



Pertumbuhan dan Produksi Melon (*Cucumis melo* L.) pada Perlakuan Pupuk Organik Cair (POC) Sampah Dapur dan Bakteri *Paenibacillus polymyxa*

Haryanti Ikawati^{1*}, Junaidi¹, Supandji¹, Nugraheni Hadiyanti¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kediri,

Diterima 12 Juni 2024/ Direvisi 21 Juni 2024/ Disetujui 19 Juli 2024

ABSTRAK

Aplikasi pupuk organik dalam budidaya tanaman bertujuan meningkatkan produksi tanaman, dan keberlanjutan usaha pertanian. Percobaan bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan dan produksi (*Cucumis melo* L.) akibat kombinasi perlakuan POC sampah dapur dan bakteri *Paenibacillus polymyxa*. Lokasi percobaan di Desa Sugihan, Kecamatan Kampak, Kabupaten Trenggalek pada bulan April sampai Juni 2024. Rancangan lingkungan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial dan empat kali pengulangan. Aplikasi dosis POC sampah dapur sebagai faktor pertama, yaitu: 0 ml/petak (O_1), 100 ml/petak (O_2), 200 ml/petak (O_3). Faktor kedua adalah dosis bakteri *Paenibacillus polymyxa*: 30 ml/petak (P_1), 40 ml/petak (P_2), 50 ml/petak (P_3). Variabel yang diamati adalah panjang tanaman, berat, dan diameter buah, serta jumlah daun. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA), apabila hasil berbeda secara signifikan terus dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Interaksi aplikasi POC limbah dapur dosis 200 ml dan *Paenibacillus polymyxa* dosis 50 ml/petak (O_3P_3) menghasilkan perbedaan signifikan terhadap berat buah melon serta panjang tanaman melon umur 21, dan 28 HST. Aplikasi POC sampah dapur dengan dosis berbeda memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun, diameter buah, serta panjang tanaman umur 14 dan 35 HST. Penggunaan bakteri *Paenibacillus polymyxa* berpengaruh secara nyata terhadap diameter buah melon, jumlah daun, dan panjang tanaman umur 14 HST.

Kata kunci: Melon golden; *Paenibacillus polymyxa*; POC sampah dapur,

ABSTRACT

Applying organic fertilizer in crop cultivation aims to increase crop production and the sustainability of agricultural businesses. The experiment aimed to analyze the combination of POC treatment of kitchen waste and *Paenibacillus polymyxa* bacteria on the growth and production of melon (*Cucumis melo* L.). The trial location is in Sugihan Village, Kampak District, Trenggalek Regency, from April to June 2024. The environmental design was a factorial, Complete, Randomized Block Design with four repetitions. Treatment of kitchen waste POC dosage is the first factor, namely 0 ml/plot (O_1), 100 ml/plot (O_2), and 200 ml/plot (O_3). The second factor is the dose of *Paenibacillus polymyxa* bacteria: 30 ml/plot (P_1), 40 ml/plot (P_2), and 50 ml/plot (P_3). Observation variables include plant length, number of leaves, fruit weight, and fruit diameter. Data analysis uses analysis of variance (ANOVA), followed by the 5% Least Significant Difference (LSD) test if the results show significant differences. The combination treatment dose of 200 ml kitchen waste POC and 50 ml *Paenibacillus polymyxa*/plot (O_3P_3) significantly affected the length of melon plants aged 21 and 28 HST and the weight of melon fruit. Treatment with POC doses of kitchen waste significantly affected plant length at 14 and 35 HST, number of leaves, and fruit diameter. The use of *Paenibacillus polymyxa* bacteria significantly affected plant length at 14 DAP, number of leaves, and diameter of melon fruit.

