

Pemanfaatan Air Kolam Ikan Lele sebagai Pupuk Organik Cair dengan Berbagai Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Utilization of Catfish Pond Water as Organic Fertilizer with Various Bioactivators on the Growth of Celery Plants (*Apium graveolens* L.)

Surya Ari Widya^{1*}, I Ketut Sumantra²

^{1*} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Mahasaraswati Denpasar

Email korespondensi: suryaari_fp@uwks.ac.id

ABSTRACT

*Wastewater from catfish aquaculture ponds contains feed residues and fish excretion rich in nitrogen, phosphorus, and potassium, making it a potential raw material for liquid organic fertilizer (LOF). This study aimed to determine the effect of catfish pond water LOF fermented with various bioactivators on the growth of celery (*Apium graveolens* L.) and to identify the most effective bioactivator. A Completely Randomized Design (CRD) was applied with five treatments and four replications: P0 (water only/control), P1 (unfermented pond water), P2 (pond water + EM4), P3 (pond water + MOL), and P4 (pond water + *Saccharomyces cerevisiae*). The observed parameters were plant height, number of leaves, and fresh weight. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by the Least Significant Difference (LSD) test at 5%. The results showed that the application of catfish pond water LOF significantly affected all growth parameters. Treatment P2 (pond water + EM4) produced the best results, with an average plant height of 24.63 cm, 18.50 leaves, fresh weight of 35.20 g, significantly different from the other treatments. It is concluded that EM4 is the most effective bioactivator for fermenting catfish pond water into LOF to support celery growth.*

Keywords: bioactivator, catfish pond water, celery, EM4, liquid organic fertilizer

ABSTRAK

Limbah air kolam budidaya ikan lele mengandung sisa pakan dan ekskresi ikan yang kaya akan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC air kolam lele yang difermentasi dengan berbagai bioaktivator terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) serta menentukan jenis bioaktivator terbaik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan, yaitu P0 (air saja/kontrol), P1 (air kolam tanpa fermentasi), P2 (air kolam + EM4), P3 (air kolam + MOL), dan P4 (air kolam + *Saccharomyces cerevisiae*). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC air kolam lele berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan. Perlakuan P2 (air kolam + EM4) memberikan hasil terbaik dengan rata-rata tinggi tanaman 24,63 cm, jumlah daun 18,50 helai, berat basah 35,20 g, berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Disimpulkan bahwa bioaktivator EM4 merupakan bioaktivator paling efektif dalam proses fermentasi air kolam lele menjadi POC untuk mendukung pertumbuhan tanaman seledri.

Kata kunci: air kolam lele, bioaktivator, EM4, pupuk organik cair, seledri

PENDAHULUAN

Tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran daun yang banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, lalapan, maupun bahan obat tradisional. Setiap 100 g seledri mengandung 20 kalori, 1 g protein, 0,1 g lemak, 4,6 g hidrat arang, 50 mg kalsium, 40 mg fosfor, 1 mg besi, 130 SI vitamin A, 0,03 mg vitamin B1, dan 11 mg vitamin C. Permintaan terhadap seledri terus meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat akan pola konsumsi sayuran sehat. Peningkatan produktivitas seledri tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara yang cukup selama masa pertumbuhan, baik unsur hara makro maupun mikro (Ardi & Nuraeni, 2023).

Menurut Hartatik et al., (2015) Pemupukan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan budidaya tanaman, Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dapat menurunkan kualitas tanah dan meningkatkan biaya produksi alternatif pengganti pupuk anorganik ialah pupuk organik yang memiliki Kualitas dan komposisi bervariasi tergantung dari bahan dan proses pembuatannya. Sehingga diperlukan sumber hara yang ramah lingkungan dan ekonomis, salah satunya berupa pupuk organik cair (POC) yang berasal dari pemanfaatan limbah.

Limbah air kolam ikan lele (*Clarias* sp.) menghasilkan dalam jumlah yang besar. Air kolam lele mengandung sisa pakan, feses, serta hasil ekskresi ikan yang kaya akan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Apabila dibuang langsung ke lingkungan, limbah ini berpotensi menimbulkan pencemaran. Sebaliknya, kandungan haranya menjadikan air kolam lele berpotensi diolah menjadi POC yang bernilai guna (Haryanta & Widya, 2024).

Menurut Widya et al., (2026) dalam proses fermentasi diperlukan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam air kolam lele agar lebih mudah diserap tanaman. Fermentasi dapat dipercepat dengan penambahan bioaktivator yang mengandung mikroorganisme pengurai. Beberapa bioaktivator yang umum digunakan antara lain EM4 (Effective Microorganisms 4), Mikroorganisme Lokal (MOL), dan *Saccharomyces cerevisiae*. Masing-masing bioaktivator memiliki komposisi dan aktivitas mikroba yang berbeda sehingga diduga memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap kualitas POC yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan limbah air kolam ikan lele sebagai POC dengan berbagai bioaktivator. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC air kolam lele dengan berbagai bioaktivator terhadap pertumbuhan tanaman seledri serta menentukan jenis bioaktivator yang paling efektif.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih tiga bulan, bertempat di laboratorium dan lahan Fakultas Pertanian Mahasarakwati Denpasar. Penyesuaian waktu dan tempat dilakukan sesuai kondisi pelaksanaan penelitian.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi jerigen/ember fermentasi, gelas ukur, timbangan analitik, penggaris, pH meter, polybag, gembor, dan alat tulis. Bahan yang digunakan meliputi air kolam ikan lele, bibit seledri, media tanam (campuran tanah, sekam, dan

kompos), gula/molase sebagai sumber energi mikroba, serta bioaktivator EM4, MOL, dan *Saccharomyces cerevisiae*.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan lima perlakuan dan empat ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan.

Perlakuan

- P0 : Air (Kontrol)
- P1 : Air Kolam Lele Tanpa Fermentasi
- P2 : Air Kolam Lele + EM4
- P3 : Air Kolam Lele + MOL (Mikroorganisme Lokal)
- P4 : Air kolam lele + *Saccharomyces cerevisiae*

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan POC dilakukan dengan memasukkan air kolam lele ke dalam wadah fermentasi, kemudian ditambahkan bioaktivator sesuai perlakuan dengan dosis 10 mL/L serta molase sebagai sumber energi mikroba. Campuran difermentasi secara anaerob selama 14 hari dan diaduk secara berkala. Bibit seledri yang seragam ditanam pada polybag berisi media tanam. Aplikasi POC dengan pembuatan larutan POC konsentrasi 10,7% dengan perbandingan 1,5 POC (zat terlarut) : 12.5 air (pelarut) (Herawati et al., 2025)

Parameter dan Analisis Data

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai) yang diukur setiap minggu, serta berat basah (g) yang ditimbang pada akhir penelitian. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila uji F menunjukkan pengaruh yang nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan parameter fase vegetatif disajikan pada Tabel 1 (tinggi tanaman) dan Tabel 3 (jumlah daun), sedangkan parameter pada akhir penelitian disajikan pada Tabel 4 (berat basah) dan Tabel 5 (berat akar).

Tinggi Tanaman

Berdasarkan Tabel 1, tinggi tanaman seledri pada seluruh perlakuan meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Pada umur 6 MST, perlakuan P2 (air kolam + EM4) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 24,63 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada P0 (air saja) sebesar 12,45 cm. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi air kolam lele dengan EM4 mampu menyediakan unsur hara nitrogen yang lebih tersedia bagi tanaman. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan klorofil dan jaringan vegetatif sehingga mendorong pertambahan tinggi tanaman, hal ini sesuai pada penelitian (Widya et al., 2026) bahwa

penggunaan bioaktivator EM4 dapat meningkatkan kualitas terbaik pupuk organik dan berpengaruh terhadap pertumbuhan awal tanaman.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Seledri (cm)

Perlakuan	Umur Pengamatan (MST)					
	1	2	3	4	5	6
P0	3,10 c	5,10 d	7,00 d	8,90 d	10,70 d	12,45 d
P1	3,80 c	6,50 cd	9,20 cd	11,60 cd	13,90 cd	15,78 cd
P2	5,10 a	9,20 a	14,00 a	18,20 a	21,40 a	24,63 a
P3	4,60 b	8,30 b	12,40 b	16,00 b	18,90 b	21,34 b
P4	4,20 b	7,40 c	10,80 c	13,80 c	16,50 c	18,92 c
BNT 5%	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,49

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNT 5%; MST = Minggu Setelah Tanam.

