

Pelatihan Teknologi Wadah Modern untuk Meningkatkan Produktivitas Budidaya Ikan Air Tawar

¹⁾Putri Anugerah*, ²⁾Sumoharjo, ³⁾Andi Nikhlani, ⁴⁾Isriansyah

^{1,2,3,4)}Program Studi Akuakultur, Universitas Mulawarman, Kota Samarinda, Indonesia
Email Corresponding: putri.anugerah@fpik.unmul.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Pelatihan
Sistem Wadah Modern
Budidaya Air Tawar
Bioflok
Pemberdayaan Masyarakat

Kegiatan budidaya ikan air tawar di Desa Sangkuliman, Kecamatan Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki potensi untuk meningkatkan pendapatan masyarakat, namun penerapan teknologi budidaya modern masih terkendala oleh keterbatasan pengetahuan teknis, manajemen kualitas air, dan efisiensi penggunaan wadah budidaya. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas pembudidaya melalui pelatihan teknologi wadah modern yang aplikatif dan sesuai dengan kondisi lokal. Metode kegiatan meliputi koordinasi awal, identifikasi kebutuhan, ceramah, diskusi interaktif, demonstrasi instalasi wadah, serta evaluasi menggunakan pre-test dan post-test terhadap 30 peserta. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan nilai rata-rata peserta dari 52 menjadi 73 atau meningkat 40,38%. Peserta juga menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai prinsip desain wadah, aerasi, pemantauan kualitas air, efisiensi pakan, dan kesehatan ikan. Pembahasan menunjukkan bahwa teknologi wadah modern, termasuk kolam terpal, sistem aerasi, bioflok sederhana, dan prinsip resirkulasi, dapat menjadi teknologi tepat guna untuk optimalisasi lahan dan peningkatan produktivitas budidaya skala masyarakat. Keberlanjutan program memerlukan pendampingan teknis, pembiasaan pencatatan kualitas air, dan dukungan sarana dasar agar adopsi teknologi dapat berlangsung secara konsisten.

ABSTRACT

Keywords:

Training
Modern Container System
Freshwater Aquaculture
Biofloc
Community Empowerment

Freshwater aquaculture in Sangkuliman Village, Kota Bangun District, Kutai Kartanegara Regency has strong potential to improve community income; however, the adoption of modern aquaculture technology is constrained by limited technical knowledge, water quality management, and inefficient culture container systems. This community service program aimed to strengthen farmers' capacity through practical training on modern container technology adapted to local conditions. The program consisted of initial coordination, needs identification, lectures, interactive discussions, container installation demonstrations, and evaluation using pre-test and post-test involving 30 participants. The results showed an increase in the average score from 52 to 73, equivalent to 40.38% (rounded to 41%). Participants also demonstrated improved understanding of container design, aeration, water quality monitoring, feed efficiency, and fish health. The discussion indicates that modern container technology, including tarpaulin ponds, aeration systems, simple biofloc principles, and recirculation concepts, can serve as appropriate technology for land optimization and productivity improvement in small-scale community aquaculture. Program sustainability requires continuous technical mentoring, routine water quality recording, and basic facility support to ensure consistent technology adoption.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar merupakan sektor penting dalam penyediaan sumber protein hewani, peningkatan pendapatan rumah tangga, serta penguatan ketahanan pangan masyarakat. Dalam beberapa tahun terakhir, akuakultur berkembang menjadi salah satu penopang utama produksi pangan akuatik dunia karena produksi perikanan tangkap cenderung terbatas oleh daya dukung sumber daya alam. (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2022) menekankan bahwa transformasi sistem pangan akuatik perlu diarahkan pada peningkatan produksi yang efisien, inklusif, dan berkelanjutan. Kondisi tersebut menunjukkan

bahwa peningkatan kapasitas pembudidaya skala kecil menjadi bagian penting dalam memperkuat kontribusi sektor akuakultur terhadap pangan dan ekonomi lokal.

Pada tingkat masyarakat, budidaya ikan air tawar umumnya masih dijalankan secara konvensional dengan penggunaan kolam tanah, kolam terpal sederhana, atau wadah budidaya yang belum dilengkapi sistem pengelolaan air yang memadai. Sistem konvensional tersebut sering menghadapi kendala berupa keterbatasan lahan, fluktuasi kualitas air, rendahnya efisiensi pakan, serta tingginya risiko penurunan kesehatan ikan. Padahal, kualitas air merupakan faktor lingkungan utama yang menentukan pertumbuhan, kelangsungan hidup, efisiensi metabolisme, dan produktivitas ikan (Boyd 2020). Oleh karena itu, peningkatan kemampuan pembudidaya dalam memahami hubungan antara wadah, kualitas air, pakan, dan kesehatan ikan menjadi kebutuhan mendesak.

Teknologi wadah modern dapat dipahami sebagai pemanfaatan wadah budidaya yang lebih terkontrol, efisien, mudah dipasang, dan dapat disesuaikan dengan keterbatasan lahan. Bentuknya dapat berupa kolam terpal rangka, bak fiber, kolam bundar, sistem aerasi, instalasi pipa sederhana, sistem resirkulasi, maupun penerapan prinsip bioflok. Sistem tersebut memungkinkan pembudidaya mengelola kepadatan tebar, aerasi, sirkulasi air, dan pemberian pakan secara lebih baik dibandingkan sistem konvensional. Pada skala yang lebih intensif, teknologi bioflok dan Recirculating Aquaculture System (RAS) telah banyak dikaji karena mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi limbah, serta mendukung produksi ikan pada ruang terbatas (Hargreaves 2013; Timmons and Ebeling 2013).

Bioflok merupakan teknologi berbasis komunitas mikroba yang bekerja melalui pengaturan rasio karbon dan nitrogen sehingga limbah nitrogen dalam air dapat dikonversi menjadi biomassa mikroba. Biomassa tersebut berpotensi dimanfaatkan ikan sebagai sumber pakan tambahan, sekaligus membantu menjaga kualitas air (Avnimelech 2015). Beberapa kajian juga menunjukkan bahwa penerapan bioflok dapat memperbaiki efisiensi pakan, menekan pergantian air, dan mendukung sistem budidaya yang lebih ramah lingkungan (Khanjani, Sharifinia, and Emerenciano 2024; Mugwanya et al. 2021) Namun, keberhasilan teknologi ini sangat bergantung pada pemahaman teknis pembudidaya, khususnya mengenai aerasi, kepadatan tebar, pemberian pakan, dan pemantauan kualitas air.

Desa Sangkuliman, Kecamatan Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki potensi pengembangan budidaya ikan air tawar karena ketersediaan masyarakat yang berminat pada usaha perikanan serta adanya pengalaman awal dalam penggunaan kolam terpal. Akan tetapi, adopsi teknologi wadah modern masih belum optimal karena keterbatasan informasi, sarana, dan pendampingan teknis. Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pembudidaya melalui pelatihan teknologi wadah modern yang sederhana, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan lokal.

II. MASALAH

Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat adalah rendahnya tingkat adopsi teknologi budidaya modern, khususnya pada aspek desain wadah, aerasi, manajemen kualitas air, dan efisiensi pemberian pakan. Sebagian pembudidaya telah mengenal kolam terpal, tetapi belum sepenuhnya memahami prinsip teknis yang menentukan keberhasilan sistem tersebut, seperti kebutuhan oksigen terlarut, pembuangan limbah, pengendalian amonia, serta pengaturan padat tebar.

Keterbatasan tersebut berpotensi menyebabkan pertumbuhan ikan tidak optimal, biaya pakan meningkat, kualitas air cepat menurun, dan risiko kematian ikan lebih tinggi. Oleh karena itu, pelatihan teknologi wadah modern diperlukan sebagai sarana transfer pengetahuan dan keterampilan praktis agar masyarakat mampu mengembangkan budidaya ikan air tawar secara lebih efisien, produktif, dan berkelanjutan.



Gambar 1. Lokasi Kolam Budidaya Desa Sangkuliman

III. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Sangkuliman, Kecamatan Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara. Sasaran kegiatan adalah masyarakat pembudidaya ikan air tawar serta masyarakat yang memiliki minat untuk mengembangkan usaha budidaya perikanan. Jumlah peserta yang terlibat dalam kegiatan sebanyak 30 orang, terdiri atas ibu-ibu dan bapak-bapak yang aktif atau berminat pada kegiatan budidaya ikan.

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang menggabungkan ceramah, diskusi interaktif, demonstrasi, dan evaluasi pembelajaran. Ceramah digunakan untuk menyampaikan konsep dasar teknologi wadah modern, prinsip budidaya intensif, serta pentingnya kualitas air. Diskusi interaktif dilakukan untuk menggali pengalaman peserta, mengidentifikasi permasalahan lapangan, dan merumuskan solusi yang sesuai dengan kondisi masyarakat. Demonstrasi dilakukan untuk memperlihatkan komponen teknis wadah budidaya, penggunaan aerasi, instalasi pipa sederhana, serta pengenalan alat ukur kualitas air.

Materi pelatihan meliputi: (1) konsep sistem wadah modern pada budidaya ikan air tawar; (2) pemilihan dan instalasi kolam terpal atau wadah budidaya; (3) prinsip aerasi dan sirkulasi air; (4) manajemen kualitas air yang mencakup suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia; serta (5) pemantauan kesehatan ikan. Peralatan yang digunakan meliputi kolam terpal, aerator, pipa instalasi, probiotik, dan alat ukur kualitas air sederhana yang disesuaikan dengan ketersediaan di lokasi kegiatan.

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan pre-test dan post-test untuk mengukur perubahan pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Instrumen evaluasi berupa soal pilihan ganda yang mencakup aspek pengetahuan dasar budidaya, sistem wadah modern, kualitas air, pakan, dan kesehatan ikan. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata, nilai tertinggi, dan nilai terendah. Persentase peningkatan dihitung berdasarkan selisih rata-rata nilai post-test dan pre-test dibandingkan nilai pre-test.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan teknologi wadah modern dilaksanakan melalui tahapan persiapan, pelaksanaan, demonstrasi, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, tim melakukan koordinasi dengan pemerintah desa serta mengidentifikasi kebutuhan peserta terkait permasalahan budidaya ikan air tawar. Informasi awal menunjukkan bahwa peserta membutuhkan pengetahuan praktis mengenai pengelolaan kolam terpal, aerasi, kualitas air, dan efisiensi penggunaan pakan. Temuan awal tersebut menjadi dasar penyusunan materi agar pelatihan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga menjawab kebutuhan lapangan.

Tahap pelaksanaan diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep teknologi wadah modern. Peserta diperkenalkan pada perbedaan antara sistem konvensional dan sistem yang lebih terkontrol, termasuk pentingnya rancangan wadah, kedalaman air, kepadatan tebar, sumber oksigen, dan kemudahan pembuangan limbah. Materi ini penting karena wadah budidaya bukan hanya tempat pemeliharaan ikan, tetapi juga ruang hidup yang menentukan kestabilan kualitas air, kenyamanan ikan, dan efisiensi produksi.



Gambar 1. Penyampaian materi desain sistem wadah modern dan instalasi pendukung



Gambar 2. Diskusi interaktif bersama peserta pelatihan

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta setelah pelatihan. Rata-rata nilai pre-test peserta adalah 52, sedangkan rata-rata nilai post-test meningkat menjadi 73. Dengan demikian, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 21 poin atau 40,38% dan dibulatkan menjadi 41%. Nilai tertinggi meningkat dari 70 menjadi 90, sedangkan nilai terendah meningkat dari 40 menjadi 60. Kenaikan nilai terendah menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta yang sudah memiliki pengetahuan awal, tetapi juga membantu peserta dengan pemahaman dasar yang masih rendah.

Tabel 1. Hasil pre-test dan post-test peserta pelatihan

No	Parameter	Pre-test	Post-test	Keterangan
1.	Rata-rata nilai	52	73	Meningkat 21 poin (40,38%)
2.	Nilai tertinggi	70	90	Meningkat 20 poin
3.	Nilai terendah	40	60	Meningkat 20 poin

1. Efektivitas pelatihan terhadap peningkatan kapasitas peserta

Peningkatan nilai evaluasi menunjukkan bahwa metode pelatihan yang menggabungkan ceramah, diskusi, dan demonstrasi efektif meningkatkan pemahaman peserta. Ceramah berfungsi membangun landasan konseptual, sedangkan diskusi memberi ruang bagi peserta untuk mengaitkan materi dengan pengalaman budaya yang mereka hadapi. Demonstrasi menjadi bagian penting karena teknologi wadah modern memiliki komponen teknis yang lebih mudah dipahami melalui praktik langsung dibandingkan penjelasan verbal semata.

