

## Optimalisasi Pemberian Ikan Nila dengan *Puddle System* pada Kelompok KJA Mina Makmur Jaya Malang

<sup>1\*</sup>Muhammad Musa, Mohammad Mahmudi, <sup>2</sup>Aminudin Afandhi, <sup>3</sup>Dwi Ayu Lusia, <sup>3</sup>Evelin Dewi Lusiana, <sup>1</sup>Mawadah Ikah Hamidah, <sup>1</sup>Dani Anggraini, <sup>1</sup>Anugrah Fakhri Fadhlullah Mahmuda, <sup>1</sup>Vella Ananda Sari, <sup>1</sup>Riski Pebri Sandikah

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Indonesia

<sup>3</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya Malang, Indonesia

\*Penulis korespondensi, email: musa\_fpi@ub.ac.id

(Received: 6 November 2025/Accepted: 28 December 2025/Published: 3 January 2026)

### Abstrak

*Kelompok Keramba Jaring Apung (KJA) Mina Makmur Jaya Gampingan merupakan kelompok masyarakat yang bergerak di bidang pemberian Ikan Nila dengan metode Puddle system yang berlokasi di Desa Gampingan, Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang. Permasalahan utama yang dihadapi dalam menjalankan usaha ini yaitu perkembangan benih ikan yang lambat, sehingga mengakibatkan produksi benih menjadi tidak optimal. Kondisi ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kondisi kualitas air yang sangat bergantung pada cuaca, teknik pemberian yang kurang tepat, serta faktor nutrisi atau pakan. Solusi yang ditawarkan berupa pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan penyusunan modul pengelolaan kualitas air berbasis Adaptive Water Management dan hibah alat ukur kualitas air, pelatihan dan penyusunan SOP teknik pemberian dan pengemasan benih ikan, serta sosialisasi manajemen pakan untuk benih Ikan Nila. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa program pengabdian berhasil meningkatkan kapasitas mitra dalam pengelolaan kualitas air, penerapan teknik pemberian berbasis SOP, manajemen pakan terukur, dan pengemasan benih. Peningkatan tersebut berdampak pada produktivitas dan kualitas benih ikan nila yang lebih baik dan efisiensi biaya operasional. Rencana keberlanjutan kegiatan ditujukan pada penerapan mandiri oleh mitra melalui pemanfaatan SOP, modul pelatihan, dan alat ukur kualitas air, serta monitoring rutin dan penerapan Adaptive Water Management agar menjaga stabilitas produksi dan keberlanjutan usaha pemberian ikan nila di tingkat lokal.*

**Kata Kunci:** ikan nila, kualitas air, manajemen pakan, pemberian, teknologi tepat guna

### Abstract

*The Mina Makmur Jaya Floating Net Cage (KJA) Group in Gampingan is a community group engaged in the breeding of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) using the puddle system method, located in Gampingan Village, Pagak District, Malang Regency. The main problem faced in this business is the slow growth of fish fry, which results in suboptimal seed production. This condition is caused by several factors: water quality that is highly dependent on weather conditions, inappropriate breeding techniques, and inadequate nutrition or feed. The proposed solutions include conducting socialization activities and preparing a water quality management module based on Adaptive Water Management, providing water quality measuring instruments, organizing training and SOP development for seed breeding and packaging techniques, and conducting socialization on feed management for tilapia hatchery. The results of these activities showed an increase in partners' technical skills, business management efficiency, and seed quality. In addition, outputs were produced in the form of SOPs, training modules, activity documentation, and new skills that help improve tilapia fry productivity, reduce operational costs, and expand distribution reach. Thus, this program contributes to strengthening food security,*

*increasing economic value, and ensuring the sustainability of tilapia breeding enterprises at the local level.*

