**Journal** of **Innovation** and **Sustainable Empowerment**
**Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat**
ISSN 2961-9416 (Online) 2962-9160 (Print)
**Vol. 5 No. 1 April 2026, Page 8-14** | Journal Homepage: www.jise.uniku.ac.id

# Pemberdayaan Karang Taruna melalui Bioflok IoT 4.0, Abon Lele, dan Pupuk Organik Cair

**Iwan Lesmana[a,1*]; Heri Herwanto[a,2]; Jerry Dounald Rahajaan [b,3]; Ade Wahyu Warpudin [a,4]; Iksandra Faika Jayang [a,5]; Haikal Jibran Al-Ghiffarry [a,6]; Muhammad Haqil Abdillah [a,7]**

[a] *Program Studi Teknik Informatika Universitas Kuningan, Indonesia*
[b] *Program Studi Desain Komunikasi Visual Universitas Kuningan, Indonesia*

[1] *iwanlesmana@uniku.ac.id*, [2]*heri.herwanto@uniku.ac.id*, [3]*jerry@uniku.ac.id*, [4]*adewahyuwrpdn@gmail.com*, [5]*iksandrafaikajayang@gmail.com*, [6]*haikalcode08@gmail.com*, [6]*haqilabdillah@gmail.com*,
* *Corresponding author*

https://doi.org/10.25134/jise.v5i1.165

**Article history**: **Received** September 23, 2025; **Revised** December 16, 2025; **Accepted** December 16 2025; **Available online** January 6, 2026

**Abstrak**: Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Geresik, Kecamatan Ciawigebang, Kabupaten Kuningan dengan tujuan memberdayakan pemuda Karang Taruna melalui penerapan teknologi bioflok berbasis Internet of Things (IoT), diversifikasi produk olahan lele berupa abon, serta pemanfaatan limbah bioflok menjadi pupuk organik cair. Metode yang digunakan adalah partisipatif melalui sosialisasi, pelatihan, pendampingan, serta penerapan langsung teknologi. Pemuda dilibatkan dalam setiap tahapan, mulai dari pengelolaan kolam dengan sensor IoT untuk memantau kualitas air secara real-time, praktik pembuatan produk abon lele dengan kemasan sederhana, hingga fermentasi limbah kolam menjadi pupuk organik cair yang dapat digunakan untuk pertanian lokal. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan keterampilan teknis dan motivasi pemuda, produktivitas kolam lebih stabil, produk olahan mulai dipasarkan secara digital, dan limbah yang sebelumnya mencemari lingkungan kini memiliki nilai tambah. Program ini disimpulkan mampu meningkatkan kapasitas, kreativitas, dan kemandirian Karang Taruna sekaligus mendukung ekonomi dan lingkungan desa secara berkelanjutan. Ke depan, kegiatan ini direkomendasikan untuk diperluas melalui penguatan kelembagaan Karang Taruna, peningkatan mutu dan legalitas produk, serta perluasan pasar agar dampak program lebih berkelanjutan.

**Kata kunci:** Bioflok, IoT, Abon Lele, Pupuk Organik, Pemberdayaan Pemuda

**Abstracts**: This community service program was carried out in Geresik Village, Ciawigebang District, Kuningan Regency with the aim of empowering youth organizations through the application of biofloc technology integrated with the Internet of Things (IoT), diversification of catfish products into shredded fish, and the utilization of biofloc waste into liquid organic fertilizer. The method used was participatory through socialization, training, mentoring, and direct implementation of the technology. The youth were actively involved in every stage, from managing ponds with IoT sensors to monitor water quality in real-time, practicing the production of shredded catfish with simple packaging, to fermenting pond waste into liquid organic fertilizer that can be applied in local agriculture. The results showed improved technical skills and motivation of the youth, more stable pond productivity, processed products starting to be marketed digitally, and waste that previously polluted the environment now provides added value. It can be concluded that this program successfully enhanced the capacity, creativity, and independence of youth organizations while supporting the village's economy and environment in a sustainable way. In the future, this activity is recommended to be expanded through institutional strengthening of youth organizations, improvement of product quality and legality, and wider market access to ensure long-term impact.

