

Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) melalui Fermentasi EM4 dan Molase di Desa Kampung Pulau

Suroyo¹, Ardhi Setiawan², Hafizhah Putri Dwiranti³, Yonna Pradya Mustika⁴,
Susila Dewi Munthe⁵, Nabila Az-Zahara⁶, Lia Fahrunnisa⁷, Irsyah Gusri Della⁸,
Yudha Danuarta Maulana Pamungkas⁹, Natalia Kristiany Nababan¹⁰, Najwa
Salsabila Karind¹¹, Raisha Anindya Putri¹²

Program Studi Pendidikan Sejarah¹, Program Studi Manajemen^{2,9}, Program Studi Kimia³,
Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perairan^{4,5}, Program Studi Manajemen
Sumber Daya Perairan⁶, Program Studi Bimbingan dan Konseling⁷, Program Studi
Pendidikan Bahasa Sastra Indonesia dan Daerah⁸, Program Studi Pendidikan Guru
Pendidikan Anak Usia Dini^{10,11}, Program Studi Ilmu Kelautan¹²
Universitas Riau

e-mail: suroyo11002@lecturer.unri.ac.id¹, ardhi.setiawan2223@student.unri.ac.id²,
hafizhah.putri4208@student.unri.ac.id³, yonna.pradya2099@student.unri.ac.id⁴,
susila.dewi4245@student.unri.ac.id⁵, nabila.az-zahara7268@student.unri.ac.id⁶,
lia.fahrunnisa0980@student.unri.ac.id⁷, irsyah.gusri0594@student.unri.ac.id⁸,
yudha.danuarta3870@student.unri.ac.id⁹, natalia.kristiany6977@student.unri.ac.id¹⁰,
najwa.salsabila3868@student.unri.ac.id¹¹, Raishaanindyaputri444@gmail.com¹²

Abstrak

Limbah ikan dan limbah organik rumah tangga masih sering dibuang langsung ke lingkungan sehingga menimbulkan bau, pencemaran, dan menurunkan kualitas lingkungan. Padahal limbah tersebut masih mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair (POC). Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Kampung Pulau, Kecamatan Rengat, Kabupaten Indragiri Hulu melalui sosialisasi dan demonstrasi pembuatan POC berbahan limbah ikan dengan EM4 dan molase sebagai bahan fermentasi, diawali observasi potensi desa, penyampaian materi, praktik pembuatan POC, serta diskusi bersama masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan masyarakat memberikan respon baik dan aktif, tidak hanya mengetahui manfaat limbah ikan tetapi juga memahami tahapan pembuatan dan penggunaan POC pada tanaman. Pemanfaatan limbah ikan menjadi POC menjadi alternatif pengelolaan limbah yang ramah lingkungan sekaligus memberi nilai tambah, serta diharapkan mendorong masyarakat memanfaatkan potensi lokal secara produktif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *Limbah Ikan, Pupuk Organik Cair, Fermentasi, EM4, Pengabdian Masyarakat.*

Abstract

Fish waste and household organic waste are often disposed of directly into the environment, causing unpleasant odors, pollution, and a decline in environmental quality. In fact, these wastes still contain valuable nutrients that can be utilized, one of which is by processing them into liquid organic fertilizer (LOF). This community service program was conducted in Kampung Pulau Village, Rengat District, Indragiri Hulu Regency through socialization and demonstration activities on the production of LOF from fish waste using EM4 and molasses as fermentation agents. The program began with an observation of

the village's local potential, followed by educational sessions, hands-on demonstrations of LOF production, and discussions with community members. The results showed that the participants responded positively and actively participated throughout the activities. They not only gained knowledge about the benefits of fish waste but also understood the procedures for producing and applying LOF to plants. Converting fish waste into liquid organic fertilizer offers an environmentally friendly alternative for waste management while providing added value to the community. This program is expected to encourage local communities to make better use of available resources in a more productive and sustainable manner.