**Keywords:** nile tilapia, water quality, feed management, hatchery, appropriate applied technology

## 1. Pendahuluan

Kabupaten Malang memiliki potensi perikanan budidaya yang cukup besar. Berdasarkan data Dinas Perikanan Kabupaten Malang, tercatat produksi ikan tawar pada 2022 mencapai 10.415,74 ton dengan total panen pada komoditas ikan nila mencapai 4.614,04 ton, dan menjadi potensi yang menjanjikan (Rifai, 2023). Jenis usaha budidaya yang dikembangkan meliputi budidaya pemberian, budidaya pendederan dan budidaya pembesaran. Pengembangan usaha perikanan budidaya di kawasan pedesaan di kabupaten ini dijadikan salah satu upaya pengentasan kemiskinan (Oktariza & Sukmawati, 2021). Tingginya minat pembudidaya untuk membudidayakan Ikan Nila pertumbuhan relatif cepat, kandungan protein tinggi, serta umur panen yang pendek (Hendriana et al., 2023).

Salah satu kelompok pembudidaya ikan (Pokdakan) di Kabupaten Malang yaitu Kelompok Keramba Jaring Apung (KJA) Mina Makmur Jaya Gampingan yang berlokasi di Desa Gampingan, Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang. Kelompok KJA Mina Makmur Jaya saat ini bergerak dalam usaha skala pemberian. Mitra kelompok pembudidaya ini diketuai oleh Riadi yang beranggotakan sekitar 29 orang dan telah melakukan usaha budidaya pemberian Ikan Nila secara bersama-sama selama kurang lebih 5 tahun. Pembentukan Kelompok KJA Mina Makmur Jaya dilatarbelakangi oleh adanya kesamaan pekerjaan sebagai pembudidaya benih, kondisi geografis serta adanya keinginan dalam meningkatkan produksi dan pendapatan dari kegiatan usaha budidaya benih Ikan Nila.

Bentuk kepemilikan lahan budidaya bersifat perorangan. Setiap anggota mitra memiliki sebanyak 1-5 KJA dengan luas sekitar 100 – 200 m<sup>2</sup>. Pemberian yang dilakukan oleh Kelompok KJA Mina Makmur Jaya menerapkan *Puddle system*. Sistem ini adalah metode pemberian ikan yang meniru kondisi alami dengan membuat kubangan air dangkal sebagai tempat pemijahan. Sistem ini sering digunakan untuk ikan air tawar seperti Ikan Lele, Ikan Nila, atau Ikan Mas yang memiliki kebiasaan bertelur di perairan dangkal. Sistem ini juga banyak digunakan di lingkungan alami atau semi-alami dengan intervensi manusia yang minimal, sehingga berpotensi meningkatkan keberhasilan pembuahan dan efisiensi produksi benih (Aprilensia & Mukti, 2023).

Penerapan *Puddle system* oleh anggota Kelompok KJA Mina Makmur Jaya yaitu saat air Waduk Sutami surut pada saat musim kemarau, maka pada daerah hulu akan terbentuk cekungan-cekungan air atau disebut kubangan air bekas galian akibat pengeringan sedimen lumpur oleh Perum Jasa Tirta 1. Kubangan-kubangan tersebut dimanfaatkan oleh beberapa nelayan KJA untuk pemberian Ikan Nila. Sebab, apabila dilakukan untuk pembesaran Ikan Nila dalam KJA, pertumbuhan ikan cenderung menjadi lambat. Kelebihan sistem ini yaitu biaya murah, karena tidak memerlukan kolam permanen atau sistem aerasi, kondisi perairan menyerupai habitat alami ikan, meningkatkan tingkat keberhasilan pemijahan, serta ramah lingkungan karena memanfaatkan ekosistem yang sudah ada (Syahputra et al., 2023).

