

Pelatihan Budidaya Ikan dengan Teknologi *Recirculating Aquaculture System (RAS)* Yang Dilengkapi *Microbubble Generator Type Ejector* di Desa Pondoknongko, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi

Sefri Ton ^{1*}, Moh. Jangka Rulianto ², I Gusti Ngurah Bagus Catrawedarma ³,
Sri Nurul Utami ⁴, Trisma Cahya Amelia ⁵, Salwa Zakia Abista ⁶,
Trie Novitasari ⁷

^{1, 4, 5, 6, 7} Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Banyuwangi

^{2, 3} Jurusan Mesin, Politeknik Negeri Banyuwangi

* sefriton@poliwangi.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat Desa Pondoknongko dalam budidaya ikan melalui penerapan teknologi budidaya berbasis *Recirculating Aquaculture System (RAS)* dan *microbubble ejector* yang mampu meningkatkan kualitas air. Tujuan utamanya adalah memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis agar masyarakat dapat mengembangkan usaha budidaya ikan secara lebih efisien dan berkelanjutan. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi masalah, sosialisasi kepada masyarakat, persiapan lokasi, perancangan serta instalasi kolam, pemasangan sistem sirkulasi air dan *microbubble ejector generator*, pelaksanaan budidaya, serta monitoring dan evaluasi bersama. Kegiatan ini diikuti oleh kelompok masyarakat berjumlah sepuluh orang yang memperoleh peningkatan pemahaman teknis, keterampilan operasional, serta kemampuan mandiri dalam mengelola budidaya. Hasil utama mencakup peningkatan kualitas air, pertumbuhan ikan yang lebih baik, dan kemampuan masyarakat mengoperasikan sistem secara mandiri. Kegiatan ini menghasilkan keterlibatan aktif masyarakat dan memperkenalkan pendekatan baru dalam pengelolaan budidaya yang lebih efisien dan mudah diterapkan.

Kata Kunci: *budidaya ikan, microbubble generator type ejector, teknologi recirculating aquaculture system*

Pendahuluan

Kebutuhan protein hewani terutama yang berasal dari perikanan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk di dunia. Beberapa komoditi ikan yang banyak dibudidayakan yakni ikan nila, gurami, bawal, patin, lele, dan lainnya. Produksi pembesaran ikan ini secara nasional mencapai 4,038,564 ton pada tahun 2024. Ikan ini menjadi komoditas strategis dalam ketahanan pangan dan perekonomian. (KKP, 2025; Poernomo, 2025).

Data Dinas Perikanan Banyuwangi (2025) bahwa produksi ikan mencapai lebih dari 9,839.56 ton/tahun, namun produktivitas per satuan luas masih dapat ditingkatkan. Permasalahan utama yang dihadapi pembudidaya secara umum yakni tingginya kebutuhan air, kualitas air yang sangat mudah mengalami perubahan, efisiensi pakan dan biaya operasional budidaya yang tinggi. Sistem budidaya ikan secara konvensional sering kali membutuhkan pergantian air antara 50-80% per minggu. Kebutuhan air menambah biaya produksi. Salah satu solusi yakni menggunakan teknologi *Recirculating Aquaculture System* (RAS).

Teknologi *Recirculating Aquaculture System* (RAS) termasuk sistem budidaya intensif dengan mendaur ulang air yang digunakan selama proses budidaya ikan. Proses daur ulang air dilakukan dengan melakukan filtrasi air. Teknologi RAS menawarkan solusi pengurangan dan mengontrol kualitas air, sehingga memungkinkan tebar padat dan produktivitas lebih tinggi per satuan volume dibanding sistem konvensional. Penggunaan RAS nila mampu menaikkan produktivitas dan mempertahankan kualitas air. Pengelolaan parameter air yang baik mampu mengurangi kebutuhan penggantian air. (Wicaksono et al. 2024).

Selain itu teknologi *microbubble generator type ejector* yang dihasilkan dosen Politeknik Negeri Banyuwangi telah dilaporkan mampu meningkatkan kualitas air, memperbaiki pertumbuhan ikan serta rasio konversi pakan dalam budidaya ikan secara RAS. Penggunaan *microbubble* tipe ini juga dapat menurunkan konsumsi energi untuk aerasi dan meningkatkan kapasitas padat tebar dalam sistem tertutup. (Heriyati, et al., 2021; Fitriadi et al., 2024; Catrawedarma, et al., 2025).