Kata Kunci: *Fish Waste, Liquid Organic Fertilizer, Fermentation, EM4, Community Service.*

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah limbah organik masih menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang dihadapi di berbagai wilayah Indonesia. Limbah yang berasal dari aktivitas rumah tangga pada umumnya masih belum dikelola secara optimal oleh masyarakat maupun pemangku kepentingan sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, bau yang tidak sedap, serta gangguan terhadap kesehatan masyarakat (Hasibuan, 2016). Selain itu, limbah yang berasal dari sektor perikanan, baik dari kegiatan budidaya maupun perikanan tangkap, turut berkontribusi terhadap penurunan kualitas perairan apabila tidak ditangani dengan baik (Riza et al., 2015). Kandungan senyawa organik dan unsur hara yang terdapat pada limbah tersebut sebenarnya masih bisa dimanfaatkan kembali menjadi produk bernilai ekonomis daripada dibiarkan berakhir sebagai limbah buangan. Salah satu bentuk pemanfaatan tersebut yaitu mengolah limbah yang sudah ada menjadi Pupuk Organik Cair (POC) ramah lingkungan sehingga pupuk tersebut dapat dimanfaatkan oleh sektor pertanian (Rohmadi et al., 2022).

Limbah ikan merupakan salah satu limbah organik yang mengandung nutrisi cukup tinggi, seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan asam amino yang berpotensi sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Limbah hasil pengolahan ikan yang selama ini selalu dipandang sebagai persoalan lingkungan justru dapat diolah menjadi pupuk organik yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman serta mengurangi pencemaran akibat pembuangan limbah secara langsung ke lingkungan (Leksono et al., 2024). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa limbah ikan berpotensi diolah menjadi POC dengan kandungan hara yang bervariasi sesuai bahan tambahan yang digunakan (Humairoh et al., 2024). Selain itu, POC berbahan limbah perut ikan tuna terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan pada tanaman cabai rawit (Pradila et al., 2024), sehingga pemanfaatan limbah ikan menjadi alternatif pengelolaan sumber daya yang lebih bernilai dan berkelanjutan.

Limbah organik rumah tangga seperti sisa sayuran, kulit buah, serta air cucian juga berpotensi sebagai bahan baku pembuatan POC melalui proses fermentasi menggunakan bioaktivator. POC berbahan limbah rumah tangga lebih mudah diserap tanaman karena unsur haranya telah terurai selama proses

fermentasi (Sormin et al., 2025). Pupuk organik cair yang dihasilkan terbukti mampu memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah, meningkatkan pertumbuhan tanaman serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik (Sulaminingsih, 2024; Suhadi et al., 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi POC tidak hanya memberikan manfaat dari sisi lingkungan, tetapi juga dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi pertanian dan mendukung pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah berbasis potensi lokal.

Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata (Kukerta), masyarakat di Desa Kampung Pulau memiliki potensi perikanan yang cukup besar. Namun pengelolaan dan pemanfaatan terhadap limbah ikan itu sendiri belum cukup baik. Pada umumnya masyarakat membuang limbah ikan secara langsung ke lingkungan sekitar sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Kondisi tersebut juga dapat ditemukan pada limbah organik rumah tangga yang belum diolah menjadi pupuk bernilai guna. Padahal dengan teknologi fermentasi sederhana, kedua jenis limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair yang kemudian dapat dimanfaatkan dalam sektor pertanian. Pemanfaatan limbah berbasis lokal juga sejalan dengan program pemberdayaan masyarakat yang menekankan pentingnya pengelolaan sampah organik untuk menciptakan lingkungan yang bersih, aman, sehat dan berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi tersebut, Tim Kukerta Universitas Riau melaksanakan program kerja pembuatan pupuk organik cair berbahan limbah ikan dan limbah organik rumah tangga di Desa Kampung Pulau. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah menjadi produk yang bernilai guna, mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah organik, serta mendorong pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan. Melalui kegiatan ini diharapkan masyarakat mampu mengembangkan pengelolaan limbah yang lebih produktif sehingga memberikan manfaat bagi lingkungan maupun sektor pertanian di Desa Kampung Pulau.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui metode sosialisasi, demonstrasi, dan diskusi partisipatif kepada masyarakat Desa Kampung Pulau, Kecamatan Rengat, Kabupaten Indragiri Hulu. Metode ini dipilih agar peserta tidak hanya memperoleh informasi mengenai Pupuk Organik Cair (POC) berbahan limbah ikan, tetapi juga memahami secara langsung proses pembuatannya dan mampu menerapkannya secara mandiri.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan observasi dan identifikasi potensi desa untuk mengetahui kondisi serta potensi lokal yang dapat dikembangkan. Berdasarkan hasil observasi, Desa Kampung Pulau memiliki potensi di bidang perikanan yang menghasilkan limbah ikan, seperti kepala, tulang, kulit, dan isi

perut ikan, yang belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, limbah tersebut dipilih sebagai bahan utama dalam pembuatan pupuk organik cair.

Selanjutnya dilakukan persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan POC. Alat yang digunakan meliputi wadah tertutup, pisau, talenan, saringan, dan botol penyimpanan. Adapun bahan yang digunakan yaitu limbah ikan, EM4 sebagai starter fermentasi, gula merah atau molase sebagai sumber energi mikroorganisme, serta air bersih sebagai media fermentasi.

Tahap berikutnya adalah sosialisasi mengenai pengertian POC, manfaat POC, potensi pemanfaatan limbah ikan, alat dan bahan, proses pembuatan, serta cara penggunaan POC pada tanaman. Setelah penyampaian materi, dilakukan demonstrasi pembuatan POC secara langsung agar masyarakat dapat memahami setiap tahapan proses pembuatannya. Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan diskusi dan tanya jawab untuk memberikan kesempatan kepada peserta menyampaikan pertanyaan serta memperdalam pemahaman mengenai pembuatan dan penggunaan POC.

Keberhasilan kegiatan diukur secara kualitatif berdasarkan tingkat partisipasi masyarakat selama kegiatan, keaktifan peserta dalam sesi diskusi, serta peningkatan pemahaman peserta mengenai pemanfaatan limbah ikan sebagai pupuk organik cair. Indikator keberhasilan kegiatan ditunjukkan melalui kemampuan peserta menjelaskan kembali manfaat, proses pembuatan, dan cara penggunaan POC, serta meningkatnya kesadaran masyarakat dalam memanfaatkan limbah ikan menjadi produk yang bermanfaat dan ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi dan demonstrasi pembuatan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar limbah ikan telah dilaksanakan di Desa Kampung Pulau, Kecamatan Rengat, Kabupaten Indragiri Hulu. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai pemanfaatan limbah ikan sebagai bahan baku POC, dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan POC serta sesi diskusi dan tanya jawab bersama masyarakat. Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dengan aktif mengikuti demonstrasi dan mengajukan pertanyaan mengenai proses fermentasi, penggunaan POC, serta manfaatnya bagi tanaman (Gambar 1 dan Gambar 2).



Gambar 1. Sosialisasi dan penyampaian materi pembuatan POC berbahan limbah ikan kepada masyarakat Desa Kampung Pulau



Gambar 2. Demonstrasi pembuatan pupuk organik cair (POC) bersama masyarakat.

Pemanfaatan limbah ikan sebagai bahan baku pupuk organik cair (POC) menjadi salah satu alternatif pengelolaan limbah organik yang memberikan nilai tambah bagi masyarakat. Limbah ikan yang dimanfaatkan secara baik dapat menghasilkan dampak positif karena mengandung protein dan nutrisi yang tinggi (Grasela et al., 2022). Selain itu, POC yang dihasilkan dari limbah ikan mengandung unsur hara makro, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Leksono et al., 2024). Kandungan unsur hara tersebut membantu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman untuk mendukung proses metabolismenya, di mana nitrogen berperan dalam pertumbuhan daun dan batang, sedangkan fosfor mendukung perkembangan akar serta pembentukan bunga (Atmaja, 2017). Sementara itu, kalium diketahui berperan penting dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai bentuk cekaman lingkungan, termasuk cekaman kekeringan (Fahri & Khairani, 2023)..

Proses pembuatan pupuk organik cair (POC) pada kegiatan ini menggunakan Effective Microorganism 4 (EM4) sebagai bioaktivator dan molase (gula merah) sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme. EM4 mengandung berbagai mikroorganisme menguntungkan, seperti bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, dan ragi yang berperan dalam mempercepat penguraian bahan organik selama proses fermentasi (Leksono et al., 2024). Keberadaan mikroorganisme tersebut sangat penting dalam pembuatan POC karena mampu menghasilkan enzim yang menguraikan senyawa organik kompleks pada limbah ikan menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga kandungan unsur hara yang terdapat di dalam limbah ikan menjadi lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman. Pada kegiatan ini, EM4 berfungsi untuk membantu mempercepat proses fermentasi sehingga POC dapat dihasilkan dalam waktu yang relatif singkat dengan kualitas yang lebih baik.

Menurut Suriadikusumah (2024), molase merupakan cairan hasil samping pengolahan tebu yang kaya akan kandungan gula dan dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi. Dalam pembuatan pupuk organik cair (POC), penambahan molase bertujuan untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme sehingga proses penguraian bahan organik pada limbah ikan dapat berlangsung lebih cepat dan

optimal. Secara kimia, gula yang terkandung dalam molase berperan sebagai sumber karbon yang digunakan mikroorganisme dalam proses metabolisme untuk menghasilkan energi. Dengan demikian, aktivitas enzim yang dihasilkan mikroorganisme meningkat sehingga senyawa organik kompleks pada limbah ikan dapat diuraikan menjadi senyawa yang lebih sederhana dan unsur hara lebih mudah tersedia bagi tanaman.

Fermentasi adalah suatu proses respirasi aerob atau anaerob yang dilakukan oleh mikroorganisme yang bertujuan untuk mempercepat proses penyerapan nutrisi pada tumbuhan, dengan proses fermentasi maka proses dekomposisi bahan akan lebih cepat dan lebih mudah terurai (Sulfianti et al., 2021). Pada pembuatan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar limbah ikan, proses fermentasi dibantu oleh mikroorganisme yang terdapat dalam EM4. Selama fermentasi, mikroorganisme memanfaatkan molase sebagai sumber karbon untuk melakukan metabolisme dan menghasilkan enzim ekstraseluler, seperti protease dan lipase. Enzim merupakan protein yang berperan sebagai biokatalis. Biokatalis adalah senyawa yang dapat mempercepat laju reaksi kimia tanpa mengalami perubahan permanen selama reaksi berlangsung (Zulkarnaen et al., 2022). Enzim protease mengkatalisis reaksi hidrolisis ikatan peptida protein sehingga terbentuk peptida yang lebih pendek dan selanjutnya dapat diuraikan menjadi asam amino (Baharin et al., 2022). Pada reaksi hidrolisis, molekul air digunakan oleh enzim protease untuk memutus ikatan peptida (-CO-NH-) pada rantai protein. Asam amino yang dihasilkan kemudian dimanfaatkan oleh mikroorganisme dalam proses metabolisme sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen organik selama proses fermentasi. Sedangkan enzim lipase menghidrolisis trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak. Senyawa hasil hidrolisis tersebut kemudian dimanfaatkan kembali oleh mikroorganisme dan sebagian mengalami mineralisasi sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen (N) dan fosfor (P), sedangkan kalium (K) menjadi lebih mudah tersedia dalam larutan. Menurut Leksono et al. (2024), penambahan EM4 dan molase dapat meningkatkan kualitas POC melalui peningkatan aktivitas mikroorganisme selama fermentasi sehingga proses penguraian bahan organik berlangsung lebih optimal.



Gambar 3. Dokumentasi kegiatan bersama masyarakat dan Tim Kukerta Universitas Riau di Desa Kampung Pulau