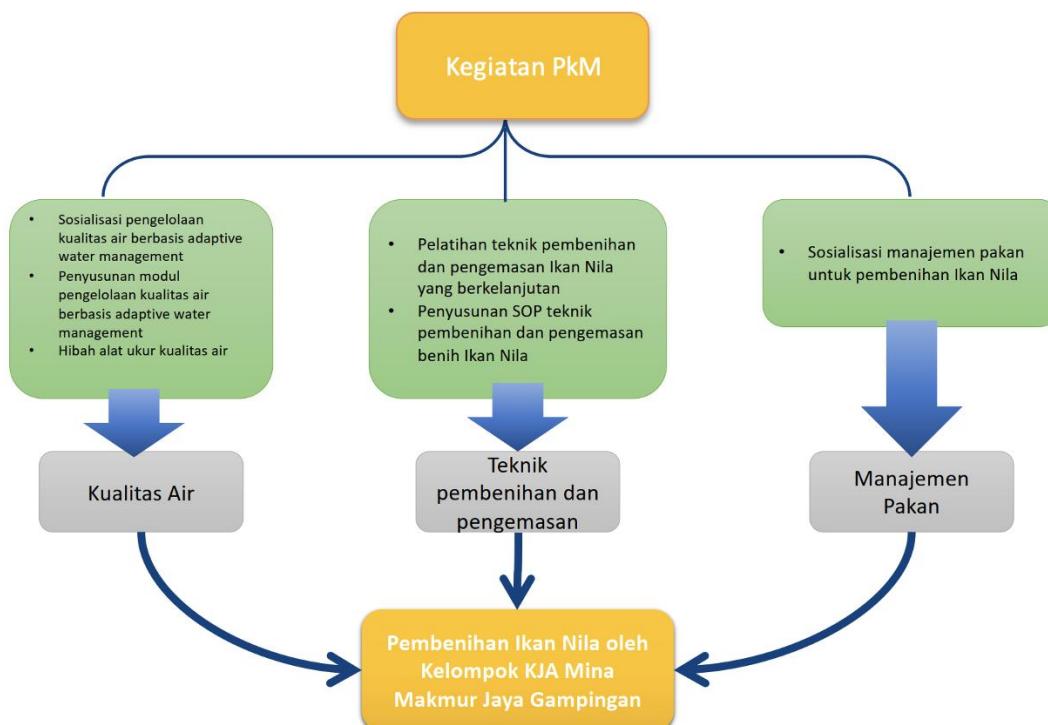
Namun demikian, *Puddle system* memiliki beberapa kelemahan yaitu sulit dikontrol, karena kondisi perairan sangat bergantung pada fluktuasi cuaca; rentan gangguan predator, seperti burung atau serangga air; serta tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila rendah, dibandingkan sistem pemberian intensif. Permasalahan utama yang dihadapi dalam pemberian Ikan Nila yaitu perkembangan benih yang lambat, sehingga mengakibatkan produksi benih menjadi tidak optimal. Permasalahan tersebut khususnya disebabkan oleh karakter *Puddle system* yang sulit dikontrol karena kondisi kualitas air yang sangat bergantung cuaca, teknik pemberian yang

kurang tepat, serta minimnya kontrol nutrisi atau pakan yang ideal bagi benih ikan nila (Sholikha & Pitono, 2024).

Tujuan dari dilakukannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini secara umum adalah mengoptimalkan kegiatan pemberian Ikan Nila dengan Puddle system yang dilakukan oleh Kelompok KJA Mina Makmur Jaya dengan pendekatan *Adaptive Water Management*, sehingga dapat menjaga kestabilan suplai benih Ikan Nila sebagai bentuk dukungan terhadap ketahanan pangan masyarakat Indonesia dari kegiatan budidaya air tawar. Pendekatan *Adaptive Water Management* melibatkan pembelajaran dan penyesuaian berkelanjutan dalam pengelolaan kualitas air, sehingga memastikan fleksibilitas dan responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan pemberian ikan (Sinha & Banerjee, 2025).

## 2. Metode

Metode pelaksanaan kegiatan ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan dan Transfer Teknologi pada Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Kelompok KJA Mina Makmur

Menurut Kurniadi et al (2024), kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menjalankan kegiatan budidaya ikan secara optimal melalui pendekatan manajemen kualitas air dilaksanakan melalui tiga tahap utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan diawali dengan survei pendahuluan untuk memetakan kondisi dan kebutuhan mitra. Tahap pelaksanaan mencakup sosialisasi, pelatihan, serta implementasi teknologi tepat guna. Selanjutnya, tahap evaluasi dilakukan melalui pendampingan dan penilaian hasil kegiatan untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas penerapan. Rincian tiap tahapan yaitu 1) Survei awal untuk mengetahui kondisi umum mitra dan permasalahan yang dihadapi, 2) sosialisasi pengelolaan kualitas air berbasis *adaptive water management*, yang bertujuan untuk memperkenalkan kegiatan monitoring kualitas air kepada mitra sasaran. Sosialisasi ini mencakup penjelasan mengenai tujuan, manfaat, serta tahapan

kegiatan yang akan dilaksanakan. Melalui tahap ini, diharapkan mitra dapat memahami konsep yang diterapkan serta membangun komitmen dalam menjalankan program ini, 3) Kegiatan pelatihan diberikan kepada mitra guna meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka terkait pengelolaan kualitas air berbasis *Adaptive Water Management*, teknik pemberian ikan Nila yang lebih efisien manajemen pakan yang optimal serta teknik pengemasan benih ikan nila. Materi pelatihan disesuaikan dengan kebutuhan mitra dan akan mencakup aspek teknis serta manajerial dalam usaha pemberian ikan, 4) Penerapan teknologi. Implementasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan yang sesuai dengan karakteristik mitra, seperti penggunaan alat ukur kualitas air untuk mendukung pengelolaan lingkungan budidaya, penerapan teknik pemberian yang lebih efisien, serta pengaplikasian pola pemberian pakan yang lebih optimal. Penerapan ini akan didukung dengan pendampingan langsung guna memastikan bahwa mitra memahami dan mampu mengaplikasikan teknologi yang diperkenalkan dengan baik, 5) Pendampingan dan evaluasi dilakukan secara berkala. Tim pelaksana akan memberikan bimbingan kepada mitra dalam mengimplementasikan teknologi dan metode yang telah diajarkan. Evaluasi dilakukan untuk memantau perkembangan program, mengidentifikasi kendala yang dihadapi, serta menyesuaikan metode yang diterapkan guna meningkatkan efektivitas pelaksanaan program.

Metode kegiatan ini dilaksanakan secara bertahap untuk memastikan proses peningkatan kapasitas mitra adopsi teknologi pemberian ikan nila dapat berlangsung secara efektif. Pendekatan bertahap dan partisipatif ini dipilih karena pada akuakultur skala kecil, keberhasilan penerapan inovasi sangat ditentukan oleh keterlibatan aktif pembudidaya, pembelajaran berbasis praktik, serta pendampingan berkelanjutan agar teknologi dan metode yang diperkenalkan dapat disesuaikan dengan kondisi lokal dan kebutuhan mitra (Pretty, 2022).

### **3. Hasil dan Pembahasan**

Secara umum, pelaksanaan kegiatan diawali dengan survei awal dan diskusi bersama Ketua Kelompok KJA Mina Makmur (Gambar 2) untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang dialami oleh pembudidaya. Berdasarkan hasil survei diperoleh informasi bahwa produktivitas pemberian ikan nila dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti adanya limbah industri di sekitar waduk, curah hujan yang tinggi, serta manajemen pemberian pakan yang belum optimal. Selain itu, ditemukan pula kendala terkait kualitas biologi ikan nila, antara lain tingkat kematangan gonad, rasio jenis kelamin, kualitas air yang belum mendukung secara maksimal serta minimnya biaya dalam pengemasan ikan yang akan di distribusikan terutama dalam jarak jauh.



Gambar 2. Survei Lapang bersama Ketua Kelompok KJA Mina Makmur

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilanjutkan dengan sosialisasi dan pelatihan kepada mitra Kelompok KJA Mina Makmur. Pelatihan ini membahas solusi terhadap kendala yang ditemukan, seperti pengelolaan kualitas air dengan metode yang lebih adaptif, strategi manajemen pakan agar lebih efisien dan terukur, serta penerapan teknologi tepat guna berupa penggunaan tabung oksigen dalam pengemasan benih. Selain itu, diberikan pula materi mengenai standar operasional pemberian benih, mulai dari pemilihan induk unggul hingga pemeliharaan larva, untuk meningkatkan produktivitas serta menjaga keberlanjutan usaha pemberian ikan nila.

