



PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN BUDIDAYA LELE SISTEM BIOFLOK BAGI KELOMPOK TANI IKAN DI DESA WONOASRI, KABUPATEN KEDIRI

Mohammad Fadjar^{1*}, R. Adharyan Islamy², Atik Winarti³, Frelyta Ainuz Zahro⁴, Vika Mulidiyah⁵, Zakiyyah Nur Inayah⁶, Vina Nur Nadiro⁷, Rizky Kusma Pratiwi⁸, Andi Masriah⁹, Muhamad Dwi Cahya¹⁰, Hadiana¹¹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11} Program Studi Akuakultur (PSDKU Kediri), Departemen Manajemen Sumber Daya Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran-Ketawanggede, Malang, Jawa Timur, 64111

*Korespondensi email: f4dj4r_02@ub.ac.id

Keyword : Abstrak :

Bioflok, Lele, Budidaya ikan lele (*Clarias sp.*) secara konvensional seringkali dihadapkan pada Masyarakat, kendala efisiensi pakan yang rendah (FCR tinggi), keterbatasan lahan dan masalah Pelatihan kualitas air. Untuk mengatasi tantangan tersebut dan meningkatkan produktivitas serta keberlanjutan usaha perikanan skala kecil, diterapkan inovasi teknologi sistem bioflok. Sistem bioflok memanfaatkan agregat mikroorganisme untuk mengolah limbah organik menjadi pakan alami tambahan dan menjaga stabilitas kualitas air, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan memungkinkan padat tebar lebih tinggi. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk melaksanakan pelatihan teknis dan pendampingan implementasi budidaya lele sistem bioflok secara bertahap kepada kelompok wanita tani (KWT) yang melakukan budidaya ikan di Desa Wonosari, Kabupaten Kediri. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif melalui lima tahapan: (1) Identifikasi masalah, (2) Persiapan sarana, (3) Sosialisasi konsep bioflok, (4) Pelatihan dan Demonstrasi Teknis (mulai dari penyiapan kolam hingga manajemen air), dan (5) Pendampingan berkala. Kegiatan ini dilaksanakan oleh Tim Pengabdian PSDKU UB Kediri pada Juni 2025. Hasil menunjukkan bahwa kegiatan ini disambut baik dan diikuti dengan antusias oleh peserta, terlihat dari tingginya partisipasi dalam sesi dialog interaktif dan praktik langsung. Kegiatan berhasil dilaksanakan melalui metode ceramah dan praktik langsung, serta transfer ilmu dan teknologi budidaya bioflok, termasuk teknik manajemen kualitas air dan pemanfaatan lahan terbatas. Kelompok mitra dinilai telah memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk mengaplikasikan sistem bioflok. Keberhasilan pendampingan partisipatif ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, serta memperkuat kemandirian pangan masyarakat Desa Wonosari.

Panduan Sitasi (APPA 7th edition) :



Fadjar, M., Islamy, R.A., Winarti, A., Zahro, F.A., Mulidiyah, V., Inayah, Z.N., Nadiro, V.N., Pratiwi, R.K., Masriah, A., Cahya, M.D., Hadiana. (2026). Pelatihan dan Pendampingan Budidaya Lele Sistem Bioflok Bagi Kelompok Tani Ikan di Desa Wonoasri, Kabupaten Kediri. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 6(2), 143-150.

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang populer dan banyak dibudidayakan di Indonesia karena permintaan pasarnya stabil serta adaptabilitasnya yang tinggi terhadap kondisi lingkungan. Namun, budidaya lele secara konvensional di kolam tanah atau terpal sering dihadapkan pada masalah pencemaran air, tingginya tingkat kematian, dan efisiensi penggunaan pakan yang kurang optimal (kadar FCR tinggi). Untuk mengatasi tantangan tersebut, inovasi teknologi budidaya seperti sistem bioflok mulai banyak diadopsi sebagai alternatif yang lebih efisien dan ramah lingkungan (Bossier & Ekasari, 2017; FAO, 2020).