SIMPULAN

Kegiatan sosialisasi dan demonstrasi pembuatan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar limbah ikan di Desa Kampung Pulau telah terlaksana dengan baik. Kegiatan ini meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan limbah ikan sebagai bahan baku POC, mulai dari proses pembuatan, penggunaan, hingga manfaatnya bagi tanaman. Pemanfaatan limbah ikan menjadi POC diharapkan dapat menjadi alternatif pengelolaan limbah organik yang lebih bernilai ekonomis dan ramah lingkungan serta dapat diterapkan secara mandiri oleh masyarakat untuk mendukung pemanfaatan potensi lokal desa secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, I. S. W. (2017). Pengaruh uji minus one test pada pertumbuhan vegetatif tanaman mentimun. *Jurnal Logika*, 19(1), 63–68. <https://jurnal.ugj.ac.id/index.php/logika/article/download/498/294>
- Baharin, A., Ting, T.-Y., & Goh, H.-H. (2022). Post-proline cleaving enzymes (PPCEs): Classification, structure, molecular properties, and applications. *Plants*, 11(10), Article 1330. <https://doi.org/10.3390/plants11101330>
- Fahri, R., & Khairani, S. (2023). Pengaruh pemberian kalium terhadap fisiologis dan morfologis kedelai pada cekaman kekeringan. *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 45–49. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v6i2.4275>
- Grasela, J. S. A., Sitanggang, W., & Panjaitan, M. K. K. (2022). Potensi pemanfaatan limbah ikan untuk pembuatan pakan ikan lele. *Jurnal Aquatik*, 5(2), 10–15.
- Hasibuan, R. (2016). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah Advokasi*, 4(1), 42–52. <https://doi.org/10.36987/jiad.v4i1.354>
- Humairoh, F., Sihaloho, P. B. S., Muttakin, M., Vebryanti, Mardhiyah, I., Veronica, S., Sari, A. P., Karina, S. D., Susilo, H., Resmawati, D. P., & Sianturi, J. V. (2024). Pemanfaatan limbah cucian ikan dan air cucian beras dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) di Desa Labuhan Tangga Baru Kabupaten Rokan Hilir. *EJOIN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(9), 1306–1312.
- Leksono, T., Banjarnahor, R., Irasari, N., & Sidauruk, S. W. (2024). Liquid organic fertilizer produced from innards waste of catfish (*Pangasius djambal*) by using fermentative microbes (EM4) and molasses. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1328, Article 012019. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1328/1/012019>
- Pradila, A. O., Razak, A., Fevria, R., & Yuniarti, E. (2024). Pengaruh pupuk organik cair (POC) dari limbah perut ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*) terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Serambi Biologi*, 9(2), 208–214.
- Riza, F., Bambang, A. N., & Kismartini, K. (2015). Tingkat pencemaran lingkungan perairan ditinjau dari aspek fisika, kimia dan logam di Pantai Kartini Jepara. *Indonesian Journal of Conservation*, 4(1), 52–60. <https://doi.org/10.15294/ijc.v4i1.5158>

- Rohmadi, M., Septiana, N., & Astuti, P. A. P. (2022). Pembuatan pupuk organik cair dan kompos dari limbah organik rumah tangga. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(4), 880–886. <https://doi.org/10.14710/jil.20.4.880-886>
- Sormin, H. J., Daniel, & Tandirogang, N. (2025). Potensi pemanfaatan limbah organik rumah tangga menjadi pupuk organik cair melalui proses fermentasi menggunakan bioaktivator EM4. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 22(2), 1–13.
- Suhadi, A., Ali, M. M., Roziqin, M. K., Saputri, D. F., Angraeni, M. N., & Anwar, S. (2024). Sosialisasi pengolahan pupuk organik cair (POC) dari limbah rumah tangga di Desa Tejo. *Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 64–69.
- Sulaminingsih. (2024). Evaluasi efektivitas pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan tanaman padi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 11877–11883.
- Sulfianti, Risman, & Saputri, I. (2021). Analisis NPK pupuk organik cair dari berbagai jenis air cucian beras dengan metode fermentasi yang berbeda. *Jurnal Agrotech*, 11(1), 36–42.
- Suriadikusumah, A. (2024). Pengkayaan kotoran sapi dengan penambahan Orgadek, EM4 dan Molase untuk meningkatkan kualitas kompos di Desa Pajagan, Kecamatan Cisitu Kabupaten Sumedang. *Agrimasta: Jurnal Pengabdian Agrokompleks*, 2(1), 29–34. <https://doi.org/10.24198/agrimasta.v2i1.59199>
- Zulkarnaen, Mutiani, L. D., Faritzah, C. P., Cristanti, W., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2022). Pengaruh suhu terhadap bioreaktor tekanan pada percobaan enzim katalase. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 17(2), 138–152.