**Keywords:** Biofloc, IoT, Shredded Catfish, Organic Fertilizer, Youth Empowerment

## 1. PENDAHULUAN

Karang Taruna merupakan organisasi kepemudaan yang berperan penting dalam pembangunan desa melalui kegiatan sosial, ekonomi, dan kewirausahaan. Desa Geresik, Kecamatan Ciawigebang, Kabupaten Kuningan memiliki potensi besar dalam sektor perikanan, khususnya budidaya ikan lele. Namun, potensi

Copyright © 2026, The Author(s).
This article is distributed under a Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional.

 doi: https://doi.org/10.25134/jise.v5i1.165

tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan Kabupaten Kuningan dalam Angka 2023, sekitar 35% penduduk usia produktif (15–30 tahun) belum terlibat optimal dalam kegiatan ekonomi berkelanjutan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Kuningan, 2023). Pelatihan bioflok pada Karang Taruna terbukti efektif meningkatkan keterampilan teknis dan kemandirian ekonomi desa (Ponisri et al., 2024; Setiawan & Lestari, 2020).

Sistem bioflok terbukti efisien dalam penggunaan lahan dan pakan karena biomassa flok berfungsi sebagai pakan alami tambahan, sehingga meningkatkan pertumbuhan lele hingga 200 kg/kolam dengan survival rate >90% (Jaya et al., 2023; Widiastuti et al., 2022; Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2019). Keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada pengelolaan kualitas air, seperti pH, suhu, dan kadar amonia. Namun, kelemahan utama yang dihadapi mitra adalah minimnya kemampuan dalam menjaga parameter tersebut tetap stabil. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa kualitas air yang tidak terkontrol berkontribusi signifikan terhadap tingkat mortalitas ikan pada sistem bioflok (Widiastuti et al., 2022; Yuliana & Pratiwi, 2023).

Isu lain yang muncul adalah terkait limbah bioflok. Limbah cair yang dihasilkan dalam jumlah besar berpotensi mencemari lingkungan sekitar jika tidak dikelola dengan baik. Padahal, limbah cair bioflok kaya nitrogen dan fosfor sehingga dapat difermentasi dengan EM4 menjadi pupuk organik cair yang memenuhi standar teknis (pH 4–6, C-organik >2%), sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan (Hidayat & Sari, 2023; Rahmawati & Nugroho, 2022; Sari & Susanto, 2018). Pemanfaatan limbah menjadi pupuk organik sejalan dengan agenda pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 12.

Selain masalah teknis, aspek pemasaran juga menjadi tantangan. Diversifikasi produk olahan seperti abon lele meningkatkan nilai tambah 2–3 kali lipat, sementara pemasaran digital melalui media sosial memperluas akses pasar UMKM perikanan lokal (Darmadi et al., 2025; Zainuddin & Fitriani, 2023). Pelatihan bioflok pada Karang Taruna terbukti meningkatkan keterampilan teknis, membentuk kelompok usaha mandiri, dan mendukung MBKM melalui pengabdian nyata (Ponisri et al., 2024; Wahyuni & Hasan, 2021; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2021)

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan intervensi yang tidak hanya menyelesaikan masalah teknis, tetapi juga menyentuh aspek manajerial, pemasaran, dan lingkungan. Penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem bioflok dapat menjadi solusi praktis untuk memantau kualitas air secara real-time dan memberikan peringatan dini terhadap potensi kegagalan panen. Sementara itu, diversifikasi produk melalui pembuatan abon lele akan meningkatkan nilai tambah, dan pemanfaatan limbah menjadi pupuk organik cair akan mendukung kelestarian lingkungan sekaligus membuka peluang usaha baru.
Oleh karena itu, tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk memberdayakan pemuda Karang Taruna Desa Geresik melalui penerapan teknologi bioflok berbasis IoT, pengembangan produk olahan abon lele, serta pemanfaatan limbah bioflok menjadi pupuk organik cair. Program ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas teknis dan kewirausahaan pemuda, memperkuat kemandirian ekonomi desa, serta memberikan kontribusi nyata terhadap pembangunan berkelanjutan.