Menurut Fitria et al., (2008) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair berbasis limbah budidaya ikan yang difermentasi dengan EM4 secara nyata meningkatkan tinggi tanaman sayuran daun dibandingkan perlakuan tanpa fermentasi, karena proses fermentasi oleh mikroorganisme efektif mampu mempercepat mineralisasi nitrogen organik menjadi amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) yang langsung dapat diserap oleh akar tanaman. Sejalan dengan hal tersebut, Naufal et al., (2025) juga melaporkan bahwa tanaman yang mendapatkan aplikasi air limbah budidaya ikan lele yang diperkaya EM4 menunjukkan pertambahan tinggi tanaman yang lebih signifikan dibandingkan kontrol, dengan selisih rata-rata mencapai 35-40% lebih tinggi pada akhir masa vegetatif tanaman

Jumlah Daun

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Seledri (helai)

Perlakuan	Umur Pengamatan (MST)					
	1	2	3	4	5	6
P0	2,00	3,20 b	4,50 de	5,80 c	7,00 c	8,25 c
P1	2,40	4,00 ab	5,80 d	7,50 bc	9,00 b	10,50 b
P2	3,10	6,40 a	9,50 a	12,80 a	15,60 a	18,50 a
P3	3,00	5,60 a	8,20 b	11,00 ab	13,40 ab	15,75 ab
P4	2,80	4,80 a	7,00 c	9,20 ab	11,20 ab	13,25 ab
BNT 5%	TN	0,55	0,75	0,85	0,92	0,98

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNT 5%; MST = Minggu Setelah Tanam.

Berdasarkan Tabel 3, jumlah daun terbanyak pada umur 6 MST diperoleh pada perlakuan P2 (air kolam + EM4) sebanyak 18,50 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan jumlah daun paling sedikit terdapat pada P0 sebanyak 8,25

helai. Peningkatan jumlah daun sejalan dengan peningkatan tinggi tanaman. Mikroba dalam EM4 membantu mempercepat penguraian bahan organik menjadi unsur hara yang siap diserap, sehingga proses fotosintesis dan pembentukan daun berlangsung lebih baik.

Menurut Zhang et al., (2026) Nitrogen merupakan unsur hara utama penyusun klorofil dan protein struktural daun, sehingga ketersediaan nitrogen yang optimal secara langsung mendorong pembentukan primordia daun baru secara lebih cepat dan kontinu. Mikroorganisme efektif dalam EM4 yang terdiri atas bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, dan ragi berperan dalam mempercepat dekomposisi bahan organik pada air kolam lele menjadi unsur hara tersedia, sehingga tanaman seledri pada perlakuan P2 mampu membentuk daun lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Aplikasi pupuk organik cair limbah ikan yang difermentasi EM4 meningkatkan jumlah daun tanaman dibandingkan kontrol air biasa, karena aktivitas mikroorganisme fermentatif mampu melepaskan fitohormon sitokinin yang secara spesifik merangsang pembelahan sel pada meristem daun (Priscilla et al., 2023).

Berat Basah

Tabel 4. Rata-rata Berat Basah Tanaman Seledri (g)

Perlakuan	Berat Basah (g)
P0 (Air saja)	12,40 cd
P1 (Air kolam tanpa fermentasi)	18,70 c
P2 (Air kolam + EM4)	35,20 a
P3 (Air kolam + MOL)	29,60 a
P4 (Air kolam + <i>S. cerevisiae</i>)	25,30 b
BNT 5%	2,24

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Berdasarkan Tabel 4, berat basah tertinggi dicapai oleh perlakuan P2 (air kolam + EM4) sebesar 35,20 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan terendah pada P0 sebesar 12,40 g. Berat basah merupakan indikator akumulasi biomassa hasil fotosintesis dan kadar air dalam jaringan tanaman. Tingginya berat basah pada perlakuan EM4 berkaitan erat dengan pertumbuhan vegetatif yang baik, baik dari segi tinggi tanaman maupun jumlah daun, sehingga total biomassa tanaman menjadi lebih besar.

