

## **PENERAPAN SISTEM AUTOMASI PEMBERIAN PAKAN PADA BUDIDAYA LELE METODA BIOFLOK DI DESA WAY HUI KECAMATAN JATI AGUNG**

**Dean Corio<sup>1\*</sup>, Khansa Salsabila Suhaimi<sup>1</sup>, Harry Yuliansyah<sup>1</sup>, Hendry Wijayanti<sup>2</sup>, Endo Pebri Dani Putra<sup>3</sup>, Kiki Kananda<sup>1</sup>, Sunarsih<sup>4</sup>, Nella Mutia Arwin<sup>5</sup>, Efa Maydhona Saputra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Progam Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

<sup>2</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera

<sup>3</sup> Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

<sup>4</sup> Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera

<sup>5</sup> Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia  
Jl. Terusan Ryacudu, Desa Way Hui, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan (35365)

e-mail: \*[dean.corio@el.itera.ac.id](mailto:dean.corio@el.itera.ac.id)

### **ABSTRAK**

Kegiatan pengabdian ini menggali efektivitas sistem bioflok dalam budidaya ikan lele (*Clarias sp.*) sebagai metode untuk meningkatkan efisiensi pakan dan menjaga kualitas air. Kelompok tani Tunas Tani II di Desa Way Huwi, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan, menjadi fokus penelitian ini. Sistem bioflok dipilih karena memiliki potensi untuk mengurangi biaya pakan dan meningkatkan produktivitas. Kolam bundar dengan diameter 2 meter dan tinggi 1 meter, dilengkapi dinding *wiremesh* dan atap fiber transparan, dirancang untuk memaksimalkan kondisi pertumbuhan bioflok dan melindungi ikan dari variasi kualitas air akibat hujan. Benih ikan lele yang berukuran 5-7 cm ditebar sejumlah 2000 ekor dan diaklimatisasi untuk memastikan adaptasi yang optimal dengan lingkungan bioflok. Formula bioflok yang terdiri dari probiotik, molase, dolomit, garam, dan tepung terigu, diaplikasikan selama 5-10 hari untuk mematangkan bioflok. Pemberian pakan, dimulai tiga hari setelah penebaran ikan, diotomatisasi melalui mikrokontroler dengan interaksi SMS gateway, menghasilkan pengurangan pakan sekitar 30-40% dibanding metode konvensional. Keberadaan bioflok sebagai sumber pakan tambahan menjadi faktor utama dalam penghematan ini. Pemantauan berkala dilakukan untuk menilai adaptasi ikan terhadap perubahan pH dan kualitas bioflok, yang terindikasi dari perubahan warna air dari coklat ke hijau, tanpa indikasi negatif seperti bau.

Kata Kunci: Budidaya Ikan Lele, Sistem Bioflok, Efisiensi Pakan, Kualitas Air, Otomatisasi Pakan.

### **Pendahuluan**

Budidaya lele telah menjadi komponen penting dalam sektor perikanan di banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, yang secara geografis merupakan negara kepulauan dengan sumber daya air tawar dan laut yang melimpah (Alexandra Sitanggang et al., 2020). Lele dengan nama ilmiah *Clarias sp.*, dikenal karena pemeliharaannya yang mudah dan ketahanannya terhadap kondisi lingkungan yang kurang optimal, menjadikannya pilihan yang populer di kalangan petani ikan kecil hingga menengah.

Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia merilis data statistik yang menunjukkan bahwa produksi lele telah mengalami peningkatan yang konsisten secara nasional selama dekade terakhir. Analisis tren pasar menunjukkan adanya

pertumbuhan permintaan untuk konsumsi lele yang mencapai angka kenaikan sekitar 10-15% per tahun, dipicu oleh peningkatan kesadaran nutrisi dan kebutuhan protein hewani yang terjangkau bagi masyarakat (Abidin et al., 2015).

Lele dikenal sebagai sumber protein yang baik dengan kandungan lemak yang rendah, menjadikannya pilihan makanan yang sehat dan ekonomis. Selain itu, budidaya lele memiliki keunggulan dalam hal efisiensi pakan, di mana konversi pakan menjadi biomassa ikan sangat efektif dibandingkan dengan spesies ikan lainnya. Menurut laporan yang dikeluarkan oleh badan penelitian perikanan, rasio konversi pakan (FCR) untuk lele berkisar antara 1.0 hingga 1.8, (Fahrizal & Nasir, 2018), yang mengindikasikan bahwa setiap kilogram pakan yang diberikan dapat

menghasilkan hampir satu kilogram biomassa lele (Wibowo et al., 2022).

Dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang cepat, tekanan terhadap permintaan lele terus meningkat, menciptakan peluang bagi petani untuk meningkatkan skala produksi dan adopsi teknologi budidaya yang lebih efisien seperti sistem bioflok yang telah disebutkan sebelumnya, (Salmawati, 2022). Sistem ini memungkinkan recirkulasi nutrisi dan meminimalisir penggunaan air, sekaligus meningkatkan kualitas dan kesehatan lingkungan perairan, yang menjadi aspek kunci dalam budidaya lele berkelanjutan (Angela Mariana Lusiatuti, 2022).