## 2. METODE

### Lokasi dan Partisipan Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Geresik, Kecamatan Ciawigebang, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Mitra utama kegiatan adalah Karang Taruna Desa Geresik dengan anggota berusia 17–30 tahun yang berjumlah ±25 orang, namun sekitar 15 orang terlibat aktif dalam pelaksanaan kegiatan. Selain itu, perangkat desa, kelompok tani, dosen, dan mahasiswa dari Universitas Kuningan juga berpartisipasi sebagai fasilitator, pendamping, dan tim pelaksana lapangan.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam kegiatan meliputi benih ikan lele, pakan, probiotik bioflok, serta bahan fermentasi berupa EM4 dan molase (1:1) untuk pengolahan limbah menjadi pupuk cair (Hidayat & Sari, 2023). Untuk produk olahan digunakan bahan tambahan berupa bumbu dapur, minyak goreng, serta kemasan plastik food grade. Alat yang digunakan mencakup kolam bioflok berdiameter 8 meter, sensor IoT (pH dan suhu) terhubung dengan modul ESP32, smartphone berbasis Android untuk monitoring, serta peralatan produksi abon seperti spinner peniris minyak, penggiling, kompor, wajan, dan pengemas sederhana.

 e-ISSN 2961-9416, p-ISSN 2962-9160

**Metode Pelaksanaan Kegiatan**

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif. Pemuda Karang Taruna dilibatkan secara aktif dalam setiap tahap kegiatan. Tahapan pelaksanaan terdiri dari:

1. **Sosialisasi**: penyampaian tujuan dan manfaat program kepada pemuda Karang Taruna dan perangkat desa.
2. **Pelatihan**: pemberian materi dan praktik langsung pengelolaan bioflok berbasis IoT, pembuatan produk olahan abon lele, pengemasan produk, serta pengolahan limbah menjadi pupuk organik cair.
3. **Penerapan Teknologi**: instalasi sensor IoT pada kolam bioflok dan penggunaan aplikasi monitoring, praktik produksi abon lele, serta fermentasi limbah bioflok menjadi pupuk cair.
4. **Pendampingan**: monitoring berkala oleh dosen dan mahasiswa untuk memastikan keberhasilan penerapan teknologi, konsistensi produksi, serta keterlibatan mitra.
5. **Evaluasi**: penilaian capaian keterampilan, produktivitas kolam, kualitas produk olahan, serta efektivitas pemasaran digital.

**Metode Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara dengan anggota Karang Taruna, serta dokumentasi kegiatan. Observasi dilakukan pada kondisi kolam bioflok, proses produksi abon lele, serta pengolahan limbah. Wawancara digunakan untuk menggali persepsi, motivasi, dan kendala yang dialami mitra. Dokumentasi berupa foto, video, serta catatan harian kegiatan digunakan sebagai data pendukung.

**Pengolahan dan Analisis Data**

Data yang diperoleh diolah secara deskriptif kualitatif. Hasil observasi dibandingkan dengan standar pengelolaan bioflok dan prosedur produksi olahan lele. Analisis dilakukan untuk menilai peningkatan keterampilan mitra, keberhasilan penerapan IoT dalam pengelolaan kolam, keberlanjutan produksi abon lele, serta efektivitas pemanfaatan limbah menjadi pupuk cair. Hasil wawancara dianalisis tematik untuk memahami perubahan motivasi dan partisipasi pemuda. Data kuantitatif sederhana, seperti tingkat kelangsungan hidup ikan dan jumlah produksi abon, ditampilkan sebagai indikator awal keberhasilan program.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan di Desa Geresik dengan melibatkan Karang Taruna sebagai mitra utama. Tahapan kegiatan mencakup sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi. Mitra dilibatkan secara aktif mulai dari pengelolaan bioflok berbasis Internet of Things (IoT), pembuatan produk olahan abon lele, hingga pemanfaatan limbah bioflok menjadi pupuk organik cair.

Sosialisasi berhasil meningkatkan pemahaman awal mitra mengenai urgensi pengelolaan bioflok, pengembangan produk olahan, dan pemasaran digital. Pelatihan kemudian dilaksanakan melalui kombinasi materi teknis dan praktik langsung, sehingga pemuda Karang Taruna terlibat aktif dalam penggunaan sensor IoT, proses produksi abon lele, dan fermentasi limbah kolam. Pendampingan rutin oleh tim pengabdian memastikan keterampilan mitra meningkat secara bertahap dan kegiatan berjalan konsisten.

