

## PELATIHAN PENERAPAN SISTEM AERASI MICROBUBBLE VENTURY PADA KELOMPOK PEMBUDIDAYA IKAN NILA DI KECAMATAN LINGSAR, KABUPATEN LOMBOK BARAT

Awan Dermawan\*, Sahrul Alim, Septiyana Dwiyantri, Damai Diniariwisari

*Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram*

*Jl. Majapahit No.62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Bar.  
83115*

Korespondensi: [awan.dermawan@unram.ac.id](mailto:awan.dermawan@unram.ac.id)

|                   |                  |                     |  |
|-------------------|------------------|---------------------|--|
| Artikel history : | <i>Received</i>  | : 10 September 2025 | DOI :<br><a href="https://doi.org/10.29303/pepadu.v6i4.8584">https://doi.org/10.29303/pepadu.v6i4.8584</a> |
|                   | <i>Revised</i>   | : 25 Oktober 2025   |  |
|                   | <i>Published</i> | : 30 Desember 2025  |  |

### ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berfokus pada penerapan teknologi aerasi microbubble venturi untuk mengatasi permasalahan utama budidaya ikan nila di Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Tunas Karya, Kecamatan Lingsar, Lombok Barat. Permasalahan tersebut adalah rendahnya kadar oksigen terlarut ( $DO = 2-3 \text{ mg/L}$ ) dalam kolam yang menyebabkan tingkat kematian ikan tinggi (18%) dan efisiensi pakan rendah (FCR 1.8). Metode kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, instalasi alat, serta pendampingan dan evaluasi berkala. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan kadar  $DO$  menjadi  $5-6 \text{ mg/L}$ . Dampak lanjutannya adalah penurunan mortalitas di bawah 7%, peningkatan efisiensi pakan (FCR 1.4), dan pertumbuhan biomassa yang lebih baik. Selain aspek teknis, kegiatan ini juga berhasil meningkatkan kapasitas SDM kelompok melalui pelatihan dan pembentukan tim teknis internal untuk menjamin keberlanjutan. Disimpulkan bahwa teknologi aerasi microbubble venturi efektif meningkatkan produktivitas dan ekonomi budidaya ikan nila. Oleh karena itu, replikasi teknologi ini kepada kelompok pembudidaya lain sangat disarankan.

**Kata Kunci:** Aerasi Microbubble, Ikan Nila, Oksigen Terlarut, Produktivitas, Keberlanjutan

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Kecamatan Lingsar di Kabupaten Lombok Barat merupakan wilayah yang memiliki potensi sangat menjanjikan bagi sektor perikanan budidaya, khususnya komoditas ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Potensi ini ditunjang oleh kondisi geografis dengan ketersediaan sumber air yang relatif stabil dan luasan lahan yang memadai untuk pengembangan budidaya air tawar. Tingginya minat masyarakat setempat juga didorong oleh permintaan pasar yang besar untuk ikan nila, baik di Lombok Barat sampai Dompu dan Bima. Namun, di balik potensi yang besar tersebut, kelompok pembudidaya ikan nila setempat menghadapi beberapa tantangan kompleks yang menghambat optimalisasi produktivitas dan profitabilitas usaha mereka.

Permasalahan utama yang dihadapi adalah ketidakstabilan kualitas air dalam kolam budidaya. Penurunan kualitas air ini terutama disebabkan oleh akumulasi sisa pakan dan metabolisme ikan (kotoran), yang diperparah oleh sistem sirkulasi dan aerasi yang tidak memadai. Kondisi ini menyebabkan rendahnya kadar oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*), yang merupakan parameter kritis dalam budidaya ikan. Kadar DO yang rendah tidak hanya memperlambat laju pertumbuhan ikan tetapi juga meningkatkan kerentanan ikan terhadap stres dan kematian massal, khususnya pada musim kemarau (Boyd & Tucker, 2014). Mayoritas pembudidaya masih mengandalkan metode aerasi konvensional atau aliran air alami yang tidak efisien dan tidak mampu memenuhi fluktuasi kebutuhan oksigen, terutama pada sistem budidaya dengan padat tebar tinggi. Selain itu, adopsi teknologi aerasi yang lebih maju terhambat oleh keterbatasan modal dan akses terhadap peralatan yang efisien. Akibatnya, inovasi seperti sistem aerasi microbubble ventury yang dikenal memiliki efisiensi transfer oksigen tinggi, masih sangat minim diterapkan. Faktor pendukung lainnya adalah kurangnya pendampingan teknis dan manajerial yang berkelanjutan dari akademisi maupun praktisi. Pembudidaya membutuhkan bimbingan komprehensif, mulai dari perencanaan, instalasi, operasional, hingga pemeliharaan teknologi baru (Scabra et al., 2022).

