

RESPON AGRONOMIS MENTIMUN TERHADAP KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH BUAH TROPIS

Suryawati¹, Stevani A.R. Lebe², Tri Luchi Proklamita³

Correspondensi e-mail: suryawatigusma@gmail.com

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Industri Hortikultura, Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

ABSTRACT

The utilization of tropical fruit waste , which contains macro- and micro nutrients, as raw material for liquid organic fertilizer (LOF) is one alternative to increase crop productivity; however, the concentration level that produces the best agronomic response in plants is still unknown. This study aimed to evaluate the agronomic response of cucumber plants to different concentrations of liquid organic fertilizer derived from tropical fruit waste and to determine the most effective concentration for improving yield. The experiment was conducted using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with nine concentrations of LOF, namely 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, and 400 ml L⁻¹, each replicated three times. Initial soil analysis indicated low organic carbon content, high cation exchange capacity (CEC), and moderate to very high levels of N, P, and K nutrients. The results of the study showed that the application of LOF made from papaya fruit waste, banana peels, and coconut water had a significant effect on the components of cucumber plant yield, including the number of fruits , fruit length and average fruit weight, but had no significant effect on fruit diameter. The LOF concentration of 300 ml L⁻¹, was the optimal concentration that had the best effect on the number of fruits, fruit length, and fruit weight. The results suggest that liquid organic fertilizer derived from tropical fruit waste has the potential to improve yield of cucumber plants.

ARTICLE INFO

Submitted: 30 April 2026

Revised: 18 Juli 2026

Accepted: 20 Juli 2026

Keywords:

Cucumber; tropical fruit waste; LOF; concentration fertilizer; agronomic response

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah buah tropis yang mengandung unsur hara makro dan mikro sebagai bahan baku pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas tanaman, akan tetapi tingkat konsentrasi yang menyebabkan tanaman memberikan respon agronomis terbaik belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respon agronomis tanaman mentimun terhadap berbagai konsentrasi pupuk organik cair berbahan limbah buah tropis serta menentukan konsentrasi yang paling efektif dalam

DOI:

[10.55080/agronimal.v4i2.2000](https://doi.org/10.55080/agronimal.v4i2.2000)

meningkatkan hasil tanaman. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan sembilan taraf konsentrasi POC, yaitu 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, dan 400 ml L⁻¹, masing-masing diulang tiga kali. Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa kandungan C-organik tanah tergolong rendah, kapasitas tukar kation (KTK) tinggi, serta kandungan unsur hara N, P, dan K berada pada kategori sedang hingga sangat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) dari limbah buah pepaya, kulit pisang, dan air kelapa memberikan pengaruh nyata terhadap komponen hasil tanaman mentimun, meliputi Jumlah Buah, Panjang Buah dan Rata-rata Berat Buah, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap Diameter Buah. Konsentrasi POC 300 ml L⁻¹ merupakan konsentrasi optimal yang memberikan pengaruh terbaik terhadap Jumlah buah, Panjang buah, dan Berat buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah buah tropis sebagai pupuk organik cair berpotensi meningkatkan produksi mentimun.

Kata kunci:

Mentimun; limbah buah tropis; pupuk organik cair; konsentrasi pupuk; respon agronomis

PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting yang banyak dibudidayakan di daerah tropis karena memiliki nilai ekonomi tinggi serta permintaan pasar yang terus meningkat. Tanaman mentimun membutuhkan ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang untuk mendukung pertumbuhan vegetatif dan pembentukan buah secara optimal. Ketersediaan unsur hara yang rendah dalam tanah dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan menurunkan produktivitas tanaman hortikultura (Kakbra, 2024).