Kegiatan pelatihan digital marketing serta pengolahan abon lele ditunjukkan pada Gambar 1, sementara pelatihan penerapan bioflok berbasis IoT dan pembuatan pupuk organik cair disajikan pada Gambar 2. Gambar-gambar ini memperlihatkan keterlibatan langsung pemuda dalam setiap tahapan, mulai dari instalasi perangkat, pengolahan hasil panen, hingga pemanfaatan limbah, sehingga proses transfer pengetahuan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga praktis.

 doi: https://doi.org/10.25134/jise.v5i1.165



(a) (b) (c)

**Gambar 1.** Kegiatan Pengabdian (a) Pelatihan Digital Marketing (b,c) Pelatihan Pengolahan Abon Lele



(c) (d)

**Gambar 2** Pelatihan (c) Bioflok dengan IoT (d) Pembuatan Pupuk Cair

### 3.1 Analisis Hasil Kegiatan

Secara umum, program menghasilkan perubahan signifikan pada aspek produksi bioflok, keterampilan pemuda, keberagaman produk, pola pemasaran, dan pengelolaan limbah. Perbandingan kondisi mitra sebelum dan sesudah program ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai gambaran kualitatif perubahan yang terjadi

**Tabel 1.** Perbandingan kondisi mitra sebelum dan sesudah program

| Aspek | Sebelum Program | Sesudah Program |
|---|---|---|
| Produksi bioflok | Kolam terbengkalai, mortalitas tinggi, hasil menurun | Kolam aktif, kualitas air terpantau IoT, hasil lebih stabil |
| Keterampilan pemuda | Minim pengetahuan teknis, motivasi rendah | 80% anggota memahami bioflok, pengolahan, dan pemasaran |
| Produk | Hanya lele segar, harga rendah | Abon lele dengan kemasan sederhana, nilai tambah meningkat |
| Pemasaran | Bergantung pada tengkulak | Mulai pemasaran digital melalui media sosial/e-commerce |
| Limbah bioflok | Dibuang, berpotensi mencemari lingkungan | Diolah menjadi pupuk organik cair untuk pertanian |

Untuk memperjelas dampak program, ditambahkan pengukuran kuantitatif sederhana pada beberapa indikator utama yang disajikan pada Tabel 2. Angka-angka ini menunjukkan adanya peningkatan keberhasilan budidaya, produksi olahan, dan pendapatan mitra setelah intervensi.

 e-ISSN 2961-9416, p-ISSN 2962-9160

**Tabel 2.** Indikator kuantitatif sebelum dan sesudah program

| Indikator | Sebelum Program | Sesudah Program |
|---|---|---|
| Jumlah kolam bioflok aktif (unit) | 2 dari 8 | 8 dari 8 |
| Tingkat kelangsungan hidup ikan (survival rate) | ±70% | ±90% |
| Produksi lele per siklus (kg/siklus) per kolam | ±150 kg | ±220 kg |
| Rata-rata pH air terjaga (rentang) | 6,0–8,5 (fluktuatif) | 6,5–7,5 (lebih stabil) |
| Produksi abon lele (kemasan/bulan) | 0 | ±150 kemasan |
| Penjualan via tengkulak (%) | 100% | ±60% |
| Penjualan via kanal digital (%) | 0% | ±40% |
| Perkiraan tambahan pendapatan mitra | – | ±35% lebih tinggi |

Hasil ini menunjukkan relevansi antara teori dan praktik. Menurut Jaya et al. (2023), keberhasilan bioflok sangat ditentukan oleh kualitas air yang stabil melalui monitoring pH, DO, dan amonia. Dengan penerapan IoT, mitra dapat mengontrol parameter air lebih baik sehingga produktivitas meningkat (Widiastuti et al., 2022; Ponisri et al., 2024).