Pondoknongko merupakan satu-satunya desa di Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi yang memiliki areal budidaya ikan dengan luasan 27,4ha tambak dan 0,54ha kolam. Aktivitas mata pencaharian masyarakat desa Pondoknongko juga tergantung pada dunia perikanan. Namun perlu dilakukan pengembangan usaha perikanan berbasis teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dan hemat air. Desa ini juga berpotensi menjadi lokasi pengembangan kegiatan konservasi, edukasi, dan usaha perikanan terintegrasi. Penerapan teknologi tepat guna perikanan ini dapat menjadi andalan peningkatan pendapatan dan ketahanan pangan, sehingga pelatihan teknologi baru relevan untuk meningkatkan kapasitas lokal bagi masyarakat desa. (BPS, 2025; Satria et al., 2024; Wisdaningrum, 2022).

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pondoknongko dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu identifikasi masalah masyarakat, sosialisasi program, persiapan lokasi budidaya ikan, perancangan dan pembuatan kolam budidaya, pemasangan sistem RAS dan *Microbubble Generator Type Ejector*, serta pelaksanaan budidaya ikan. Tahap akhir dalam pengabdian ini yakni monitoring dan evaluasi program.

1. Identifikasi masalah masyarakat.

Tahap awal pengabdian dilakukan untuk memahami kondisi aktual dan kebutuhan masyarakat Desa Pondoknongko terkait budidaya ikan. Langkah-langkahnya secara

teknis dengan melakukan observasi dan diskusi dengan masyarakat agar mengetahui kondisi pengetahuan atau pengalaman masyarakat serta kondisi lingkungan terkait ketersediaan sumber daya air.

2. Sosialisasi Program kepada Masyarakat.

Tahap ini bertujuan agar masyarakat memahami tujuan, manfaat, dan mekanisme pelaksanaan kegiatan. Kegiatan yang dilakukan meliputi pertemuan resmi dengan perangkat desa, kelompok nelayan, dan masyarakat pengguna teknologi. Penyampaian materi pengantar mengenai konsep budidaya ikan dengan sistem RAS, manfaat penggunaan microbubble generator type ejector, dan potensi peningkatan produktivitas. Kegiatan diskusi dilakukan secara terbuka untuk menerima umpan balik, masukan, dan kesediaan masyarakat dalam program ini.

3. Persiapan lokasi budidaya.

Tahap ini dilakukan penataan lokasi tempat budidaya ikan dengan sistem RAS. Syarat lokasi yang sesuai yakni ketersediaan sumber air, listrik, dan ruang memadai untuk instalasi RAS. Lokasi juga harus aman dari berbagai gangguan predator. Persiapan fasilitas pendukung budidaya ikan juga sangat dibutuhkan yakni tempat penyimpanan pakan.

4. Perancangan dan persiapan kolam budidaya ikan.

Tahap ini mencakup desain sistem dan persiapan peralatan pendukung. Kegiatan dalam tahap ini terdiri dari :

- a. Desain ukuran, bentuk dan bahan material untuk kolam budidaya dengan sistem RAS.
- b. Pembuatan kolam RAS perlu persiapan bak filtrasi dan komponen filter naik mekanik maupun biologis serta instalasi perpipaan demi kepastian aliran air yang optimal.
- c. Persiapan peralatan pendukung seperti pompa.

5. Pemasangan Sistem RAS dan Microbubble Generator Type Ejector.

Tahap ini dapat menentukan kelancaran proses budidaya ikan dengan sistem RAS. Kegiatan pemasangan sistem perpipaan untuk RAS dan perpipaan untuk pengaturan aliran air sehingga mampu menjamin kontinuitas jumlah air. tahap ini juga dilakukan pemasangan sistem nozzle ejector pada aerator (Catrawedarma, et al., 2025). Tahap ini juga perlu uji coba sistem aliran dan filtrasi.

6. Pelaksanaan Budidaya Ikan.

Sistem RAS yang sudah berjalan lancar, maka dapat dilakukan penebaran benih ikan dengan mempertimbangkan ukuran dan jumlah benih. Ikan yang sudah ditebar perlu diberikan pakan secara teratur dan terukur sesuai dengan rasio pakan harian serta pemberian probiotik. Pemberian probiotik dapat membantu pertumbuhan dan kesehatan ikan.

7. Tahap monitoring dan evaluasi program.

Monitoring dan evaluasi perlu dilakukan agar memastikan tingkat keberhasilan program. Tahap ini dapat dilakukan melalui komunikasi online untuk mengetahui kendala dan memberikan alternatif solusi dari masalah.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Identifikasi Masalah

Kegiatan identifikasi masalah secara langsung dengan masyarakat Desa Pondoknongko. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa masyarakat Desa Pondoknongko memiliki potensi besar dalam pengembangan usaha budidaya ikan, namun menghadapi beberapa kendala utama, yaitu masyarakat yang ingin program ini belum mempunyai pengetahuan dan keterampilan yang memadai untuk budidaya ikan. Masyarakat menginginkan selalu ada pendampingan sampai berhasil dalam proses budidaya ikan. Selain itu masyarakat juga minim dalam akses teknologi budidaya secara intensif. Minimnya akses teknologi dipengaruhi oleh ekonomi masyarakat yang menyebabkan mereka sulit mengakses teknologi modern seperti RAS dengan *microbubble ejector*. Kegiatan identifikasi yang dilakukan melalui wawancara, diskusi, dan observasi langsung menjadi dasar dalam menentukan materi pelatihan dan teknologi yang akan diterapkan.



Gambar 1. Diskusi Masyarakat Desa Pondoknongko Tahun 2025

Sosialisasi Program kepada Masyarakat

Kegiatan sosialisasi program berhasil dilaksanakan dengan dukungan penuh kepada desa, perangkat desa, dan kelompok masyarakat setempat. Antusiasme peserta terlihat saat sosialisasi dan pemaparan materi. Materi yang disampaikan kepada masyarakat yakni terkait cara budidaya ikan secara intensif dengan teknologi RAS. Tahapan budidaya ikan secara intensif dilakukan melalui persiapan kolam, penebaran benih ikan, perawatan dan

pemberian pakan ikan, sortasi dan grading ikan, hingga pemanenan hasil budidaya (Sari et al., 2022). Masyarakat pada saat penyampaian materi dipastikan sudah memahami dengan baik. Pemahaman mengenai budidaya ikan secara intensif, manfaat teknologi RAS sebagai solusi budidaya yang hemat air dan bisa dijalankan pada lahan terbatas. Peserta juga mendapatkan penjelasan teknis tentang fungsi *microbubble generator type ejector* dalam meningkatkan suplai oksigen terlarut dan efisiensi energi (Catrawedarma et al., 2025). Kelompok penerima manfaat yang berkomitmen mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Tingkat kesiapan dan komitmen masyarakat dalam menerapkan teknologi cukup tinggi, terutama karena budidaya ikan dianggap sebagai peluang ekonomi baru yang relevan dengan kondisi wilayah Pondoknongko.



Gambar 2. Sosialisasi Program Pengabdian Kepada Masyarakat Desa

Persiapan Lokasi Budidaya

Lokasi budidaya dipilih bersama masyarakat berdasarkan aksesibilitas, ketersediaan listrik, dan keamanan lingkungan. Area yang dipilih berada dekat pemukiman kelompok nelayan sehingga memudahkan kegiatan budidaya ikan dan pemantauan harian. Hasil persiapan lokasi meliputi:

- Pembersihan area dan penataan ruang untuk pemasangan kolam, filter, pipa, dan pompa.
- Pengecekan stabilitas permukaan tanah agar kolam tidak mudah bergeser.
- Penyediaan ruang penyimpanan pakan, alat ukur kualitas air, serta tempat budidaya ikan.
- Persiapan lokasi melibatkan masyarakat secara gotong royong sehingga mempercepat proses dan meningkatkan rasa memiliki terhadap program.



Gambar 3. Persiapan Lokasi dan Pemasangan Kolam Budidaya

Perancangan dan Persiapan Kolam Budidaya

Kolam budidaya menggunakan kolam fiber berbentuk kotak yang sesuai untuk demonstrasi RAS skala kecil. Tahap perancangan berhasil menghasilkan beberapa komponen utama:

- a. Desain sistem filtrasi mekanik dan biologis yang meliputi saringan mekanik, *biofilter* (biomedia), dan pipa sirkulasi.
- b. Layout pemasangan pompa, katup kontrol, dan jalur aliran yang memastikan *headloss* minimal.
- c. Sterilisasi kolam menggunakan garam krosok untuk mengurangi risiko penyakit.