Dalam praktik budidaya, peningkatan produksi tanaman sering dilakukan melalui penggunaan pupuk anorganik. Namun, penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka panjang dapat menurunkan kualitas tanah, seperti menurunnya kandungan bahan organik tanah, aktivitas mikroorganisme, serta keseimbangan unsur hara dalam tanah. Kondisi tersebut dapat berdampak negatif terhadap kesuburan tanah dan keberlanjutan sistem pertanian (Nitami & Asngad, 2023). Oleh karena itu, diperlukan alternatif sumber hara yang lebih ramah lingkungan, salah satunya melalui penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu bentuk pupuk organik yang mudah diaplikasikan dan cepat tersedia bagi tanaman karena unsur hara yang terkandung di dalamnya berada dalam bentuk larutan. POC umumnya dihasilkan melalui proses fermentasi bahan organik yang mengandung berbagai unsur hara penting bagi tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang berperan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Syamsia, 2023). Selain itu, pupuk organik cair juga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologi tanah.

Salah satu bahan yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik cair adalah limbah buah tropis. Limbah buah seperti pepaya, kulit pisang, dan air kelapa mengandung berbagai senyawa organik dan unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman. Pemanfaatan limbah buah sebagai pupuk organik cair tidak hanya dapat meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga menjadi solusi pengelolaan limbah organik yang lebih ramah lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair yang dibuat dari limbah kulit buah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui peningkatan ketersediaan nutrisi dan stimulasi pertumbuhan vegetatif tanaman (Sinaga et al., 2023). Selain itu, limbah buah yang difermentasi juga dapat menghasilkan pupuk organik cair yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman hingga lebih baik dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik (Syamsuwirman, 2026). Meskipun pupuk organik cair dari

limbah buah memiliki potensi besar sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh konsentrasi yang diberikan. Konsentrasi pupuk yang terlalu rendah dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara tidak mencukupi kebutuhan tanaman, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi dan menurunkan pertumbuhan tanaman. Penelitian pada tanaman hortikultura menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pupuk organik cair dari limbah buah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman hingga mencapai konsentrasi optimum tertentu sebelum akhirnya menurun pada konsentrasi yang terlalu tinggi (Rahayu et al., 2024). Kandungan unsur hara dalam POC ditentukan oleh bahan penyusun pupuk tersebut, oleh karena itu bahan penyusun POC yang berbeda kemungkinan jenis unsur hara yang sama tetapi berbeda kandungan unsur hara tersebut, serta respon tanaman terhadap konsentrasi POC tersebut bisa juga berbeda. Kandungan unsur hara dalam POC limbah buah nenas (Syamsuwirman dkk., 2026), kemungkinan lebih tinggi dari POC yang akan diujicoba karena limbah buah nenas memiliki kandungan N (1,27 %), P (23,63 ppm), K (8,25 ppm) (Susi dkk., dalam Syamsuwirman dkk., 2026). Oleh karena itu konsentrasi yang diujicoba perlu ditingkatkan dari konsentrasi optimal (24 ml L⁻¹) hasil penelitian tersebut, akan tetapi konsentrasi yang memberikan pengaruh terbaik terhadap hasil tanaman mentimun belum diketahui. Berdasarkan hal tersebut, penelitian dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian yaitu mengetahui respon agronomis tanaman mentimun terhadap berbagai konsentrasi pupuk organik cair berbahan limbah buah tropis dan menentukan konsentrasi yang memberikan pengaruh terbaik terhadap produksi mentimun. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi pupuk organik cair yang paling efektif dalam meningkatkan hasil mentimun, sekaligus mendukung pemanfaatan limbah organik sebagai sumber pupuk yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam sistem budidaya hortikultura.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Kota Kupang dari Bulan Maret sampai Mei 2023. Varietas mentimun yang diujicoba adalah Varietas Misani F1. Perlakuan terdiri atas 9 perlakuan yaitu: 0 ml/l, 50 ml/l, 100 ml/l, 150 ml/l, 200 ml/l, 250 ml/l, 300 ml/l, 350 ml/l dan 400 ml/l. Semua perlakuan diulang 3 kali. Penanaman dilakukan pada polibag (40x20 cm), setiap unit percobaan terdiri atas 6 polibag dengan 3 tanaman sebagai sampel, total tanaman adalah 162 tanaman. Kegiatan penelitian terdiri atas: pembuatan bokashi, persemaian, penanaman, pemeliharaan penyiraman, pemupukan, penyiangan dan penyulaman) dan panen. Bahan penyusun POC yaitu limbah buah pepaya (40 kg), kulit pisang (15 kg), air kelapa (50 l) ditambah 550 ml EM4 dan Gula pasir 500 g. Semua bahan dicampur dan difermentasikan selama 15 hari. Aplikasi POC dilakukan sesuai konsentrasi semua perlakuan pada sore hari setelah tanaman, berumur 10 hari sejak pindah tanam, sampai berumur 37 hari dengan interval waktu pemberian 3 hari sekali sebanyak 250 ml/tanaman. Data hasil pengamatan produksi dianalisis menggunakan analisis varians (*Analysis of Variance*/ ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan apakah terdapat perbedaan yang nyata antara rata-rata dari tiga kelompok terhadap variabel yang diamati. Metode ini bekerja dengan membandingkan variasi antar perlakuan dengan variasi di dalam perlakuan melalui uji F (F-test) (Lestari et al., 2025). Jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel pada taraf nyata tertentu ($\alpha = 0,05$) maka perlakuan dinyatakan berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati (Dencik et al., 2019). Apabila hasil analisis varians menunjukkan adanya pengaruh nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan antar rata-rata perlakuan untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan sehingga dapat diketahui perlakuan yang berbeda nyata satu sama lain (Arif et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kimia tanah awal menunjukkan bahwa kandungan C-organik tergolong rendah (1,01%) sementara kapasitas tukar kation (KTK) tergolong sangat tinggi (40,02 me/100g), dengan pH tanah agak alkalis (7,88). Selain itu, kandungan N-total berada pada kategori sedang (0,20%), sedangkan fosfor (P) dan kalium (K) tergolong sangat tinggi. Kondisi ini menggambarkan bahwa tanah memiliki kapasitas penyimpanan hara yang baik, namun secara biologis relatif kurang aktif akibat rendahnya bahan organik. Rendahnya kandungan C-organik menunjukkan terbatasnya sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Menurut *Food and Agriculture Organization*, bahan organik tanah berperan penting dalam meningkatkan aktivitas mikroba, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan efisiensi siklus hara. Kondisi C-organik yang rendah dapat menyebabkan lambatnya proses mineralisasi nitrogen dan unsur hara lainnya, sehingga ketersediaan hara menjadi kurang optimal bagi tanaman meskipun kandungan totalnya cukup tinggi (Lal, 2020).