Namun, tantangan tetap ada, khususnya dalam aspek pemasaran dan distribusi, (Oktini, 2019), yang membutuhkan sinergi yang lebih baik antara produsen, pemerintah, dan pihak-pihak terkait lainnya untuk memastikan bahwa peningkatan produksi dapat sejalan dengan peningkatan akses pasar dan stabilitas harga bagi konsumen.

Studi terbaru menunjukkan bahwa diversifikasi produk olahan lele, seperti fillet, abon, dan kerupuk lele, telah memperluas pasar dan menambah nilai ekonomi bagi produk ini (Marnani et al., 2019). Menurut survei yang dilakukan oleh asosiasi perikanan lokal, ada peningkatan sekitar 20% dalam permintaan terhadap produk olahan lele di pasar domestik (Marsyaf, 2019), yang mencerminkan perubahan pola konsumsi masyarakat menuju pilihan yang lebih sehat dan praktis.

Sejalan dengan peningkatan permintaan, industri lele juga menghadapi tantangan dalam hal standar kualitas dan keberlanjutan. Laporan dari organisasi non-pemerintah yang bergerak dalam sektor perikanan menekankan pentingnya sertifikasi dan pelabelan ekolabel untuk produk perikanan yang bertanggung jawab, (Pramoda & Putri, 2018). Adopsi praktik ini dapat meningkatkan kepercayaan konsumen dan membuka pintu ke pasar ekspor yang lebih luas.

Dalam konteks global, data dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) menunjukkan bahwa konsumsi ikan secara global diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan pendapatan. Lele, dengan sifat adaptif dan pertumbuhan cepatnya, diproyeksikan akan memainkan peran strategis dalam memenuhi permintaan protein hewani yang berkelanjutan di masa depan.

Kendati demikian, upaya untuk meningkatkan produksi tidak boleh mengabaikan aspek lingkungan. Praktik budidaya yang tidak ramah lingkungan dapat menyebabkan degradasi kualitas air dan kehilangan keanekaragaman hayati lokal (Pramono et al., 2018). Oleh karena itu, investasi dalam penelitian dan pengembangan teknologi ramah lingkungan, seperti sistem bioflok dan aquaponik, (Dewi & Ulfah, 2022), menjadi esensial untuk memastikan pertumbuhan sektor ini berlangsung dalam batas-batas yang berkelanjutan.

Sehingga, pelatihan dan pendidikan bagi para petani lele juga sangat penting untuk ditingkatkan. Pemberian informasi terkait teknik pemeliharaan terbaik, manajemen kesehatan ikan (Fitriyah Noor & Weargo Jati, 2022), dan strategi pemasaran efektif bisa membantu petani tidak hanya untuk meningkatkan produksi tetapi juga untuk memahami dinamika pasar dan tren konsumen, sehingga mereka dapat lebih inovatif dan kompetitif di pasar yang semakin global ini.

Berdasarkan hal tersebut, kita dari tim PKM ITERA melakukan pengabdian yang dijalankan pada komunitas petani dari kelompok tani "Tunas Tani II" di Desa Way Hui, yang terletak di Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan. Sebagian besar anggota komunitas ini menggantungkan kehidupan mereka pada praktik pertanian dengan mengelola lahan pribadi. Data dari Survei Pertanian Daerah menunjukkan bahwa kelompok tani ini menghasilkan gabah sebanyak tiga kali setahun, suatu hasil yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti varietas bibit padi, luas area tanam, kondisi iklim, serta prevalensi serangan hama yang berfluktuasi.

Meskipun terbatas dalam skala dan kapasitas produksi, dengan rata-rata lahan yang dikelola, anggota kelompok tani ini telah menunjukkan ketertarikan yang signifikan terhadap implementasi sistem bioflok sebagai inovasi dalam budidaya ikan lele, (Sumitro et al., 2020). Mereka melihat potensi yang ada dalam pemanfaatan lahan kosong yang tersedia di pekarangan rumah masing-masing yang bisa dioptimalkan menjadi area produktif. Kemudahan dalam perawatan dan faktor keamanan karena dekatnya kolam dengan pemukiman menjadi faktor pendorong keinginan ini. Saat ini, penggunaan kolam ikan oleh sebagian masyarakat mayoritas ditujukan untuk keperluan konsumsi keluarga dan bukan untuk skala komersial. Dalam hal ini, literatur terkait menyatakan bahwa optimasi lahan yang efisien dengan teknik yang

tepat dapat meningkatkan *output* produksi lele secara signifikan.

Adapun tantangan yang dihadapi komunitas ini terletak pada keterbatasan lahan yang menjadi penghalang dalam upaya peningkatan kesejahteraan ekonomi mereka. