

Analisis perbandingan kandungan nutrisi Pupuk Organik Cair (POC) limbah air kolam lele dan nila merah

Nutrient analysis of liquid organic fertilizer from catfish and red tilapia pond wastewater

Chita Aura Suko Nisrinadevi, Aurelia Laudya Bella, Hilya Kamelia, Putri Wilda Safwana, Aisyah Dwi Hartatik, Aini Habibah, Ajeng Daniarsih*

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia - 65145

*Email: ajeng.daniarsih.fmipa@um.ac.id

Diterima
4 Mei 2026

Disetujui
5 Juli 2026

INTISARI

Kebutuhan akan pupuk ramah lingkungan terus meningkat seiring dampak negatif penggunaan pupuk anorganik, sehingga limbah budidaya ikan berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi alternatif dalam bentuk Pupuk Organik Cair (POC). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada POC yang berasal dari limbah air kolam ikan lele (*Clarias gariepinus*) dan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Pembuatan POC dilakukan melalui fermentasi anaerob selama ± 21 hari menggunakan EM4 dan molase, kemudian dilanjutkan dengan analisis kandungan nutrisi di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC dari limbah air kolam ikan nila merah memiliki kandungan nitrogen (0,015%), fosfor (0,010%), dan kalium (0,056%) yang sedikit lebih tinggi dibandingkan POC dari limbah air kolam ikan lele, yaitu masing-masing sebesar 0,014%, 0,005%, dan 0,055%. Secara umum, kedua jenis POC menunjukkan kandungan kalium sebagai unsur dominan. Temuan ini mengindikasikan bahwa limbah budidaya ikan, khususnya dari ikan nila merah, berpotensi dimanfaatkan sebagai POC yang mendukung pertumbuhan tanaman, terutama pada fase generatif, sekaligus menjadi alternatif pengelolaan limbah perikanan yang lebih berkelanjutan.

Kata kunci: *Clarias gariepinus*, *Oreochromis niloticus*, hidroponik, pupuk organik cair, unsur hara

ABSTRACT

The demand for environmentally friendly fertilizers continues to increase due to the negative impacts of inorganic fertilizer use, making aquaculture wastewater a potential alternative nutrient source in the form of liquid organic fertilizer (LOF). This study aimed to analyze and compare the contents of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) in LOF derived from wastewater of African catfish (*Clarias gariepinus*) and red tilapia (*Oreochromis niloticus*). The LOF was produced through anaerobic fermentation for approximately 21 days using EM4 and molasses, followed by laboratory analysis of nutrient content. The results showed that LOF from red tilapia wastewater contained slightly higher levels of nitrogen (0.015%), phosphorus (0.010%), and potassium (0.056%) compared to LOF from catfish wastewater, which contained 0.014%, 0.005%, and 0.055%, respectively. Overall, potassium was the dominant nutrient in both types of LOF. These findings indicate that aquaculture wastewater, particularly from red tilapia, has potential as a liquid organic fertilizer to support plant growth, especially during the generative phase, while also providing a more sustainable approach to aquaculture waste management.

Keywords: *Clarias gariepinus*, *Oreochromis niloticus*, hydroponics, liquid organic fertilizer, nutrients

PENDAHULUAN

Kebutuhan pupuk dalam sektor pertanian terus meningkat seiring dengan tuntutan peningkatan produktivitas tanaman. Penggunaan pupuk anorganik secara intensif dalam jangka panjang diketahui dapat menurunkan kualitas tanah, menyebabkan pencemaran lingkungan, serta meningkatkan biaya produksi bagi petani. Oleh karena itu, pengembangan pupuk organik menjadi alternatif yang semakin banyak dikaji karena bersifat lebih ramah lingkungan serta mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu bentuk pupuk organik yang berkembang pesat adalah Pupuk Organik Cair (POC), yang merupakan hasil fermentasi berbagai bahan organik, memiliki keunggulan berupa kemudahan dalam aplikasi serta kandungan unsur hara yang langsung tersedia sehingga cepat dimanfaatkan oleh tanaman (Warintan et al., 2021). Selain itu, POC mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam proses metabolisme, pembentukan energi, dan pertumbuhan jaringan tanaman (Andriani et al., 2022).