Keywords: Golden melon plant; Kitchen waste organic fertilizer; *Paenibacillus polymyxa*

PENDAHULUAN

Buah melon tergolong buah yang berumur pendek, bisa dipanen kurang

lebih 60 HST dan berproduksi sepanjang tahun. Melon adalah tanaman hortikultura yang manis dan mengandung

CONTACT Haryanti Ikawati haryantiikawati023@gmail.com

© 2024 The Author(s). Published by Kediri University

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, and is not altered, transformed, or built upon in any way.

berbagai nutrisi. Kandungan nutrisi per 100 gr termasuk karbohidrat 6 mg, air 93 ml, protein 0,6 g, kalsium 17 mg, serat 0,4 g, vitamin A 2,4 IU, vitamin B 0,045 mg, vitamin B2 0,065 mg, vitamin C 30 mg, thiamin 0,045 mg, niasin 1 mg, riboflavin 0,065 mg, zat besi 0,4 mg, nikotianida 0,5 mg, serta mengandung 23 kalori (Purbasari *et al.*, 2018).

Buah melon, yang memiliki rasa manis dan kandungan gizi tinggi, sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Permintaan melon meningkat tahun ke tahun mengikuti pertumbuhan jumlah penduduk, akan tetapi produksinya belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pasar (Bazaz *et al.*, 2022).

Melon varietas golden seringkali dikonsumsi sebagai terapi kesehatan karena mengandung banyak gizi. Buah melon mengandung serat yang tinggi sehingga dapat melancarkan sistem pencernaan, mencegah kanker, penuaan, menjaga kesehatan mata, menurunkan risiko serangan penyakit stroke dan jantung, serta mencegah penggumpalan darah. Buah melon memiliki kandungan vitamin C yang berpengaruh baik untuk meningkatkan ketahanan tubuh terhadap penyakit dan mencegah sariawan (Purbasari *et al.*, 2018).

Produktivitas lahan dan tanaman dapat ditingkatkan dengan mengaplikasikan pupuk organik secara kontinyu dalam waktu yang lama. Penggunaan pupuk organik untuk mencegah kerusakan lahan akibat pemasukan pupuk kimia yang berlebihan dalam waktu yang lama (Puspawati *et al.*, 2016). Aplikasi pupuk organik pada pertanaman mampu mengurangi kehilangan unsur hara, meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan dan menukar kation sehingga penyerapan

nutrisi dalam tanah menjadi lebih efektif (Djafar & Lamusu, 2019).

POC mulai dikembangkan lagi setelah sekian lama tidak digunakan pada pertanian organik. Pupuk organik cair cukup mudah didapatkan dan ramah lingkungan. POC limbah dapur adalah pupuk hasil dari pengolahan sisa bahan organik dari limbah rumah tangga yang mengandung unsur hara kompleks. Pengaplikasian POC dapat melalui tanah atau disemprotkan pada daun (Djunaedi & Wicaksono, 2013). POC yang terbuat dari sampah dapur memiliki kandungan berbagai unsur seperti C-Organik 7,85%, K₂O₃, 28%, P₂O₅ 2,98%, N-Total 0,33%, Na 118 ppm, Ca 1,98%, Mg 2,66%, Fe 212 ppm, Mn 0,852 ppm, Zn 169 ppm, dan pH 4,54 (Wahida & Suryaningsih, 2016).

Phaenibacillus polymyxa adalah jenis bakteri baik yang memiliki sifat antagonis dimana dapat melenyapkan beberapa jenis penyakit pada tanaman. Bakteri tersebut memiliki bentuk batang dan termasuk jenis bakteri gram positif yang bisa memperbaiki senyawa dalam tanah dan meningkatkan nitrogen (Syamsiah, 2015).

Paenibacillus polymyxa adalah bakteri pembentuk endospora dan bakteri Gram positif yang memiliki sifat menguntungkan untuk aplikasi bioteknologi modern. *Paenibacillus polymyxa* dikenal luas sebagai bakteri pemacu pertumbuhan tanaman yang memberikan manfaat langsung bagi tanaman dengan meningkatkan fiksasi nitrogen dari atmosfer, pelarutan fosfor, perolehan besi dalam tanah, serta produksi fitohormon (Daud *et al.*, 2019). Kepentingan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh kombinasi perlakuan POC sampah dapur dan bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap

pertumbuhan dan produksi melon (*Cucumis melo* L.).

