

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH CUCIAN BERAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI CAISIM (*Brassica juncea* L.)

*(The Effect of Applying Rice Washing Waste Liquid Organic Fertilizer On The Growth
and Yield of Caisim Mustard Plants (*Brassica juncea* L.))*

Yuni Irfan*, Dwi Fitriani, Fiana Podesta, Suryadi

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Muhammadiyah
Bengkulu. Jalan Bali, Kampung Bali, Teluk Segara, Kota Bengkulu, Bengkulu 38119, Indonesia

*Corresponding author, email: yuniirfan55@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of Liquid Organic Fertilizer (POC) from rice washing waste on the growth of Chinese cabbage (caisim) and to determine the most optimal application dose. The study used a Randomized Block Design (RBD) with five dose levels: 0 ml (control), 150 ml, 250 ml, 350 ml, and 450 ml per plant. A total of 125 plants were observed through five replication blocks, with the focus of parameters on vegetative growth and plant biomass. Application of POC from rice washing waste significantly increased the number of leaves, leaf width, plant fresh weight, and root fresh weight, but did not have a significant effect on plant height. A dose of 250 ml/plant (P2) was identified as the most effective dose that produced the highest fresh weight, number of leaves, and leaf width. Thus, POC from rice washing at this dose has great potential as an environmentally friendly organic nutrient alternative for Chinese cabbage cultivation.

Keywords: *caisim mustard greens, liquid organic fertilizer, rice washing waste, sustainable agriculture*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) limbah cucian beras terhadap pertumbuhan sawi caisim serta menentukan dosis aplikasi yang paling optimal. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima taraf dosis: 0 ml (kontrol), 150 ml, 250 ml, 350 ml, dan 450 ml per tanaman. Sebanyak 125 tanaman diamati melalui lima blok ulangan, dengan fokus parameter pada pertumbuhan vegetatif dan biomassa tanaman. Pemberian POC limbah cucian beras secara signifikan meningkatkan jumlah daun, lebar daun, berat basah tanaman, dan berat basah akar, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Dosis 250 ml/tanaman (P2) diidentifikasi sebagai dosis paling efektif yang menghasilkan berat basah, jumlah daun, dan lebar daun tertinggi. Dengan demikian, POC cucian beras pada dosis tersebut sangat potensial sebagai alternatif nutrisi organik yang ramah lingkungan bagi budidaya sawi caisim.

Kata kunci: pupuk organik cair; limbah cucian beras; sawi caisim; pertanian berkelanjutan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang terus meningkat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk diproyeksikan mencapai 284,4 juta

jiwa pada tahun 2025. Kondisi ini berdampak langsung pada melonjaknya permintaan sayuran sebagai sumber nutrisi harian. Sejalan dengan hal tersebut, Hermansyah (2021) memprediksi bahwa tren konsumsi

sawi di Indonesia akan terus meningkat dalam periode 2020 hingga 2029.

Guna memenuhi permintaan tersebut, petani seringkali bergantung pada penggunaan pupuk kimia secara intensif. Namun, Dewi (2022) menyatakan bahwa penggunaan pupuk kimia yang berlebihan berdampak negatif terhadap lingkungan, meningkatkan residu kimia dalam tanah, dan menurunkan produktivitas lahan dalam jangka panjang. Sebagai solusi berkelanjutan, penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) menjadi alternatif yang menjanjikan karena lebih ramah lingkungan (Patang *et al.*, 2016).