Salah satu sumber bahan baku potensial untuk pembuatan POC adalah limbah dari kegiatan budidaya perikanan. Aktivitas budidaya ikan menghasilkan limbah berupa air kolam yang mengandung sisa pakan, feses ikan, mikroorganisme, serta bahan organik terlarut yang berpotensi menjadi sumber nutrisi bagi tanaman (Pardiansyah et al., 2019). Limbah air kolam budidaya ikan seperti *Clarias gariepinus* dan *Oreochromis niloticus* diketahui masih mengandung unsur hara yang cukup tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai POC. Penelitian menunjukkan bahwa air limbah budidaya ikan mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang diperlukan tanaman (Saputra et al., 2017). Bahkan, kandungan nutrisi dalam POC dari limbah budidaya lele dilaporkan memiliki kisaran kandungan nitrogen sebesar 1,32%, fosfor 2,64%, kalium 0,35%, dan c-organik 0,63% yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Noer et al., 2025). Selain sebagai sumber nutrisi, pemanfaatan limbah budidaya ikan sebagai pupuk juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah secara langsung ke lingkungan (Jumiatin et al., 2025).

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji pemanfaatan limbah budidaya ikan sebagai POC. POC dari limbah ikan lele dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura seperti Pare (*Momordica Charantia* L.) (Faisal & Baharuddin, 2022). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa air limbah budidaya ikan nila dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi dalam pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) (Alivia et al., 2025). Selain itu, pemanfaatan air limbah kolam ikan juga terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil beberapa tanaman pertanian ketika digunakan sebagai pupuk cair organik (Setiawan et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa limbah budidaya ikan memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam sistem pertanian berkelanjutan melalui konsep *integrated farming system*.

Meskipun demikian, masih terdapat gap analysis dalam penelitian yang telah dilakukan. Penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada pemanfaatan limbah ikan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, tanpa mengkaji secara mendalam karakteristik kimia pupuk yang dihasilkan (Abror & Harjo, 2018; Sarina & Hasibuan, 2025). Kajian terkait POC limbah ikan juga lebih banyak menitikberatkan pada efektivitas aplikasinya terhadap pertumbuhan tanaman dibandingkan analisis kandungan nutrisi

spesifik seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) secara rinci (Weni et al., 2023). Limbah air budidaya ikan diketahui mengandung bahan organik dan unsur hara yang berasal dari sisa pakan serta metabolisme ikan sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai POC (Jumiatin et al., 2025). Penelitian mengenai karakteristik dan komposisi nutrisi POC dari limbah air kolam budidaya ikan masih relatif terbatas. Penelitian yang membandingkan kandungan nutrisi POC dari limbah air kolam dua komoditas ikan yang berbeda, seperti ikan lele (*C. gariepinus*) dan ikan nila merah (*O. niloticus*), masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, analisis dan perbandingan kandungan nutrisi POC berbahan dasar limbah air kolam budidaya ikan menjadi penting untuk dilakukan guna mengisi kesenjangan penelitian yang ada.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada POC yang dibuat dari limbah air kolam budidaya ikan lele (*C. gariepinus*) dan ikan nila merah (*O. niloticus*), serta membandingkan kandungan nutrisi dari kedua jenis POC tersebut berdasarkan hasil uji laboratorium. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi nutrisi yang terkandung dalam POC tersebut sehingga dapat menjadi alternatif sumber pupuk organik yang ramah lingkungan serta mendukung pemanfaatan limbah budidaya perikanan secara lebih optimal.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2026 di *Green House* Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang untuk proses pembuatan POC. Sampel limbah air kolam ikan lele dan ikan nila merah diperoleh dari kegiatan budidaya ikan di Kota Malang dan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan POC melalui proses fermentasi. POC yang dihasilkan kemudian dianalisis untuk mengetahui kandungan nutrisi, meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Analisis kandungan nutrisi tersebut dilakukan di Laboratorium Tanah Universitas Brawijaya, Malang.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi limbah air kolam ikan lele (*C. gariepinus*) dan ikan nila merah (*O. niloticus*) (Gambar 1-2), air, *Effective Microorganisms 4* (EM4), dan molase. Alat yang digunakan dalam pembuatan POC, yaitu jerigen plastik berkapasitas 5 L sebanyak 2 buah untuk mengambil limbah air kolam, galon air mineral sebanyak 2 buah sebagai wadah fermentasi, botol plastik berkapasitas 1,5 L sebanyak 2 buah, batang pengaduk dengan panjang ± 30 cm, corong plastik, solder untuk melubangi tutup galon air mineral dan botol plastik, serta selang plastik kecil dengan panjang ± 1 m yang digunakan sebagai saluran gas selama proses fermentasi.

Preparasi Bahan

Limbah air kolam budidaya ikan lele dan ikan nila merah masing-masing diambil sebanyak 4200 mL sebagai bahan utama pembuatan POC. Limbah air kolam terlebih dahulu disaring secara sederhana untuk menghilangkan kotoran berukuran besar. Bahan lain yang digunakan dalam proses pembuatan POC, yaitu molase sebagai sumber karbon dan *Effective Microorganisms 4* (EM4) sebagai aktivator mikroorganisme, serta air digunakan sebagai media penampung gas fermentasi pada botol plastik.



Gambar 1. Kolam Ikan Nila Merah (*O. niloticus*)



Gambar 2. Kolam Ikan Lele (*C. gariepinus*)

Pembuatan POC

Pembuatan POC dilakukan dengan metode fermentasi anaerob. Limbah air kolam ikan lele dan limbah air kolam ikan nila merah masing-masing sebanyak 4200 mL dimasukkan ke dalam galon air mineral menggunakan corong plastik. Selanjutnya ditambahkan molase sebanyak 84 mL dan *Effective Microorganisms 4* (EM4) sebanyak 84 mL, kemudian campuran diaduk menggunakan batang pengaduk hingga homogen.

Galon kemudian ditutup rapat dan dipasang selang plastik kecil pada tutup galon sebagai saluran keluarnya gas hasil fermentasi. Ujung selang lainnya dimasukkan ke dalam botol plastik berkapasitas 1,5 L yang telah diisi aquades sehingga membentuk sistem penampung gas selama proses fermentasi. Fermentasi dilakukan selama ± 21 hari pada suhu ruang dan diletakkan di tempat teduh. Setelah fermentasi selesai, larutan POC disaring untuk memisahkan endapan atau partikel kasar, kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik berkapasitas 1,5 L untuk penyimpanan sebelum dilakukan analisis kandungan nutrisi.



Gambar 3. Hasil POC Limbah air kolam ikan lele (*C. gariepinus*) dan ikan nila merah (*O. niloticus*)

Analisis data

Data hasil uji laboratorium yang meliputi kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan nilai pH pada POC dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data disajikan dalam bentuk tabel untuk memberikan gambaran komparatif antar sampel. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai masing-masing parameter antara POC yang berasal dari limbah air kolam ikan lele (*C. gariepinus*) dan ikan nila merah (*O. niloticus*) guna mengidentifikasi perbedaan kandungan nutrisi serta karakteristik fisik-kimia kedua jenis POC. Selanjutnya, hasil perbandingan tersebut diinterpretasikan secara deskriptif dengan mengacu pada literatur yang relevan untuk menjelaskan kecenderungan dan perbedaan yang diperoleh.

