

Aplikasi berbagai jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.)

Application various types of organic matter on the growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.)

Jihad Muhammad, Nasrudin*, R. Arif Malik Ramadhan

¹Program Studi Agroteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya

*Penulis Korespodensi: nasrudin@unper.ac.id

Diterima Tanggal 22 Oktober 2023, Disetujui Tanggal 24 Januari 2024

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v24i1.708>

Abstrak

Penggunaan bahan organik memiliki peranan penting untuk memperbaiki sifat fisik, biologi, maupun kimia tanah yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman mentimun. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengungkap pengaruh aplikasi beberapa jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Penelitian ini menggunakan metode pot yang disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RKLK) dengan faktor tunggal. Jenis bahan organik digunakan sebagai faktor dalam penelitian ini yang terdiri atas kontrol - tanpa bahan organik, kompos jerami padi, kompos sekam bakar, kompos seresah daun, dan kompos kotoran sapi. Aplikasi masing-masing jenis bahan organik menggunakan dosis yang sama yakni 3 ton/ha. Pengulangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebanyak empat kali dengan sampel pada masing-masing perlakuan sebanyak lima tanaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik menyebabkan tanaman mengalami pertumbuhan panjang dan jumlah daun pada setiap minggunya. Lebih lanjut, aplikasi bahan organik juga berpengaruh nyata terhadap panjang akar saat 2 MST dan bobot buah per tanaman. Aplikasi kompos jerami padi dan kompos kotoran sapi menghasilkan akar terpanjang saat tanaman berumur 2 MST dan bobot buah per tanaman tertinggi, sedangkan kontrol dan aplikasi kompos seresah daun menghasilkan akar terpendek saat 2 MST dan bobot buah per tanaman terendah.

Kata Kunci: bahan organik, GAP, kompos, mentimun

Abstract

The application of organic matter has an important role in improving the physical, biological, and chemical properties of the soil which will affects the growth of cucumber plants. This study aims to examine and reveal the effect of the application of several organic matter on the growth and yield of cucumber plants. This study used a pot method which was prepared using a Completely Randomized Block Design (CRBD) with a single factor. The type of organic matter used as a factor in this study consists of control - without organic matter, rice straw compost, rice husk compost, leaf litter compost, and cow manure. Each type of organic matter given uses the same dose, namely 3 ton/ha. The replication used in this study was four times with five plants sampled for each treatment. Based on the study results showed that the application of organic matter causes plants to grow in length and number of leaves every week. Furthermore, the application of organic matter also had a significant effect on root length at 2 WAP and fruit weight per plant. The application of rice straw compost and cow manure produced the longest roots when the plants were 2 WAP and the highest fruit weight per plant, while control and application of leaf litter compost produced the shortest roots at 2 WAP and the lowest fruit weight per plant.

Keywords: compost, cucumber, GAP, organic matter

PENDAHULUAN

Praktik pertanian memiliki tujuan untuk menghasilkan produk dengan kualitas dan kuantitas yang optimal. Hal tersebut dapat dicapai melalui praktik pertanian yang baik / *good agricultural practices* (GAP). Penerapan GAP merupakan konsep yang menjamin keberlanjutan sistem pertanian serta kesejahteraan petani untuk menghasilkan hasil pertanian yang berkualitas (Wijaya *et al.*, 2021). Sebagai upaya untuk menurunkan kebutuhan input untuk mencapai efisiensi biaya produksi, maka penggunaan bahan organik pada budidaya tanaman mentimun perlu dilakukan. Sebagaimana diketahui bahwa saat ini produksi tanaman mentimun masih bersifat fluktuatif dengan permintaan yang terus meningkat (Khoirunnisa *et al.*, 2019). Upaya produksi yang banyak dilakukan oleh para petani yaitu menggunakan input berupa pupuk anorganik dengan dosis tinggi yang menyebabkan biaya produksi menjadi meningkat (Pradnyawati & Cipta, 2021). Disisi lain, harga jual yang ditentukan oleh pasar juga bersifat fluktuatif (Arianti & Waluyati, 2019) sehingga memungkinkan mengalami terjadinya ketidakseimbangan antara kebutuhan input dengan output yang dihasilkan.