Perancangan teknologi RAS ini dianggap tidak sulit untuk dioperasikan. Pengoperasian budidaya juga selalu dipantau oleh tim pengabdian. Jumlah kolam yang sudah terpasang pada lokasi budidaya sebanyak 4 buah kolam yang terbuat dari fiber dengan ukuran panjang 2 meter, lebar 1 meter, dan tinggi 80 centimeter.



Gambar 4. Persiapan Kolam dengan Sistem RAS

Pemasangan Sistem RAS dan Microbubble Generator Type Ejector

Tahap instalasi merupakan hasil kolaborasi antara tim pengabdian dan masyarakat. Perakitan merupakan kegiatan yang harus dilakukan dalam rangka menyiapkan kolam ikan dengan sistem RAS. Instalasi pipa filtrasi juga dilakukan untuk mengalirkan air dari kolam filtrasi setiap kotak budidaya. Sistem RAS dipasang dengan komponen lengkap mencakup pompa sirkulasi, filter mekanik, *biofilter*, dan sistem aerasi. Hasil penting dari instalasi ini adalah *microbubble generator type ejector* berhasil dipasang dan diuji dengan baik. Sistem mampu menghasilkan mikro gelembung halus yang meningkatkan transfer oksigen lebih efisien dibanding aerator konvensional. Aliran air sirkulasi menunjukkan kestabilan tanpa kebocoran pada jalur PVC. Uji coba 24–48 jam menunjukkan DO stabil pada kisaran optimal (>5 mg/L), menandakan sistem siap digunakan untuk budidaya. Pembahasan menunjukkan bahwa penerapan teknologi aerasi ejector menjadi nilai tambah utama program, karena masyarakat sebelumnya belum mengenal atau mengakses teknologi ini.

Budidaya ikan dengan sistem RAS dapat dilakukan selama 4-6 bulan tanpa harus mengganti air dalam kolam. Hal ini dapat membantu pembudidaya dalam menghemat penggunaan air kolam. Air kolam dapat ditambahkan apabila berkurang akibat dari penguapan air. Pembudidaya dapat mengontrol banyaknya kotoran melalui bak filtrasi

mekanik. Kepadatan kotoran dalam bak filtrasi akan menghambat aliran air ke dalam bak filtrasi biologi, kimia dan kolam ikan.

Kegiatan Budidaya Ikan

Budidaya dilakukan setelah seluruh sistem dapat beroperasi stabil. Benih ikan yang ditebar untuk tahap pertama yakni benih ikan lele. Penebaran benih lele dan nila dengan pertimbangan untuk mempermudah proses belajar dari masyarakat. Benih lele mudah dibudidayakan dalam jangka waktu 2-3 bulan. Sedangkan ikan nila dapat dibudidaya 4-6 bulan. Benih ikan lele yang ditebar di tahap awal sebanyak 1000 ekor, sedangkan ikan nila sebanyak 500 ekor. Hasil budidaya selama program menunjukkan tingkat kelangsungan hidup benih berada pada kisaran 85–95%.



Gambar 5. Proses Aklimatisasi dan Penebaran Benih Ikan

Proses pemberian pakan kepada ikan disesuaikan dengan berat 3-5% dari biomassa (berat total ikan) per hari. Pertumbuhan ikan terjaga baik dengan FCR yang lebih efisien karena kondisi air stabil. Kualitas air relatif stabil DO tinggi, ammonia terkontrol, suhu dalam rentang optimal. Stabilitas kualitas air yang diberikan oleh RAS dan *microbubble generator* menjadi faktor kunci yang mendukung performa budidaya. Pengaturan aerasi yang efisien juga menurunkan biaya listrik dibanding aerator gelembung besar.



Gambar 6. Pendampingan Dalam Pemberian Pakan Berprobiotik Pada Budidaya Ikan

Monitoring dan Evaluasi Program

Tahap monitoring dan evaluasi perlu dilakukan dalam memastikan penerapan teknologi budidaya ikan bisa diterapkan dan memberi dampak bagi mitra. Program ini

juga di mendapat monitoring dan evaluasi dari Kemendikbud Ristek dan Politeknik Negeri Banyuwangi. Program ini memberikan dampak langsung berupa peningkatan kapasitas teknis, pemahaman teknologi, serta peluang pengembangan usaha baru. Keberlanjutan program sangat mungkin terwujud karena antusiasme dan kemandirian masyarakat meningkat.

Kesimpulan

Pelaksanaan program pengabdian di Desa Pondoknongko menunjukkan bahwa teknologi RAS dengan *microbubble generator type ejector* sangat efektif dan diterima masyarakat. Setiap tahap berjalan baik mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi. Program ini tidak hanya memberikan peningkatan keterampilan, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru yang berkelanjutan bagi masyarakat pesisir.

Ucapan Terimakasih

Tim pengabdian menyampaikan ucapan terimakasih kepada Kemendikbud Ristek yang telah mendanai kegiatan ini, Lembaga Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Banyuwangi (PPPM Poliwangi), serta masyarakat Desa Pondoknongko, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi yang sudah bekerja sama dalam kegiatan ini.

Referensi

- Badan Pusat Statistik Banyuwangi. (2025). Kabupaten Banyuwangi *dalam Angka* 2025. Banyuwangi. banyuwangikab.bps.go.id/ [Akses: Desember 2025]
- Badan Pusat Statistik Banyuwangi. (2025). Kecamatan Kabat *dalam Angka* 2025. Banyuwangi. banyuwangikab.bps.go.id/ [Akses: Desember 2025]
- Catrawedarma, I.G.N.B., Ton, S., Pranowo, D.D. and Surahmanto, F., (2025). Hydrodynamic characteristics of the microbubble dissolution in water using an ejector-type bubble generator. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 11, p.101043. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.101043>
- Catrawedarma, I. G. N. B., Ton, S., Pranowo, D. D., Surahmanto, F., & Astyanto, A. H. (2025). Bubble flow configurations generated by ejector type bubble generator. *International Journal of Applied Sciences and Smart Technologies*, 7(1), 83-98. <https://doi.org/10.24071/ijasst.v7i1.10816>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2025). Produksi Perikanan Budi Daya Pembesaran Kelompok Ikan. <https://portaldata.kkp.go.id/> [Akses: Agustus 2025]
- Fitriadi, R. and Palupi, M. (2024) "Application of Microbubble Technology to Increase Oxygen Content in the Aquaculture of Tambaqui (*Colossoma Macropomum*)", *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 13(3), pp. 328-339. <https://doi.org/10.20473/jafh.v13i3.43381>
- Heriyati, E., Rustadi, R., Isnansetyo, A., Triyatmo, B. and Istiqomah, I., (2021). Microbubble aerator test and harvest target prediction based on oxygen consumption of red

- tilapia (*Oreochromis sp.*). *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 14(5), pp.3006-3022.
- Poernomo, A. (2025). Tilapia: The Next Indonesian Seafood Rising Star. *Aquaculture*. <https://v4.infofish.org/> [Akses: Agustus 2025]
- Sari, P. A., Fatimah, A., Nurfitriasih, D. M., Kartiko, G., & Sumiadji, S. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Budidaya Ikan Lele di Yayasan Al-Husna Malang. *Madaniya*, 3(1), 129-135. <https://doi.org/10.53696/27214834.154>
- Satria, I., Rulianto, J., Kanom, K., Ton, S., Rohman, A., Wahid, A., & Anam, C. (2024). Dermaga Apung Untuk Menunjang Budidaya Kepiting Masyarakat Desa. *Madaniya*, 5(1), 166-176. <https://doi.org/10.53696/27214834.702>
- Wicaksono, E.A., Priyono, S.B., Lestari, P., Shirot, M.J., Firmansyah, P.Y., Ismail, A.Y., Kristo, S., Aisyah, M., Wiraredya, S.D. and Awaliyah, F., (2024). Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) productivity performance in small-scale recirculating aquaculture systems (RAS) with different biofilter media. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 17(4), pp.1471-1479.
- Wisdaningrum, Iqbal, & M. Iswahyudi. (2022). Strategi Pengembangan Wisata Konservasi Mangrove Dan Edukasi Di Desa Pondoknongko. *Journal of Aquaculture Science*, 7(2), 105–114. <https://doi.org/10.31093/joas.v7i2.250>