BAHAN DAN METODE

Lokasi percobaan di Desa Sugihan, Kecamatan Kampak, Kabupaten Trenggalek pada bulan April sampai Juni 2022. Pada percobaan ini menggunakan baha-bahan antara lain: benih melon golden, agen hayati *Paenibacillus polymyxa*, POC sampah dapur, mulsa, sedangkan peralatan selama penelitian, yaitu: tangki, cangkul, timbangan, selang, gunting, penggaris, tali, bambu/ajir, gergaji, pisau.

Percobaan menggunakan rancangan lingkungan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Perlakuan dosis POC sampah dapur (O) sebagai faktor pertama: 0 ml/petak (O₁), 100 ml/petak (O₂), dan 200 ml/petak (O₃). Faktor kedua adalah dosis agen hayati *Paenibacillus polymyxa* terdiri atas 3 taraf, yaitu: 30 ml/petak (P₁), 40 ml/petak (P₂), 50 ml/petak (P₃). Pengamatan meliputi tiga tanaman sampel pada setiap

petaknya, dan pelaksanaan pengamatan pada umur 14, 21, 28, 35 HST. Variabel pertumbuhan adalah jumlah daun (helai), dan panjang tanaman (cm), sedangkan produksi yang diamati adalah berat buah (kg), diameter buah (cm).

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diujikan. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% digunakan apabila hasil pengitungan analisis ragam menunjukkan perbedaan yang nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman

Penghitungan analisis ragam terhadap panjang tanaman menunjukkan kombinasi perlakuan dosis POC sampah dapur dan bakteri *Paenibacillus polymyxa* menghasilkan perbedaan yang nyata pada pengamatan 21, dan 28 HST (tabel 1).

Tabel 1. Interaksi Perlakuan Dosis POC Sampah Dapur dan Bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap Panjang Tanaman (cm) Melon

Kombinasi Perlakuan	Panjang tanaman pada pengamatan umur (HST)	
	21	28
O ₁ P ₁	15.53 a	19.25 a
O ₁ P ₂	16.02 b	19.85 b
O ₁ P ₃	15.60 a	20.70 c
O ₂ P ₁	16.27 c	21.75 d
O ₂ P ₂	16.40 c	25.00 e
O ₂ P ₃	17.07 d	30.25 f
O ₃ P ₁	17.32 e	35.00 g
O ₃ P ₂	17.50 ef	40.25 h
O ₃ P ₃	17.70 f	52.00 i
BNT 5%	0.29	0.93

Keterangan: Perbedaan tidak nyata berdasarkan uji BNT 5% ditunjukkan pada angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama

Pengamatan pada 14, dan 35 HST tidak menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis POC sampah dapur dan

bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap panjang tanaman melon, sedangkan masing-masing perlakuan menghasilkan

perbedaan secara nyata terhadap panjang tanaman melon (tabel 2).

Tanaman terpanjang dihasilkan dari kombinasi perlakuan dosis POC sampah dapur 200 ml/petak *Paenibacillus polymyxa* 50 ml/petak (O₃P₃) sebesar 17.70 cm pada umur pengamatan 21 HST. Walaupun panjang tanaman tersebut tidak menunjukkan perbedaan secara nyata dengan kombinasi perlakuan POC sampah dapur dosis 100 ml/petak dan *Paenibacillus polymyxa* 40 ml/petak.

Demikian juga pada umur pengamatan 28 HST, kombinasi perlakuan POC sampah dapur 200

ml/petak dan *Paenibacillus polymyxa* 50 ml/petak menghasilkan panjang tanaman tertinggi yaitu sebesar 52.00 cm. Kombinasi POC sampah dapur 200 ml/petak dan *Paenibacillus polymyxa* 50 ml/petak mampu mencukupi nutrisi yang dibutuhkan pada fase vegetatif tanaman melon, yang terlihat dari pertambahan panjang tanaman. Berdasarkan (Langendries & Goormachtig, 2021), *Paenibacillus polymyxa* merupakan bakteri pemacu pertumbuhan tanaman yang efisien, dengan potensi biofertilisasi, biokontrol, dan perlindungan terhadap tekanan abiotik.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Dosis POC Sampah Dapur dan Bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap Panjang Tanaman (cm) Melon