Di sisi lain, nilai KTK yang sangat tinggi menunjukkan bahwa tanah memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengadsorpsi dan mempertahankan kation hara seperti K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} . Hal ini umumnya berkaitan dengan kandungan fraksi liat atau kompleks jerapan yang tinggi. Menurut Havlin et al. (2016), tanah dengan KTK tinggi cenderung memiliki efisiensi pemupukan yang lebih baik karena kehilangan hara melalui pencucian dapat diminimalkan. Namun demikian ketersediaan hara tetap dipengaruhi oleh faktor lain seperti pH tanah.

Nilai pH tanah yang tergolong agak alkalis (7,88) berpotensi menurunkan ketersediaan beberapa unsur hara, terutama fosfor dan unsur hara mikro seperti Fe, Zn dan Mn. Pada kondisi pH tinggi, fosfor cenderung terikat dalam bentuk fosfat yang sukar larut, sehingga tidak tersedia bagi tanaman (Zhang et al., 2021). Hal ini menunjukkan adanya kemungkinan ketidaksesuaian antara kandungan P total yang sangat tinggi dengan tingkat ketersediaannya bagi tanaman.

Kandungan N-total yang berada pada kategori sedang (0,20%) menunjukkan bahwa tanah masih mampu menyediakan nitrogen dalam umlah cukup untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Namun demikian, ketersediaan nitrogen sangat dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme tanah dalam proses mineralisasi bahan organik. Oleh karena itu rendahnya kandungan C-organik dapat menjadi faktor pembatas dalam penyediaan nitrogen secara berkelanjutan (Snyder, 2017).