Kegiatan sosialisasi diawali dengan pelatihan teknik pemberian ikan nila (Gambar 3) yang melibatkan anggota Kelompok KJA Mina Makmur Jaya sebagai mitra utama, di mana pembudidaya diberikan pemahaman mendalam mengenai prosedur standar operasional (SOP) pemberian yang mencakup tahapan penting mulai dari pemilihan indukan unggul, proses pemijahan yang terkontrol, hingga tata cara perawatan benih agar dapat tumbuh optimal. Materi tidak hanya disampaikan secara teori, melainkan juga dilengkapi dengan modul dan demonstrasi langsung di lapangan sehingga mitra dapat memahami sekaligus mempraktikkan langkah teknis dengan lebih baik. Sebelum pelatihan, sebagian besar anggota kelompok masih mengandalkan teknik tradisional tanpa standar baku, yang berdampak pada kualitas benih yang tidak seragam baik dari ukuran, daya tahan, maupun kemampuan adaptasi terhadap lingkungan budaya, sehingga produktivitas kelompok menjadi terbatas. Setelah pelatihan, mitra mulai diarahkan untuk menerapkan metode yang lebih terukur, seperti pengaturan wadah pemijahan, pemberian pakan sesuai kebutuhan indukan, serta teknik pemeliharaan larva yang benar, sehingga mereka mampu melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap cara lama yang kurang efektif. Hasilnya, kelompok kini dapat menghasilkan benih yang lebih sehat, seragam, dan sesuai standar produksi, yang tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis anggota namun juga membuka peluang lebih besar bagi kelompok untuk memperluas kapasitas usaha serta meningkatkan daya saing di pasar pemberian ikan nila yang terus berkembang.



Gambar 3. Pemaparan Materi Sosialisasi Pemberian Ikan Nila

Kegiatan selanjutnya adalah sosialisasi dan pelatihan pengelolaan kualitas air dengan pendekatan *Adaptive Water Management* (Gambar 4) yang diawali dengan penyampaian hasil pengukuran kualitas air yang telah dilaksanakan di perairan tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan berbagai alat ukur sederhana maupun modern, seperti test-kit (untuk parameter amonia, nitrat, dan fosfat), DO meter untuk mengukur kadar oksigen terlarut, serta pH meter untuk mengetahui tingkat keasaman air, sehingga mitra dapat memantau kondisi perairan secara lebih terukur dan berkesinambungan. Monitoring kualitas air ini menjadi aspek krusial karena kondisi perairan Waduk Karangkates dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti masuknya limbah industri dari daerah sekitar, meningkatnya aktivitas wisata yang

berpotensi menambah beban pencemar, serta fluktuasi musim yang menyebabkan perubahan suhu dan kualitas air secara signifikan. Sebelum adanya kegiatan pelatihan, mitra sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyebab penurunan kualitas air yang berdampak pada tingginya tingkat stres dan mortalitas benih ikan nila, karena tidak adanya data kuantitatif sebagai dasar evaluasi. Melalui penerapan pendekatan *Adaptive Water Management*, mitra tidak hanya mampu memahami hubungan antara parameter kualitas air dengan kesehatan benih, tetapi juga dapat melakukan pemantauan secara rutin, menyusun catatan hasil pengukuran sebagai bahan evaluasi, serta mengambil langkah pencegahan lebih cepat seperti pengaturan sirkulasi air, pemberian pakan yang lebih terkendali, atau penggunaan teknologi sederhana untuk meningkatkan kualitas lingkungan perairan. Dengan adanya peningkatan keterampilan ini, tingkat mortalitas benih dapat ditekan secara signifikan dan produktivitas budidaya ikan nila kelompok pun menjadi lebih stabil serta berkelanjutan.



Gambar 4. Sosialisasi dan Pelatihan Pengukuran Kualitas Air

Sebelum adanya pendampingan, pemberian pakan pada kegiatan budidaya ikan nila di Kelompok KJA Mina Makmur Jaya belum memiliki standar yang jelas, sehingga sering terjadi pemborosan pakan akibat overfeeding yang tidak hanya meningkatkan biaya operasional, tetapi juga menimbulkan dampak negatif berupa pencemaran perairan karena sisa pakan yang mengendap di dasar waduk. Melalui kegiatan pendampingan, mitra kemudian diperkenalkan pada sistem pemberian pakan terukur yang disesuaikan dengan kebutuhan biomassa ikan, dimana takaran pakan dihitung berdasarkan jumlah ikan, ukuran tubuh, serta fase pertumbuhan, sehingga pemanfaatannya menjadi lebih efisien dan ramah lingkungan.

Selain aspek pakan, pelatihan dan pendampingan juga mencakup pengenalan dan penerapan teknologi tepat guna dalam proses pengemasan benih ikan agar lebih sesuai dengan standar distribusi (Gambar 5). Sebelum kegiatan dilaksanakan, pengemasan benih biasanya dilakukan secara sederhana tanpa memperhatikan aspek kualitas seperti ketersediaan oksigen atau kondisi wadah, sehingga daya tahan benih saat transportasi rendah dan jangkauan distribusi menjadi terbatas akibat minimnya alat pengemasan yang memadai. Setelah mengikuti pendampingan, mitra mulai menerapkan teknik pengemasan modern dengan menggunakan metode oksigenisasi serta wadah khusus yang dirancang untuk menjaga kestabilan kondisi lingkungan benih selama perjalanan, sehingga benih yang dihasilkan mampu bertahan lebih lama, tingkat mortalitas menurun, dan nilai jual produk meningkat. Dengan adanya inovasi ini, kelompok tidak hanya mampu menekan biaya produksi melalui efisiensi pakan, tetapi juga memperluas jaringan distribusi benih ikan nila hingga ke wilayah yang lebih jauh, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan dan keberlanjutan usaha budidaya mereka.



Gambar 5. (a) Demonstrasi Penggunaan TTG dan Pengemasan Benih Ikan, (b) Serah Terima TTG dan Test-Kit Kualitas Air, (c) Hibah Alat Pengemas yang Langsung Dimanfaatkan oleh Pembudidaya

Adapun perubahan kondisi mitra sebelum program pengabdian menunjukkan adanya kendala serius pada berbagai aspek, terutama dalam hal pemberian, pengelolaan kualitas air, serta manajemen pemberian pakan, di mana keterbatasan pengetahuan dan belum adanya standar baku membuat hasil produksi benih nila kurang optimal, kualitas lingkungan perairan tidak terpantau dengan baik, dan biaya operasional sering membengkak akibat pemborosan pakan. Melalui rangkaian kegiatan pengabdian yang meliputi pelatihan teknik pemberian dengan penerapan SOP, pemaparan serta praktik *Adaptive Water Management*, pendampingan sistem pemberian pakan terukur, hingga pengenalan teknologi tepat guna dalam pengemasan benih, mitra mengalami peningkatan kapasitas yang signifikan baik dari sisi keterampilan teknis, pemahaman terhadap faktor-faktor penentu kualitas air, maupun kemampuan mengelola sumber daya secara lebih efisien. Luarannya dari kegiatan ini berupa dokumen SOP, modul pelatihan, dokumentasi kegiatan, serta keterampilan baru yang telah dimiliki dan diperlakukan oleh mitra menjadi bukti keberhasilan program yang tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif di lapangan. Perubahan ini membawa dampak langsung berupa meningkatnya produktivitas benih nila dengan kualitas yang lebih seragam, efisiensi biaya operasional melalui penggunaan pakan yang lebih terukur, serta peningkatan daya tahan benih selama transportasi melalui teknik pengemasan modern.