Perlakuan	Panjang tanaman pada pengamatan umur (HST)	
	14	35
O ₁	10.3 a	93.9
O ₂	11.2 b	97.2
O ₃	12.0 c	99.2
BNT 5%	0.21	ns
P ₁	11.2 a	96.2
P ₂	11.2 a	96.7
P ₃	11.4 b	97.2
BNT 5%	0.21	ns

Keterangan: Perbedaan tidak nyata berdasarkan uji BNT 5% ditunjukkan pada angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama, ns = tidak berbeda nyata

Perlakuan POC sampah dapur dengan dosis 200 ml/petak menghasilkan panjang tanaman tertinggi sebesar 12.0, dan 99.2 cm, sedangkan perlakuan *Paenibacillus polymyxa* dosis 50 ml/petak menghasilkan panjang tanaman tertinggi sebesar 11.4; dan 97.2 cm pada pengamatan umur 14, dan 35 HST. Tidak terjadinya interaksi kedua perlakuan pada umur pengamatan 14 HST dimungkinkan karena pupuk organik tersebut belum terurai semuanya sehingga pengaruhnya belum terlihat secara nyata. Pupuk organik biasanya bersifat lambat terurai (*slow release*) sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman terlihat

dalam waktu cukup lama. Berdasarkan (Turohmah *et al.*, 2023), penguraian pupuk organik cair memerlukan waktu cukup lama sehingga pengaruhnya bagi pertumbuhan tanaman baru terlihat beberapa waktu lamanya.

Jumlah Daun

Aplikasi POC sampah dapur pada berbagai dosis berbeda secara nyata terhadap jumlah daun tanaman melon berdasarkan analisis ragam, demikian juga pada perlakuan bakteri *Paenibacillus polymyxa* terhadap jumlah daun tanaman melon. Rata-rata jumlah daun (helai) tanaman melon pada perlakuan POC

sampah dapur dan bakteri *Paenibacillus polymyxa* disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Daun (Helai) Tanaman Melon pada Perlakuan POC Sampah Dapur dan Bakteri *Paenibacillus polymyxa*

Perlakuan	Jumlah daun pada umur (HST)			
	14	21	28	25
O ₁	2.42 a	6.66 a	14.58 a	20.33 a
O ₂	2.83 a	8.92 b	16.66 b	22.33 b
O ₃	3.75 b	11.16 c	17.66 c	23.50 c
BNT 5%	0.38	0.37	0.42	0.63
P ₁	2.75 a	8.41 a	15.92 a	21.58 a
P ₂	3.08 ab	8.91 b	16.12 b	22.00 ab
P ₃	3.16 b	9.41 b	16.83 b	22.58 b
BNT 5%	0.38	0.37	0.42	0.63

Keterangan: Perbedaan tidak nyata berdasarkan uji BNT 5% ditunjukkan pada angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama

Aplikasi dosis POC sampah dapur 200 ml/petak (O₃) menghasilkan jumlah daun tertinggi sebesar 3.75 helai pada pengamatan umur 14 HST. Hal ini dimungkinkan karena tanaman melon yang diberi POC sampah dapur 200 ml/petak mendapatkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhannya sehingga menghasilkan daun yang lebih banyak. Demikian juga pengamatan umur 21, 28, dan 36 HST, tanaman melon yang diberi POC sampah dapur dosis 200 ml/petak menghasilkan jumlah daun tertinggi masing-masing sebesar 11.16; 17.66; dan 23.50 helai.

POC dari sampah dapur meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti jumlah daun yang bertambah. Menurut Putri *et al.* (2018), kandungan POC adalah unsur hara baik makro dan mikro penting yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh.

Pada tabel 3, jumlah daun tanaman melon tertinggi pada perlakuan *Paenibacillus polymyxa* adalah tanaman melon yang diberi dosis 50 ml/petak pada semua umur pengamatan, masing-masing sebesar 3.16; 9.41; 16.83; dan 22.58 helai. *Paenibacillus polymyxa* berfungsi sebagai biofertilizer yang mampu menambah ketersediaan hara bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya, terlihat dari meningkatnya jumlah daun yang mendapat perlakuan *Paenibacillus polymyxa*.