HASIL

Sampel POC dalam penelitian ini berasal dari limbah air kolam budidaya ikan nila merah (*O. niloticus*) dan ikan lele (*C. gariepinus*) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3. Limbah air kolam diambil langsung dari media pemeliharaan yang mengandung sisa pakan, ekskresi ikan, serta bahan organik terlarut dan tersuspensi. Secara visual, limbah air kolam ikan nila merah berwarna coklat keruh dengan tingkat kekeruhan tinggi akibat banyaknya partikel tersuspensi, serta menunjukkan adanya endapan halus di bagian dasar dan lapisan tipis bahan organik di permukaan. Aroma yang dihasilkan cenderung khas bahan organik terdekomposisi dengan karakter sedikit asam.

Sebaliknya, limbah air kolam ikan lele berwarna hijau kecoklatan dengan tampilan yang lebih homogen dan tingkat kekeruhan relatif lebih rendah. Partikel tersuspensi tampak lebih halus dan tersebar merata tanpa endapan yang dominan. Aroma yang dihasilkan lebih menyengat dan cenderung mengarah pada bau amonia akibat akumulasi ekskresi ikan. Limbah air dari kedua kolam tersebut kemudian diolah menjadi POC melalui fermentasi anaerob dengan penambahan molase dan EM4 selama ± 21 hari. Setelah proses fermentasi, terjadi perubahan karakteristik berupa warna yang lebih gelap, penurunan kekeruhan, serta munculnya bau khas fermentasi sebelum dilakukan penyaringan untuk analisis lebih lanjut. Selain pengamatan secara visual, dilakukan pula pengukuran parameter kimia yang meliputi derajat keasaman (pH) yang diukur menggunakan pH meter.

Hasil penelitian ini menyajikan data kandungan unsur hara makro yang meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada POC yang berasal dari limbah air kolam ikan lele dan ikan nila merah. Analisis dilakukan melalui uji laboratorium untuk memperoleh nilai kuantitatif masing-masing parameter dalam satuan persen (%), sehingga memberikan gambaran komposisi nutrisi pada kedua jenis POC. Data ini menjadi dasar dalam membandingkan kualitas kandungan hara yang berpotensi dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik. Hasil uji laboratorium kandungan unsur hara makro pada POC air kolam ikan lele dan nila merah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan nitrogen total (N) pada POC air kolam ikan lele sebesar 0,014%, sedangkan pada POC air kolam ikan nila merah sebesar 0,015%. Kandungan fosfor total (P) pada POC air kolam ikan lele tercatat sebesar 0,005%, sementara pada POC air kolam ikan nila merah sebesar 0,010%. Adapun kandungan kalium total (K) pada POC air kolam ikan lele sebesar 0,055%, sedangkan pada POC air kolam ikan nila merah sebesar 0,056%. Selain itu, nilai pH pada POC air kolam ikan lele sebesar 4 dan pada POC air kolam ikan nila merah sebesar 5. Selain itu, data pada Tabel 1 memperlihatkan pola distribusi kandungan hara pada masing-masing jenis POC.

Pada POC air kolam ikan lele, kandungan kalium total merupakan yang tertinggi (0,055%), diikuti oleh nitrogen total (0,014%) dan fosfor total (0,005%). Pola serupa juga ditemukan pada POC air kolam ikan nila merah dengan kalium total sebagai kandungan tertinggi (0,056%), kemudian nitrogen total (0,015%) dan fosfor total (0,010%). Temuan ini menunjukkan bahwa kalium merupakan unsur dominan pada kedua jenis POC, yang kemudian diikuti oleh nitrogen dan fosfor secara berurutan.

Tabel 1. Kadar Unsur Hara Makro (N, P, K), dan pH pada POC Air Kolam Ikan Lele dan Nila Merah

No.	Kode Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Uji
1.	POC Air Kolam Ikan Lele	Nitrogen total (N)	%	0,014
		Fosfor total (P)	%	0,005
		Kalium total (K)	%	0,055
		pH	-	4
2.	POC Air Kolam Ikan Nila Merah	Nitrogen total (N)	%	0,015
		Fosfor total (P)	%	0,010
		Kalium total (K)	%	0,056
		pH	-	5

