



## Inovasi Budikdamber *bell siphon* untuk efisiensi air dan kemandirian masyarakat

**Anggraini Ratih Purwandari\*, Agung Herdianto, Andhi Krisdhianto, Mawan Eko Defriatno**

Universitas PGRI Argopuro Jember, Jember, Indonesia

\*email Koresponden Penulis: [anggratih9@gmail.com](mailto:anggratih9@gmail.com)

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel

**Diajukan:** 2025-08-23

**Diterima:** 2025-10-18

**Diterbitkan:** 2025-11-12



**Lisensi:** cc-by-sa

Copyright © 2025 Penulis

### ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan mengatasi keterbatasan air dan meningkatkan pengetahuan masyarakat melalui penerapan inovasi Budidaya Lele dalam Ember (Budikdamber) dengan sistem *bell siphon* dan filtrasi organik. Program dilaksanakan bersama Pokdakan Aregas, Kelurahan Wirolegi, Kabupaten Jember, yang menghadapi kondisi geografis kering dan keterbatasan air. Metode kegiatan meliputi pelatihan teknis pembuatan sistem Budikdamber, pendampingan pemeliharaan dan monitoring kualitas air, serta evaluasi produktivitas dan umpan balik peserta. Penerapan sistem ini mampu menekan kebutuhan air hingga 85%, sehingga budidaya tetap berjalan di musim kemarau. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan produksi ikan lele hingga 400 kg per tahun dan kenaikan pendapatan 38% (±Rp 8.000.000,- per tahun), dengan survival rate meningkat dari 70% menjadi 95%. Sebanyak 80% anggota kelompok menyatakan teknologi ini mudah diterapkan dan efisien. Inovasi ini juga mendorong diversifikasi usaha hortikultura di bagian atas ember, menambah nilai ekonomi dan memperkuat ketahanan pangan lokal. Kegiatan berkontribusi pada SDG 2 (Tanpa Kelaparan) dan SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak) melalui penerapan teknologi tepat guna yang murah, sederhana, dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** budikdamber; *bell siphon*; filtrasi organik; keberlanjutan

### Cara mensitasi artikel:

Purwandari, A. R., Herdianto, A., Mawan, A. K., & Defriatno, E. (2026). Inovasi Budikdamber *bell siphon* untuk efisiensi air dan kemandirian masyarakat. Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M), 7(1), 1-13. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v7i1.24282>

## PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele merupakan salah satu kegiatan ekonomi produktif yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Selain mudah dilakukan, usaha ini memiliki prospek pasar yang menjanjikan dan berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani Masyarakat (Fitria et al., 2022). Ikan lele dikenal dengan daya adaptasinya yang tinggi serta waktu panen yang relatif singkat, sehingga cocok dikembangkan oleh masyarakat di berbagai daerah, termasuk di Kabupaten Jember.

Salah satu kelompok masyarakat yang aktif mengembangkan usaha ini adalah Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Aregas, yang berdiri pada tahun

2024 di Kelurahan Wirolegi, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember. Kelompok ini beranggotakan sepuluh orang yang secara mandiri mengelola usaha pembesaran hingga pemasaran ikan lele konsumsi. Saat ini, Pokdakan Aregas memiliki tiga unit kolam terpal dengan kapasitas produksi rata-rata mencapai 350 kilogram per siklus, menghasilkan omzet sekitar Rp7.000.000,00 setiap periode panen.

Meskipun memiliki potensi ekonomi yang baik, kelompok ini masih menghadapi berbagai kendala dalam meningkatkan produktivitasnya. Salah satu masalah utama adalah keterbatasan air, terutama pada musim kemarau. Debit air tanah di wilayah Wirolegi menurun tajam, sehingga para pembudidaya akan kesulitan untuk melakukan pengurasan air secara berkala dalam rangka mencegah penyakit ikan. Kondisi ini membuat efisiensi produksi menjadi rendah karena banyak ikan yang mudah terserang penyakit tanpa adanya pengurasan kolam secara berkala.

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, sistem budidaya konvensional yang digunakan oleh Pokdakan Aregas menghabiskan sekitar 45.000 liter air untuk satu siklus budidaya. Dari jumlah tersebut, sekitar 36.000 liter air harus dibuang karena proses pengurasan berkala yang dilakukan untuk menjaga kualitas air tetap baik dan mencegah penyakit ikan. Artinya, hampir 80% air harus terbuang setiap siklus, suatu angka yang cukup besar untuk wilayah yang tergolong kering pada musim kemarau seperti Wirolegi.

Selain pemborosan air, limbah budidaya yang langsung dibuang ke lingkungan juga menimbulkan bau tidak sedap dan berpotensi mencemari perairan sekitar. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa sistem budidaya konvensional kurang efisien dan belum ramah lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi teknologi tepat guna yang dapat menghemat air sekaligus mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

Menjawab tantangan tersebut, tim pengabdian masyarakat dari Universitas PGRI Argopuro (UNIPAR) Jember memperkenalkan inovasi Budidaya Lele dalam Ember (Budikdamber) dengan sistem bell siphon dan filtrasi organik. Teknologi ini merupakan pengembangan dari sistem budikdamber konvensional dengan tambahan mekanisme sirkulasi otomatis dan penyaringan alami. Melalui sistem bell siphon, air dalam wadah budidaya dapat bersirkulasi secara otomatis tanpa memerlukan tenaga listrik tambahan. Sementara itu, filtrasi organik menggunakan media alami seperti batu koral dan pasir Malang berfungsi menyaring kotoran ikan dan menjaga kadar oksigen dalam air.

Keunggulan utama dari sistem ini adalah kemampuannya dalam menghemat air hingga 85%, mengurangi frekuensi pengurasan, dan menjaga kualitas air tetap stabil lebih lama (Hamdani et al., 2020). Selain itu, sistem ini mudah dibuat, memiliki biaya implementasi rendah, dan cocok diterapkan di lahan sempit. Hal tersebut menjadikannya solusi ideal untuk wilayah perkotaan maupun daerah yang kekurangan air seperti Wirolegi.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini tidak hanya berfokus pada penerapan teknologi, tetapi juga pada pemberdayaan anggota Pokdakan Aregas. Pendekatan partisipatif digunakan agar para anggota kelompok tidak sekadar menjadi

penerima manfaat, melainkan turut berperan aktif dalam proses pembelajaran, penerapan, dan pemeliharaan sistem budikdamber tersebut. Melalui pelatihan dan pendampingan yang berkelanjutan, para pembudidaya diajarkan cara merakit sistem bell siphon, merawat filtrasi organik, serta mengelola siklus budidaya dengan prinsip efisiensi air.

Selain peningkatan kapasitas teknis, kegiatan pengabdian ini juga menekankan pentingnya pendampingan manajemen kualitas air budidaya sebagai aspek kunci dalam keberhasilan pemberdayaan kelompok Pokdakan Aregas. Pengelolaan kualitas air yang baik tidak hanya menentukan tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lele, tetapi juga menjadi indikator efisiensi dan keberlanjutan sistem budidaya secara keseluruhan. Melalui pendampingan ini, anggota kelompok dibekali pengetahuan tentang cara memantau parameter kualitas air seperti pH, kadar oksigen terlarut, serta konsentrasi amonia dan nitrit, yang berpengaruh langsung terhadap kesehatan ikan (Febrianto et al., 2016). Pengenalan sistem filtrasi organik dan sirkulasi air otomatis juga membantu mereka memahami hubungan antara teknologi, efisiensi air, dan kualitas lingkungan budidaya. Dengan meningkatnya kemampuan manajemen kualitas air, Pokdakan Aregas diharapkan mampu mengurangi risiko kematian ikan, menekan biaya operasional, serta menjaga keberlanjutan usaha secara mandiri dan berwawasan lingkungan.

Lebih jauh, penerapan teknologi ini (Gambar 1) memiliki dampak yang sejalan dengan upaya pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), terutama SDG 2 (Tanpa Kelaparan) melalui peningkatan ketahanan pangan lokal, SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak) melalui efisiensi penggunaan air, dan SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) dengan pengurangan limbah dan pencemaran lingkungan. Di sisi lain, program ini juga mendukung Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi, khususnya dalam hal pemberdayaan masyarakat, keterlibatan mahasiswa, serta penerapan hasil riset dosen di lapangan.



**Gambar 1.** Budikdamber dengan sistem *bell siphon* dengan filiasi organik

Dengan adanya inovasi Budikdamber berbasis bell siphon dan filtrasi organik ini, Pokdakan Aregas kini memiliki harapan baru untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Selain mampu menekan penggunaan air

secara signifikan, sistem ini juga membantu menjaga kualitas lingkungan sekitar. Ke depan, keberhasilan penerapan teknologi ini diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi kelompok pembudidaya lain di wilayah Jember dan sekitarnya untuk mengembangkan budidaya ikan lele yang hemat air, ramah lingkungan, dan berorientasi pada kemandirian ekonomi masyarakat.

## METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dan aplikatif yang menekankan keterlibatan aktif mitra dalam setiap tahapan kegiatan. Tujuan utama program ini adalah meningkatkan efisiensi budidaya lele di Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Aregas melalui penerapan teknologi Budidaya Lele dalam Ember (Budikdamber) berbasis sistem bell siphon dan filtrasi organik sebagai solusi hemat air dan ramah lingkungan.

Tahapan kegiatan diawali dengan persiapan dan koordinasi, di mana tim pengabdian melakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi kolam, ketersediaan air, serta permasalahan teknis yang dihadapi mitra. Hasil observasi digunakan untuk menyusun rencana kegiatan bersama, menentukan lokasi instalasi sistem, serta menyepakati jadwal pelaksanaan yang sesuai dengan kebutuhan kelompok.

Selanjutnya dilakukan sosialisasi dan edukasi teknis mengenai prinsip dasar budikdamber, keunggulan sistem bell siphon, dan pentingnya efisiensi air dalam budidaya. Penyampaian materi dilakukan melalui ceramah interaktif dan diskusi kelompok, sehingga anggota Pokdakan Aregas memahami konsep teknologi serta manfaatnya bagi keberlanjutan usaha mereka.

Tahap berikutnya adalah pelatihan dan penerapan teknologi, di mana anggota kelompok dilatih secara langsung (hands-on training) untuk merakit sistem budikdamber, menyiapkan media filtrasi organik seperti pasir malang, batu koral, dan arang aktif, serta mengatur sirkulasi air. Proses ini didampingi oleh dosen dan mahasiswa agar alih pengetahuan berjalan efektif dan efisien.

Setelah sistem diterapkan, dilakukan pendampingan dan monitoring selama satu siklus budidaya. Tim pengabdian membantu mitra dalam memantau parameter kualitas air, seperti pH, suhu, oksigen terlarut, dan kadar amonia, guna memastikan kondisi lingkungan tetap ideal bagi pertumbuhan ikan.

Tahap terakhir adalah evaluasi dan keberlanjutan, yang dilakukan melalui wawancara, observasi hasil panen, serta perbandingan penggunaan air sebelum dan sesudah penerapan teknologi. Hasil evaluasi digunakan untuk memperbaiki sistem serta membentuk tim teknis internal agar kelompok mampu mengelola budikdamber secara mandiri. Secara keseluruhan, metode ini terbukti efektif, efisien, dan mudah diterapkan, sekaligus memperkuat kapasitas teknis masyarakat menuju budidaya lele yang berkelanjutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada penerapan *Budidaya Lele dalam Ember* (Budikdamber) dengan sistem *bell siphon* dan filtrasi organik di Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Aregas, Kelurahan Wirolegi, Kecamatan

Sumbersari, Kabupaten Jember, telah terlaksana secara terencana dan partisipatif. Program ini dirancang untuk menjawab persoalan nyata yang dihadapi masyarakat pembudidaya, terutama keterbatasan sumber air dan rendahnya efisiensi sistem budidaya konvensional yang selama ini diterapkan. Melalui pendekatan teknologi tepat guna yang sederhana, murah, dan mudah direplikasi, kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi penggunaan air, serta keberlanjutan lingkungan dalam usaha budidaya ikan lele.

Pelaksanaan program melibatkan sepuluh anggota Pokdakan Aregas sebagai mitra utama, dengan dukungan dosen dan mahasiswa dari Universitas PGRI Argopuro (UNIPAR) Jember. Kolaborasi ini membentuk pola kerja yang sinergis antara akademisi dan masyarakat, di mana dosen berperan sebagai fasilitator dan penyedia teknologi, sementara mahasiswa berperan aktif dalam kegiatan pendampingan, pengumpulan data lapangan, serta pemantauan hasil. Pendekatan kolaboratif ini sejalan dengan prinsip pengabdian masyarakat berbasis pemberdayaan, di mana masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga berperan aktif sebagai pelaku dan pengelola inovasi. Proses interaksi ini menciptakan transfer pengetahuan dua arah, memperkuat kapasitas teknis dan sosial mitra, serta memperkaya pengalaman belajar mahasiswa melalui implementasi nyata hasil riset di lapangan (Oktaviani et al., 2023).

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan diawali dengan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi awal sistem budidaya yang diterapkan mitra. Hasil observasi menunjukkan bahwa Pokdakan Aregas sebelumnya masih mengandalkan sistem konvensional dengan kolam terpal dan penggantian air secara berkala. Praktik ini menimbulkan dua persoalan utama, yaitu tingginya kebutuhan air dan meningkatnya risiko pencemaran lingkungan akibat pembuangan air limbah. Dalam satu siklus budidaya, tercatat sekitar 45.000 liter air digunakan, dan sekitar 36.000 liter di antaranya dibuang karena proses pengurasan kolam. Kondisi tersebut menyebabkan pemborosan air mencapai 80% setiap siklus, suatu angka yang sangat besar untuk wilayah Wirolegi yang tergolong kering dan memiliki keterbatasan sumber air tanah pada musim kemarau. Di sisi lain, air limbah hasil budidaya yang mengandung sisa pakan dan kotoran ikan langsung dibuang ke lingkungan sekitar, menyebabkan bau tidak sedap serta berpotensi mencemari perairan permukaan (Hamdani et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diterapkan sistem Budikdamber dengan kombinasi *bell siphon* dan filtrasi organik sebagai solusi inovatif. Sistem ini mengadopsi prinsip *recirculating aquaculture system* (RAS) sederhana, di mana air digunakan secara berulang melalui mekanisme sirkulasi otomatis dan penyaringan alami. Mekanisme *bell siphon* memungkinkan air dalam wadah budidaya bersirkulasi secara periodik tanpa membutuhkan pompa listrik tambahan (Setiawati et al., 2019). Sementara itu, filtrasi organik menggunakan kombinasi media seperti batu koral, pasir malang, dan arang aktif yang berfungsi menyaring sisa pakan, kotoran ikan, serta menjaga kadar oksigen dalam air.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 berikut, penerapan sistem Budikdamber dengan filtrasi organik dan *bell siphon* menunjukkan efisiensi penggunaan air yang sangat tinggi. Dalam satu siklus pemeliharaan selama 10

minggu, sistem konvensional memerlukan 10.000 liter air, sedangkan sistem Budikdamber hanya membutuhkan 1.500 liter air untuk menggantikan kehilangan akibat penguapan. Dengan demikian, terjadi penghematan air sebesar 8.500 liter, atau setara 85% efisiensi penggunaan air. Penghematan ini dicapai berkat sistem resirkulasi otomatis (*bell siphon*) yang menjaga air tetap bersirkulasi dan bersih melalui filtrasi organik, hal ini sejalan dengan penelitian (T. O. Pratama et al., 2025) yang menyatakan bahwa sistem filtrasi bersirkulasi sangat efisien dalam penghematan air.

**Tabel 1.** Analisis efisiensi penggunaan air sistem konvensional dan Budikdamber

| No | Parameter                                      | Sistem Konvensional      | Sistem Budikdamber                    | Keterangan                            |
|----|------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Jumlah unit budidaya                           | 10 unit                  | 10 unit                               |                                       |
| 2. | Volume air awal per unit                       | 160 liter                | 160 liter                             | Volume media budidaya                 |
| 3. | Lama pemeliharaan                              | 10 minggu                | 10 minggu                             |                                       |
| 4. | Kehilangan air per minggu per unit             | 100 liter                | 15 liter                              | Penggantian air/penguapan             |
| 5. | Total kehilangan air per unit selama 10 minggu | 1000 liter               | 150 liter                             | Akumulasi selama budidaya             |
| 6. | Total kebutuhan air seluruh unit (10 unit)     | 10.000 liter             | 1500 liter                            | Total selama 1 siklus                 |
| 7. | Volume air yang dihemat                        | -                        | 8500 liter                            | Selisih                               |
| 8. | Persentase efisiensi penggunaan air            | -                        | 85 %                                  | Efisiensi penghematan air budikdamber |
| 9. | Dampak lingkungan                              | Pembuangan limbah tinggi | Limbah cair minimal, air bersirkulasi | Sistem ramah lingkungan               |

Selain hemat air, sistem Budikdamber memiliki keunggulan ekologis karena tidak menghasilkan limbah cair sama sekali; air yang digunakan terus bersirkulasi dalam wadah tertutup dan dimanfaatkan kembali oleh ikan serta tanaman. Berbeda dengan sistem konvensional yang memerlukan pengurusan air secara berkala dan berpotensi mencemari lingkungan, Budikdamber terbukti lebih efisien secara teknis sekaligus lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Selain efisiensi air, hasil lain yang sangat menonjol adalah peningkatan kualitas air dalam media pemeliharaan. Uji lapangan terhadap parameter kualitas air menunjukkan bahwa kadar pH air budidaya antara 6,5-7,5 dan memiliki kadar oksigen terlarut yang stabil, berkisar antara 4,5–6,0 mg/L, yang merupakan kondisi optimal bagi pertumbuhan ikan lele. Air dalam sistem Budikdamber juga relatif lebih jernih dibanding pada sistem konvensional. Kestabilan ini mencegah stres pada ikan akibat fluktuasi kualitas air dan menekan risiko serangan penyakit. Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan lele pada sistem konvensional sebesar 70%. Sedangkan pada sistem budikdamber *survival rate* sebesar 95% (Tabel 2). Peningkatan tersebut menunjukkan keberhasilan sistem filtrasi organik dalam menjaga keseimbangan biologis media budidaya.

**Tabel 2.** Tingkat kelangsungan hidup (Survival Rate)

| No | Parameter                       | Sistem       |             | Keterangan        |
|----|---------------------------------|--------------|-------------|-------------------|
|    |                                 | Konvensional | Budikdamber |                   |
| 1. | Jumlah unit budidaya            | 10 unit      | 10 unit     |                   |
| 2. | Jumlah ikan ditebar per unit    | 100 ekor     | 100 ekor    |                   |
| 3. | Total ikan ditebar seluruh unit | 1000 ekor    | 1000 ekor   | 10 unit x100 ekor |
| 4. | Lama pemeliharaan               | 10 minggu    | 10 minggu   | 1 siklus budidaya |
| 5. | Rata-rata ikan hidup per unit   | 70 ekor      | 95 ekor     |                   |
| 6. | Total ikan hidup seluruh unit   | 700 ekor     | 950 ekor    |                   |
| 7. | Survival rate                   | 70 %         | 95 %        |                   |

Keberhasilan ini juga terlihat dari peningkatan produktivitas kelompok. Sebelum kegiatan pengabdian, Pokdakan Aregas hanya mampu melakukan tiga siklus budidaya per tahun dengan hasil rata-rata 350 kg ikan per siklus atau setara 1050 kg per tahun. Setelah penerapan sistem Budikdamber, produksi meningkat menjadi 1450 kg ikan per tahun. Jika harga pasaran ikan lele sebesar Rp 20.000,- per kg, maka Secara ekonomi, peningkatan produktivitas ini berdampak langsung pada pendapatan kelompok. Jika sebelumnya pendapatan tahunan sekitar Rp21.000.000, setelah penerapan sistem baru meningkat menjadi Rp29.000.000 per tahun, atau mengalami kenaikan sekitar 38 %. Selain itu, frekuensi panen dapat dipertahankan secara stabil karena sistem sirkulasi air memungkinkan pembudidaya untuk memelihara ikan tanpa jeda waktu panjang akibat proses pengurasan. Peningkatan ini terjadi karena dua faktor utama, yaitu berkurangnya tingkat kematian ikan dan penambahan 10 unit budikdamber kepada mitra.

Selain dari sisi teknis dan ekonomi, penerapan sistem Budikdamber juga memberikan dampak positif terhadap aspek lingkungan. Sistem ini mengadopsi prinsip *zero waste aquaculture*, di mana air limbah tidak langsung dibuang, tetapi disaring dan dimanfaatkan kembali. Limbah organik yang tertangkap pada media filtrasi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair alami setelah mengalami proses dekomposisi. Dengan demikian, potensi pencemaran lingkungan dapat ditekan seminimal mungkin. Penggunaan media tanam pada bagian atas ember untuk menanam sayuran seperti bayam, sawi, selada, dan bahkan buah strawberry semakin memperkuat konsep keberlanjutan (Gambar 2). Air yang kaya nutrisi dari hasil budidaya ikan dialirkan ke akar tanaman, memberikan unsur hara tambahan, sementara tanaman berperan dalam menyerap sisa nutrisi dan menstabilkan ekosistem mikro dalam sistem budikdamber.

**Gambar 2.** Pendampingan kelompok dalam penanaman sayuran dan buah

Penerapan model integratif antara ikan dan tanaman ini juga memberikan nilai tambah ekonomi bagi mitra. Panen sayuran dapat dilakukan bersamaan dengan masa pemeliharaan ikan, sehingga anggota kelompok mendapatkan hasil tambahan sekaligus sumber pangan sehat untuk konsumsi rumah tangga (Boimau et al., 2024). Diversifikasi produk ini terbukti meningkatkan ketahanan pangan keluarga anggota Pokdakan dan sekaligus menekan biaya pengeluaran rumah tangga untuk kebutuhan sayur dan buah harian. Dari sisi sosial, kegiatan ini juga menumbuhkan semangat kebersamaan dan gotong royong dalam kelompok. Proses pelatihan, pemasangan sistem, hingga perawatan dilakukan secara bersama-sama oleh seluruh anggota dengan pendampingan dari tim dosen dan mahasiswa.

Dari hasil evaluasi terhadap partisipasi anggota, diketahui bahwa sekitar 80% anggota Pokdakan Aregas telah menguasai teknik pembuatan dan perawatan sistem Budikdamber secara mandiri. Anggota juga telah mampu merancang sistem *bell siphon* sendiri menggunakan bahan sederhana seperti pipa PVC, selang, dan ember plastik. Tingkat kemandirian ini menunjukkan bahwa proses transfer pengetahuan berjalan efektif. Anggota kelompok tidak hanya memahami aspek teknis, tetapi juga konsep manajemen kualitas air dan strategi diversifikasi produk. Hal ini menjadi indikator keberhasilan pendekatan partisipatif yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini.

Selain memberikan manfaat langsung bagi mitra, kegiatan ini juga berdampak positif bagi mahasiswa yang terlibat. Melalui kegiatan lapangan, mahasiswa memperoleh pengalaman praktis dalam penerapan teknologi tepat guna, pemberdayaan masyarakat, serta pengelolaan data dan analisis hasil. Keterlibatan mahasiswa ini mendukung implementasi kebijakan *Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM)* di lingkungan Universitas PGRI Argopuro Jember, di mana mahasiswa didorong untuk belajar di luar kampus dan berinteraksi langsung dengan masyarakat. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas mitra, tetapi juga memperkuat sinergi antara perguruan tinggi dan masyarakat dalam membangun ekosistem inovasi lokal.

Dari hasil pengamatan dan wawancara, anggota Pokdakan Aregas merasakan perubahan signifikan dalam cara mereka memandang budidaya ikan. Jika sebelumnya mereka menganggap kegiatan budidaya hanya sebagai usaha tambahan, kini sebagian besar anggota mulai melihatnya sebagai potensi ekonomi yang menjanjikan dan berkelanjutan jika dikembangkan secara serius. Peningkatan produktivitas dan efisiensi membuat mereka lebih percaya diri untuk mengembangkan usaha dalam skala lebih besar kedepannya. Beberapa anggota bahkan telah mencoba membuat variasi sistem Budikdamber dengan ukuran berbeda untuk uji coba di rumah masing-masing. Hal ini sejalan dengan penelitian (Trisusilo et al., 2023) yang menunjukkan adanya *multiplier effect* yang positif dari kegiatan pengabdian yang serupa terhadap peningkatan keberdayaan masyarakat.

Secara analitis, keberhasilan penerapan sistem Budikdamber dengan *bell siphon* dan filtrasi organik dapat dijelaskan melalui tiga dimensi utama: efisiensi teknis, peningkatan ekonomi, dan keberlanjutan lingkungan. Dari segi efisiensi

teknis, teknologi ini terbukti mampu meningkatkan *water use efficiency* hingga 85%. Efisiensi tersebut dicapai melalui kombinasi dua mekanisme penting, yaitu sirkulasi air otomatis dan filtrasi biologis. Sistem *bell siphon* bekerja berdasarkan prinsip tekanan diferensial yang menciptakan aliran air otomatis tanpa listrik, sedangkan filtrasi organik memanfaatkan lapisan material alami untuk menyaring partikel padat dan bahan organik terlarut (Masyhudi et al., 2024). Secara ekologis, sistem ini menciptakan ekosistem mikro yang seimbang, di mana mikroorganisme seperti bakteri nitrifikasi berperan dalam mengubah amonia menjadi nitrit dan nitrat yang tidak beracun bagi ikan (Febrianto et al., 2016).

Dari aspek ekonomi kegiatan pengabdian ini dapat meningkat nilai ekonomi mitra sebesar 38 % per tahun atau setara pendapatan tahunan dari Rp21.000.000, setelah penerapan sistem baru menjadi Rp29.000.000 per tahun. Namun demikian, jika ditinjau lebih lanjut, nilai kenaikan ekonomi tersebut masih tergolong terbatas apabila dibandingkan dengan kebutuhan ekonomi rumah tangga secara keseluruhan. Pendapatan tahunan setelah penerapan sistem baru belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan hidup keluarga anggota kelompok, terutama karena skala produksi yang masih kecil dan belum dilakukan secara intensif, hal senada juga diungkapkan oleh (I. Pratama et al., 2024) dan (Pristiansyah et al., 2023).

Keterbatasan ini disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, jumlah unit budidaya yang digunakan dalam kegiatan masih terbatas, yaitu hanya 10 unit Budikdamber dengan kapasitas produksi per unit yang relatif kecil. Kedua, kegiatan ini lebih difokuskan pada transfer teknologi dan peningkatan kapasitas teknis, bukan pada perluasan usaha atau peningkatan volume produksi secara komersial. Ketiga, sebagian anggota kelompok masih menjalankan budidaya sebagai usaha sampingan, sehingga intensitas perawatan dan waktu yang dicurahkan belum optimal untuk menghasilkan peningkatan pendapatan yang signifikan, hal senada juga diungkapkan oleh (Syahfitri et al., 2021).

Dari aspek sosial dan kelembagaan, program pengabdian ini berhasil memperkuat modal sosial kelompok. Sebelum kegiatan, Pokdakan Aregas cenderung beroperasi secara individual tanpa koordinasi rutin antar anggotanya. Setelah kegiatan pengabdian, kelompok mulai menerapkan pola kerja kolektif, seperti jadwal gotong royong, koordinasi mengatasi kendala teknis, perawatan sistem, dan pencatatan hasil panen bersama. Kegiatan pelatihan dan monitoring rutin juga meningkatkan interaksi sosial dan komunikasi internal kelompok (Maharani & Sari, 2016). Dengan adanya sistem kerja yang lebih terorganisir, Pokdakan Aregas kini memiliki potensi untuk berkembang menjadi unit usaha mikro berbasis masyarakat yang mandiri.

Aspek lingkungan menjadi salah satu poin penting dalam pembahasan kegiatan ini. Penggunaan biofiltrasi organik terbukti mampu menekan pencemaran limbah budidaya lele secara signifikan, hasil serupa juga ditemukan pada penelitian (Kaslum et al., 2019). Pada sistem konvensional, air limbah hasil budidaya langsung dibuang ke saluran sekitar, menyebabkan peningkatan beban bahan organik di perairan yang berpotensi menimbulkan bau tidak sedap dan mengganggu masyarakat sekitar (Boimau et al., 2024). Dengan adanya sistem

filtrasi organik, senyawa organik seperti amonia dan nitrit dapat diurai sebelum air dikembalikan ke sistem. Proses biologis ini menciptakan sirkulasi air yang bersih dan berkelanjutan (Hakim et al., 2023). Dengan kata lain, sistem ini merupakan bentuk penerapan *circular economy* di sektor akuakultur, di mana limbah tidak lagi menjadi beban lingkungan, tetapi dimanfaatkan kembali dalam siklus produksi.

Dari perspektif pembangunan berkelanjutan, kegiatan ini mendukung implementasi *Sustainable Development Goals (SDGs)* terutama pada tujuan nomor 2 (*Zero Hunger*), tujuan nomor 6 (*Clean Water and Sanitation*), dan tujuan nomor 13 (*Climate Action*). SDG 2 tercermin dalam kontribusi program terhadap peningkatan ketahanan pangan lokal melalui produksi ikan lele dan sayuran yang berkelanjutan. SDG 6 terwujud melalui efisiensi penggunaan air dan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan. Sementara SDG 13 terwujud dalam mitigasi dampak perubahan iklim melalui pengurangan beban pencemaran air dan penghematan sumber daya alam.

Keberhasilan kegiatan ini juga menunjukkan relevansi dan kontribusinya terhadap pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi, khususnya pada poin pemberdayaan masyarakat berbasis hasil riset dan keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan riil di lapangan. Melalui kegiatan ini, hasil penelitian mengenai sistem filtrasi organik dan *bell siphon* dapat diterapkan langsung pada masyarakat, sehingga memperkuat peran universitas dalam hilirisasi teknologi tepat guna. Selain itu, keterlibatan mahasiswa dalam setiap tahap kegiatan – mulai dari perancangan, implementasi, hingga evaluasi – menjadi bentuk pembelajaran kontekstual yang mendorong terbentuknya karakter profesional, adaptif, dan berorientasi pada solusi nyata.

Dari sisi keberlanjutan, Pokdakan Aregas kini telah memiliki kemampuan dan sumber daya untuk mempertahankan sistem yang telah diterapkan. Beberapa anggota telah ditunjuk menjadi tim teknis internal yang bertanggung jawab dalam pemeliharaan sistem *bell siphon* dan filtrasi organik. Mereka juga mulai mengembangkan variasi skala budidaya sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing anggota.

Berdasarkan keseluruhan hasil dan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan budidaya ikan lele melalui penerapan teknologi tepat guna. Dari aspek teknis, sistem Budikdamber berbasis *bell siphon* dan filtrasi organik terbukti meningkatkan efisiensi air hingga 85%, menjaga kualitas media pemeliharaan, dan meningkatkan *survival rate* ikan hingga 95%. Dari aspek ekonomi, peningkatan produktivitas sebesar 14% dan pendapatan kelompok sebesar 38% menunjukkan bahwa teknologi ini layak secara finansial dan efisien untuk diterapkan oleh kelompok masyarakat kecil. Dari aspek sosial, meningkatnya partisipasi, kemandirian, dan kerja sama anggota kelompok memperkuat kapasitas kelembagaan Pokdakan Aregas sebagai komunitas pembudidaya yang solid. Sedangkan dari aspek lingkungan, sistem ini berhasil menekan limbah dan meminimalkan dampak pencemaran air, sejalan dengan prinsip ekologi berkelanjutan.

Dengan demikian, penerapan Budikdamber dengan sistem *bell siphon* dan filtrasi organik di Pokdakan Aregas dapat dipandang sebagai model pengembangan budidaya ikan lele yang hemat air, produktif, dan ramah lingkungan. Sifatnya yang sederhana, murah, dan mudah direplikasi menjadikannya solusi yang tepat untuk diterapkan di wilayah lain dengan kondisi sumber daya air terbatas. Lebih jauh, keberhasilan kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pengabdian masyarakat berbasis kolaborasi dan partisipasi aktif mampu menciptakan dampak nyata yang berkelanjutan bagi kesejahteraan masyarakat, sekaligus memperkuat peran perguruan tinggi dalam mewujudkan pembangunan berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna.

## **SIMPULAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Pokdakan Aregas dengan inovasi Budidaya Lele dalam Ember (Budikdamber) dengan sistem *bell siphon* dan filtrasi organik berhasil menjawab permasalahan keterbatasan air sekaligus meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam budidaya ikan yang efisien dan ramah lingkungan. Sistem ini mampu menghemat penggunaan air hingga 85%, menjaga kualitas air lebih stabil, serta menekan risiko kematian ikan. Peningkatan tingkat kelangsungan hidup ikan dari 70% menjadi 95% menunjukkan efektivitas sistem dalam menciptakan lingkungan budidaya yang sehat. Secara ekonomi, meskipun peningkatan pendapatan sebesar 38% per tahun masih tergolong kecil, hal ini menunjukkan adanya tren positif terhadap keberlanjutan usaha kelompok. Selain menghasilkan dampak teknis dan ekonomi, kegiatan ini juga meningkatkan kapasitas pengetahuan dan kemandirian anggota Pokdakan, yang kini mampu mengelola sistem budikdamber secara mandiri. Dengan demikian, tujuan pengabdian untuk mengatasi keterbatasan air, meningkatkan efisiensi budidaya, dan memperkuat pengetahuan masyarakat melalui penerapan inovasi teknologi tepat guna telah tercapai dengan baik.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim pelaksana kegiatan pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, serta Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan dan kepercayaannya dalam pelaksanaan program ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas PGRI Argopuro Jember dan Pokdakan Aregas atas kerja sama dan partisipasinya. Berkat dukungan semua pihak, kegiatan penerapan *Budidaya Lele dalam Ember (Budikdamber)* dengan sistem *bell siphon* dan filtrasi organik dapat terlaksana dengan baik serta memberikan manfaat nyata bagi peningkatan pengetahuan, efisiensi penggunaan air, dan keberlanjutan usaha perikanan Masyarakat.

## **DAFTAR RUJUKAN**

Boimau, I., Tasekeb, D., Tanaem, F., Toto, C., Johaness, W., & Moeda, A. (2024). Budidaya ikan dan sayur menggunakan sistem aquaponik. *PROFICIO: Jurnal*

- Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 242–251.  
<https://doi.org/10.36728/jpf.v5i1.2953>
- Febrianto, J., Purwanto, M. Y. J., & Waspodo, R. S. B. (2016). Pengolahan air limbah budidaya perikanan melalui proses anaerob menggunakan bantuan material bambu. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1(2), 83–90.  
<https://doi.org/10.29244/jsil.1.2.83-90>
- Fitria, B., Naktiany, W. C., Hasbullah, & Wijaya, F. W. (2022). Pendampingan percepatan penurunan stunting melalui pemberdayaan masyarakat untuk mengolah kelimpahan lele di Desa Batu Kumbang. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Dan Inovasi*, 1(2), 153–164. <https://doi.org/10.57248/jilpi.v1i2.24>
- Hakim, A. R., Rohman, A. N., Utami, F. D., Istiqomah, I., Puspitasari, A., Rosyida, F. D., Aprilliyanti, F., & Anggraini, E. S. (2023). Akuaponik, solusi pertanian modern ramah lingkungan. *JIPM: Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 12–17.
- Hamdani, H., Bangkit, I., Suryadi, B., Zahidah, Z., Andriani, Y., Dewanti, P., & Sugandhy, R. (2020). Manajemen kualitas air dalam budidaya akuaponik sistem pasang surut. *Journal of Berdaya*, 2(1), 1–7.  
<https://doi.org/10.24198/job.v2i1.35554>
- Kaslum, L., Zikri, A., Tanjung, Y., Oktavia, Y., A. A., Lismayani, & Arinda. (2019). Kinerja sistem filtrasi dalam menurunkan kandungan TDS, Fe, dan organik dalam pengolahan air minum. *Jurnal Kinetika*, 10(1), 46–49.  
<https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/article/view/2988>
- Maharani, N. A., & Sari, P. N. (2016). Penerapan aquaponic sebagai teknologi tepat guna pengolahan limbah cair kolam ikan di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 1(2), 172.  
<https://doi.org/10.22146/jpkm.10603>
- Masyhudi, M., Mulyani, E., Rahim, A. R., Widiharti, W., & Sukaris, S. (2024). Aplikasi budikdamber dengan prinsip zero waste di Kampung Siba Klasik, Kabupaten Gresik. *DedikasiMU: Journal of Community Service*, 6(1), 63.  
<https://doi.org/10.30587/dedikasimu.v6i1.7492>
- Oktaviani, A. W., Rozci, F., & Maulana, H. (2023). Pembuatan budikdamber dengan memanfaatkan lahan pekarangan di Desa Rejoso Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pelayanan Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(3), 1–8.  
<https://doi.org/10.55606/jppmi.v2i3.423>
- Pratama, I., Rijal, M. A., & Agung, R. M. (2024). Pelatihan Penerapan metode budikdamber bagi Pemuda Muhammadiyah Banyumas. *Artha Imperium: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 1–9.  
<https://doi.org/10.62521/e39hyv40>
- Pratama, T. O., Indahsari, S. R., & Suhendra, A. A. (2025). Smart aquaponic system: Proses budidaya sayuran dan ikan lele yang hijau dan berkelanjutan dengan implementasi teknologi tepat guna. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(4), 51–60.
- Pristiansyah, Pranandita, N., Amrullah, M. H., & Hasdiansah, H. (2023). Mesin pencacah pelepah dan daun kelapa sawit untuk pakan kambing di Desa

- Puding Besar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 8–15.  
<https://doi.org/10.33504/dulang.v3i01.284>
- Setiawati, D. A., Putra, G. M. D., Khalil, F. I., Zulfikar, W., & Hirjani, H. (2019). Aplikasi kombinasi filter bertingkat untuk pengolahan limbah cair industri tempe di Kelurahan Kekalik Jaya Kota Mataram. *Abdi Insani*, 6(1), 13.  
<https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v6i1.186>
- Syahfitri, J., Hartati, M. S., Hidayat, T., Fitriani, A., & Thaifur, A. (2021). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan Budikdamber sebagai ketahanan pangan keluarga masyarakat Kota Bengkulu selama pandemi Covid-19. *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 427–438.  
<https://doi.org/10.31571/gervasi.v5i3.2372>
- Trisusilo, A., Cahyadinata, I., & Sumantri, B. (2023). Penyuluhan teknik budidaya ikan lele metode bioflok di Desa Talang. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service (ICOMES)*, 3(1), 1–5.  
<https://doi.org/10.33369/icom.es.v3i1.24982>