Sistem bioflok bekerja dengan memanfaatkan komunitas mikroorganisme (bakteri heterotrofik, alga, protozoa) yang membentuk agregat (flok) dan mengolah sisa organik (feses, sisa pakan) menjadi biomassa mikroba yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan alami tambahan bagi ikan (flok) sekaligus membantu menjaga kualitas air (mengurangi konsentrasi amonia dan nitrit) (Ahmad et al., 2017; Yu, 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem bioflok pada budidaya lele dapat meningkatkan efisiensi pakan, menurunkan konversi pakan (FCR), serta meningkatkan laju pertumbuhan ikan dibanding sistem konvensional. Selain itu, sistem bioflok juga memungkinkan penggunaan padat tebar lebih tinggi dan pengurangan frekuensi penggantian air (sedikit atau tanpa ganti air), yang menjadikan sistem ini lebih hemat air dan operasional (Minaz, 2024; Raza et al., 2024; Zaidy, 2022).

Walau demikian, adopsi sistem bioflok di lapangan sering menghadapi hambatan non-teknis, seperti rendahnya pengetahuan petani ikan, keterbatasan akses terhadap pelatihan dan pendampingan teknis, serta kurangnya kesadaran akan manajemen kolam bioflok yang optimal (misalnya aerasi, pengaturan pakan, kontrol kualitas air) (Tavares & others, 2021). Dalam praktik pengabdian, beberapa studi menyoroti pentingnya pendampingan langsung kepada kelompok petani agar teknologi bioflok dapat diimplementasikan dengan tepat dan berkelanjutan. Sebagai contoh, pendampingan budidaya lele bioflok kepada kelompok Pokdakan di Desa Balunijuk dengan pendekatan partisipatif berhasil meningkatkan wawasan dan keterampilan petani (metode partisipatif) sehingga inovasi dapat diterapkan secara lebih optimal di lapangan (Adibrata et al., 2024). Demikian juga, kegiatan edukasi penerapan teknologi bioflok kepada kelompok pembudidaya di Madura menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan pemahaman dan kesiapan petani menerapkan sistem bioflok dalam usahanya (Qomariyah et al., 2024).

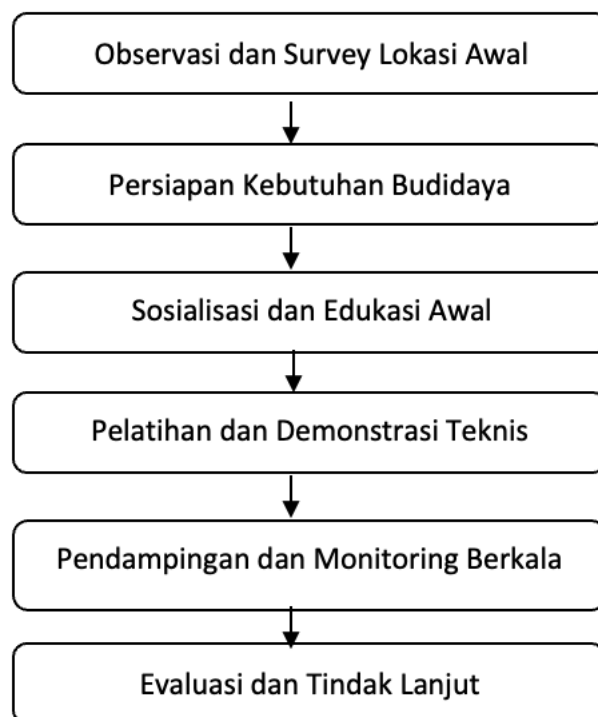
Desa Wonosari, Kabupaten Kediri, memiliki potensi sumber daya perairan dan masyarakat yang sebagian bergantung pada usaha perikanan skala kecil. Namun, belum banyak kelompok tani ikan yang secara intensif mengadopsi teknologi bioflok (Setyono & others, 2025). Oleh karena itu, melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan budidaya lele sistem bioflok, diharapkan kelompok tani ikan di Desa Wonosari tidak hanya memperoleh pengetahuan teknis, tetapi juga keterampilan praktis dalam mengelola kolam bioflok sehingga produktivitas dan efisiensi usaha meningkat, sekaligus kualitas lingkungan budidaya tetap terjaga.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian pengabdian ini bertujuan untuk melaksanakan pelatihan teknis budidaya lele sistem bioflok kepada anggota kelompok tani ikan di Desa Wonosari dan menyediakan pendampingan pelaksanaan tahap demi tahap budidaya bioflok (persiapan kolam, inokulasi mikroba, pemeliharaan rutin, monitoring kualitas air, panen).