Salah satu bahan baku POC yang sangat potensial namun belum dimanfaatkan secara optimal adalah limbah air cucian beras. Meskipun mengandung unsur hara penting seperti Nitrogen (0,015%), Fosfor (16,306%), dan Vitamin B1 (0,043%) (Wulandari *et al.*, 2011), pemanfaatannya di tingkat petani masih sangat terbatas dan belum memiliki standar dosis yang baku. Selama ini, pemberian air cucian beras sering dilakukan tanpa takaran yang tepat, sehingga efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman belum terukur secara ilmiah.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai dosis POC limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan sawi caisim. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan formulasi dosis terbaik yang mampu memberikan hasil produksi maksimal serta menjadi alternatif nutrisi yang ekonomis dan berkelanjutan bagi petani hortikultura.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada September 2024 – November 2024, yang dilaksanakan di lahan Badan Standardisasi

Instrumen Pertanian (BPSIP) Bengkulu Jalan Irian Km 6,5 Kota Bengkulu. Rancangan acak kelompok (RAK) pengamatan dalam penelitian adalah terdiri dari satu faktor:

P0 (Kontrol)

P1: 150 ml/Tanaman

P2: 250 ml/Tanaman

P3: 350 ml/Tanaman

P4: 450 ml/Tanaman

Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali, sehingga terdapat 25 unit percobaan dengan total populasi sebanyak 125 tanaman yang ditanam dalam polibag.

Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, gelas ukur, penggaris, jerigen, alat tulis, dan kamera. Bahan penelitian terdiri atas benih sawi caisim, tanah *top soil*, kompos, sekam bakar, air, limbah cucian beras, gula merah, dan bioaktivator EM4.

Prosedur Pembuatan POC Pembuatan POC merujuk pada metode Amalia *et al.* (2023). Proses diawali dengan mencuci 250 g beras dalam 750 ml air sebanyak dua kali pengulangan untuk menghasilkan 1.500 ml air cucian beras. Cairan tersebut kemudian dicampur dengan 150 g gula merah dan 60 ml EM4, lalu difermentasi di dalam jerigen selama 14 hari. Hasil fermentasi diencerkan dengan perbandingan 1 liter stok POC ke dalam 5 liter air untuk menghasilkan larutan siap pakai.

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Parameter pertumbuhan dan hasil yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm),

jumlah daun (helai), lebar daun (cm), berat basah tanaman (g), serta berat basah akar (g).

pengamatan ini untuk masing-masing faktor dan interaksinya terhadap semua parameter yang diamati dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman pada

Tabel 1. Hasil analisa keragaman pengaruh POC limbah cucian beras terhadap parameter pengamatan.

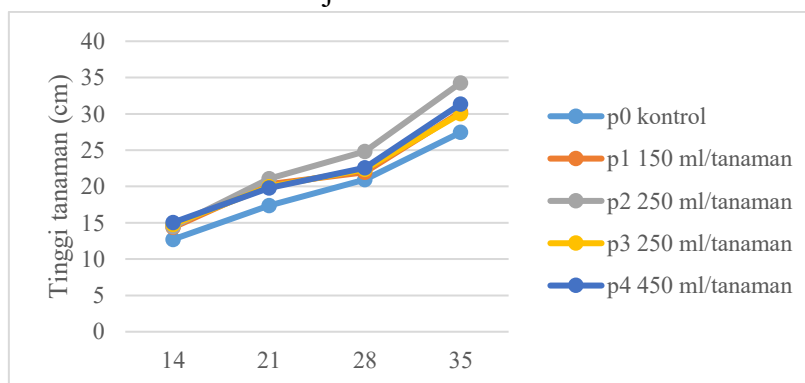
Parameter	F-hitung (POC)	KK (%)
Tinggi Tanaman 21 HST	3.21*	8.84
Tinggi Tanaman 28 HST	2.42 ns	9.12
Tinggi Tanaman 35 HST	2.68 ns	1.00
Jumlah Daun 21 HST	0.77 ns	13.33
Jumlah Daun 28 HST	3.32*	11.47
Jumlah Daun 35 HST	3.33*	11.08
Lebar Daun 21 HST	2.83 ns	8.58
Lebar Daun 28 HST	6.95**	7.68
Lebar Daun 35 HST	1.60 ns	12.57
Berat asah tanaman	5.33**	10.56
Berat basah akar	3.14 *	15.13