Lebih lanjut, perbandingan antar sampel menunjukkan bahwa seluruh parameter unsur hara makro pada POC air kolam ikan nila merah memiliki nilai yang lebih tinggi (Tabel 1). Selisih kandungan nitrogen tercatat sebesar 0,001%, fosfor sebesar 0,005%, dan kalium sebesar 0,001%. Perbedaan angka tersebut menunjukkan adanya keunggulan kandungan nutrisi pada POC air kolam ikan nila merah secara konsisten di semua parameter. Sementara itu, hasil parameter kimia juga menunjukkan bahwa POC air kolam ikan nila merah memiliki nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan POC air kolam ikan lele (Tabel 1). Temuan ini menegaskan bahwa POC yang berasal dari limbah air kolam ikan nila merah memiliki kandungan nutrisi makro yang lebih kaya. Komposisi nitrogen, fosfor, dan kalium yang lebih besar ini memberikan keunggulan tersendiri bagi kualitas pupuk. Ditambah dengan nilai pH yang lebih tinggi, POC air kolam ikan nila merah menunjukkan potensi yang lebih baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik. Oleh karena itu, limbah air kolam ikan nila merah dapat menjadi alternatif yang lebih unggul dalam pemanfaatan POC berbasis limbah perikanan (Tabel 1).

PEMBAHASAN

POC adalah jenis pupuk berbentuk cair yang dibuat dari bahan dasar hewan atau tumbuhan yang telah melalui proses fermentasi (Kurniawan et al., 2022). POC memiliki keunggulan dalam hal kemudahan aplikasi, penggunaan dalam jumlah yang relatif sedikit, serta kandungan unsur hara yang lebih cepat tersedia sehingga dapat segera dimanfaatkan oleh tanaman (Warintan et al., 2021). Hal

ini menunjukkan bahwa keberadaan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium menjadi sangat penting karena berperan langsung dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil uji laboratorium (Tabel 1), POC dari air kolam ikan nila merah menunjukkan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang lebih tinggi dibandingkan dengan POC dari ikan lele yaitu masing-masing sebesar 0,015% dibandingkan 0,014% untuk nitrogen, 0,010% dibandingkan 0,005% untuk fosfor, dan 0,056% dibandingkan 0,055% untuk kalium. Meskipun selisih nilai relatif kecil, pola peningkatan yang konsisten pada seluruh parameter menunjukkan bahwa limbah air kolam ikan nila merah memiliki potensi nutrisi yang lebih baik.

Hasil pengujian menunjukkan kadar nitrogen POC air limbah kolam nila sebesar 0,015% yang menunjukkan bahwa kadar nitrogennya lebih tinggi dibandingkan dengan POC air limbah kolam lele. Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam jumlah besar dan berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, serta protein yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pada bagian daun dan batang (Putra et al., 2022a). Selain itu, nitrogen juga berperan dalam sintesis protein fotosintetik, enzim metabolisme, serta jaringan struktural tanaman, sehingga sangat menentukan kapasitas fotosintesis dan akumulasi biomassa tanaman (Zebua et al., 2026). Unsur fosfor pada POC air limbah kolam nila sebesar 0,010% lebih besar 0,005% dari pada POC air limbah kolam lele. Fosfor merupakan unsur hara makro yang memiliki peran sangat penting dalam menunjang berbagai proses fisiologis dan metabolisme tanaman. Unsur ini terlibat dalam proses fotosintesis, respirasi, serta transfer dan penyimpanan energi dalam bentuk ATP yang menjadi sumber energi utama bagi aktivitas sel (Dahlia & Setiono, 2020). Selain itu, fosfor juga berperan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel, sehingga sangat mempengaruhi pembentukan jaringan baru pada tanaman.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kandungan unsur hara tertinggi pada POC terdapat pada kalium (K), dengan nilai pada POC air ikan nila sebesar 0,056% dan pada POC air ikan lele sebesar 0,055%, yang menunjukkan perbedaan sangat kecil sehingga keduanya relatif sama. Tingginya kandungan kalium ini menunjukkan bahwa POC berpotensi mendukung pertumbuhan tanaman, terutama pada fase generatif seperti pembungaan dan pembuahan. Hal ini karena kalium berperan penting dalam metabolisme karbohidrat, pembentukan hasil panen, serta peningkatan kualitas produk tanaman, khususnya pada tanaman yang dipanen bagian umbi atau buahnya (Garfansa et al., 2021). Selain itu, keberadaan kalium juga berperan dalam memperkuat struktur tanaman sehingga dapat mengurangi kerontokan pada bunga, buah, maupun daun (Sari et al., 2022). Perbedaan kandungan kalium yang relatif kecil antara kedua jenis POC menunjukkan bahwa limbah budidaya ikan nila dan lele memiliki potensi yang hampir setara sebagai sumber unsur hara kalium. Hal ini mengindikasikan bahwa proses dekomposisi bahan organik dalam kedua limbah tersebut mampu menghasilkan unsur hara yang stabil dan dapat dimanfaatkan secara efektif oleh tanaman.