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Wonasri Kab Kediri pada bulan Juni 2025 dengan melibatkan ibu-ibu kelompok tani di desa tersebut. Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Program Doktor Mengabdi, PSDKU UB Kediri. Sebanyak 8 orang dosen yang terlibat beserta 10 mahasiswa menyumbangkan ilmu dan tenaganya dalam kegiatan pengabdian ini mulai dari identifikasi permasalahan, penerapan solusi teknologi, monitoring hingga evaluasi keberlanjutan program.

Metode pelaksanaan kegiatan dirancang melalui pendekatan partisipatif, sehingga peserta tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga terlibat aktif dalam praktik budidaya ikan sistem bioflok, karena pemberian informasi melalui presentasi disertai praktik langsung diharapkan dapat memperdalam pemahaman masyarakat (Purnamasari et al., 2025). Metode pelaksanaan kegiatan dirancang secara sistematis melalui lima tahapan (Gambar 1), yaitu: identifikasi masalah, persiapan kebutuhan, sosialisasi dan pemberian materi, pelatihan dan demonstrasi, pendampingan dan monitoring, evaluasi dan tindak lanjut.



Gambar 1. Alur Pelatihan dan Pendampingan Penggunaan Bioflok

Tahapan kegiatan ini meliputi:

Observasi dan Survey Lokasi Awal

Tahap awal dilakukan dengan observasi dan identifikasi kondisi kelompok tani ikan di Desa Wonasari, Kabupaten Kediri. Tim pengabdian berkoordinasi dengan perangkat desa dan Kelompok Tani untuk memetakan potensi serta permasalahan yang dihadapi pembudidaya lele. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa budidaya masih dilakukan secara konvensional, dengan kendala utama berupa penurunan kualitas air, efisiensi pakan yang rendah, serta minimnya pengetahuan tentang teknologi bioflok. Berdasarkan kondisi tersebut, disepakati bahwa kegiatan pengabdian difokuskan pada pelatihan dan pendampingan penerapan sistem bioflok sebagai solusi budidaya yang efisien, hemat lahan, dan ramah lingkungan. Kegiatan ini menjadi dasar dalam penyusunan program pelatihan dan praktik lapangan yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat setempat.

Persiapan Kebutuhan Budidaya

Persiapan dilakukan dengan menyiapkan sarana dan bahan sistem bioflok, meliputi kolam terpal, aerator, pipa, dan blower. Media air disiapkan dengan menambahkan molase sebagai sumber

karbon dan probiotik untuk mempercepat pembentukan flok, kemudian diendapkan selama beberapa hari hingga stabil. Selain itu, disusun panduan teknis sederhana sebagai acuan peserta dalam pengaturan kualitas air, pemberian pakan, dan perawatan harian., serta perlengkapan penyuluhan dan pelatihan. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan jadwal kegiatan, pembagian tugas tim pengabdian, dan koordinasi dengan pengurus inti Kelompok Tani Desa Wonasri agar kegiatan berjalan lancar.

Sosialisasi dan Edukasi Awal

Dalam kegiatan ini, peserta diberikan materi yang berfokus pada pengenalan konsep dasar sistem bioflok sebagai inovasi budidaya lele yang efisien dan ramah lingkungan. Materi mencakup penjelasan mengenai prinsip kerja bioflok, yaitu pemanfaatan mikroorganisme untuk mengolah sisa pakan dan kotoran ikan menjadi flok yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pakan alami. Selain itu, peserta dikenalkan dengan komponen utama sistem bioflok, seperti kolam terpal, aerator, sumber karbon (molase), serta teknik pemeliharaan kualitas air (Pohan et al., 2023). Peserta diajak memahami keunggulan sistem bioflok, antara lain efisiensi pakan, hemat air, peningkatan padat tebar, dan minim limbah. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui ceramah, diskusi, dan demonstrasi langsung, yang didukung media edukatif seperti PowerPoint, leaflet, dan infografis visual. Penggunaan media visual dipilih karena terbukti efektif meningkatkan retensi informasi dan efektivitas penyuluhan (Sunaeni et al., 2022). Melalui pendekatan ini, peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis, tetapi juga mampu memahami secara aplikatif langkah-langkah penerapan budidaya lele sistem bioflok di lingkungan mereka.