Keterangan: * = Berpengaruh nyata, ** = Berpengaruh sangat nyata, ns = berpengaruh tidak nyata, KK = Koefisien keragaman

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil ANOVA bahwa perlakuan POC limbah cucian menunjukkan

berpengaruh nyata pada umur 21 HST dan berpengaruh tidak nyata pada 28 HST dan 35 HST (Gambar 1)

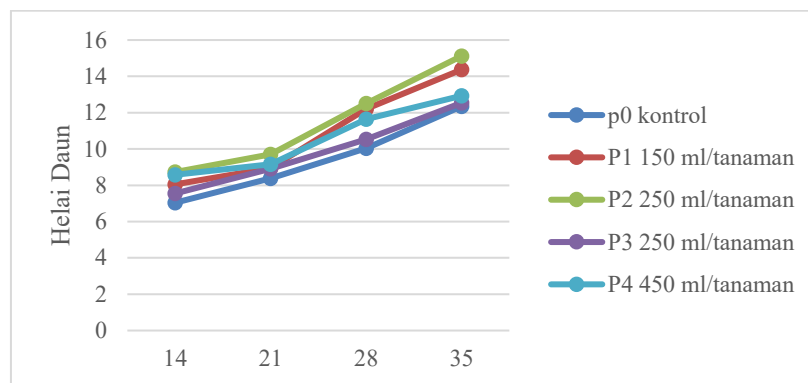


Gambar 1. Grafik tinggi tanaman sawi caisim pada umur 14, 21, 28 dan 35 HST pada perlakuan POC limbah cucian

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil ANOVA bahwa perlakuan POC limbah cucian menunjukkan

berpengaruh nyata pada umur 14, 28, dan 35 HST, tapi tidak berpengaruh nyata pada 21 HST yang dapat dilihat pada gambar 2.

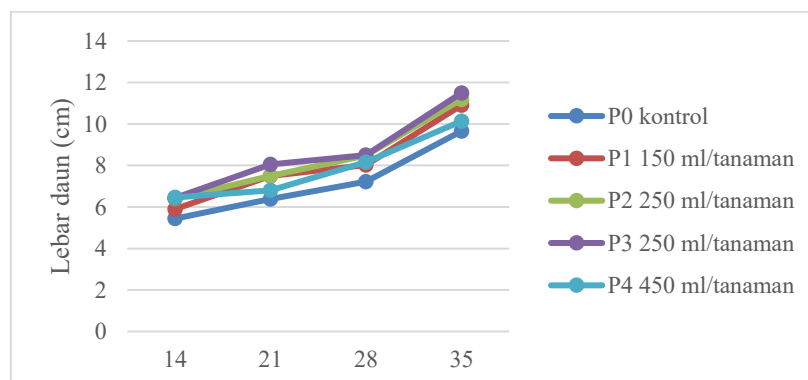


Gambar 2. Grafik jumlah daun tanaman sawi caisim pada umur 14, 21, 28 dan 35 HST dengan perlakuan POC limbah cucian beras.

Berdasarkan hasil DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pemberian POC Limbah cucian beras menunjukkan jumlah daun pada berbagai perlakuan, menunjukkan bahawasanya pada 35 HST P2 (15,12) tidak berbeda nyata terhadap P1 (14,37), akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan P0 (12,35), P3 (12,54) dan P4 (12,93).

Lebar Daun

Berdasarkan hasil ANOVA bahwa perlakuan POC limbah cucian menunjukkan berpengaruh sangat nyata pada umur 21 HST, tapi tidak berpengaruh nyata pada 28 HST dan 35 HST yang dapat dilihat pada gambar 3 grafik sebagai berikut :



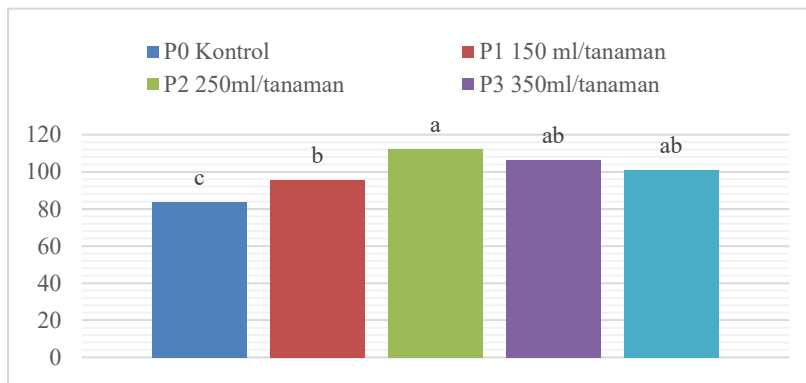
Gambar 3. Grafik jumlah daun tanaman sawi caisim pada umur 14, 21, 28 dan 35 HST dengan perlakuan POC limbah cucian beras.

Berdasarkan hasil DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pemberian POC Limbah cucian beras menunjukkan lebar daun pada berbagai perlakuan, menunjukkan bahawasanya pada 21 HST P0 6,38 (Cm) berbeda terhadap P1 7,49 (Cm) dan P2 7,50 (Cm), dan berbeda sangat nyata terhadap P3 8,05 (Cm), akan tetapi tidak berbeda nyata

terhadap P4 6,80 (Cm).

Berat Basah Tanaman

Berdasarkan hasil ANOVA bahwa perlakuan POC limbah cucian menunjukkan berpengaruh sangat nyata pada perlakuan pada setiap perlakuan yang dapat dilihat pada gambar 4 grafik sebagai berikut :



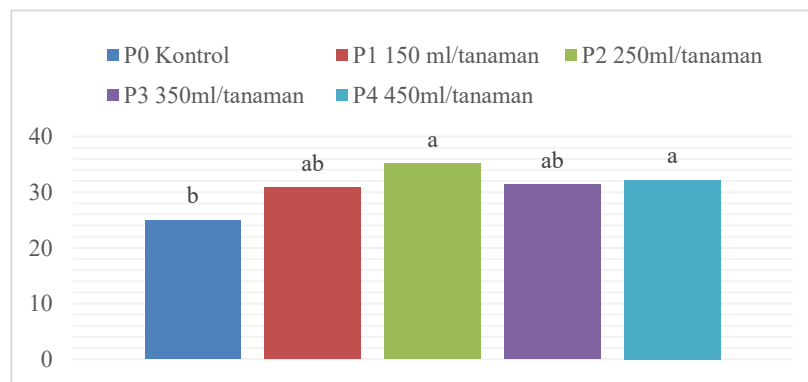
Gambar 4. Grafik berat basah tanaman sawi caisim dengan perlakuan POC Limbah cucian beras

Berdasarkan hasil DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pemberian POC Limbah cucian beras menunjukkan berat basah batang pada berbagai perlakuan, menunjukkan bahawasanya P2 112.30 (g) berbeda nyata terhadap PO 83.85 (g) dan berbeda nyata terhadap P1 95.51 (g), tetapi

tidak berbeda nyata terhadap P3 106.37 (g) dan P4 100.96 (g).

Berat Basah Akar

Berdasarkan hasil ANOVA bahwa perlakuan POC limbah cucian menunjukkan berpengaruh nyata pada perlakuan pada setiap perlakuan yang dapat dilihat pada gambar 5 grafik sebagai berikut :



Gambar 5. Grafik berat basah akar tanaman sawi caisim dengan perlakuan POC Limbah cucian beras.

Berdasarkan hasil DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pemberian POC Limbah cucian beras menunjukkan berat basah akar pada berbagai perlakuan, menunjukkan bahawasanya perlakuan P2 35.09 (g) dan P4 32.19 (g) tidak berbeda berbeda satu sama lain, tapi tidak berbeda nyata terhadap P1 30.80 (g) dan P3 31.36 (g), namun berbeda nyata terhadap P0 24.95 (g).