Perbedaan kandungan unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada POC dari air kolam ikan lele dan nila merah dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan budidaya ikan umumnya mengandung bahan organik dalam jumlah tinggi yang berasal dari sisa pakan yang tidak dimanfaatkan serta hasil metabolisme ikan, seperti urin dan feses (Jumiatin et al., 2025). Bahan organik tersebut selanjutnya mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme di dalam air, sehingga menghasilkan senyawa anorganik berupa unsur hara, terutama nitrogen dan fosfor, yang dapat

dimanfaatkan oleh tanaman. Proses ini menyebabkan air kolam budidaya ikan berpotensi menjadi sumber nutrisi yang cukup kaya apabila diolah menjadi POC. Selain itu, jumlah kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) yang dihasilkan tidak bersifat tetap, melainkan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti metode pemberian pakan, komposisi bahan penyusun pakan, jenis ikan, serta manajemen pemeliharaan yang diterapkan (Novriadi et al., 2020).

Pakan dengan kandungan protein tinggi cenderung menghasilkan nitrogen yang lebih besar karena tidak seluruh protein dapat diserap secara optimal oleh ikan dan sebagian akan dikeluarkan kembali dalam bentuk ekskresi. Begitu pula dengan efisiensi pemberian pakan yang kurang tepat dapat meningkatkan akumulasi sisa pakan di dalam air, sehingga memperkaya kandungan nutrisi. Perbedaan jenis ikan juga turut mempengaruhi jumlah dan komposisi limbah yang dihasilkan. Hal ini berkaitan dengan perbedaan kemampuan metabolisme, tingkat konsumsi pakan, serta efisiensi pemanfaatan nutrisi pada masing-masing spesies ikan. Ikan nila merah memerlukan pemberian pakan yang optimal baik dari segi jumlah maupun frekuensi, yang berpengaruh terhadap efisiensi pakan dan berpotensi menghasilkan limbah dari pakan yang tidak termanfaatkan (Putra et al., 2022b). Sementara itu, ikan lele memiliki karakteristik fisiologis dan kebiasaan makan yang berbeda, sehingga menghasilkan komposisi limbah yang tidak sama. Oleh karena itu, perbedaan kandungan unsur hara makro (N, P, K) pada POC yang berasal dari air kolam ikan lele dan nila merah dapat dijelaskan melalui kombinasi faktor-faktor tersebut. Variasi dalam jenis ikan, komposisi dan metode pemberian pakan, serta kondisi pengelolaan kolam berkontribusi terhadap perbedaan jumlah dan ketersediaan nutrisi dalam limbah yang dihasilkan.

Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa nilai pH yang dimiliki oleh POC air kolam lele sebesar 4, sedangkan POC dari limbah air kolam ikan nila memiliki pH sebesar 5. Rentang nilai pH tersebut berada pada kondisi asam hingga mendekati netral yang umum dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik. Selama terjadi fermentasi anaerob, bakteri penghasil asam akan menguraikan bahan organik menjadi berbagai senyawa seperti aldehid dan asam lemak. Senyawa tersebut selanjutnya akan diubah menjadi gas seperti metana, ammonia, karbon dioksida, dan hidrogen, yang turut mempengaruhi kondisi pH selama proses fermentasi (Pramesti et al., 2020). Meskipun bersifat asam, nilai pH yang diperoleh masih tergolong sesuai dengan standar mutu POC. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261 Tahun 2019, pH POC yang baik berada pada kisaran 4–9. Sehingga dengan demikian, pH POC air ikan lele (pH 4) dan POC air ikan nila (pH 5) masih memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan (Chalisty & Baharudin, 2024).

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain penggunaan data hasil uji laboratorium yang bersifat kuantitatif dan akurat dalam menentukan kandungan nutrisi POC dari air kolam ikan nila merah. Penelitian ini juga membandingkan dua sumber limbah yang berbeda, yaitu air kolam ikan lele dan ikan nila merah, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai potensi pemanfaatan limbah perikanan sebagai POC. Penelitian ini juga memiliki keterbatasan karena tidak melakukan uji langsung terhadap tanaman, sehingga efektivitas POC dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman hanya dianalisis berdasarkan kandungan nutrisi dan didukung oleh literatur. Terlepas dari keterbatasan tersebut, pemanfaatan limbah air kolam ikan sebagai POC berpotensi mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus menjadi alternatif pupuk bagi tanaman.

SIMPULAN

POC yang berasal dari limbah air kolam ikan lele (*C. gariepinus*) dan ikan nila merah (*O. niloticus*) mengandung unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Hasil analisis menunjukkan bahwa POC dari limbah air kolam ikan nila merah memiliki kandungan nitrogen (0,015%), fosfor (0,010%), dan kalium (0,056%) yang lebih tinggi dibandingkan POC dari limbah air kolam ikan lele dengan nilai masing-masing sebesar 0,014%, 0,005%, dan 0,055%. POC dari limbah air kolam ikan nila merah menunjukkan potensi yang lebih baik sebagai sumber POC untuk mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik serta pemanfaatan limbah budidaya perikanan secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak Al-Ghifari Farm di Kel. Tlogomas, Kec. Lowokwaru, Kota Malang dan pihak Redtis Farm 2 di Ds. Sitirejo, Kec. Pakisaji, Kabupaten Malang atas bantuannya dalam pengambilan sampel. Terima kasih kepada pihak Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang atas bantuannya dalam pengujian kandungan POC pada penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