Rendahnya pendampingan ini berimplikasi langsung pada tingginya risiko kegagalan panen dan menurunnya daya saing usaha. Teknologi ini bekerja dengan menghasilkan gelembung udara berukuran mikro (microbubble) yang memiliki luas permukaan kontak yang sangat besar dengan air, sehingga meningkatkan laju transfer oksigen secara signifikan dan mendorong sirkulasi air yang lebih baik (Batubara et al., 2022).

#### Tujuan Kegiatan.

1. Meningkatkan Kualitas Budidaya Ikan Nila Melalui pelatihan penerapan sistem aerasi microbubble ventury, diharapkan para pembudidaya ikan nila mampu meningkatkan kualitas air kolam sehingga produktivitas perikanan dapat meningkat dan tingkat kematian ikan dapat berkurang.
2. Meningkatkan Kompetensi Teknologi Aerasi pada Pembudidaya Pembudidaya akan dibekali pemahaman tentang prinsip kerja sistem aerasi microbubble ventury dan cara instalasi, pemeliharaan, serta pemantauan kinerja alat. Dengan demikian, mereka memiliki kompetensi yang lebih baik untuk menerapkan dan mengembangkan teknologi ini secara mandiri.
3. Mendorong Kemandirian Ekonomi Masyarakat Dengan teknik budidaya yang lebih efisien dan hasil panen yang meningkat, diharapkan pendapatan pembudidaya dapat bertambah sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan sosial masyarakat setempat

### METODE KEGIATAN

#### 1. Sosialisasi

##### a. Identifikasi Permasalahan dan Koordinasi Awal

Tahap sosialisasi dimulai dengan mengidentifikasi kelompok pembudidaya ikan

nila yang mengalami kendala dalam produksi. Tim pengabdian berkoordinasi dengan:

- Ketua atau pengurus Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan Tunas Karya, Lingsar) Melalui koordinasi awal tersebut, didapatkan data kondisi kolam, tingkat pengetahuan budidaya, dan kesiapan kelompok untuk mengikuti program. Tim pengabdian menjelaskan rencana solusi melalui teknologi aerasi microbubble ventury, yang berfungsi meningkatkan kandungan oksigen terlarut (DO) di kolam dan menjaga kualitas air. Penjelasan *overview* program: latar belakang, tujuan, manfaat, dan target capaian.
- Diskusi tentang kontribusi dan partisipasi dari kedua belah pihak. Tim pengabdian menyampaikan rencana alat dan bahan, sementara mitra menyiapkan lokasi dan kolam.
- Penyampaian jadwal pelaksanaan: waktu pelatihan, pemasangan aerasi, dan jadwal pendampingan.

Pada pertemuan ini, kesepakatan bersama dicapai terkait peran masing-masing pihak. Mitra terlibat aktif, antara lain:

- Menentukan lokasi kolam percontohan,
- Membentuk tim kecil yang akan bertanggung jawab mempelajari dan menerapkan teknologi,
- Menyediakan sarana dan prasarana dasar, seperti listrik, air, dan area pelatihan.

Sosialisasi menjadi kunci agar semua pihak memahami pentingnya inovasi aerasi dan berkomitmen secara penuh

## 2. Pelatihan

Tahapan pelatihan dirancang untuk membekali mitra dengan pengetahuan dan keterampilan teknis serta manajerial. Pelatihan Teknologi Aerasi Microbubble Ventury.

- **Prinsip Dasar Aerasi**  
Tim pengabdian menjelaskan perbedaan aerasi konvensional dengan microbubble ventury. Peserta diperkenalkan tentang:
  - Cara kerja venturi injector,
  - Pentingnya ukuran gelembung yang kecil untuk memaksimalkan pencampuran oksigen,
  - Kebutuhan debit air dan tekanan pompa yang stabil.
- **Komponen Sistem dan Instalasi**
  - Pompa air dan pipa distribusi,
  - Venturi injector,
  - Sumber daya listrikMelalui demonstrasi alat, peserta belajar merakit dan menyesuaikan komponen sistem aerasi secara langsung.
- **Troubleshooting dan Perawatan**  
Tim pengabdian memberikan panduan tertulis dan penjelasan lisan mengenai:
  - Cara membersihkan venturi agar tidak tersumbat,

- Pengecekan rutin pompa dan selang udara,
- Penanganan kendala tekanan air rendah.