Kandungan P (32,03 ppm) dan K (1,01 me/100g) yang sangat tinggi menunjukkan bahwa tanah secara kimia memiliki potensi kesuburan yang baik. Fosfor berperan dalam pembentukan energi (ATP) dan perkembangan akar, sedangkan kalium berfungsi dalam pengaturan tekanan osmotik, pembukaan stomata, serta meningkatkan kualitas hasil tanaman. Namun ketersediaan fosfor sangat dipengaruhi oleh pH tanah, sehingga tidak seluruh P yang tersedia secara kimia dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Fageria et al. 2017).

Hasil analisis pupuk organik cair (POC) menunjukkan bahwa kandungan C-organik (1,15%), nitrogen (1,78%), fosfor (0,87 ppm), dan kalium (0,95%) masih berada di bawah standar mutu pupuk organik cair. Selain itu, pH POC yang cukup asam (3,66) berada di bawah kisaran standar (4–9). Rendahnya kandungan unsur hara dalam POC menunjukkan bahwa perannya lebih dominan sebagai bahan pembenah tanah (*soil conditioner*) dibandingkan sebagai sumber utama hara tanaman.

pH POC yang asam berpotensi memberikan efek positif terhadap tanah yang memiliki pH agak alkalis. Aplikasi POC dapat membantu menurunkan pH tanah secara lokal di sekitar zona perakaran, sehingga meningkatkan kelarutan fosfor dan ketersediaan unsur mikro. Menurut Chen et al. (2018), aplikasi bahan organik cair yang bersifat asam dapat meningkatkan ketersediaan fosfor melalui proses pelarutan senyawa fosfat yang terikat oleh kalsium.

Namun demikian, rendahnya kandungan C-organik dalam POC menunjukkan bahwa kontribusinya terhadap peningkatan bahan organik tanah relatif terbatas. Padahal, peningkatan bahan organik sangat penting untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penggunaan POC sebaiknya dikombinasikan dengan sumber bahan organik padat seperti kompos atau pupuk kandang (Diacono & Montemurro, 2015).

Secara keseluruhan, interaksi antara kondisi tanah dan aplikasi POC menunjukkan bahwa tanah memiliki potensi kesuburan kimia yang tinggi, namun dibatasi oleh faktor biologis (rendahnya bahan organik) dan kimia (pH agak alkalis). POC yang digunakan belum mampu menyediakan unsur hara dalam jumlah signifikan, tetapi berpotensi memperbaiki kondisi kimia tanah, terutama dalam meningkatkan ketersediaan fosfor melalui penurunan pH.

Dengan demikian, strategi pengelolaan tanah yang optimal perlu diarahkan pada peningkatan kandungan bahan organik tanah serta penggunaan pupuk secara berimbang. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dan mendukung pertumbuhan serta hasil tanaman secara optimal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan limbah buah pepaya, kulit pisang, dan air kelapa memberikan pengaruh nyata terhadap komponen hasil tanaman mentimun, meliputi Jumlah Buah, Panjang Buah dan Rata-rata Berat Buah, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap Diameter Buah. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Tingkat Konsentrasi POC Limbah Buah terhadap Jumlah buah, Panjang BuahMentimun, Diameter Buah dan Rata-rata Berat Buah

Konsentrasi POC (ml/l)	Jumlah Buah	Panjang Buah (cm)	Diameter Buah (Cm)	Rata-rata Berat Buah
0	3,11 a	21,13 a	3,79	465,09 a
50	3,22 a	21,29 ab	3,82	509,32 a
100	3,44 a	21,48 abc	4,45	545,14 a
150	3,44 a	21,54 abc	4,47	562,41 a
200	3,78 a	21,79 abc	4,66	693,8 ab
250	3,89 ab	21,82 abc	4,67	713,51 ab
300	4,78 bc	22,14 bc	4,92	852,18 bc
350	4,89 c	22,29 bc	4,99	983,24 cd
400	5,00 c	22,37 c	5,05	1256,17 d
BNJ 5%	0,96	0,99	-	288,73

1. Jumlah Buah

Data menunjukkan adanya peningkatan jumlah buah seiring meningkatnya konsentrasi POC. Perlakuan tertinggi (400 ml/l) menghasilkan rata-rata 5,00 buah, berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol (3,11 buah), tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 300 dan 350ml/l. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi POC mampu meningkatkan produktivitas tanaman.

Peningkatan jumlah buah ini diduga karena kandungan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam POC yang berperan penting dalam pembentukan bunga dan buah. Kalium khususnya berperan dalam translokasi fotosintat ke organ generatif (Taiz

et al., 2015; Zodape et al., 2018). Selain itu, air kelapa mengandung hormon sitokinin yang dapat merangsang pembelahan sel dan pembentukan buah (Yong et al., 2016).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Sari (2020) yang menyatakan bahwa aplikasi POC berbasis limbah organik meningkatkan jumlah buah tanaman hortikultura secara signifikan.

2. Panjang Buah

Panjang buah menunjukkan peningkatan, meskipun tidak berbeda nyata pada sebagian besar perlakuan. Perlakuan 400 ml/l menghasilkan panjang buah tertinggi (22,37 cm) dan berbeda nyata dengan perlakuan terendah dan 50ml/l.

Peningkatan panjang buah berkaitan dengan ketersediaan unsur kalium yang berperan dalam pembesaran sel dan pengisian buah. Kalium juga membantu dalam regulasi tekanan osmotik yang mendukung pemanjangan sel (Wang et al., 2017).

Namun, tidak signifikannya sebagian perlakuan menunjukkan bahwa faktor genetik tanaman dan kondisi lingkungan juga mempengaruhi ukuran buah, selain faktor nutrisi.

3. Diameter Buah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair (POC) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter buah mentimun. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi POC belum mampu memicu perubahan signifikan pada pembesaran diameter buah.

Tidak berbedanya diameter buah antar perlakuan menunjukkan bahwa unsur hara yang diberikan melalui POC belum cukup mempengaruhi proses fisiologis pembesaran buah. Diameter buah sangat dipengaruhi oleh proses pembelahan dan pembesaran sel yang memerlukan ketersediaan unsur hara makro secara seimbang, terutama kalium (K) yang berperan dalam translokasi hasil fotosintesis ke organ buah (Zörb et al., 2014; Wang et al., 2018). Apabila unsur tersebut tidak tersedia dalam jumlah optimal, maka peningkatan dosis pupuk tidak selalu diikuti oleh peningkatan ukuran buah.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa studi yang melaporkan bahwa aplikasi pupuk organik cair tidak selalu memberikan pengaruh nyata terhadap komponen hasil tanaman hortikultura, termasuk diameter buah mentimun (Sari et al., 2017; Rahmawati et al., 2019). Hal ini menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap POC cenderung terbatas, terutama jika kebutuhan hara dasar tanaman telah tercukupi dari media tanam.

Selain itu, efektivitas POC sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara, konsentrasi, serta frekuensi aplikasi. Pupuk organik cair umumnya memiliki kandungan hara yang relatif rendah dibandingkan pupuk anorganik, sehingga respon tanaman seringkali tidak signifikan jika tidak didukung oleh kondisi lingkungan yang optimal (Herawati et al., 2020; Sutrisno et al., 2021).

Tidak adanya pengaruh nyata terhadap diameter buah juga dapat disebabkan oleh faktor genetik tanaman yang lebih dominan dalam mengontrol ukuran buah. Setiap varietas mentimun memiliki potensi ukuran buah yang relatif stabil, sehingga variasi perlakuan pemupukan tidak selalu mampu mengubah karakter tersebut secara signifikan (Hidayat et al., 2018). Selain itu, faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, ketersediaan air, dan suhu juga berperan penting dalam menentukan ukuran buah, sehingga dapat menutupi efek perlakuan pemupukan (Taiz et al., 2015).

Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian POC pada berbagai konsentrasi belum efektif dalam meningkatkan diameter buah mentimun. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan kombinasi pupuk organik dan

anorganik serta pengelolaan lingkungan yang lebih optimal untuk memperoleh hasil yang lebih responsif.

4. Berat Buah per Tanaman

Berat buah menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan, dengan nilai tertinggi pada perlakuan 400 ml/l (1256,17 g/tanaman), yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya.

Peningkatan berat buah merupakan hasil kombinasi dari peningkatan jumlah buah, panjang, dan diameter buah. Hal ini menunjukkan bahwa POC tidak hanya meningkatkan kuantitas tetapi juga kualitas hasil.

Kandungan bahan organik dalam POC mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman (Ghimire et al., 2018). Selain itu, mikroorganisme yang terdapat dalam POC berperan dalam meningkatkan ketersediaan hara melalui proses dekomposisi dan mineralisasi.

5. Efektivitas Konsentrasi POC

Secara umum, konsentrasi optimal terdapat pada 300–400 ml.l, di mana terjadi peningkatan signifikan pada hampir semua parameter. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi POC (hingga batas tertentu), semakin besar kontribusinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Namun demikian, peningkatan konsentrasi harus tetap memperhatikan keseimbangan hara dan potensi toksisitas, meskipun pada penelitian ini belum terlihat adanya efek negatif, selain itu juga perlu dipertimbangkan aspek ekonomis dari penggunaan POC tersebut.

KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi pemberian POC limbah buah pepaya, kulit pisang, dan air kelapa berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman. Konsentrasi POC 300ml.l terbukti merupakan konsentrasi optimal dan efektif meningkatkan hasil mentimun, yaitu berat buah per tanaman dan jumlah buah .

Implikasi penelitian ini dapat mengatasi pengaruh negatif limbah terhadap lingkungan dengan mengelola limbah tersebut menjadi bahan yang berguna untuk meningkatkan hasil pertanian dan memiliki nilai ekonomis untuk meningkatkan pendapatan apabila diproduksi dalam jumlah banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A., Alfarez, D. A., & Ramadhan, M. R. (2023). Anova dan Tukey HSD perbandingan produksi padi antara tiga kabupaten di Provinsi Jambi. *Multi Proximity: Jurnal Statistika*, 2(1), 23–31.
- Chen, J., et al. (2018). Organic amendments and their role in improving soil phosphorus availability. *Soil Science Society of America Journal*, 82(2), 345–356.
- Diacono, M., & Montemurro, F. (2015). Long-term effects of organic amendments on soil fertility. *Agronomy for Sustainable Development*, 35, 373–387.
- Dencik, A. B., Yahya, F. F., & Yoesoef, M. I. (2019). *Statistik Multivariat: Analisis ANOVA, MANOVA, ANCOVA, dan Repeated Measures dengan Aplikasi Excel dan SPSS*. Depok: Rajawali Pers.
- Fageria, N. K., et al. (2017). Soil fertility and plant nutrition research under field conditions. *Journal of Plant Nutrition*, 40(1), 1–15.

