

IoT-Based Training and Mentoring on Water Quality Management and Carp Health Management at UPR Dunia Air Jayapura

(Pelatihan dan Pendampingan Berbasis IoT dalam Pengelolaan Kualitas Air dan Kesehatan Ikan Nila di UPR Dunia Air Jayapura)



Ervina Indrayani ^{a,1,*}, Vyona Mantayborbir ^{a,2}, Lalu Panji Imam Agamawan ^{a,3},
Khristopher A. A. Manalu ^{a,4}, Yulindra Margaretha Numberi ^{a,5}, Fransina A.
Izaak ^{a,6}, Lida O. M. Pamangin ^{a,7}



^a Universitas Cenderawasih, Jayapura, 99581, Indonesia

E-mail: ¹ervina_indrayani@yahoo.com; ²vyonamantay@gmail.com; ³Lalu.panji@gmail.com;
⁴arismanalu@gmail.com; ⁵numsyulindra@gmail.com; ⁶fannyizaac87@gmail.com;
⁷lisdapamangin@gmail.com;

*Corresponding Author.

E-mail address: ervina_indrayani@yahoo.com (E. Indrayani).

Received: March 3, 2026 | Revised: March 17, 2026 | Accepted: March 23, 2026

Abstract: Aquaculture of common carp (*Cyprinus carpio*) is a freshwater fishery commodity with high economic value and requires well-controlled water quality and fish health management. However, small-to medium-scale farmers still face limitations in continuous water quality monitoring. This community service activity aimed to improve the capacity of common carp farmers at Unit Pengolahan Air Dunia Air through training and mentoring on water quality and fish health management based on simple technology. The activity was conducted from September to October 2025 at Unit Pembenuhan Rakyat Dunia Air, Koya Timur, Jayapura City. The methods employed included training sessions, discussions, hands-on practice mentoring, and the application of technology in the form of an Internet of Things (IoT)-based water quality monitoring device and a water quality control logbook. The IoT device was used to monitor water quality parameters in real time, while the logbook functioned as a tool for routine recording and evaluation. The results showed an increase in participants' understanding of water quality management concepts, as indicated by their ability to identify key water quality parameters along with their optimal ranges. In addition, participants demonstrated improved skills in operating IoT-based monitoring devices and in routinely recording data in the water quality control logbook. Changes in aquaculture practices were also observed, including increased frequency of water quality monitoring and the implementation of fish disease prevention measures. The application of this technology promotes more controlled and sustainable common carp aquaculture practices.

Keywords: common carp aquaculture; IoT; fish health; water quality; community service.

Abstrak: Budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas perikanan air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memerlukan pengelolaan kualitas air serta kesehatan ikan yang terkontrol. Namun, pembudidaya skala kecil hingga menengah masih menghadapi keterbatasan dalam pemantauan kualitas air secara berkelanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas pembudidaya ikan mas di Unit Pengolahan Air Dunia Air melalui pelatihan dan pendampingan pengelolaan kualitas air dan kesehatan ikan berbasis teknologi sederhana. Kegiatan dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2025 di Unit Pembenuhan Rakyat Dunia Air, Koya Timur, Kota Jayapura. Metode yang digunakan meliputi pelatihan, diskusi, pendampingan praktik langsung, serta penerapan teknologi berupa alat ukur kualitas air berbasis Internet of Things (IoT) dan buku kontrol kualitas air. Alat IoT digunakan untuk memantau parameter kualitas air secara real time, sedangkan buku kontrol kualitas air berfungsi sebagai sarana pencatatan dan evaluasi rutin. Hasil



kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mitra terkait konsep pengelolaan kualitas air, yang ditunjukkan melalui kemampuan dalam mengidentifikasi parameter kualitas air utama beserta kisaran optimalnya. Selain itu, mitra mengalami peningkatan keterampilan dalam mengoperasikan alat pemantauan berbasis IoT serta melakukan pencatatan data secara rutin pada buku kontrol kualitas air. Perubahan praktik budidaya juga teramati, yaitu meningkatnya frekuensi pemantauan kualitas air dan penerapan langkah-langkah pencegahan penyakit ikan. Penerapan teknologi ini mendorong praktik budidaya ikan mas yang lebih terkontrol dan berkelanjutan.

Kata kunci: budidaya ikan mas; IoT; kesehatan ikan; kualitas air; pengabdian masyarakat.