Berat Buah

Kombinasi perlakuan antara POC sampah dapur dan bakteri *Paenibacillus polymyxa* memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat buah melon berdasarkan analisis ragam. Tabel 4 menyajikan berat buah melon rata-rata pada kombinasi perlakuan POC sampah dapur dan bakteri *Paenibacillus polymyxa*.

Tabel 4. Rata-rata berat buah melon (kg) pada kombinasi perlakuan POC sampah dapur dan bakteri *Paenibacillus polymyxa*

Kombinasi Perlakuan	Berat Buah (kg)
O ₁ P ₁	1.15 a
O ₁ P ₂	1.37 b
O ₁ P ₃	1.40 bc
O ₂ P ₁	1.50 cd
O ₂ P ₂	1.55 de
O ₂ P ₃	1.60 ef
O ₃ P ₁	1.70 fg
O ₃ P ₂	1.75 g
O ₃ P ₃	2.00 h
BNT 5%	0.119

Keterangan: Perbedaan tidak nyata berdasarkan uji BNT 5% ditunjukkan pada angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama

Berat buah terbesar dihasilkan pada kombinasi perlakuan dosis POC sampah dapur 200 ml/petak dan *Paenibacillus polymyxa* 50 ml/petak (O₃P₃) yaitu sebesar 2.00 buah. Kombinasi pemupukan organik yaitu POC sampah dapur dan *Paenibacillus polymyxa* menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah baik kimia, biologi, dan fisika. Kandungan fosfor pada POC sampah dapur berpengaruh terhadap produksi buah (berat buah melon) karena sangat

diperlukan dalam perkembangan generatif tanaman (Pantang *et al.*, 2021).

Diameter Buah

Interaksi antara perlakuan aplikasi POC sampah dapur dan *Paenibacillus polymyxa* tidak menunjukkan perbedaan secara nyata terhadap diameter buah melon berdasarkan hasil analisis ragam. Akan tetapi, masing-masing perlakuan POC sampah dapur dan *Paenibacillus polymyxa* menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap diameter buah melon (tabel 5).

Tabel 5. Rata-Rata Diameter Buah Melon pada Perlakuan POC Sampah Dapur dan Bakteri *Paenibacillus polymyxa*

Perlakuan	Diameter buah (cm)
O ₁	35.6 a
O ₂	42.3 b
O ₃	48.9 c
BNT 5%	1.34
P ₁	40.6 a
P ₂	42.8 b
P ₃	43.5 b
BNT 5%	1.34

Keterangan: Perbedaan tidak nyata berdasarkan uji BNT 5% ditunjukkan pada angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama

POC sampah dapur dosis 200 ml/petak (O₃) menghasilkan diameter buah melon tertinggi yaitu 48.9 cm, diikuti perlakuan dosis 100, dan 0 ml/petak. Hal

tersebut dimungkinkan karena aplikasi POC sampah dapur pada dosis 200 ml/petak berpengaruh baik untuk peningkatan ukuran buah melon karena

menambah unsur hara yang dibutuhkan untuk perkembangan tanaman melon. Berdasarkan (Wulandari & Winarsih, 2022), POC dari sampah dapur mengandung unsur P 0,14%, K 0,13%, dan N 0,26%.

Pada perlakuan *Paenibacillus polymyxa* menghasilkan diameter buah tertinggi pada dosis 50 ml/petak (P₃) dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan (Huang *et al.*, 2024), *Paenibacillus polymyxa* merupakan sumber dari banyak zat aktif metabolik, termasuk polipeptida, senyawa organik yang mudah menguap, fitohormon, enzim hidrolitik, eksopolisakarida, dan lain-lain. Karena banyaknya senyawa yang dihasilkannya, *Paenibacillus polymyxa* juga sebagai bakteri pemacu pertumbuhan tanaman yang memberikan manfaat langsung bagi tanaman melalui peningkatan fiksasi N dari atmosfer dan peningkatan kelarutan fosfor dan serapan besi dalam tanah, serta produksi fitohormon.