Kegiatan pelatihan berbasis partisipasi juga memperkuat kepercayaan diri peserta. Selama diskusi, peserta aktif menanyakan permasalahan mengenai air cepat keruh, kebutuhan aerasi, tanda-tanda ikan stres, serta pemberian pakan yang efisien. Respons tersebut menunjukkan bahwa pelatihan berhasil mendorong peserta untuk berpikir lebih kritis terhadap proses budidaya. Dalam konteks pemberdayaan masyarakat, keberhasilan kegiatan tidak hanya diukur dari peningkatan pengetahuan, tetapi juga dari tumbuhnya kemauan peserta untuk mencoba, mengevaluasi, dan memperbaiki praktik budidaya secara mandiri.

2. Relevansi teknologi wadah modern untuk budidaya skala masyarakat

Teknologi wadah modern relevan diterapkan pada masyarakat karena bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan modal, lahan, serta kemampuan teknis pembudidaya. Kolam terpal atau wadah berbasis rangka memungkinkan masyarakat memulai usaha budidaya pada lahan terbatas, termasuk pekarangan rumah. Keunggulan lainnya adalah kemudahan pembersihan, pengaturan volume air, pengendalian hama, serta perbaikan sistem aerasi. Pada daerah dengan keterbatasan lahan atau kebutuhan efisiensi air, sistem wadah modern dapat menjadi pilihan teknologi tepat guna.

Namun, teknologi wadah modern tidak dapat dipahami hanya sebagai pergantian bentuk kolam. Sistem ini memerlukan perubahan cara pengelolaan, terutama dalam pemantauan air dan pakan. (Badiola, Mendiola, and Bostock 2012) menunjukkan bahwa persoalan utama dalam sistem resirkulasi bukan hanya desain, tetapi juga manajemen kualitas air dan kemampuan operator. Oleh karena itu, pelatihan perlu menekankan prinsip operasional sederhana, seperti pemeriksaan perilaku ikan, pengamatan warna dan bau air, pengukuran pH, pemberian aerasi yang cukup, serta pencatatan harian.

3. Manajemen kualitas air sebagai kunci keberhasilan

Kualitas air menjadi titik sentral dalam keberhasilan budidaya ikan air tawar. Parameter seperti suhu, pH, oksigen terlarut, amonia, nitrit, dan bahan organik saling berhubungan dan dapat memengaruhi kondisi fisiologis ikan. (Boyd 2020) menjelaskan bahwa air bukan sekadar media pemeliharaan, tetapi sistem lingkungan yang menentukan kenyamanan dan kesehatan organisme akuatik. Pada sistem wadah modern, volume air cenderung lebih terbatas dibandingkan perairan terbuka sehingga perubahan kualitas air dapat terjadi lebih cepat.

Pemahaman peserta mengenai aerasi menjadi aspek penting. Aerasi membantu meningkatkan oksigen terlarut, mendukung aktivitas mikroorganisme menguntungkan, serta mencegah stratifikasi atau penumpukan bahan organik. Dalam sistem bioflok, kebutuhan aerasi bahkan menjadi lebih tinggi karena mikroba heterotrof membutuhkan oksigen untuk mengonversi limbah nitrogen menjadi biomassa (Avnimelech 2015). Oleh sebab itu, peserta diarahkan untuk memahami bahwa kegagalan aerasi dapat berdampak langsung pada penurunan kualitas air dan risiko kematian ikan.

4. Efisiensi pakan dan potensi bioflok sederhana

Pakan merupakan komponen biaya terbesar dalam budidaya ikan sehingga efisiensi pemberian pakan sangat menentukan keuntungan usaha. (Hasan and New 2013) menekankan bahwa manajemen pakan di tingkat pembudidaya perlu memperhatikan ukuran ikan, frekuensi pemberian pakan, kualitas pakan, dan perilaku makan. Dalam pelatihan ini, peserta diberi pemahaman bahwa pemberian pakan berlebih tidak selalu mempercepat pertumbuhan, tetapi dapat meningkatkan limbah organik, memperburuk kualitas air, dan menaikkan biaya produksi.

Prinsip bioflok sederhana diperkenalkan sebagai pendekatan untuk mengurangi akumulasi limbah nitrogen dan mendukung efisiensi pakan. Bioflok bekerja melalui pemanfaatan mikroorganisme yang mengubah limbah menjadi flok mikroba. (Crab et al. 2012) menjelaskan bahwa bioflok dapat menggabungkan fungsi perbaikan kualitas air dan penyediaan biomassa mikroba sebagai pakan alami tambahan. Namun, pada tingkat masyarakat, penerapan bioflok perlu dilakukan bertahap karena memerlukan pemahaman mengenai aerasi, rasio karbon-nitrogen, kepadatan ikan, dan pemantauan air.