Selain dampak ekonomi, menimbang dampak negatif dari penggunaan input anorganik dalam jangka panjang pada budidaya mentimun bagi lingkungan yakni mampu menurunkan kualitas tanah (Kakar *et al.*, 2020). Penurunan kualitas tanah dalam jangka panjang berdampak terhadap penurunan kemampuan tanah sebagai media tanam untuk aktivitas budidaya tanaman (Beretta-Blanco *et al.*, 2019). Pada jangka panjang kondisi ini menyebabkan penurunan produksi tanaman (Fidiansyah *et al.*, 2021). Oleh karena itu, maka dibutuhkan strategi agar budidaya mentimun dapat dilakukan dengan memperhatikan keberlanjutan yang

dilihat dari aspek lingkungan maupun ekonomi.

Penggunaan bahan organik sebagai input yang mudah ditemukan di alam dapat menjadi strategi dalam menurunkan biaya produksi. Meskipun beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa produksi mentimun yang dihasilkan secara organik belum mampu menyaingi sistem konvensional. Namun demikian, biaya produksi yang digunakan akan lebih rendah sehingga sistem pertanian berkelanjutan dan kesejahteraan petani dapat tercapai (Michalke *et al.*, 2023). Disisi lain, penggunaan bahan organik mampu menjadi salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Menurut Simarmata *et al.* (2018) menyatakan bahwa aplikasi bahan organik pada tanah mampu memperbaiki struktur tanah, menambah unsur hara, dan mengurangi kepadatan tanah. Lebih lanjut pemberian bahan organik berupa jerami mampu meningkatkan pH tanah yang masam untuk mendukung pertumbuhan tanaman padi (Barus & Lubis, 2018). Berdasarkan penelitian Milania *et al.* (2022) aplikasi kompos kotoran sapi dengan dosis 30 ton/ha yang dikombinasikan dengan pemangkasan pada mentimun mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksinya.

Berdasarkan informasi di atas aplikasi bahan organik sudah pernah dilakukan pada beberapa komoditas tanaman. Akan tetapi, kajian tentang aplikasi jenis dan dosis bahan organik yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dianggap penting yang dapat digunakan sebagai strategi untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Lebih lanjut penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengungkap pengaruh berbagai jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Perjuangan Tasikmalaya pada bulan Februari sampai Mei 2023. Lokasi penelitian berada pada ketinggian tempat \pm 355 meter di atas permukaan laut (mdpl).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pot dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) satu faktor. Jenis bahan organik menjadi faktor tunggal yang terdiri atas lima taraf di antaranya kontrol - tanpa bahan organik (B0), kompos jerami padi (B1), kompos sekam bakar (B2), kompos seresah daun (B3) dan kompos kotoran sapi (B4). Masing-masing perlakuan menggunakan pengulangan selama empat kali dan masing-masing sampel terdiri atas lima sampel tanaman. Adapun masing-masing jenis bahan organik menggunakan dosis yang sama yakni 3 ton/ha.

Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai dengan menyemai benih mentimun varietas Bandana F1 pada tray semai yang berisi media berupa tanah dengan pupuk kandang, perbandingan 1:1 (b/b). Benih disemai selama 14 hari. Bersamaan dengan proses penyemaian benih mentimun, dilakukan persiapan media tanam yakni mencampur tanah dan bahan organik (sesuai perlakuan) ke dalam polybag berukuran 50 cm x 40 cm. Dosis bahan organik yang digunakan yaitu 600 g/polybag dengan kapasitas media tanam per polybag yaitu 5 kg. Pindah tanam dilakukan ketika bibit telah siap dan dilakukan pada pagi hari yaitu pukul 07.00 - 09.00 WIB. Sebelum dipindah tanam, media diberikan air agar menjadi lembap setelah itu bibit dipindahkan. Masing-masing polybag berisi satu bibit mentimun.

Pemeliharaan yang dilakukan selama penelitian di antaranya pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT)

menggunakan pestisida sintesis, penyiangan gulma, dan penyiraman. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan cara dicabut sedangkan penyiraman dilakukan setiap hari untuk menjaga ketersediaan air bagi tanaman. Panen dilakukan ketika tanaman telah mencapai umur panen yaitu 30 - 35 Hari Setelah Tanam (HST) atau telah memiliki tanda-tanda seperti daun tua menguning, buah mentimun tekstur garisnya lebih halus, dengan warna hijau keputihan.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati meliputi panjang tanaman (cm), dilakukan menggunakan meteran dari atas permukaan tanah sampai daun terpanjang. Jumlah daun (helai), dilakukan secara manual dengan menghitung daun sempurna yang tumbuh. Pengamatan panjang tanaman dan jumlah daun dilakukan setiap minggu mulai 1 - 4 Minggu Setelah Tanam (MST). Panjang akar (cm) dan bobot kering tanaman (g) dilakukan secara destruktif. Tanaman dicabut kemudian dibersihkan menggunakan air mengalir dari media tanam yang menempel pada akar. Selanjutnya akar dipisahkan dari bagian batang dan diukur panjangnya menggunakan penggaris. Adapun seluruh bagian tanaman yang telah dibersihkan dikeringkan menggunakan oven Memmert type UN21 pada suhu 80 °C selama 48 jam. Bagian tanaman yang telah kering kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital dengan akurasi 0,01 x 5 kg untuk memperoleh bobot kering tanaman. Diameter batang (mm) dilakukan menggunakan jangka sorong digital pada tiga bagian batang tanaman mentimun (bawah, tengah, dan atas) kemudian dirata-ratakan. Pengamatan panjang akar, bobot kering tanaman, dan diameter batang dilakukan saat tanaman berumur 2 dan 4 MST.

Bobot buah per tanaman (g) dilakukan dengan menimbang setiap buah yang terbentuk menggunakan timbangan digital. Diameter buah (mm) dilakukan menggunakan jangka sorong digital pada tiga titik yang

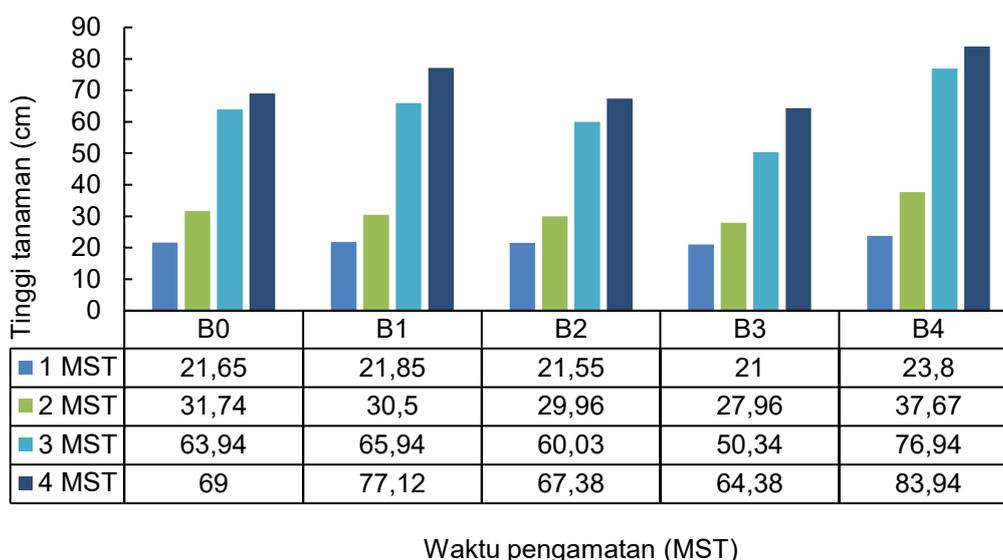
kemudian dirata-ratakan. Total padatan terlarut ($^{\circ}$ Brix) dilakukan dengan cara mengambil cairan dari masing-masing sampel buah mentimun kemudian diukur pada lensa *hand refractometer*. Pengamatan boot buah per tanaman, diameter buah, dan total padatan terlarut dilakukan saat tanaman telah dipanen.

Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan software STAR versi 2.0.1 dan Microsoft excel. Uji F digunakan pada analisis data kali ini dengan uji lanjut yang digunakan yaitu BNT pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman mentimun dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti genetik, lingkungan, dan manajemen (Zakir, 2018). Pertambahan panjang tanaman menggambarkan salah satu parameter adanya aktivitas metabolisme pada suatu tanaman yang menghasilkan asimilat dan disimpan pada berbagai organ tanaman (Harjanti *et al.*, 2014). Kondisi tersebut menyebabkan adanya kenaikan jumlah yang bersifat kuantitatif dan dapat diukur serta bersifat *irreversible* (Hilty *et al.*, 2021).



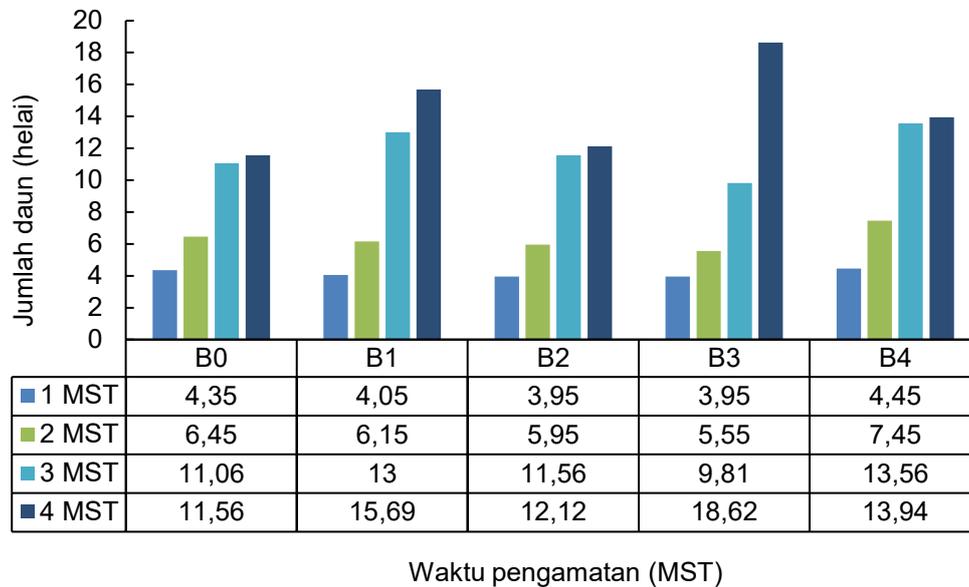
Gambar 1. Aplikasi berbagai jenis bahan organik terhadap pertumbuhan panjang tanaman mentimun saat tanaman berumur 1 - 4 MST.

Aplikasi berbagai bahan organik pada tanaman mentimun menyebabkan pertambahan panjang setiap minggunya (Gambar 1). Pertambahan panjang tanaman dipengaruhi oleh bahan organik yang diberikan pada tanah. Sebagaimana diketahui bahwa bahan organik dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, termasuk sifat kimia (Yustika & Muchtar, 2016). Unsur hara yang tersedia pada media tanam berupa N, P, K akibat pemberian bahan organik diserap oleh tanaman kemudian berperan sesuai fungsinya masing-masing. Unsur hara terutama Nitrogen yang terkandung

pada bahan organik berperan untuk sintesis protein dan klorofil (Nasrudin *et al.*, 2022), serta aktivasi enzim yang mempengaruhi terhadap aktivitas metabolisme tanaman (Shah *et al.*, 2017). Kondisi ini menyebabkan tanaman bertambah panjang akibat aktivitas metabolismenya terutama fotosintesis meningkat. Asimilat yang dihasilkan ditranslokasikan ke berbagai organ tanaman termasuk di antaranya daun, batang, serta akar sehingga mendukung pertambahan panjang (Anuradha *et al.*, 2017). Kondisi ini berlangsung secara signifikan sampai tanaman memasuki

fase vegetatif maksimum. Adapun saat tanaman telah memasuki fase generatif, maka sebagian asimilat yang dihasilkan digunakan

sebagai cadangan makanan yang disimpan pada buah (kuantitas dan kualitas buah) (Mastur, 2015).



Gambar 2. Aplikasi berbagai jenis bahan organik terhadap pertumbuhan jumlah daun mentimun saat tanaman berumur 1 - 4 MST

Daun sebagai salah satu organ penting pada tanaman mentimun yang memiliki zat hijau daun untuk aktivitas fotosintesis (Nursyamsi *et al.*, 2023). Daun yang berwarna hijau dengan jumlah yang banyak akan meningkatkan laju fotosintesis tanaman, kemudian asimilat yang dihasilkan dapat didistribusikan untuk pertumbuhan dan perkembangan organ lainnya (Yavari *et al.*, 2021). Aplikasi bahan organik menyebabkan pertambahan jumlah daun mentimun pada setiap minggunya (Gambar 2). Daun yang merupakan organ vegetatif tanaman membutuhkan unsur hara N yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya (Shah *et al.*, 2017). Kompos seresah daun menghasilkan pertambahan jumlah daun yang sangat signifikan pada akhir masa vegetatif tanaman mentimun yakni 18,62 helai. Diduga kompos seresah daun mengandung unsur hara N yang tinggi dan mudah terurai dalam tanah. Hal ini memudahkan akar tanaman mentimun untuk

menyerapnya, sehingga mempengaruhi terhadap pertambahan jumlah daun. Perbaikan media tanam akibat penambahan bahan organik juga memberikan ruang bagi akar tanaman untuk tumbuh secara optimal dan memainkan perannya dalam menyerap air dan mineral dari dalam tanah (Nasrudin *et al.*, 2022).

Aplikasi bahan organik mempengaruhi pemanjangan akar saat tanaman berumur 2 MST, sedangkan tidak mempengaruhi terhadap diameter batang dan bobot kering tanaman saat tanaman berumur 2 MST dan saat berumur 4 MST. Saat tanaman memasuki fase awal vegetatif tanaman mentimun masih melakukan adaptasi terhadap lingkungan. Pada kondisi ini keberadaan bahan organik mempengaruhi terhadap perkembangan perakaran yang juga dipengaruhi oleh fisik dan kimia tanah yang lebih cenderung mengalami perbaikan (Widodo & Kusuma, 2018). Keadaan ini disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba dalam tanah yang juga

mempengaruhi terhadap proses dekomposisi bahan organik (Raza *et al.*, 2023). Sebagaimana dijelaskan oleh Herlambang *et al.*, (2020) bahan organik memiliki peranan penting dalam perbaikan dan peningkatan kesuburan tanah seperti peningkatan unsur hara, kestabilan struktur tanah, serta berdampak terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Lebih lanjut, sifat kimia yang diperbaiki dalam bentuk peningkatan kandungan unsur hara, sedangkan sifat biologi dengan menyediakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah, serta kestabilan struktur tanah menyebabkan peningkatan kemampuan pertukaran kation. Sementara itu, saat memasuki fase generatif aplikasi bahan organik yang tidak mempengaruhi terhadap beberapa parameter seperti panjang akar, diameter batang, dan bobot kering tanaman akibat sebagian besar asimilat yang dihasilkan

oleh tanaman digunakan untuk pembentukan buah.

Selain itu, rendahnya kandungan unsur hara yang tersedia mempengaruhi terhadap stagnansi pertumbuhan organ vegetatif dan lebih mengarah ke perkembangan organ generatif. Sebagaimana diketahui bahwa asimilat hasil fotosintesis akan didistribusikan oleh tanaman untuk pembentukan buah (Mastur, 2015). Lebih lanjut distribusi asimilat dipengaruhi oleh keberadaan unsur hara K. Sejalan dengan pendapat Rahmawan *et al.*, (2019) menyatakan bahwa unsur hara K berfungsi dalam translokasi hasil asimilat ke seluruh organ tanaman. Oleh karena itu, untuk menjaga keberlangsungan perkembangan organ vegetatif maupun generatif tanaman, selama konversi proses budidaya konvensional menuju organik membutuhkan penambahan input anorganik agar seimbang.

Tabel 1. Aplikasi berbagai jenis bahan organik terhadap panjang akar, diameter batang, dan bobot kering tanaman mentimun saat berumur 2 MST dan 4 MST

Perlakuan	Panjang akar (cm)		Diameter batang (mm)		Bobot kering tanaman (g)	
	2 MST	4 MST	2 MST	4 MST	2 MST	4 MST
B0	24,00 ^c	36,00 ^a	10,28 ^a	10,51 ^a	1,58 ^a	5,03 ^a
B1	31,50 ^a	40,50 ^a	11,90 ^a	12,86 ^a	1,35 ^a	5,67 ^a
B2	28,00 ^b	40,00 ^a	9,72 ^a	11,50 ^a	1,33 ^a	5,50 ^a
B3	27,25 ^c	38,00 ^a	9,36 ^a	11,12 ^a	1,09 ^a	4,20 ^a
B4	28,75 ^{ab}	39,50 ^a	10,98 ^a	12,00 ^a	1,79 ^a	6,99 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata pada Uji BNT taraf kepercayaan 95%; B0 (kontrol - tanpa bahan organik); B1 (kompos jerami padi); B2 (kompos sekam bakar); B3 (kompos seresah daun); B4 (kompos kotoran sapi).

Tabel 2. Aplikasi berbagai jenis bahan organik terhadap bobot buah per tanaman, diameter buah, dan total padatan terlarut

Perlakuan	Bobot buah per tanaman (g)	Diameter buah (mm)	Total padatan terlarut (°Brix)
B0	226,50 ^{bc}	34,98 ^a	2,08 ^a
B1	285,00 ^{ab}	36,91 ^a	2,41 ^a
B2	246,50 ^{bc}	36,84 ^a	2,25 ^a
B3	210,50 ^c	37,29 ^a	2,25 ^a
B4	310,00 ^a	34,90 ^a	2,58 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata pada Uji BNT taraf kepercayaan 95%; B0 (kontrol - tanpa bahan organik); B1 (kompos jerami padi); B2 (kompos sekam bakar); B3 (kompos seresah daun); B4 (kompos kotoran sapi).

Perkembangan buah mentimun sebagai organ generatif tanaman dipengaruhi oleh

adanya penyerapan unsur hara yang optimal melalui sistem perakaran (Bui *et al.*, 2019) dan didukung optimalisasi aktivitas fotosintesis

(Rahman *et al.*, 2022). Kompos kotoran sapi dan kompos jerami menghasilkan bobot buah per tanaman yang lebih besar, sedangkan kontrol, kompos seresah daun, dan kompos sekam padi menghasilkan bobot buah per tanaman yang lebih rendah. Sementara itu, aplikasi bahan organik tidak mempengaruhi terhadap diameter buah dan total padatan terlarut (Tabel 2).

Peningkatan bobot buah akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan jerami diduga karena keduanya mampu menyediakan unsur hara dan memperbaiki sifat fisik tanah lebih optimal. Ketersediaan unsur hara terutama P dan K saat tanaman memasuki fase generatif akan membantu dalam peningkatan bobot buah (Apriliani *et al.*, 2016). Lebih lanjut hasil fotosintesis berupa asimilat terdistribusi secara optimal yang dipengaruhi kemampuan akar untuk menyerap air dan mineral (Nasrudin & Elizani, 2019) dan translokasi hasil fotosintesis ke bagian buah (Uliyah *et al.*, 2017). Meskipun demikian, unsur hara yang terkandung pada media tanam akibat aplikasi bahan organik serta kuantitas asimilat yang dihasilkan belum mampu mempengaruhi terhadap diameter buah dan total padatan terlarut.

Total padatan terlarut dan diameter buah yang merupakan indikator kualitas buah juga dipengaruhi oleh unsur hara terutama K dan asimilat sebagai cadangan makanan (Zulfatunnisa *et al.*, 2023). Sebagaimana penelitian Rahman *et al.* (2022) diameter buah mentimun dipengaruhi oleh penggunaan pupuk KCl dan adanya distribusi asimilat yang optimal. Sementara itu, total padatan terlarut menggambarkan kandungan gula terlarut pada buah mentimun (Valverde-Miranda *et al.*, 2021). Kandungan gula yang terkandung akibat asimilat yang disimpan pada organ buah cenderung lebih rendah dan distribusinya dipengaruhi oleh unsur hara K yang cenderung sama antar aplikasi bahan organik. Hal ini menyebabkan aplikasi bahan organik menunjukkan tidak adanya beda nyata terhadap parameter ini.

Berdasarkan kajian pada penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik merupakan hal yang penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif maupun generatif tanaman mentimun. Berbagai peran yang dimiliki oleh bahan organik untuk perbaikan sifat-sifat tanah mampu mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Oleh karena itu, kualitas dan kuantitas buah mentimun, serta efisiensi penggunaan biaya akibat aplikasi bahan organik dapat tercapai. Hal ini menjadi strategi untuk mewujudkan sistem pertanian berkelanjutan yang memperhatikan lingkungan, sosial, dan ekonomi.