Diversifikasi produk melalui abon lele sejalan dengan temuan Darmadi et al. (2025) bahwa inovasi produk olahan perikanan meningkatkan nilai jual 2-3 kali lipat dan daya saing pasar lokal. Sementara pemanfaatan limbah menjadi pupuk cair mendukung temuan Hidayat & Sari (2023) dan Rahmawati & Nugroho (2022) mengenai pengurangan pencemaran sekaligus peluang usaha baru dengan pupuk organik cair yang memenuhi standar SNI (pH 4-6, N-total >1%).

Peningkatan survival rate ±70%→±90% konsisten dengan bioflok yang menyediakan pakan alami tambahan (FCR 1,2:1) (Jaya et al., 2023; Yuliana & Pratiwi, 2023). Penjualan digital 40% sejalan strategi UMKM perikanan (Zainuddin & Fitriani, 2023), sementara pendapatan +35% mirip wirausaha bioflok ROI>50% (Wahyuni & Hasan, 2021).

**Kendala yang Dihadapi**

Beberapa kendala yang muncul selama pelaksanaan program antara lain:

1. **Keterbatasan keterampilan awal mitra**, sehingga dibutuhkan waktu lebih lama untuk memahami cara kerja sensor IoT.
2. **Keterbatasan fasilitas produksi abon**, khususnya alat pengemasan, sehingga kualitas produk masih sederhana.
3. **Masalah kestabilan jaringan internet**, yang kadang menghambat pemantauan IoT secara real-time.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah melalui pendampingan intensif, penggunaan alat sederhana yang tersedia di desa, serta perencanaan sistem cadangan untuk menjaga operasional.

**Dampak Kegiatan**

Dampak kegiatan dapat dirasakan pada tiga aspek utama:

- **Aspek ekonomi**: meningkatnya nilai jual produk lele melalui abon, serta adanya peluang usaha baru dari pupuk cair.
- **Aspek sosial**: meningkatnya motivasi dan partisipasi pemuda Karang Taruna dalam kegiatan produktif desa.
- **Aspek lingkungan**: limbah yang sebelumnya mencemari lingkungan kini diolah menjadi produk yang bermanfaat.

**Upaya Keberlanjutan**

Untuk menjaga keberlanjutan program, telah dibentuk kelompok kerja khusus di bawah Karang Taruna yang fokus pada bioflok, produk olahan, dan pupuk organik. Selain itu, tim pengabdian mendorong mitra untuk memperluas pasar melalui digital marketing serta mengajukan izin PIRT untuk produk abon lele. Dengan strategi ini, program diharapkan dapat terus berjalan mandiri meskipun pendampingan perguruan tinggi berakhir.

 doi: https://doi.org/10.25134/jise.v5i1.165

## 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui program *Karang Taruna Tangguh* di Desa Geresik berhasil mencapai target yang telah direncanakan. Program ini mampu meningkatkan keterampilan teknis pemuda Karang Taruna dalam budidaya lele bioflok berbasis Internet of Things (IoT), menghasilkan inovasi produk berupa abon lele, serta memanfaatkan limbah bioflok menjadi pupuk organik cair. Tingkat pencapaian ini menunjukkan bahwa tujuan pemberdayaan masyarakat dapat terwujud melalui pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi mitra.

Metode partisipatif yang digunakan terbukti relevan dengan permasalahan dan tantangan di wilayah kegiatan. Keterlibatan pemuda secara langsung dalam sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, hingga pendampingan membuat transfer pengetahuan lebih efektif dan menumbuhkan rasa memiliki. Pendekatan ini juga selaras dengan kebutuhan mitra yang tidak hanya membutuhkan solusi teknis, tetapi juga penguatan kapasitas, manajemen, dan inovasi usaha.

Dampak kegiatan terlihat pada peningkatan produktivitas kolam bioflok, diversifikasi produk yang memberi nilai tambah, serta pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan. Secara sosial, program meningkatkan motivasi, partisipasi, dan kemandirian pemuda, sementara secara ekonomi membuka peluang usaha baru dan memperkuat daya saing desa.

