpa perlakuan pupuk organik plus (kontrol).

Saran penulis untuk masyarakat yang berkecimpung di dalam budidaya tanaman khususnya tanaman tomat agar menggunakan pupuk organik plus. Sementara untuk pemerintah agar menerapkan kebijakan untuk menggunakan pupuk organik dalam budidaya tanaman dan dilakukan produksi massal pada pupuk organik plus.

DAFTAR PUSTAKA

- Agastya, I. M. I., Latifa, R., Fikrinda, W., & Jappa, S. (2022). *Pengaruh Pemberian Dosis Trichoderma sp. dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L.)*. Jurnal Buana Sains, Vol. 22 No. 2, Hal: 43–52.
- Andrzejak, R., Janowska, B., Reńska, B., & Kosiada, T. (2021). *Effect Of Trichoderma Spp. And Fertilization On The Flowering Of Begonia × Tuberhybrida Voss. 'Picotee Sunburst.'* *Agronomy*, Vol. 11 No. 7, Hal: 1-11. <https://doi.org/10.3390/Agronomy11071278>
- Basir, M., & Wahyudi, I. (2016). *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan Fosfor Dan Hasil Tanaman Sawi Putih (Brassica Pekinensis) pada Entisols Sidera*. *J. Agrotekbis*, Vol. 4 No. 5, Hal:491–499.
- Collins, E. J., Bowyer, C., Tsouza, A., & Chopra, M. (2022). *Tomatoes : An Extensive Review Of The Associated Health Their Cultivation*. *Biology*, 11(239), 1–44. <https://doi.org/10.3390/Biology11020239>
- Damodaran, T., Bagyaraj, D. J., & Ashwin, R. (2016). *Effect Of Chemical*

Fertilizers On The Beneficial Soil Microorganisms. Fertilizer And Environment News, Vol.2 No. 2, Hal:10–11.
<https://Doi.Org/10.13140/RG.2.2.20802.79044>

Di Mola, I., Ottaiano, L., Cozzolino, E., Marra, R., Vitale, S., Pironti, A., Fiorentino, N., & Mori, M. (2023). *Yield And Quality Of Processing Tomato As Improved By Biostimulants Based On Trichoderma Sp. And Ascophyllum Nodosum And Biodegradable Mulching Films. Agronomy, Vol.13 No. 3. 1-10.* <https://Doi.Org/10.3390/Agronomy13030901>

Farooque, A. A., Abbas, F., Zaman, Q. U., Madani, A., Percival, D. C., & Arshad, M. (2012). *Soil Nutrient Availability, Plant Nutrient Uptake, And Wild Blueberry (Vaccinium Angustifolium Ait.) Yield In Response To N-Viro Biosolids And Irrigation Applications. Applied And Environmental Soil Science, Vol. 2012 No. 1, Hal: 1–7.* <https://Doi.Org/10.1155/2012/638984>

Galung, H. (2021). *Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Trichoderma Sp. Terhadap Tanaman Bawang Merah Varietas Bima Super Philips (Allium Ascalonicum L.). Jurnal Ilmiah Agrosaint, 12(2), 113–118.*

Hayet, S., Sujan, K. M., Mustari, A., & Miah, M. A. (2021). *Hemato-Biochemical Profile Of Turkey Birds Selected From Sherpur District Of Bangladesh. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci, Vol. 8 No. 6, Hal.1–5.* <https://Doi.Org/10.22192/Ijarbs>

Heriyanto. (2019). *Kajian Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Dengan Trichoderma Pada Tanaman Tomat. Triton, Vol.10 No.1, Hal: 45–58.*

Janowska, B., Andrzejak, R., & Kosiada, T. (2020). *The Influence of Fungi of the Trichoderma Genus on the Flowering of Freesia Refracta Klatt “Argentea” In Winter. Horticultural Science, Vol. 47 No. 4, Hal.203–210.*
<https://doi.org/10.17221/35/2019-hortsci>

Khalil, N., Alfaris, N. A., & Altamimi, J. Z. (2022). *Potential Health Effects Of Tomato (Lycopersicon Esculentum) Juice And Hypoglycemic Amelioration In The Atherogenic Indices Between Diabetic Animal Models. Food Science And Technology (Brazil), Vol. 42 No. 1, Hal: 1–9.*
<https://Doi.Org/10.1590/Fst.88222>

Khan, B. M. M., Zainul Arifin, A., & Zulfarosda, R. (2021). *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea Mays L. Saccharata Sturt.). Journal Of Applied Agricultural Sciences, Vol. 3 No. 2, Hal.113–120.*
<https://Doi.Org/10.36423/Agroscrip.V3i2.832>

Korhikmah, Khamidah, N., & Sari, N. (2022). *Pengaruh Dekomposer Trichoderma Harzianum, Trichoderma Koningii, Dan Trichoderma Viridae*

Terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair (POC) Dari Purun Tikus (Eleocharis Dulcis). Agrotek View, Vol. 5 No. 1, Hal.70–82.

Krasilnikov, P., Taboada, M. A., & Amanullah. (2022). Fertilizer Use, Soil Health And Agricultural Sustainability. *Agriculture (Switzerland)*, Vol. 12 No.4, Hal.16–20. <https://doi.org/10.3390/Agriculture12040462>

Kurniawan, R. E. K., Rahayuniati, R. F., & Nurtiati. (2023). *The Influence Of Soil Nutrients Availability On Banana Bunchy Top Disease Incidence In Banyumas Regency, Central Java Province, Indonesia. Caraka Tani: Journal Of Sustainable Agriculture*, Vol. 38 No. 1, Hal.125–136. <https://doi.org/10.20961/Carakatani.V38i1.67120>

Martins, B. N. M., Candian, J. S., de Lima, P. N., Corrêa, C. V., Gouveia, A. M. de S., da Silva, J. O., Santana, F. M. de S., & Cardoso, A. I. I. (2017). *Effect of Phosphorus (P) Doses On Tomato Seedlings Production In Poor Nutrients Substrates And Its Importance On Fruit Yield. Australian Journal of Crop Science*, 11(5), 567–572. <https://doi.org/10.21475/ajcs.17.11.05.p379>

Masruhing, B., Zulaeha, S., & Rasniati. (2019). *Pemangkasan dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat. Jurnal Agrominansia*, 4(2), 158–166.

Onong, C., Kuning, P. M., & Kambing, P. K. (2023). *Aplikasi Bakteri PGPR Dan Pupuk Kotoran. Jurnal Sains Pertanian Equator*, Vol. 12 No. 4 : 1030–1039.

Parade, G. (2019). *The Effects Of Trichoderma Species On Some Parameters Of The Tulip (Tulipa Gesneriana Cv. "Golden Parade")*. Frenesius Environmental Bulletin, March.

Prabowo, R. 2008. "Kajian Biopestisida Dan Pupuk Hayati Dalam Mendukung Pengelolaan Tanaman Tomat Secara Terpadu". *Jurnal Mediagro*. Vol. 4. No. 1: 81-88.

Prihatini, A., Nazari, D., & Kurniadinata, O. F. (2023). *Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Campuran Trichoderma Sp . , Limbah Media Tanam Jamur , Dan Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (Capsicum Annuum L .)*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, Vol. 6 No.1, Hal.7–14.

Ren, N., Wang, Y., Ye, Y., Zhao, Y., Huang, Y., Fu, W., & Chu, X. (2020). *Effects Of Continuous Nitrogen Fertilizer Application On The Diversity And Composition Of Rhizosphere Soil Bacteria*. *Frontiers In Microbiology*, Vol. 11 No. 2, Hal.1–13. <https://doi.org/10.3389/Fmicb.2020.01948>

- Syamsiyah, J., B.H. Sunarminto, E.Hanudin, J. Widada, A. Setyawati and Suntoro, (2021). *Selected soil nutrient availability, plant nutrient uptake and upland rice yield in response to rice straw and mycorrhiza application*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 724 (2021) 012017. doi:10.1088/1755-1315/724/1/012017.
- Thaha, A. R., Umrah, U., Asrul, A., Rahim, A., Fajra, F., & Nurzakia, N. (2020). *The Role Of Local Isolates of Trichoderma ip. As A Decomposer In The Substrate Of Cacao Pod Rind (Theobroma cacao L.)*. AIMS Agriculture And Food, 5(4), 825–834. <https://doi.org/10.3934/Agrfood.2020.4.825>
- Tripathi, S., Srivastava, P., Devi, R. S., & Bhadouria, R. (2020). *Influence Of Synthetic Fertilizers And Pesticides On Soil Health And Soil Microbiology*. In *Agrochemicals Detection, Treatment And Remediation: Pesticides And Chemical Fertilizers*. LTD. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-103017-2.00002-7>
- Trisno, Widjajanto, D., & Hasanah, U. (2016). *Pengaruh Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Beberapa Sifat Fisik Entisol Lembah Palu*. Jurnal Agroteknologi, 4(3), 288–294.
- Uddin, J., Rahman, S. S., Ahmad, H., Uddin, A. F. M. J., Hussain, M. S., Rahman, S. S., Ahmad, H., & Roni, M. Z. K. (2015). *Effect Of Trichoderma Concentrations On Growth And Yield Of Tomato*. Bangladesh Res. Pub. J, Vol. 11 No. 3, Hal.228–232.
- Zhu, Q., Ozores-Hampton, M., Li, Y., Morgan, K., Liu, G., & Mylavarapu, R. S. (2017). *Effect Of Phosphorus Rates on Growth, Yield, And Postharvest Quality Of Tomato In A Calcareous Soil*. HortScience, 52(10), 1406–1412. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI12192-17>
- Zuraida, P. A., & Nuraini, Y. (2020). *Pengaruh Aplikasi Kompos Kotoran Sapi Dan Paitan Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai*. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 8(1), 123–133. <https://doi.org/10.21776/ub.jtssl.2021.008.1.16>