KESIMPULAN

Aplikasi berbagai jenis bahan organik menyebabkan pertambahan panjang tanaman dan jumlah daun setiap minggu. Selain itu, aplikasi berbagai jenis bahan organik mampu mempengaruhi terhadap panjang akar saat tanaman berumur 2 MST dan bobot buah per tanaman. Penggunaan bahan organik berupa kompos jerami dan kompos kotoran sapi menghasilkan panjang akar dan bobot buah per tanaman tertinggi. Disisi lain, aplikasi bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang, bobot kering tanaman, diameter buah, dan total padatan terlarut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anuradha, A., Goyal, R., & Bishnoi, C. (2017). Assimilate partitioning and distribution in fruit crops: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(3), 479–484. <https://www.phytojournal.com/archives/2017/vol6issue3/PartH/6-3-98-219.pdf>
- Apriliani, Ii. N., Heddy, S., & Suminarti, N. E. (2016). Pengaruh kalium pada pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(4), 264–270.

- <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/290>
- Arianti, Y. S., & Waluyati, L. R. (2019). Analisis nilai tambah dan strategi pengembangan agroindustri gula merah di Kabupaten Madiun. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 3(2), 256–266. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.02.4>
- Barus, W. A., & Lubis, R. F. (2018). Pemanfaatan bokashi jerami padi sebagai sumber hara organik. *Jurnal PDODIKMAS: Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 165–171. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/prodikmas/article/view/2489>
- Beretta-Blanco, A., Perez, O., & Carrasco-Letelier, L. (2019). Soil quality decrease over 13 years of agricultural production. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 114(2019), 45–55. <https://doi.org/10.1007/s10705-019-09990-3>
- Bui, L. T., Ella, E. S., Dionisio-Sese, M. L., & Ismail, A. M. (2019). Morpho-physiological changes in roots of rice seedling upon submergence. *Rice Science*, 26(3), 167–177. <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2019.04.003>
- Fidiansyah, A., Yahya, S., & Suwanto, S. (2021). Pengaruh pupuk anorganik dan organik terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas umbi serta ketahanan terhadap hama pada bawang merah. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 49(1), 53–59. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i1.33761>
- Harjanti, R. A., Tohari, & Utami, S. N. H. (2014). Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Silika terhadap Pertumbuhan Awal (*Saccharum officinarum* L.) pada Inceptisol. *Vegetalika*, 42(2), 35–44.
- Herlambang, S., Santoso, P. B., Sutiono, H. T., & Nugraheni, S. R. (2020). The application of biochar and organic matter for proper cultivation on paddy soil. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 7(3), 2133–2137. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2020.073.2133>
- Hilty, J., Muller, B., Pantin, F., & Leuzinger, S. (2021). Plant growth: the what, the how, and the why. *New Phytologist*, 232(2021), 25–41. <https://doi.org/10.1111/nph.17610>
- Kakar, K., Xuan, T. D., Noori, Z., Aryan, S., & Gulab, G. (2020). Effects of organic and inorganic fertilizer application on growth, yield, and grain quality of rice. *Agriculture*, 10(544), 1–11. <https://doi.org/10.3390/agriculture10110544>
- Khoirunnisa, F. A., Fuskah, E., & Widjajanto, D. W. (2019). Pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) yang dibudidayakan dengan menggunakan berbagai jenis mulsa dan dosis pupuk kandang kambing yang berbeda. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3), 383–392. <https://doi.org/10.32734/jpt.v6i3.3167>
- Mastur, M. (2015). Sinkronisasi source dan sink untuk peningkatan produktivitas biji pada tanaman jarak pagar. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat Dan Minyak Industri*, 7(1), 52–68.
- Michalke, A., Kohler, S., Messmann, L., Thorenz, A., Tuma, A., & Gaugler, T. (2023). True cost accounting of organic and conventional food production. *Journal of Cleaner Production*, 408(2023), 137134. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137134>
- Milania, A. P., Purbajanti, E. D., & Budiyanto, S. (2022). Pengaruh pemangkasan dan dosis kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *MEDIAGRO Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*, 18(1), 23–37. <https://doi.org/10.31942/mediagro.v18i1.5475>
- Nasrudin, N., & Elizani, P. (2019). Kajian dampak La Nina terhadap kualitas hasil salak pondok (*Salacca edulis* Reinw.) selama penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Galung Tropika*, 8(2), 103–111. <https://doi.org/10.31850/jgt.v8i2.438>
- Nasrudin, N., Isnaeni, S., & Fahmi, P. (2022). The effect of high salt stress on the agronomic, chlorophyll content, and yield characteristics of several rice varieties. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/995/1/012028>
- Nursyamsi, A., Nasrudin, N., & Nurhidayah, S. (2023). Pengaruh jenis pupuk organik dan penjarangan bakal buah terhadap