Pendahuluan

Budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu kegiatan perikanan pada sektor ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan peluang pasar yang terus berkembang (Gajah et al., 2024; Hayati et al., 2025). Keberhasilan budidaya ikan mas sangat dipengaruhi oleh pengelolaan kualitas air dan kesehatan ikan, mengingat ikan mas sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan (Iskandar et al., 2023; Mile et al., 2023; Budiayati et al., 2024). Kualitas air yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan stres, menurunkan daya tahan tubuh ikan, serta meningkatkan risiko serangan penyakit (Yanuhar et al., 2019; Mantayborbir, 2024; Linayati et al., 2024).

UPR Dunia Air yang berlokasi di Koya Timur, Kota Jayapura, merupakan unit usaha budidaya ikan mas yang berperan dalam penyediaan ikan air tawar bagi masyarakat Papua (Mantayborbir, 2024). Berdasarkan hasil observasi awal, mitra masih menghadapi permasalahan dalam pemantauan kualitas air kolam yang belum dilakukan secara teratur dan belum terdokumentasi dengan baik. Kondisi ini berdampak pada munculnya gangguan kesehatan ikan yang berpotensi menurunkan kualitas produksi dan keberlanjutan usaha budidaya (Aulia et al., 2024; Roziq et al., 2025).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan pentingnya penerapan teknologi dalam mendukung pemantauan kualitas air secara efektif dan efisien, termasuk penggunaan alat berbasis Internet of Things (IoT) (Multazam et al., 2024; Ula et al., 2025). Namun, implementasi teknologi tersebut pada skala usaha kecil hingga menengah, khususnya di wilayah Papua, masih terbatas dan belum diikuti dengan peningkatan kapasitas mitra dalam pemanfaatan teknologi serta pencatatan data yang sistematis. Selain itu, aspek pendampingan berkelanjutan dalam penerapan manajemen kualitas air dan kesehatan ikan juga masih belum optimal.

Oleh karena itu, diperlukan suatu kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang tidak hanya memperkenalkan teknologi, tetapi juga disertai dengan pelatihan dan pendampingan secara langsung kepada mitra. Kegiatan ini mengintegrasikan penggunaan alat ukur kualitas air berbasis IoT dengan buku kontrol kualitas air sebagai sarana pencatatan dan evaluasi rutin.

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian mitra dalam mengelola kualitas air dan kesehatan ikan mas melalui penerapan teknologi sederhana berbasis IoT dan sistem pencatatan yang terstruktur, sehingga mendukung praktik budidaya yang lebih terkontrol dan berkelanjutan.

Metode

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2025 bertempat di UPR Dunia Air Koya Timur, Kota Jayapura. Sasaran kegiatan adalah pemilik dan pekerja UPR Dunia Air yang terlibat langsung dalam kegiatan budidaya ikan mas. Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan dapat dilihat pada diagram tahapan berikut:



Gambar 1. Diagram tahapan kegiatan PKM

1. Identifikasi permasalahan mitra

Tahap awal dilakukan dengan observasi langsung terhadap kondisi kolam budidaya ikan mas dan sistem pengelolannya. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi mitra, khususnya terkait kualitas air dan kesehatan ikan. Selain itu, dilakukan diskusi dengan mitra untuk menggali kebutuhan dan kendala yang dialami dalam kegiatan budidaya sehari-hari. Pelatihan manajemen kualitas air dan kesehatan ikan

Pelatihan diberikan dalam bentuk penyampaian materi dan diskusi interaktif. Materi pelatihan meliputi pengenalan parameter kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut, dan ammonia), prinsip dasar manajemen kualitas air, serta jenis-jenis penyakit yang umum menyerang ikan koi dan upaya pencegahannya. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mitra sebagai dasar penerapan praktik budidaya yang lebih baik.

2. Transfer teknologi alat ukur kualitas air berbasis IoT

Pada tahap ini, mitra diperkenalkan dan dilatih menggunakan alat ukur kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT). Mitra diberikan penjelasan mengenai fungsi alat, cara pengoperasian, serta interpretasi data hasil pengukuran. Alat ini memungkinkan pemantauan kualitas air secara lebih mudah dan berkelanjutan, sehingga mitra dapat mendeteksi perubahan kualitas air secara dini dan mengambil Tindakan pengelolaan yang tepat.

3. Pendampingan praktik lapangan

Pendampingan dilakukan secara langsung di lokasi budidaya dengan mendampingi mitra dalam melakukan pemantauan kualitas air, pengelolaan kolam, serta penanganan awal ikan mas yang menunjukkan gejala gangguan kesehatan. Kegiatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa materi pelatihan dan teknologi yang diberikan dapat diterapkan secara optimal dalam kondisi nyata di lapangan.