Hasil dari ANOVA menunjukkan pada parameter tinggi tanaman menunjukkan pada umur 21 HST berpengaruh nyata, akan tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 28 dan 35 HST. Hal ini diduga karna Pada umur 21 HST, tanaman sawi caisim berada pada fase vegetatif awal yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen (N) dalam POC limbah cucian beras. Nitrogen berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga

secara langsung meningkatkan tinggi tanaman pada tahap awal. menurut Fauzi *et al.*, (2021) juga menjelaskan Unsur hara nitrogen diperlukan dalam jumlah tinggi pada tahap awal pertumbuhan untuk merangsang pertumbuhan daun dan batang. Namun, seiring pertambahan umur tanaman pada 28 dan 35 HST, pertumbuhan tinggi cenderung melambat atau stabil karena tanaman mulai mengalihkan energi ke pembentukan organ generatif lainnya, seperti daun dan akar, bukan hanya batang. Menurut Simbolon *et al.*, (2024), penyerapan nutrisi berpindah difokus pada jumlah dan luas daun beserta penguatan akar, sehingga pengaruh POC limbah cucian beras terhadap tinggi tanaman menjadi tidak signifikan. Dengan kata lain, efek POC lebih baik pada fase vegetatif awal, lalu menjadi kurang terlihat karena faktor fisiologis dan keseimbangan pertumbuhan antarorgan pada tanaman sawi caisim.

Parameter jumlah daun menunjukan Pada umur 21 HST, perlakuan POC limbah cucian beras belum memberikan pengaruh nyata terhadap lebar daun sawi caisim. Hal ini diduga karena tanaman masih berada dalam tahap adaptasi awal, di mana energi dan penyerapan nutrisi difokuskan pada pembentukan akar dan batang. Namun, pada 28 HST, perlakuan menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap lebar daun. Hal ini merupakan masa aktif pertumbuhan daun, di mana unsur hara seperti kalium dan nitrogen dari POC sangat berperan dalam memperbesar ukuran sel dan meningkatkan tekanan osmotik dalam jaringan daun (Wahyu *et al.*, 2024). Menurut Simbolon *et al.*, (2024) juga menjelaskan bahwasanya respon tanaman terhadap unsur hara terjadi pada fase pertumbuhan menengah, sekitar 20–30 HST, saat aktivitas pembelahan dan

perluasan sel daun sedang berlangsung. Hal ini sejalan dengan Amalia *et al.*, (2023) yang melaporkan bahwa POC limbah cucian beras berpengaruh signifikan terhadap lebar daun pada umur pertumbuhan menengah, namun tidak signifikan saat tanaman memasuki fase akhir vegetatif. Maka, tidak mengherankan jika pada umur 35 HST, tidak ditemukan pengaruh yang nyata, karena tanaman telah mencapai ukuran daun yang mendekati fisiologis maksimum dan mulai mengalihkan energi ke arah pembentukan biomassa lain seperti batang dan akar.

Berdasarkan hasil analisis ANOVA, perlakuan pupuk organik cair (POC) limbah cucian beras tidak pengaruh nyata terhadap lebar daun pada umur 21 HST, namun berpengaruh nyata pada 28 HST dan 35 HST. Hal ini menunjukkan bahwa pada fase awal pertumbuhan vegetatif (21 HST), daun tanaman sawi caisim masih dalam tahap pembentukan awal, di mana energi tanaman lebih diarahkan pada pembentukan akar dan batang. Oleh karena itu, meskipun telah diberikan nutrisi melalui POC, respons tanaman terhadap lebar daun masih belum maksimal karena sistem metabolisme dan fisiologinya masih berkembang. Seiring bertambahnya umur tanaman hingga 28 dan 35 HST, tanaman memasuki fase pertumbuhan aktif daun, di mana unsur hara seperti kalium (K), nitrogen (N), dan magnesium (Mg) berperan penting dalam perluasan sel dan pembentukan jaringan daun yang lebih lebar. Kalium membantu mengatur keseimbangan air sel, memperbesar ukuran sel, dan meningkatkan aktivitas fotosintetik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wahyu *et al.*, (2024), bahwa kalium secara langsung mempengaruhi ukuran sel daun melalui regulasi tekanan osmotik dan keseimbangan ion dalam

jaringan tanaman. Simbolon *et al.*, (2024) juga mengemukakan bahwa pengaruh unsur hara dari POC akan lebih terlihat pada umur 25–35 HST, karena tanaman telah memiliki sistem akar yang baik untuk menyerap nutrisi secara efisien. Selain itu, Amalia *et al.*, (2023) menemukan bahwa dosis POC yang sesuai (sekitar 250 ml/tanaman) memberikan peningkatan signifikan terhadap lebar daun tanaman sawi pada fase pertumbuhan menengah hingga akhir. Dengan demikian, pengaruh tidak nyata pada 21 HST disebabkan oleh keterbatasan fisiologis tanaman dalam merespons unsur hara secara optimal, sedangkan pengaruh nyata pada 28 dan 35 HST menunjukkan bahwa tanaman telah memasuki fase optimal penyerapan dan pemanfaatan nutrisi untuk ekspansi daun.

Perlakuan pupuk organik cair (POC) limbah cucian beras memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat basah tanaman sawi caisim. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara dari POC sangat berperan penting dalam akumulasi biomassa segar tanaman. Amalia *et al.* (2023) menjelaskan bahwa pemberian POC limbah cucian beras pada dosis P2 (250 ml/tanaman) menghasilkan berat tanaman yang lebih tinggi dibanding kontrol, karena unsur hara dalam POC terserap lebih baik dan mendukung pertumbuhan pada sawi caisim. Wahyu *et al.*, (2024) juga menyatakan bahwa peningkatan berat basah tanaman sangat berkorelasi dengan luas daun, jumlah daun, dan pertumbuhan akar yang baik, yang secara keseluruhan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi dan air. Lebih lanjut, menurut Simbolon *et al.*, (2024), penggunaan POC yang difermentasi seperti dari air cucian beras mampu menyediakan unsur hara dalam bentuk larut air, sehingga

lebih cepat diserap tanaman dan mendukung pertumbuhan aktif.

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa pemberian POC limbah cucian beras memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah akar tanaman sawi caisim. Ini mengindikasikan bahwa unsur hara dalam POC cukup efektif mendukung pertumbuhan sistem perakaran tanaman, khususnya dalam pembentukan jaringan akar yang sehat dan produktif. POC yang berasal dari fermentasi limbah cucian beras diketahui mengandung unsur hara seperti kalium (K), fosfor (P), dan magnesium (Mg). Kalium berfungsi penting dalam proses pembentukan akar karena memperkuat dinding sel dan meningkatkan resistensi tanaman terhadap stres lingkungan. Fosfor, di sisi lain, memiliki peran esensial dalam merangsang pertumbuhan dan pemanjangan akar, terutama pada fase vegetatif. Amalia *et al.*, (2023) menyatakan bahwa pemberian POC dengan dosis optimum memberikan pengaruh nyata terhadap perkembangan akar tanaman sawi, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan berat akar basah. Senada dengan itu, Wahyu *et al.*, (2024) menjelaskan bahwa tanaman dengan sistem perakaran yang kuat akan lebih efisien dalam menyerap nutrisi dan air, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman secara keseluruhan. Lebih lanjut, Simbolon *et al.*, (2024) melaporkan bahwa kandungan hara dalam limbah cucian beras, seperti fosfor dan kalium, mendorong pengembangan akar lateral dan akar rambut, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan berat segar akar. Selain itu, struktur akar yang sehat memungkinkan distribusi air dan nutrisi ke seluruh jaringan tanaman menjadi lebih efektif.