- Ghimire, R., et al. (2018). Soil organic matter dynamics and crop productivity. *Agronomy Journal*, 110(3), 1–12.
- Harmono, Nugroho, & Ismail. (2016). *Statistika untuk Penelitian*. Yogyakarta: Andi.
- Havlin, J. L., et al. (2016). *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management*. Pearson.
- Herawati, N., Susanti, D., & Lestari, S. (2020). Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(2), 123–130.
- Hidayat, T., Mulyani, A., & Rahman, A. (2018). Karakter agronomi dan hasil beberapa varietas mentimun. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(1), 45–52.
- Izar, K. M., Chusnah, M., & Naim, A. (2025). The effect of adding cassava peel to liquid organic fertilizer on kale. *AGARICUS: Advances Agriculture Science & Farming*.
- Kadir. (2016). *Statistika Terapan: Konsep dan Aplikasi dalam Penelitian*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kakbra, R. F. (2024). Effect of seaweed, moringa leaf extract and biofertilizer on growth, yield and fruit quality of cucumber (*Cucumis sativus* L.) under greenhouse condition.
- Lal, R. (2020). Soil organic matter and its importance in sustainable agriculture. *Agronomy Journal*, 112(3), 1–9.
- Lestari, A. W., Marlita, Z., Sefiya, V., & Prasetyo, I. A. (2025). Analisis varian (ANOVA): Konsep, langkah-langkah dan penerapannya dalam analisis data. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 6(1).
- Mandal, S., et al. (2017). Organic fertilizers and their role in improving crop productivity. *Journal of Plant Nutrition*, 40(10), 1–12.
- Nitami, A. P. J., & Asngad, A. (2023). Quality of kirinyuh leaf liquid organic fertilizer and coconut water waste with pineapple skin bioactivator. *Proceedings of the International Conference on Biology Education, Natural Science and Technology*.
- Rahayu, Y. S., Rositawati, R., & Hadija, Y. (2024). Pemanfaatan pupuk organik cair limbah buah-buahan dengan metode tetes terhadap pertumbuhan tanaman kailan. *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(2), 58–69.
- Rahmawati, I., Kurniawan, D., & Sari, R. (2019). Respon pertumbuhan dan hasil mentimun terhadap pemberian pupuk organik cair. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(3), 512–518.
- Salsabila, N. G., & Bernas, S. M. (2025). Banana-waste-based liquid organic fertilizer improves soil fertility and nutrient availability in floating cultivation of shrub pepper. *Acta Solum*.
- Sari, M., Putra, E., & Handayani, L. (2017). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sayuran. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(2), 98–105.
- Sari, R., (2020). Effect of liquid organic fertilizer on vegetable yield. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 21(2), 45–52.
- Sinaga, W. S., Limeranto, D. M., Pangala, E. L. B., & Madyaningrana, K. (2023). Efek pemberian pupuk organik cair berbasis kulit buah (eco enzyme) terhadap pertumbuhan pakcoy (*Brassica chinensis* L.). *Pro-Life*, 10(2).
- Snyder, C. S. (2017). Nitrogen management and environmental sustainability. *Agronomy Journal*, 109(2), 1–8.
- Suryawati, Tri L.P. & S.A.R Lebe, 2024. Produksi Mentimun pada Berbagai Konsentrasi POC Limbah Buah Pepaya, Kulit Pisang dan Air Kelapa. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana XII.

- Sutrisno, A., Widodo, S., & Prasetyo, B. (2021). Efektivitas pupuk organik cair dalam meningkatkan produktivitas tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(1), 33–40.
- Syamsia. (2023). Analysis of nutrient content of liquid organic fertilizer for hydroponic nutrition. *International Journal of Life Science and Agriculture Research*, 2(6), 143–146.
- Syamsuwirman, Wahyuni, F.S., Desi, Y., Taher, Y.A., dan Sari, H.P. (2026). Pengaruh Pemberian POC Limbah Kulit Nanas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, 6 (1), 32-39.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development*. Sinauer Associates.
- Wang, M., et al. (2017). Role of potassium in plant growth. *Plant Physiology Reports*, 22(1), 1–10.
- Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q., & Guo, S. (2018). The critical role of potassium in plant stress response. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(3), 1–27.
- Yong, J.W.H., et al. (2016). The chemical composition and biological properties of coconut water. *Molecules*, 14(12), 5144–5164.
- Zhang, X., et al. (2021). Soil pH and phosphorus availability interactions. *Geoderma*, 401, 115–123.
- Zodape, S.T., et al. (2018). Seaweed liquid fertilizer effect on yield. *Journal of Applied Phycology*, 30,
- Zörb, C., Senbayram, M., & Peiter, E. (2014). Potassium in agriculture – status and perspectives. *Journal of Plant Physiology*, 171(9), 656–669.