Paenibacillus polymyxa termasuk golongan bakteri antagonis yang bisa digunakan sebagai agens pengendalian penyakit pada berbagai tanaman budidaya serta menghasilkan beberapa jenis antibiotik yang memiliki daya hambat terhadap aktivitas mikroorganisme lain (Jannah *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Kombinasi perlakuan POC limbah dapur dosis 200 ml dan bakteri *Paenibacillus polymyxa* dosis 50 ml/petak (O₃P₃) secara nyata berpengaruh terhadap panjang tanaman melon pada pengamatan 21 dan 28 HST, serta berat buah melon. Perbedaan nyata dari perlakuan POC sampah dapur terlihat pada variabel jumlah daun, diameter buah, panjang tanaman umur

14, dan 35 HST Aplikasi bakteri *Paenibacillus polymyxa* berpengaruh secara nyata terlihat pada jumlah daun, diameter buah melon, panjang tanaman umur 14 HST.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Kelompok Tani Ngudi Santoso Desa Sugihan, dan Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Kampak Kabupaten Trenggalek atas dukungan dan arahan selama percobaan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bazaz, H. A., Armita, D., & Koesriharti, K. (2022). Pengaruh Penjarangan Buah dan Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Buah Melon (*Cucumis melo* L.). *Produksi Tanaman*. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.07.07>
- Daud, N. S., Mohd Din, A. R. J., Rosli, M. A., Azam, Z. M., Othman, N. Z., & Sarmidi, M. R. (2019). *Paenibacillus polymyxa* bioactive compounds for agricultural and biotechnological applications. In *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101092>
- Djafar, A., & Lamusu, D. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Sampah Pasar Terhadap Pertumbuhan Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena*). *Babasal Agrocy Journal*.
- Djunaedi, A. F., & Wicaksono, M. A. (2013). Penyuluhan dan Pembuatan Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Produksi Hasil Panen. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*.

- Huang, X. Y., Ye, X. P., Hu, Y. Y., Tang, Z. X., Zhang, T., Zhou, H., Zhou, T., Bai, X. L., Pi, E. X., Xie, B. H., & Shi, L. E. (2024). Exopolysaccharides of *Paenibacillus polymyxa*: A review. In *International Journal of Biological Macromolecules*.
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.129663>
- Jannah, M., Marlina, M., & Hakim, L. (2023). Potensi Bakteri Endofit *Paenibacillus polymyxa* dalam Menghambat Beberapa Patogen Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) In Vitro. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pertanian*, 8(4), 953–963.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17969/jimfp.v8i4.27538>
- Langendries, S., & Goormachtig, S. (2021). *Paenibacillus polymyxa*, a Jack of all trades. In *Environmental Microbiology*.
<https://doi.org/10.1111/1462-2920.15450>
- Pantang, L. S., Yusnaeni, Y., Ardan, A. S., & Sudirman, S. (2021). Efektivitas Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*.
<https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.8966>
- Purbasari, I., Pancasasti, R., & ... (2018). Pemanfaatan Golden Melon Sebagai Produk Unggulan Yang Bernilai Ekonomis, Ekologi, Sosial Dan Budaya Masyarakat Di Provinsi *Jurnal Pengabdian*
- Puspadewi, S., Sutari, W., & Kusumiyati, K. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *Rugosa Bonaf*) kultivar talenta. *Kultivasi*.
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v15i3.11764>
- Putri, L. A., Jamillah, J., & Haryoko, W. (2018). Pengaruh Pupuk Organik Cair Dan *Trichoderma* sp Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Melon (*Cucumis melo*). *Jurnal BiBieT*.
<https://doi.org/10.22216/jbvt.v3i1.3298>
- Syamsiah, M. (2015). Efektivitas Aplikasi *Paenibacillus polymyxa* dalam Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi Varietas Mekongga. *Jurnal Agroscience*.
- Turohmah, N. U., Junaidi, J., Supandji, S., & Hadiyanti, N. (2023). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) pada Komposisi Media Tanam dan Dosis POC Sampah Dapur Berbeda. *JINTAN: Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional*.
<https://doi.org/10.30737/jintan.v3i1.3956>

Wahida, & Suryaningsih, N. L. S. (2016). Analisis Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair Dari Limbah Rumah Tangga Di Kabupaten Merauke. *Agricola*.

Wulandari, & Winarsih. (2022). Pemanfaatan Air Lindi Sampah Dapur sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa*). *Lentera Bio*, 11(4), 423–429.