KESIMPULAN

Pemberian POC limbah cucian beras berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, lebar daun, berat basah tanaman, dan berat basah akar, namun tidak signifikan terhadap tinggi tanaman. Dosis 250 ml tanaman⁻¹ (P2) merupakan dosis paling optimal dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen sawi caisim. Pemanfaatan limbah ini mendukung praktik pertanian berkelanjutan melalui penyediaan nutrisi tanaman yang ekonomis dan ramah lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan serta Kepala Program Studi Agroteknologi atas dukungan dan bimbingan selama proses penelitian ini. Dan penulis juga mengucapkan terima kasih disampaikan kepada Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian (BPSIP Bengkulu), yang telah memfasilitasi tempat penelitian serta memberikan pembinaan yang sangat berarti dalam kelancaran penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik serta praktik pertanian berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N., Santoso, B. B., Farida, N., & Rahayu, S. (2023). Pengaruh pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik cair (POC) limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 45–53. <https://doi.org/10.56816/jimap.v2i1.103>
- Amalia, N., Santoso, B. B., Farida, N., & Rahayu, S. (2023). Pengaruh pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik cair (POC) limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 45–53. <https://doi.org/10.56816/jimap.v2i1.103>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik Indonesia 2025: Statistical yearbook of Indonesia 2025* (Vol. 53). Badan Pusat Statistik.
- Bhoki, M., Jeksen, J., & Beja, H. D. (2021). Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Agro Wiralodra*, 4(2), 64–68.
- Dewi, D. S., & Afrida, E. (2022). Kajian respon penggunaan pupuk organik oleh petani guna mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society*, 2(4), 131–135.
- Dewi, E., Agustina, R., & Nuzulina, N. (2021). Potensi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair (POC) pada pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroristek*, 4(2), 40–46. <https://doi.org/10.31227/osf.io/4u76y>
- Fauzi, I., Sulistyawati, & Purnamasari, R. T. (2021). Pengaruh dosis pupuk nitrogen pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) varietas Samhong King. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5(2), 37–43. <https://doi.org/10.31227/osf.io/tp8jf>
- Hermansyah, D., Patiung, M., & Wisnujati, N. S. (2021). Analisis trend dan prediksi produksi dan konsumsi komoditas sayuran sawi (*Brassica juncea* L) di Indonesia tahun 2020 s/d 2029. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 21(2).
- Khotimah, K., Dahlianah, I., & Noviant, D. (2020). Respon pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap pupuk organik cair buah pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Indobiosains*, 2(2), 64–71.

DOI: 10.32663/ja.v23i1.5277

- Patanga, A., & Nurheti, Y. (2016). *Pembuatan aplikasi dan bisnis pupuk organik dari limbah pertanian, peternakan dan rumah tangga*. Gramedia.
- Sarindo, L., & Junia. (2017). Uji pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian pupuk organik cair pada system hidroponik. *Agrifor*, 16(1), 65–74.
- Simbolon, V. A., Samosir, K., Erda, G., & Rahmi, A. (2024). Pengaruh campuran limbah cucian beras dan air kelapa terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 24(2), 184–193. <https://doi.org/10.56345/sulolipu.v24i2>
- [.198](#)
- Suwardani, Y., Ansuruddin, D. W. P., & Purba, D. W. (2019). Pengaruh teknik pemberian air cucian beras dan waktu penyemprotan air terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Agricultural Research Journal*, 15(3).
- Wahyu, Usman, Y., Suryadi, F., Podesta, F., & Fitriani, D. (2024). Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk hijau terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung pagoda (*Brassica narinosa* L.). *Nabatia*, 12(2), 145–157. <https://doi.org/10.21070/nabatia.v12i2.1648>