Untuk keberlanjutan program, disarankan adanya penguatan kelembagaan Karang Taruna melalui kelompok kerja khusus, peningkatan mutu dan legalitas produk (seperti izin PIRT dan sertifikasi halal), serta dukungan kebijakan dari pemerintah desa maupun dinas terkait. Dengan langkah tersebut, program ini berpotensi menjadi model pemberdayaan pemuda desa berbasis teknologi dan inovasi produk yang dapat direplikasi di wilayah lain.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan pendanaan terhadap kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Kuningan yang telah memfasilitasi pelaksanaan program, serta Pemerintah Desa Geresik dan Karang Taruna Desa Geresik yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Dukungan dan kerjasama dari seluruh pihak sangat berperan dalam keberhasilan program ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kabupaten Kuningan. (2023). Kabupaten Kuningan dalam angka 2023. https://kuningankab.bps.go.id

Darmadi, N. M., Putri, A. P., & Rahman, B. (2025). Teknologi tepat guna pengolahan abon ikan lele bagi kelompok usaha kecil. Dedikasimu, 6(2), 100–110. https://journal.umg.ac.id/index.php/dedikasimu/article/view/10998

Hidayat, R., & Sari, D. (2023). Pembuatan pupuk organik cair dari limbah air kolam lele untuk masyarakat Desa Werdi, Kecamatan Paninggaran, Kabupaten Pekalongan. http://kimia.fsm.undip.ac.id/id/2023/08/pembuatan-pupuk-organik-cair-dari-limbah-air-kolam-lele-untuk-masyarakat-desa-werdi-kecamatan-paninggaran/

Jaya, I. G. N. M., Nurhayati, A., & Setiawan, B. (2023). Kontribusi bioflok terhadap pertumbuhan ikan lele yang diberi pakan dengan tingkat berbeda. Jurnal Riset Akuakultur, 18(1), 45–56. https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra/article/view/11017

Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2019). Pedoman budidaya ikan lele dengan sistem bioflok. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. https://kkp.go.id

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2021). Panduan implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi. https://dikti.kemdikbud.go.id

 e-ISSN 2961-9416, p-ISSN 2962-9160

Ponisri, P., Farida, A., Hasa, M. F., Darma, D., Mangallo, B., & Murtiningrum, M. (2024). Pelatihan budidaya ikan lele sistem bioflok untuk Karang Taruna Tirta Bahari Sorong. Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 6(1), 85–93. https://penerbitgoodwood.com/index.php/jpm/article/view/3733

Rahmawati, S., & Nugroho, A. (2022, March 1). Peduli lingkungan melalui pemanfaatan air limbah budidaya ikan lele sebagai pupuk organik cair. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. https://drpm.umsida.ac.id/peduli-lingkungan-melalui-pemanfaatan-air-limbah-budidaya-ikan-lele-sebagai-pupuk-organik-cair/

Sari, N., & Susanto, R. (2018). Pemanfaatan limbah budidaya ikan lele menjadi pupuk organik cair di Desa Sruwen. In Prosiding Seminar Nasional Kesehatan dan Pengabdian Kepada Masyarakat (hal. 200–207). https://proceeding.unnes.ac.id/snkppm/article/view/151

Setiawan, D., & Lestari, P. (2020). Pemberdayaan Karang Taruna melalui budidaya lele sistem bioflok. SNAMI, 2(1), 120–128. https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/snami/article/view/730

Wahyuni, T., & Hasan, M. (2021). Wirausaha Kelompok Wanita Tani "Dahlia" melalui budidaya lele sistem bioflok. Jurnal Pengabdian pada Masyarakat, 3(2), 90–98. https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/3667

Widiastuti, D. A., Simanjuntak, P., & Siregar, R. (2022). Penerapan teknologi bioflok pada budidaya lele di Desa X. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(3), 150–160. https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/69661

Yuliana, R., & Pratiwi, E. (2023). Budidaya ikan lele dengan metode bioflok pada peternak desa. https://media.neliti.com/media/publications/278252-budidaya-ikan-lele-dengan-metode-bioflok-0aab9bbb.pdf

Zainuddin, A., & Fitriani, S. (2023). Tantangan dan peluang budidaya lele dengan sistem bioflok di Kabupaten Bondowoso. Proceeding UNMUH Jember. https://proceeding.unmuhjember.ac.id/index.php/nms/article/view/51