Pelatihan dan Demonstrasi Teknis

Tahapan berikutnya dalam kegiatan ini adalah demonstrasi aplikatif pembuatan dan pengoperasian sistem bioflok untuk budidaya ikan lele. Peserta dilibatkan secara aktif sejak awal kegiatan, mulai dari penyiapan kolam terpal dan instalasi aerasi, pencampuran air dengan molase sebagai sumber karbon, hingga penambahan inokulum probiotik untuk membentuk flok mikroorganisme. Setelah media siap, dilakukan penebaran benih ikan lele dengan prosedur yang sesuai standar budidaya bioflok, meliputi aklimatisasi suhu dan kepadatan tebar optimal. Selama demonstrasi, peserta juga diberi penjelasan mengenai manajemen pemeliharaan harian, seperti pengaturan aerasi, pemberian pakan sesuai kebutuhan, serta pemantauan kualitas air (pH, DO, dan kadar amonia) agar kestabilan sistem tetap terjaga (Avnimelech, 2015; Emerenciano et al., 2017). Untuk memperkuat pemahaman, setelah pemaparan dan peragaan oleh tim, peserta diberi kesempatan melakukan praktik langsung secara mandiri dengan pendampingan penuh dari pelaksana kegiatan. Pendekatan partisipatif ini bertujuan agar peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga memiliki pengalaman praktis dalam penerapan sistem bioflok (Davis et al., 2019). Dengan demikian, mereka diharapkan mampu menerapkan teknologi ini secara mandiri di lingkungan masing-masing, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya lele.

Pendampingan dan Monitoring Berkala

Tim melakukan pendampingan intensif setelah adanya pelatihan dan praktik budidaya secara langsung, pelatihan dilakukan terutama pada fase awal budidaya. Monitoring dilakukan secara berkala (1 minggu sekali) selama 1 bulan untuk memantau pertumbuhan ikan, perkembangan tanaman, serta mendeteksi kendala teknis di lapangan. Pada tahap ini, masyarakat diajak berdiskusi untuk menemukan solusi praktis apabila muncul permasalahan, misalnya kualitas air menurun atau pertumbuhan tanaman kurang optimal (Raza et al., 2024).

Evaluasi dan Tindak Lanjut

Tahap terakhir adalah evaluasi untuk menilai keberhasilan kegiatan. Evaluasi mencakup hasil pertumbuhan ikan lele, kualitas air, tingkat partisipasi masyarakat, serta keberlanjutan program setelah kegiatan selesai. Hasil evaluasi kemudian dijadikan dasar penyusunan rekomendasi tindak

lanjut, seperti pengembangan Bioflok secara mandiri oleh warga dan perluasan program ke kawasan permukiman lainnya. Kegiatan evaluasi bertujuan untuk menilai efektivitas program, tingkat penerapan teknologi, serta perubahan perilaku usaha mitra setelah dilakukan intervensi atau pelatihan (Zati et al., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat dilakukan untuk memberikan kontribusi nyata dan bermanfaat kepada Masyarakat dalam hal peningkatan kualitas hidup, pemecahan masalah, dan pemberdayaan masyarakat. Kegiatan ini bertujuan untuk menambah wawasan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam hal ini kaum milenial dalam memanfaatkan lahan kosong di sekitar rumah agar lebih produktif. Selain itu, kegiatan ini bertujuan agar peserta pelatihan mampu memahami dengan baik upaya yang dapat dilakukan dalam mengelola sumber daya secara mandiri. Tim pelaksana memberikan pelatihan tentang budidaya ikan lele dengan sistem bioflok kepada ibu-ibu kelompok tani di Desa Wonoasri Kabupaten Kediri.

Pelatihan ini meliputi teori, praktik, dan tanya jawab. Selain itu, kegiatan ini juga melibatkan demonstrasi langsung di lokasi budidaya ikan lele untuk pembuatan probiotik dan budidaya menggunakan sistem bioflok. Kegiatan ini disambut baik oleh peserta pelatihan dengan antusias mengikuti dan menyimak materi sosialisasi tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan antusiasme masyarakat dalam dialog interaktif dan sesi tanya jawab selama kegiatan berlangsung seperti Gambar 2. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik langsung mampu meningkatkan retensi pengetahuan dan keterampilan masyarakat secara signifikan (Sunaeni et al., 2022).