4. Evaluasi kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan secara komprehensif melalui beberapa metode, yaitu:

- a. Observasi partisipatif untuk menilai keterlibatan dan kemampuan mitra selama kegiatan berlangsung; serta
- b. Wawancara dan diskusi untuk mengetahui tingkat pemahaman dan penerimaan mitra terhadap materi dan teknologi yang diberikan.

Selain itu, evaluasi juga dilakukan terhadap aspek keterampilan dan perubahan praktik, yang meliputi kemampuan mitra dalam menggunakan alat IoT, konsistensi pengisian buku kontrol kualitas air, serta perubahan perilaku dalam pemantauan dan pengelolaan kualitas air setelah kegiatan berlangsung.

Hasil

Sebelum kegiatan PKM dilaksanakan, pengelolaan kualitas air di UPR Dunia Air masih bersifat konvensional dan belum dilakukan secara rutin. Pemantauan kualitas air tidak terdokumentasi dengan baik, sehingga penanganan kesehatan ikan mas cenderung bersifat reaktif setelah muncul gejala penyakit. Pelaksanaan pelatihan dan pendampingan memberikan pemahaman kepada mitra mengenai pentingnya pemantauan kualitas air sebagai upaya

pengecahan gangguan kesehatan ikan. Mitra dilatih menggunakan alat ukur kualitas air berbasis IoT untuk memantau kondisi kualitas air secara lebih mudah dan berkelanjutan. Selain itu, mitra juga dibekali buku kontrol kualitas air yang digunakan untuk mencatat hasil pemantauan harian dan mengevaluasi kondisi kolam budidaya.



Gambar 2. Kegiatan sosialisasi kepada mitra dan observasi lapangan

Hasil observasi menunjukkan adanya perubahan positif pada praktik budidaya ikan mas di UPR Dunia Air. Perubahan tersebut ditunjukkan oleh: (1) meningkatnya frekuensi pemantauan kualitas air yang sebelumnya tidak terjadwal menjadi dilakukan secara rutin; (2) adanya pencatatan hasil pemantauan yang lebih terstruktur melalui buku kontrol kualitas air; dan (3) meningkatnya kemampuan mitra dalam mengoperasikan alat IoT serta menginterpretasikan data kualitas air.



Gambar 3. Pendampingan praktik lapangan

Selain itu, mitra menunjukkan respons yang lebih cepat dalam mengambil Tindakan pencegahan Ketika terjadi perubahan kualitas air, seperti penggantian air Sebagian dan pengaturan kepadatan tebar. Parameter kualitas air yang dipantau meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, dan ammonia, yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan pengelolaan kolam. Penerapan teknologi IoT yang terintegrasi dengan sistem pencatatan melalui buku kontrol kualitas air mendukung pengelolaan budidaya ikan mas yang lebih terkontrol, sistematis, dan berorientasi pada pencegahan penyakit. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi antara peningkatan kapasitas mitra dan penerapan teknologi sederhana dapat memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan usaha budidaya ikan mas.



Gambar 4. Transfer teknologi IoT kepada mitra

Tabel 1. Perubahan Praktik Pengelolaan Kualitas Air sebelum dan Sesudah Kegiatan PKM.

Aspek	Sebelum Kegiatan PKM	Sesudah Kegiatan PKM
Frekuensi monitoring	Tidak rutin / insidental	Rutin (harian/mingguan)
Parameter yang dipantau	Terbatas / tidak lengkap	Suhu, pH, DO, amonia
Penggunaan alat ukur	Manual / tidak tersedia	Menggunakan alat berbasis IoT
Pencatatan data	Tidak terdokumentasi	Tercatat dalam buku kontrol kualitas air
Kemampuan mitra	Terbatas dalam memahami kualitas air	Mampu mengoperasikan alat dan interpretasi data
Respon terhadap masalah	Reaktif (setelah ikan sakit)	Preventif (berdasarkan perubahan parameter)
Pengelolaan kesehatan ikan	Tidak terencana	Lebih terkontrol dan berbasis pemantauan

Diskusi

Hasil kegiatan PKM menunjukkan bahwa sebelum kegiatan dilakukan, pengelolaan kualitas air di UPR Dunia Air masih berada pada tahap konvensional dan belum terstandar (Lestari et al., 2025). Kondisi ini terlihat dari tidak rutinnnya pemantauan serta ketiadaan dokumentasi yang sistematis, sehingga keputusan manajemen kesehatan ikan mas cenderung bersifat reaktif setelah muncul gejala penyakit. Pola pengelolaan seperti ini berisiko meningkatkan tingkat stres ikan, menurunkan performa pertumbuhan, dan memperbesar potensi kerugian akibat mortalitas (Tasya et al., 2025).