5. Hambatan, peluang, dan keberlanjutan program

Hambatan utama yang ditemukan dalam kegiatan ini adalah keterbatasan sarana pendukung seperti aerator, alat ukur kualitas air, dan bahan instalasi. Selain itu, sebagian peserta belum terbiasa melakukan pencatatan harian. Padahal, pencatatan merupakan dasar pengambilan keputusan dalam budidaya, misalnya untuk mengetahui kapan air perlu diperbaiki, kapan pakan perlu dikurangi, atau kapan ikan menunjukkan gejala stres. Oleh karena itu, keberlanjutan program memerlukan pendampingan pascapelatihan agar pengetahuan yang telah diperoleh dapat berubah menjadi kebiasaan teknis.

Peluang pengembangan program cukup besar karena peserta menunjukkan antusiasme dan respons positif. Tahap lanjutan yang dapat dilakukan adalah pendampingan pembuatan unit percontohan, penyusunan buku catatan kualitas air dan pakan, pelatihan penghitungan biaya produksi, serta pemantauan pertumbuhan ikan. Dengan pendekatan tersebut, teknologi wadah modern tidak hanya menjadi materi pelatihan, tetapi dapat berkembang menjadi praktik usaha produktif yang mendukung peningkatan pendapatan masyarakat.

V. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan teknologi wadah modern di Desa Sangkuliman berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memahami prinsip budidaya ikan air tawar yang lebih efisien. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan rata-rata nilai dari 52 menjadi 73 atau sebesar 40,38% yang dibulatkan menjadi 41%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode ceramah, diskusi interaktif, dan demonstrasi mampu mendukung transfer teknologi secara efektif.

Teknologi wadah modern berpotensi diterapkan sebagai teknologi tepat guna pada budidaya skala masyarakat karena dapat mengoptimalkan lahan, mempermudah pengelolaan air, dan mendukung efisiensi pakan. Meskipun demikian, penerapan teknologi masih memerlukan dukungan sarana dasar, kedisiplinan pencatatan, serta pendampingan teknis berkelanjutan. Program lanjutan disarankan berfokus pada demplot budidaya, monitoring kualitas air, manajemen pakan, dan analisis usaha sederhana agar dampak kegiatan dapat berlanjut pada peningkatan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Mulawarman atas dukungan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Sangkuliman, Kecamatan Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara, serta seluruh peserta pelatihan yang telah berpartisipasi aktif selama kegiatan berlangsung. Apresiasi juga diberikan kepada semua pihak yang membantu koordinasi, persiapan, dokumentasi, dan pelaksanaan kegiatan sehingga program dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Avnimelech, Y. 2015. *Biofloc Technology: A Practical Guide Book*. 3rd edn. World Aquaculture Society.
- Badiola, M., D. Mendiola, and J. Bostock. 2012. 'Recirculating Aquaculture Systems (RAS) Analysis: Main Issues on Management and Future Challenges'. *Aquacultural Engineering* 51:26–35. doi:10.1016/j.aquaeng.2012.07.004.
- Boyd, C. E. 2020. *Water Quality: An Introduction*. 3rd edn. Springer.
- Crab, R., T. Defoirdt, P. Bossier, and W. Verstraete. 2012. 'Biofloc Technology in Aquaculture: Beneficial Effects and Future Challenges'. *Aquaculture* 356–357:351–56. doi:10.1016/j.aquaculture.2012.04.046.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2022. in *FAO*.
- Hargreaves, J. A. 2013. 'Biofloc production systems for aquaculture'. *SRAC Publication* (4503).
- Hasan, M. R., and M. B. New, eds. 2013. 'On-Farm Feeding and Feed Management in Aquaculture'. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper* (583).
- Khanjani, M. H., M. Sharifinia, and M. G. C. Emerenciano. 2024. 'Biofloc Technology (BFT) in Aquaculture: What Goes Right, What Goes Wrong? A Scientific-Based Snapshot'. *Aquaculture Nutrition* 1–25. doi:10.1155/2024/7496572.
- Mugwanya, M., M. A. O. Dawood, F. Kimera, and H. Sewilam. 2021. 'Biofloc Systems for Sustainable Production of Economically Important Aquatic Species: A Review'. *Sustainability* 13(13):7255. doi:10.3390/su13137255.
- Timmons, M. B., and J. M. Ebeling. 2013. *Recirculating aquaculture*. 3rd edn. Ithaca Publishing Company.