Gambar 2. Kegiatan Sosialisasi Tentang Budidaya Perikanan dengan Sistem Bioflok

Salah satu keberhasilan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan adalah adanya kerja sama yang baik antara penyelenggara dengan segenap peserta dengan aparat desa (Setyaningrum et al., 2020) . Dari sisi teknis, sistem bioflok memberikan keunggulan dalam efisiensi penggunaan pakan dan pengelolaan kualitas air. Mikroorganisme dalam sistem bioflok mampu mengubah limbah organik menjadi biomassa yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pakan tambahan, sehingga dapat menurunkan nilai Feed Conversion Ratio (FCR) dan meningkatkan pertumbuhan ikan (Ahmad et al., 2017; Crab et al., 2012). Selain itu, sistem ini juga mengurangi kebutuhan pergantian air, sehingga lebih hemat sumber daya dan ramah lingkungan (Nugraha et al., 2022).

Dengan memberikan sosialisasi kepada peserta mengenai konsep dan manfaat budidaya ikan lele dengan sistem bioflok. Peserta dapat memahami bahwa budidaya semacam ini cocok bagi mereka yang mempunyai lahan yang sangat terbatas, terutama di perkotaan atau permukiman padat. Budidaya sistem bioflok ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan kosong. Misalnya, pekarangan rumah seperti Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi Kolam Bioflok

Teknik ini mengupayakan secara maksimal pemanfaatan lahan sisa yang tidak terpakai atau menganggur yang ada disekitar rumah (Mokolensang & Manu, 2021). Kegiatan pengabdian masyarakat ini penyampaian materi dilakukan dengan menggunakan metode ceramah dan praktik langsung sebagai transfer ilmu dan teknologi. Penyampaian materi dan pelatihan budidaya ikan lele melalui sistem bioflok meliputi teknik dan manajemen budidaya ikan lele, alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan, proses pemberian pakan, dan pengontrolan dan pengelolaan kualitas air. Melalui pelatihan dan demonstrasi budidaya ikan lele melalui sistem bioflok diharapkan peserta pelatihan dapat mengimplementasikan budidaya ikan lele dengan sistem bioflok untuk meningkatkan produksi pangan, meningkatkan pendapatan, dan mencapai kemandirian pangan. Program ini juga dapat memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan yang berkelanjutan bagi masyarakat setempat (Ma'ruf, 2016).

Tahap selanjutnya adalah memberikan demonstrasi secara langsung dalam menyediakan media bioflok untuk budidaya ikan lele melalui transfer teknologi dari dosen ke peserta pelatihan yaitu ibu-ibu kelompok tani di Desa Wonoasri Kab Kediri seperti Gambar 4.



Gambar 4. Demonstrasi dan Pelatihan Pembuatan Bioflok

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan bertujuan untuk meningkatkan produktivitas masyarakat dengan memanfaatkan lahan yang terbatas dan penggunaan air serta teknologi yang efisien dan efektif. Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan diketahui bahwa kelompok mitra telah mengetahui dan mampu menerapkan proses budidaya ikan dengan sistem bioflok.

KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan dan pendampingan budidaya lele sistem bioflok berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani dalam mengelola budidaya secara lebih efisien dan berkelanjutan. Pendekatan partisipatif melalui praktik langsung terbukti efektif dalam mentransfer teknologi dan mendorong adopsi sistem bioflok di masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kerja sama dalam pelaksanaan kegiatan ini, khususnya kelompok tani di Desa Wonosari. Para penulis

menyampaikan terima kasih kepada Universitas Brawijaya yang telah memberikan pendanaan pada Program Doktor Mengabdikan Tahun 2025 (No.00737.59/UN10.A0501/B/PT.01.03.2/2025).