### 3. Penerapan Teknologi

Setelah pelatihan, program dilanjutkan dengan implementasi langsung di kolam budidaya

- Pembersihan Kolam
- Instalasi Sistem Aerasi
  - Menentukan titik terbaik pemasangan venturi agar gelembung mikro tersebar merata,
  - Memasang pompa, venturi injector, dan pipa
  - Menguji coba aliran air dan udara, memastikan tekanan cukup dan gelembung berukuran mikro tersebar dalam badan kolom kolam.

### 4. Pendampingan dan Evaluasi

Tim Pengabdian melakukan pendampingan dan evaluasi berkala pada mitra, antara lain :

- Menginspeksi Kondisi Aerasi
- Konsultasi Teknis Kualitas Air Kolam
- Rasio Konversi Pakan (FCR)
- Tingkat Mortalitas Ikan
- Pertumbuhan

### 5. Keberlanjutan Program

- Pembentukan Tim Teknis Internal: Kelompok menunjuk 2-3 orang yang paham instalasi dan perawatan aerasi. Tim ini menjadi rujukan utama ketika terjadi kendala teknis.
- Lokakarya Internal: Kelompok mengadakan pertemuan bulanan untuk berbagi pengalaman dan memperbaiki manajemen budidaya secara berkelanjutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan metodologis, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan perencanaan keberlanjutan. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari setiap tahap tersebut.

### 1. Hasil dan Pembahasan Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi dan koordinasi awal dilakukan dengan kelompok pembudidaya ikan air tawar "Tunas Karya" di Kecamatan Lingsar. Dari identifikasi masalah, ditemukan beberapa kendala utama:

- **Rendahnya Kadar Oksigen Terlarut (DO):** Pengukuran awal menunjukkan DO pada kolam mitra berkisar antara 2-3 mg/L, relatif rendah dari nilai optimal budidaya ikan air tawar.
- **Tingkat Mortalitas yang Tinggi:** Rata-rata kematian ikan mencapai 15-20%, terutama pada malam dan dini hari akibat stres akibat kekurangan oksigen.

- **Efisiensi Pakan Rendah:** FCR (*Feed Conversion Ratio*) yang dicatat kelompok sebelum intervensi adalah 1.8, menunjukkan pemanfaatan pakan yang belum optimal.

Melalui diskusi partisipatif, tim pengabdian memperkenalkan solusi teknologi **Aerasi Microbubble Venturi**. Sosialisasi berhasil mencapai kesepakatan bersama. Mitra secara aktif menyepakati untuk:

- Menyediakan satu kolam beton berukuran 5m x 10m sebagai lokasi percontohan.
- Membentuk tim teknis internal yang terdiri dari 3 orang anggota.
- Menyediakan akses listrik dan air serta lokasi untuk pelatihan.

Tahap ini menjadi kunci sukses program karena berhasil membangun komitmen dan rasa kepemilikan (*sense of ownership*) dari mitra sejak awal.

## 2. Hasil dan Pembahasan Tahap Pelatihan

Pelatihan diikuti oleh 15 anggota kelompok. Materi pelatihan difokuskan pada tiga aspek:

- **Aspek Kognitif (Pengetahuan):** Peserta mampu memahami prinsip dasar aerasi microbubble, khususnya keunggulan gelembung mikro yang memiliki luas permukaan lebih besar dan waktu tinggal (*retention time*) lebih lama di dalam air dibandingkan aerasi konvensional, sehingga transfer oksigen menjadi lebih efisien.
- **Aspek Psikomotorik (Keterampilan):** Melalui demonstrasi dan praktik langsung, peserta berhasil merakit komponen-komponen sistem, yaitu pompa air, *venturi injector*, dan pipa distribusi. Mereka juga mampu mengoperasikan dan menyesuaikan tekanan pompa untuk menghasilkan gelembung mikro yang optimal.
- **Aspek Afektif (Sikap):** Pelatihan berhasil menumbuhkan antusiasme dan keyakinan peserta terhadap teknologi yang diperkenalkan. Peserta aktif bertanya, khususnya mengenai biaya operasional dan perawatan.

Hasil evaluasi kuis singkat menunjukkan peningkatan pemahaman peserta sebesar 85% mengenai materi yang disampaikan dibandingkan dengan pre-test di awal pelatihan.