- Abror M, Harjo RP. 2018. Efektifitas Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* sp.). *Jurnal Agrosains dan Teknologi* **3**(1): 1–12
- Alivia W, Lizawati, Fitriani MS. 2025. Pengaruh Pemberian POC Limbah Ikan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrocotenia* **8**(1): 1–12
- Andriani L, Kurniawan E, Jalaluddin, Meriatna, Ishak. 2022. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Proses Fermentasi dengan Penambahan Abu Tandan Kosong dan Fiber. *Chemical Engineering Journal Storage* **2**(5): 14–28
- Chalisty VD, Baharudin M. 2024. Pengaruh Penambahan Bioaktivator Propunic Terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Cair Tahu. *Jurnal Sains Peternakan Nusantara* **4**(01): 13–24
- Dahlia IIS, Setiono. 2020. Pengaruh Pemberian Kombinasi Dolomit + SP-36 dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) di Ultisol. *Jurnal Sains Agro* **5**(1)
- Faisal M, Baharuddin R. 2022. Pengaruh POC Air Limbah Budidaya Ikan Lele dan NPK Organik terhadap Pertumbuhan serta Produksi Pare (*Momordica Charantia* L.). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur* **2**(2): 83–94
- Garfansa MP, Sudiarso, Suminarti NE. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kalium terhadap Kualitas Dua Varietas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Agro Bali* **4**(2): 170–176. DOI: 10.37637/ab.v4i2.692
- Jumiatin, Apriyanto R, Alisiyah HN. 2025. Pemanfaatan Air Limbah Budidaya Ikan sebagai Pupuk Organik Cair Tanaman di Kelurahan Kraton Kabupaten Bangkalan. *Journal of Tropical Agricultural Biotechnology* **1**(1): 31–40. DOI: 10.52620/jtab.v1i1.150
- Kurniawan E, Dewi R, Jannah R. 2022. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit Sebagai POC Dengan Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* **11**(1): 76–90
- Noer MNK, Pratiwi AH, Abidin Z, Setiawan A, Cahyani DNA. 2025. Pengaruh Pemberian Air Limbah Budidaya Ikan Lele terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Plumula : Berkala Ilmiah Agroteknologi* **13**(1): 1–6. DOI: 10.33005/plumula.v13i1.238
- Novriadi R, Wijayanti E, Agustatik S, Hartanto W. 2020. Potensi dan Interaksi Limbah Nitrogen dan Fosfor dari Pakan pada Sistem Produksi Marikultur. *Jurnal Pengawasan Budidaya* **7**(1): 1–10
- Pardiansyah D, Ahmad N, Martudi S, Jend Soedirman No J. 2019. POC dari Air Limbah Lele Sistem Bioflok Hasil Fermentasi Aerob dan Anaerob. *Jurnal Agroqua* **17**(1): 76–81. DOI: <https://doi.org/10.32663>
- Pramesti D, Dewi WA, Fuad Fathoni K, Rohman N, Bakhrun R, Nugroho A, Utami B. 2020. PACAR-P: Pupuk Organik Cair Plus Hasil Fermentasi dari Limbah Cair Produksi Alkohol di Desa Bekonang. *National Conference PKM Sebelas Maret University*, 7–12

- Putra DA, Adam DH, Mustamu NE, Harahap FS. 2022a. Analisis Status Nitrogen Tanah dalam Kaitannya dengan Serapan N oleh Tanaman Padi Sawah di Kelurahan Ujung Bandar, Kecamatan Rantau Selatan, Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Agrotek Indonesia* **7(2)**: 68–71. DOI: 10.33661/jai.v7i2.6587
- Putra I, Rusliadi R, Pamukas NA, Suharman I, Masjudi H, Darfia NE. 2022b. Performa Pertumbuhan Ikan Nila Merah, *O. niloticus* pada Sistem Bioflok dengan Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur* **17(1)**: 15–21. DOI: 10.15578/jra.17.1.2022.15-21
- Saputra A, Setijaningsih L, Yosmaniar, Prihadi TH. 2017. Distribusi Nitrogen dan Fosfor pada Budidaya Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Aplikasi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Probiotik. *Jurnal Riset Akuakultur* **12(4)**: 379–388
- Sari GLM, Pertami RRD, Eliyatningsih. 2022. Aplikasi Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture* 221–233. DOI: 10.25047/agropross.2022.292
- Sarina, Hasibuan I. 2025. Kualitas Pupuk Organik Limbah Ikan Serta Pengaruhnya Terhadap Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Penelitian Agronomi* **27(1)**: 1–6. DOI: 10.20961/agsjpa.v27i1.74143
- Setiawan, Suyanto A, Taivan. 2022. Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capscum Frutescens* L.) Pada Tanah Aluvial Di Polybag. *Jurnal Agrosains* **15(2)**: 46–52
- Warintan SE, Purwaningsih, Tethool A, Noviyanti. 2021. Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Ternak untuk Tanaman Sayuran. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* **5(6)**: 1465–1471. DOI: 10.31849/dinamisia.v5i6.5534
- Weni KA, Achmad DI, Suci IA. 2023. Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan Fungi Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) pada Media Gambut. *Jurnal Agrosains* **16(1)**: 1–6
- Zebua HP, Gulo D, Harefa WW, Hia SA, Mendrofa SJ, Hulu Y. 2026. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Laju Fotosintesis, Kandungan Klorofil, dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *JIGRONA: Jurnal Ilmu Agroteknologi Indonesia* **02(01)**: 52–58