DAFTAR PUSTAKA

- Adibrata, S., Yani, N. T., Ferdianti, E., Gustia, A., Mulyani, R., Rustam, R., Purnama, A. I., Jonatan, T., & Fadli, J. (2024). Pendampingan Budidaya Ikan Lele Menggunakan Teknologi Bioflok dengan Pakan Berprobiotik di Desa Balunijuk Kabupaten Bangka. *Abdimas Galuh*, 6(1), 462–473.
- Ahmad, I., Rani, A. M. B., Verma, A. K., & Maqsood, M. (2017). Biofloc technology: An emerging avenue in aquatic animal production. *Aquaculture International*, 25, 1215–1229.
- Avnimelech, Y. (2015). *Biofloc Technology: A Practical Guide Book*. World Aquaculture Society.
- Bossier, P., & Ekasari, J. (2017). Biofloc technology application in aquaculture to support sustainable development goals. *Microbial Biotechnology*, 10(5), 1012–1016.
- Crab, R., Defoirdt, T., Bossier, P., & Verstraete, W. (2012). Biofloc technology in aquaculture: Beneficial effects and future challenges. *Aquaculture*, 356–357, 351–356.
- Davis, K., Ekboir, J., & Spielman, D. J. (2019). Strengthening agricultural education and training for improved adoption. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 25(1), 1–15.
- Emerenciano, M., Gaxiola, G., & Cuzon, G. (2017). Biofloc technology (BFT): A review for aquaculture application and animal food industry. *Aquaculture International*, 25, 343–356.
- FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. *FAO Report*.
- Ma'ruf, M. (2016). Pemberdayaan masyarakat melalui budidaya perikanan untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 45–52.
- Minaz, M. et al. (2024). Biofloc technology in aquaculture: Advantages and challenges. *Annals of Animal Science*.
- Mokolensang, J. F., & Manu, G. (2021). Pemanfaatan lahan pekarangan untuk kegiatan budidaya perikanan skala rumah tangga. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 12(2), 89–95.
- Nugraha, S., Huriyah, S. B., & Mulyani, R. (2022). Pengaruh Sistem Bioflok dan Penambahan Chlorella sp. terhadap Kualitas Air pada Pemeliharaan Larva Ikan Lele. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 17(1), 39–47.
- Pohan, R. F., Siregar, N., Rambe, M. R., Sianipar, J. G., & Panjaitan, P. (2023). Inovasi Teknologi Pembudidayaan Ikan Lele dengan Sistem Bioflok untuk Diolah Menjadi Nugget. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(10), 2455–2465.
- Purnamasari, M., Ibanah, I., Hamzah, M. N., Resmi, A. D., Qolbuniah, N. D., Maulidina, N. S., & Sari, L. P. (2025). Integrasi Budidaya Ikan dan Sayuran dalam Ember (BUDIKDAMBER) sebagai Upaya Peningkatan Ketahanan dan Kemandirian Pangan Masyarakat. *Jurnal Bakti Dirgantara*, 2(2), 96–102.
- Qomariyah, N., Triyasari, S. R., & Sari, R. A. Y. (2024). Edukasi Penerapan Teknologi Bioflok pada Kelompok Pembudidaya Lele di Desa Tengket Arosbaya. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 10(1), 19–24.
- Raza, B., Zheng, Z., & Yang, W. (2024). A Review on Biofloc System Technology in Aquaculture. *Animals*, 14(10), 1489. <https://doi.org/10.3390/ani14101489>
- Setyaningrum, R., Sari, D. P., & Nugroho, A. (2020). Peran kolaborasi dalam keberhasilan program pemberdayaan masyarakat berbasis perikanan. *Jurnal Abdimas*, 4(2), 115–122.
- Setyono, B. D. H., & others. (2025). Climate-resilient biofloc aquaculture systems. *Journal of Fish Health*.
- Sunaeni, S., Al Inayah, M. A., & Isir, M. (2022). Efektivitas Media Audio Visual dalam Meningkatkan Pengetahuan tentang Seribu Hari Pertama Kehidupan Remaja Putri. *Malahayati Nursing Journal*, 4(3), 591–600.
- Tavares, S. G., & others. (2021). Sustainability of biofloc technology in aquaculture. *Research, Society and Development*, 10(5).
- Yu, Y. B. et al. (2023). Biofloc technology in fish aquaculture: A review. *Aquaculture Reports*.
- Zaidy, A. B. (2022). Pengaruh Pergantian Air terhadap Kualitas Air dan Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dipelihara di Kolam Bioflok. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 16(1), 95–107.

Zati, M. R., Rosalina, D., & Maulidan, R. (2025). Optimalisasi Pemasaran Digital Produk Minyak Serai UMKM Gayo Lues dalam Membangun Citra Green Economy yang Kompetitif. *Jurnal Abdi Insani*, 12(8), 3818–3831.