Keberlanjutan program pengabdian kepada masyarakat pada Kelompok KJA Mina Makmur Jaya ini yaitu penguatan kapasitas anggota dalam penyediaan pakan mandiri untuk budidaya Ikan Nila. Hal ini penting karena harga pakan komersial di pasaran yang cukup tinggi, sehingga menekan pendapatan pada pembudidaya.

#### 4. Simpulan

Program pengabdian kepada Kelompok KJA Mina Makmur Jaya menunjukkan bahwa meskipun Kabupaten Malang memiliki potensi besar dalam pengembangan budidaya ikan nila, praktik pemberian yang berjalan masih menghadapi berbagai kendala, antara lain fluktuasi kualitas air, belum terstandarisasinya teknik pemberian, manajemen pakan yang kurang efisien, dan keterbatasan teknologi dalam proses pengemasan benih. Rangkaian kegiatan pengabdian yang meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi memberikan solusi komprehensif melalui penerapan *Adaptive Water Management*, pelatihan

teknik pemberian berbasis SOP, penerapan manajemen pakan terukur, dan pemanfaatan tabung oksigen sebagai teknologi tepat guna dalam pengemasan benih. Pelaksanaan program tersebut berdampak pada peningkatan kapasitas mitra yang ditunjukkan melalui peningkatan keterampilan teknis, efisiensi pengelolaan usaha, dan terjadi peningkatan produktivitas dan kualitas benih ikan nila yang lebih seragam dan berdaya tahan tinggi, sehingga mampu menekan biaya operasional dan memperluas jangkauan distribusi. Keberlanjutan kegiatan diarahkan pada kegiatan pembuatan pakan mandiri bagi mitra untuk menekan biaya produksi.

## 5. Persantunan

Ucapan Terima Kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) Universitas Brawijaya yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini melalui hibah Doktor Mengabdi 2025 dengan nomor kontrak 0097/UN10.A0501/B/PM/2025.

## 6. Referensi

- Aprilensia,D., & Mukti, R.C. (2023). Pemijahan Semi Alami Air Tawar (*collossoma macropomum*) di Balai Benih Ikan (BBI) Ogan Komering Ulu Timur. *Jurnal Ruaya*, 11(2), 1-8.
- Hendriana, A., Iskandar, A., Ramadhani, D. E., Wiyoto, W., Endarto, N. P., Hitron, R. A., Sitio, Y. I. K., et al. (2023). Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dengan Tingkat Pemberian Pakan yang Berbeda. *Jurnal Sains Terapan*, 60–66. Institut Pertanian Bogor.
- Kurniadi, B., Rahayu, S., & Munir, A. M. S. (2024). Manajemen Kualitas Air pada Pembesaran Ikan di Desa Sambora Kecamatan Toho Kabupaten Mempawah. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*, 5(3), 605–613. <https://doi.org/10.38048/jailcb.v5i3.3605>
- Oktariza, W., & Sukmawati, A. (2021). Kebijakan Pengentasan Kemiskinan di Kawasan Perdesaan Melalui Usaha Budidaya Perikanan di Kabupaten Malang. *Jurnal Sains Terapan*, 7(1), 1–11.
- Rifai, A. (2023). Pemkab Malang Sebut Potensi Budidaya Ikan Air Tawar Menjanjikan. Retrieved March 21, 2025, from <https://jatim.antaranews.com/berita/727740/pemkab-malang-sebut-potensi-budidaya-ikan-air-tawar-menjanjikan>
- Sholikha, L.Z., Latuconsina, H., & Pitono, J.(2024). Pemberian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Perikanan Budidaya Air Tawar Punten Kota Batu. *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 159-169
- Sinha, G., & Banerjee, M.(2025). Water Quality Management in Aquaculture: Trends and Techniques. *International Journal Of environmental Science*, 11(14), 1911 -1927.
- Syahputra, T., Putri, M. N., & Kurniawan, R. (2023). Pemijahan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Secara Alami pada Media Perairan Budidaya. *South East Asian Aquaculture*, 1(1), 11-15.



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-ND) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).