Hasil tersebut diperkuat oleh Kumar & Sindhu (2026) yang menyatakan bahwa berat basah tanaman sangat dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara dari media tanam, dimana tanaman yang mendapatkan suplai nitrogen dan fosfor yang cukup akan mengakumulasi lebih banyak fotosintat pada jaringan vegetatifnya sehingga kandungan air dalam sel meningkat dan berat basah tanaman menjadi lebih tinggi. karena mikroorganisme efektif dalam EM4 mampu mensintesis hormon pertumbuhan auksin dan giberelin yang memacu pembesaran sel dan akumulasi air dalam jaringan tanaman. Perbedaan yang nyata antara perlakuan P2 dengan P1 (air kolam tanpa fermentasi) juga membuktikan bahwa proses fermentasi dengan bioaktivator

khususnya EM4 dan MOL memegang peranan krusial dalam mengoptimalkan ketersediaan unsur hara dari air kolam lele, sehingga tanpa adanya proses fermentasi, kandungan hara organik dalam air kolam lele belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman (Zhuangrui & Wong, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan air kolam ikan lele sebagai pupuk organik cair (POC) dengan berbagai bioaktivator berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, dan berat akar. Perlakuan P2 (air kolam + bioaktivator EM4) memberikan hasil terbaik dengan rata-rata tinggi tanaman 24,63 cm, jumlah daun 18,50 helai dan berat basah 35,20 g. Dengan demikian, bioaktivator EM4 merupakan bioaktivator yang paling efektif untuk memfermentasi air kolam lele menjadi POC bagi pertumbuhan tanaman seledri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, & Nuraeni. (2023). PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELEDRI (*Apium graveolens* L.) PADA PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR. *J.Agrotekbis*, 11(4), 972–980.
- Fitria, Y., Ibrahim, B., & Desniar. (2008). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Industri Perikanan. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 1(April), 23–26.
- Hartatik, W., Husnain, & Widowati, L. R. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 107–120.
- Haryanta, D., & Widya, S. A. (2024). Liquid Organic Fertilizer (LOF) as a Waste Processing Strategy to Support Increasing Crop Production : A Review. *Journal of Applied Plant Technology (JAPT)*, 3(2), 106–119.
- Herawati, J., Widya, S. A., & Tojibatus, T. (2025). Liquid Organic Fertilizer Application Test on the Early Growth of Ginger Plants (*Zingiber officinale*). *Journal of Applied Plant Technology*, 4(2), 120–129.
- Kumar, S., & Sindhu, S. S. (2026). Microbiome-mediated nitrogen cycling in soil : Impact on nitrogen use efficiency , crop production and environmental sustainability. *Soil Security*, 22(October 2025), 100225. <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2026.100225>
- Naufal, M., Noer, K., Pratiwi, A. H., Abidin, Z., Setiawan, A., Nirnia, D., Cahyani, A., Program, M., Agroteknologi, S., Sains, F., Islam, U., & Rahmat, R. (2025). Pengaruh Pemberian Air Limbah Budidaya Ikan Lele terhadap Pertumbuhan. *Plumula Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 13, 1–6. <https://doi.org/10.33005/plumula.v13i1.238>
- Priscilla, O., Yang, W., Dhanasekaran, D., Santoyo, G., Glick, B. R., & Oluranti, O. (2023). Rare rhizo-Actinomycetes : A new source of agroactive metabolites. *Biotechnology Advances*, 67(June), 108205. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2023.108205>
- Widya, S. A., Johana, M., Bafiqi, P., Setiawan, D., & Bahiz, H. (2026). Uji Bioaktivator MOL dan EM4 dalam Fermentasi Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) Evaluation of MOL and EM4 Bioactivators in the Fermentation of Cow Manure on the Early Growth of Ginger (*Zingiber officinale*). *Agrocentrum*, 4(1), 51–57.

- Zhang, Z., Gao, J., Ma, X., Bai, J., Zhou, Y., & Zhang, L. (2026). Smart Agricultural Technology Hyperspectral imaging for predicting maize leaf nitrogen content : A preprocessing and feature extraction-based study. *Smart Agricultural Technology*, 14(March), 102089. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2026.102089>
- Zhuangrui, R., & Wong, M. (2016). Integrated wetlands for food production. *Environmental Research*, 148, 429–442. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.01.007>