- pertumbuhan dan hasil melon. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(1), 119–126.
- Pradnyawati, I. G. A. B., & Cipta, W. (2021). Pengaruh luas lahan, modal dan jumlah produksi terhadap pendapatan petani sayur di Kecamatan Baturiti. *EKUITAS Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 9(1), 93–100. <https://doi.org/10.23887/ekuitas.v9i1.27562>
- Rahman, H. D., Nasrudin, N., & Saleh, I. (2022). Respons pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun jepang akibat pengurangan dosis pupuk urea, SP-36, dan KCl. *AGROTEKNIKA*, 5(2), 107–117. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v5i2.156>
- Rahmawan, I. S., Arifin, A. Z., & Sulistyawati, S. (2019). Pengaruh pemupukan kalium (K) terhadap pertumbuhan dan hasil kubis (*Brassica oleraceae* var. capitata, L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 3(1), 17–23.
- Raza, T., Qadir, M. F., Khan, K. S., Eash, N. S., Yousuf, M., Chatterjee, S., Manzoor, R., Rehman, S., & Oetting, J. N. (2023). Unrevealing the potential of microbes in decomposition of organic matter and release of carbon in the ecosystem. *Journal of Environmental Management*, 344(2023), 118529. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118529>.
- Shah, J. M., Bukhari, S. A. H., Zeng, J., Quan, X., Ali, E., Muhammad, N., & Zhang, G. (2017). Nitrogen (N) metabolism related enzyme activities, cell ultrastructure and nutrient contents as affected by N level and barley genotype. *Journal of Integrative Agriculture*, 16(1), 190–198. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(15\)61308-9](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61308-9)
- Simarmata, T., Herdiyantoro, D., Setiawati, M. R., Hidersah, R., Fitriatin, B. N., & Kamaluddin, N. N. (2018). Pemanfaatan amelioran organik untuk pemulihan kesehatan tanah serta peningkatan produktivitas tanah dan tanaman di Desa Cileles, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(9), 730–733. <https://jurnal.unpad.ac.id/pkm/article/view/20335>
- Uliyah, V. N., Nugroho, A., & Suminarti, N. E. (2017). Kajian variasi jarak tanam dan pemupukan kalium pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* saccharata Sturt. L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(12), 2017–2025. <https://doi.org/10.21776/600>
- Valverde-Miranda, D., Diaz-Perez, M., Gomez-Galan, M., & Callejon-Ferre, A. (2021). Total soluble solids and dry matter of cucumber as indicators of shelf life. *Postharvest Biology and Technology*, 180(2021), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.postharvestbio.2021.111603>
- Wijaya, C., Nurliza, N., & Oktoriana, S. (2021). Optimization of good agricultural practices for calina papaya farming business. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 15(1), 1–18. <https://doi.org/10.24843/SOCA.2021.v15.i01.p01>
- Yavari, N., Tripathi, R., Wu, B.-S., MacPherson, S., Singh, J., & Lefsrud, M. (2021). The effect of light quality on plant physiology, photosynthetic, and stress response in *Arabidopsis thaliana* leaves. *PLoS ONE*, 16(3), e0247380. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247380>
- Yustika, R. D., & Muchtar, M. (2016). Soil organic matter status and penetration resistance at alley cropping system on degraded acid dryland. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 4(1), 675–679. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2016/041.675>
- Zakir, M. S. (2018). Review on genotype x environment interaction in plant breeding and agronomic stability of crops. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 8(12), 14–21. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JBAH/article/view/43065/44360>
- Zulfatunnisa, Z., Mubarak, S., & Kusmiyati, K. (2023). Total soluble solid and titratable acidity in different fruit maturation stages of *solanum lycopersicum* cv. Micro-Tom and its mutant iaa9-3 and iaa9-5. *Jurnal Kultivasi*, 22(1), 8–15. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v22i1/38152>