Pelaksanaan pelatihan dan pendampingan memberikan perubahan pada aspek pengetahuan dan keterampilan mitra. Peningkatan pemahaman mengenai pentingnya kualitas air sebagai faktor kunci dalam budidaya ikan mas mendorong pergeseran pendekatan dari kuratif menuju preventif (Gajah et al., 2024). Hal ini sejalan dengan prinsip manajemen budidaya modern yang menempatkan pemantauan kualitas lingkungan sebagai lini pertama dalam pencegahan penyakit ikan (Herlita & Munsyi, 2025).

Implementasi alat ukur kualitas air berbasis IoT terbukti mempermudah proses monitoring karena memungkinkan pengukuran yang lebih praktis, cepat, dan berkelanjutan. Teknologi ini membantu mitra memperoleh informasi kondisi perairan secara lebih real-time, sehingga respons terhadap perubahan parameter kualitas air dapat dilakukan secara lebih cepat

dan tepat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Putri et al (2025), yang menyatakan bahwa teknologi IoT dapat meningkatkan efisiensi pemantauan kualitas air pada sistem budidaya perikanan.

Selain itu, penggunaan buku kontrol kualitas air memperkuat aspek manajerial melalui penyediaan data historis yang terdokumentasi secara sistematis. Data ini dimanfaatkan untuk mengevaluasi tren kualitas air serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data Harefa et al., (2025). Integrasi antara teknologi pemantauan dan sistem pencatatan ini menjadi pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kualitas engelolaan budidaya.

Hasil observasi pasca kegiatan menunjukkan adanya perubahan perilaku budidaya yang positif. Mitra mulai melakukan pemantauan kualitas air secara rutin dan terdokumentasi, serta lebih sigap dalam melakukan tindakan pencegahan ketika terjadi fluktuasi parameter air. Perubahan ini mengindikasikan bahwa kombinasi antara peningkatan kapasitas SDM dan adopsi teknologi sederhana namun tepat guna mampu memperbaiki praktik budidaya di tingkat pembudidaya.

Secara umum, penerapan teknologi IoT yang dipadukan dengan penggunaan buku kontrol kualitas air mendukung sistem budidaya ikan mas yang lebih terkontrol, adaptif, dan berorientasi pada pencegahan penyakit. Ke depan, keberlanjutan praktik ini perlu dijaga melalui pendampingan berkala dan penguatan komitmen mitra dalam pencatatan rutin, sehingga manfaat peningkatan manajemen kualitas air dapat berdampak nyata pada produktivitas dan keberhasilan usaha budidaya.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian mitra dalam mengelola kualitas air dan Kesehatan ikan mas melalui pelatihan, pendampingan, serta penerapan teknologi berbasis Internet of things (IoT) dan buku kontrol kualitas air. Dampak utama yang dihasilkan meliputi meningkatnya kemampuan mitra dalam melakukan pemantauan kualitas air secara rutin dan terdokumentasi, penggunaan alat IoT secara mandiri, serta perubahan praktik budidaya dari pendekatan reaktif menjadi preventif. Penerapan teknologi dan sistem pencatatan ini mendukung terwujudnya budidaya ikan mas yang lebih terkontrol, efisien, dan berkelanjutan

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Cenderawasih yang telah memberi dukungan dana terhadap keberhasilan pengabdian ini. Dan juga terimakasih kepada mitra UPR Dunia Air Koya Timur, serta semua pihak yang telah mendukung kegiatan PKM ini.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat menyatakan bahwa tidak ada konflik yang berkepentingan didalam proses kegiatan selama berlangsungnya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Aulia, R., Ahmad, A. M., Bakkar, N., Madjid, I. Y., Lestari, D., Carong, S. R., & Arbit, N. I. S. (2024). Upaya pengembangan praktik budidaya berkelanjutan untuk usaha petambak lingkungan Barane, Kabupaten Majene. *Beru'-beru': Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(3), 188–197. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.10.3.379-385>
- Budiyati, B., Leilani, A., Wahid, E., Renitasari, D. P., Alauddin, M. H. R., Alauddin, A., & Kusuma, N. P. D. (2024). Monitoring kualitas air dan identifikasi jenis parasit pada pembenihan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 181–189. <https://doi.org/10.29303/jp.v14i1.765>
- Gajah, N., Lubis, E. S., Arifana, A., Roito, E. L., Harahap, H., & Simamora, M. (2024). Dampak