## 3. Hasil dan Pembahasan Tahap Penerapan Teknologi

Penerapan teknologi dilakukan di kolam percontohan. Tahapan instalasi berjalan lancar berkat partisipasi aktif tim teknis mitra (Gambar 1). Beberapa poin kunci dalam penerapan adalah:

- **Penentuan Posisi Venturi Injector:** *Injector* dipasang pada kedalaman 50 cm dari dasar kolam dan diarahkan secara horizontal untuk menciptakan sirkulasi air yang baik dan menyebarkan gelembung mikro secara merata.
- **Pengujian Sistem:** Setelah dijalankan, sistem berhasil menghasilkan gelembung mikro yang homogen. Pengukuran DO segera setelah aerasi dihidupkan menunjukkan peningkatan signifikan menjadi 6.5 mg/L dalam waktu 2 jam.
- **Penebaran Benih Padat tebar ikan** ditingkatkan dari sebelumnya 10 ekor/m<sup>3</sup> menjadi 20 ekor/m<sup>3</sup>, memanfaatkan kapasitas kolam yang didukung oleh suplai oksigen yang lebih baik.



Gambar 1. Penentuan Posisi Venturi Injector dan Penyerahan Peralatan

#### 4. Hasil dan Pembahasan Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan seminggu sekali selama satu bulan. Hasil evaluasi menunjukkan dampak yang sangat positif:

##### a. Kualitas Air:

Parameter yang diukur sebelum dan setelah penerapan aerasi menunjukkan perbaikan yang konsisten.

| Parameter        | Sebelum Penerapan | Setelah Penerapan | Keterangan                  |
|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| <b>DO (mg/L)</b> | 2 - 3             | 5 - 6             | <b>Meningkat signifikan</b> |

Peningkatan DO adalah dampak langsung dari efisiensi sistem microbubble venturi dalam melarutkan oksigen.

##### b. Kinerja Budidaya:

Setelah satu siklus budidaya, diperoleh data kinerja sebagai berikut:

- **Tingkat Mortalitas:** Turun drastis dari rata-rata 18% menjadi di bawah 7%. Hal ini membuktikan bahwa ikan tidak lagi stres akibat kekurangan oksigen.
- **Rasio Konversi Pakan (FCR):** Meningkat menjadi **1.4:1** dari sebelumnya 1.8:1. Dengan oksigen yang cukup, metabolisme ikan menjadi lebih optimal sehingga pakan dicerna dengan lebih efisien dan diubah menjadi daging, bukan limbah.
- **Pertumbuhan dan Produktivitas:** Rata-rata berat panen per ikan meningkat 15% dibandingkan periode sebelumnya. Total produktivitas kolam percontohan meningkat lebih dari 35% akibat padat tebar yang lebih tinggi dan tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) yang lebih baik.

### c. Kemampuan Teknis Mitra:

Melalui pendampingan, tim teknis mitra telah mampu melakukan perawatan rutin (seperti membersihkan *venturi injector* dari kotoran) dan *troubleshooting* dasar (misalnya, mengecek penyebab tekanan air menurun).

## 5. Hasil dan Pembahasan Tahap Keberlanjutan Program

Untuk memastikan program tidak berhenti setelah tim pengabdian meninggalkan lokasi, strategi keberlanjutan dirancang:

- **Tim Teknis Internal:** Tiga orang yang telah dilatih secara intensif ditetapkan sebagai ahli teknis kelompok. Mereka diberikan modul dan contact person untuk konsultasi.
- **Lokakarya Internal:** Kelompok telah menjadwalkan rapat rutin untuk mendiskusikan pencatatan keuangan, biaya operasional aerasi, dan perencanaan panen, sehingga teknologi tidak hanya dipandang sebagai alat teknis tetapi juga sebagai investasi yang harus dikelola secara ekonomi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kegiatan penerapan teknologi aerasi microbubble venturi untuk budidaya ikan nila di Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Tunas Karya, Kecamatan Lingsar, telah berhasil dilaksanakan dan mencapai seluruh tujuan yang ditetapkan. Berikut adalah poin-poin kesimpulan utamanya:

1. **Keberhasilan Teknis yang Signifikan:** Teknologi aerasi microbubble venturi terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kualitas air, khususnya kadar oksigen terlarut (DO) yang naik dari 2-3 mg/L menjadi 5-6 mg/L. Peningkatan ini menjadi fondasi bagi perbaikan seluruh aspek budidaya.
2. **Peningkatan Kinerja Produksi dan Ekonomi:** Dampak dari peningkatan kualitas air langsung terlihat pada kinerja budidaya:
3. **Penurunan drastis mortalitas** dari 18% menjadi di bawah 7%.
4. **Efisiensi pakan** yang meningkat, ditunjukkan oleh penurunan FCR dari 1.8 menjadi 1.4.
5. **Peningkatan produktivitas** akibat padat tebar yang lebih tinggi, pertumbuhan ikan yang lebih cepat, dan tingkat kelangsungan hidup yang lebih baik.
6. **Peningkatan Kapasitas SDM Kelompok:** Pelatihan dan pendampingan yang partisipatif berhasil meningkatkan kompetensi teknis dan manajerial anggota kelompok. Peningkatan pemahaman mencapai 85%, dan telah terbentuk tim teknis internal yang mampu melakukan instalasi, perawatan, dan troubleshooting dasar secara mandiri.
7. **Tercapainya Kemandirian dan Keberlanjutan:** Program tidak hanya berhenti pada instalasi alat, tetapi telah menanamkan rasa kepemilikan (*sense of ownership*) dan disertai dengan perencanaan keberlanjutan yang konkret, seperti lokakarya internal dan adanya tim ahli di dalam kelompok, yang memastikan teknologi dapat terus dimanfaatkan pasca-kegiatan.

Secara keseluruhan, kegiatan ini telah berhasil mentransformasi tantangan kualitas air menjadi peluang peningkatan produktivitas dan ekonomi, sekaligus memberdayakan kelompok pembudidaya untuk menjadi lebih mandiri dan berdaya saing.

### Saran

Berdasarkan keberhasilan dan pembelajaran dari kegiatan ini, berikut adalah saran untuk pengembangan lebih lanjut:

- **Bagi Kelompok Pembudidaya Ikan Tunas Kaya:**
  1. **Replikasi dan Ekspansi:** Disarankan untuk secara bertahap menerapkan teknologi aerasi microbubble ini pada semua kolam budidaya milik kelompok untuk memaksimalkan skala ekonomi dan keuntungan.
  2. **Pemantauan dan Evaluasi Berkelanjutan:** Tim teknis internal harus konsisten melakukan pencatatan dan evaluasi rutin terhadap FCR, tingkat mortalitas, dan biaya operasional aerasi. Data ini penting untuk perhitungan ekonomi yang akurat dan pengambilan keputusan.
  3. **Penguatan Manajemen Kelompok:** Pertemuan rutin (lokakarya internal) harus difokuskan tidak hanya pada aspek teknis, tetapi juga pada manajemen keuangan kelompok, analisis usaha, dan strategi pemasaran untuk mengoptimalkan keuntungan dari peningkatan produksi yang telah dicapai.
- **Bagi Pemerintah Daerah dan Dinas Terkait (e.g., Dinas Kelautan dan Perikanan):**
  1. **Diseminasi dan Skala-Up:** Teknologi ini telah terbukti sukses di tingkat kelompok dan layak untuk didiseminasikan kepada kelompok pembudidaya ikan lainnya di Kabupaten Lombok Barat yang menghadapi permasalahan serupa.
  2. **Dukungan Kebijakan dan Pendanaan:** Pemerintah dapat mempertimbangkan untuk memberikan insentif atau skema bantuan modal usaha bagi pembudidaya yang ingin mengadopsi teknologi aerasi yang efisien seperti microbubble venturi, mengingat dampak positifnya yang besar terhadap produktivitas dan lingkungan.
- **Bagi Institusi Pendidikan/Perguruan Tinggi:**
  1. **Pendampingan Tahap Lanjut:** Perlunya pendampingan lanjutan (tahap II) untuk membantu kelompok mengembangkan aspek bisnis, seperti branding, pemasaran, dan akses ke rantai nilai yang lebih luas.
  2. **Penelitian dan Pengembangan (R&D):** Kegiatan serupa dapat dikembangkan dengan memadukan teknologi lain, seperti **sistem monitoring kualitas air berbasis Internet of Things (IoT)** yang dapat memudahkan pembudidaya memantau DO dan parameter lainnya secara real-time melalui smartphone. Integrasi dengan sistem pemberian pakan otomatis juga dapat menjadi inovasi selanjutnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Mataram yang secara penuh mendukung pendanaan program pengabdian kepada masyarakat 2025. sehingga kegiatan kami dapat dilakukan dengan optimal dan sesuai ekspektasi serta waktu yang direncanakan.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Batubara, Y., Mawarni, D. I., Indarto, & Deendarlianto. (2022). Karakterisasi Bubble yang Dihasilkan Microbubble Generator Tipe Aliran Swirl dengan Metode Image Processing. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 13(01), 880–888. <https://doi.org/10.35313/irwns.v13i01.4182>
- Scabra, A. R., Afriadin, A., & Marzuki, M. (2022). Efektivitas Peningkatan Oksigen Terlarut Menggunakan Perangkat Microbubble Terhadap Produktivitas Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 12(1), 13–21. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i1.269>