- eksistensi kampung budidaya ikan mas terhadap kehidupan sosial ekonomi masyarakat Desa Sibulele Muara Kecamatan Batang Angkola. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Larisma*, 1(2), 72–80. <https://doi.org/10.31604/jim.v9i1.2025.506-515>
- Harefa, M., Halawa, E. H., & Telaumbanua, A. T. P. (2025). Strategi manajemen kualitas air di perairan umum untuk mendukung kehidupan akuatik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 2(1), 47–54.
- Hayati, R., Riski, A., Rohani, W., Lbs, J. K., Rohayani, I., Juliani, M., & Kholijah, S. (2025). Pengembangan ekonomi masyarakat terhadap UMKM budidaya ikan mas segar di Kelurahan Gunung Baringin. *Ambacang: Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 1(5), 505–511. <https://doi.org/10.51143/jsim.v7i1.1042>
- Herlita, J., & Munsi, M. T. (2025). Manajemen keterampilan santri 4.0 pada teknologi budidaya aquaculture di Ponpes Assyuhada Tanah Laut. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 16(1), 213–219. <https://doi.org/10.31602/tji.v16i1.17542>
- Iskandar, A., Fataya, S. G., Carman, O., Ayuningtias, A., Juanda, T., & Hidayat, R. (2023). Teknis pengelolaan pembenihan ikan mas mantap (*Cyprinus carpio*) untuk mendapatkan benih kualitas unggul. *Nekton*, 3(2), 81–97. <https://doi.org/10.47767/nekton.v3i2.497>
- Lestari, S., Sukmaningrum, S., & Rofiqoh, A. A. (2025). Implementasi filtrasi anorganik untuk meningkatkan kualitas air irigasi sebagai media budidaya pada Pokdakan Kedung Lesung Sumampir Kabupaten Banyumas. *Dharma Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 63–70.
- Linayati, L., Mardiana, T. Y., Syakirin, M. B., Madusari, B. D., & Purnama, C. A. (2024). Upaya pencegahan penyakit ikan di Desa Silirejo, Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Radisi*, 4(3), 71–77. <https://doi.org/10.24167/patria.v5i1.4227>
- Mantayborbir, V. (2024). Penerapan kolam karantina ikan mas berbasis teknologi ramah lingkungan di UPR Dunia Air Koya Timur, Kota Jayapura, Papua. *Al-Khidmat: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 42–49. <https://doi.org/10.15575/jak.v7i2.40112>
- Mile, N. A., Mulis, M., & Suherman, S. P. (2023). Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi EM-4 pada pakan. *Journal of Fisheries Agribusiness*, 1(1), 16–24. <https://doi.org/10.56190/jfa.v1i1.10>
- Multazam, T., Erliana, C. I., Bakhtiar, B., Zulfia, A., Fuadi, W., & Irwansyah, D. (2024). Pelatihan penggunaan alat Internet of Things (IoT) untuk monitoring suhu dan kualitas air tambak di Kecamatan Dewantara. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 3(2), 440–451. <https://doi.org/10.29103/jmm.v3i1.16697>
- Roziq, M. F., Krishernawan, I., & Fatma, D. (2025). Manajemen usaha berbasis risiko pada budidaya ikan di Desa Jetak Kecamatan Kalidawir Kabupaten Tulungagung. *Almawarid: Journal of Management and Business Sciences*, 1(1), 36–43. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i1.439>
- Tasya, A., Nuraini, N., & Sukendi, S. (2025). Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan lele lokal (*Clarias batrachus*). *Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 13(3), 314–324. <https://doi.org/10.31258/jipas.12.2.p.187-194>
- Ula, M., Erliana, C. I., Ulya, A., Zulfia, A., Karima, A., & Sukiman, T. S. A. (2025). Pengabdian kepada masyarakat: Rancang bangun sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan guna meningkatkan produktivitas dan ekonomi masyarakat pesisir. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(9), 5129–5136. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i9.3475>
- Yanuhar, U., Musa, M., & Wuragil, D. K. (2019). Pelatihan dan pendampingan manajemen kualitas air dan kesehatan pada budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Karinov*, 2(1), 69–74. <https://doi.org/10.17977/um080v2i12021p30-36>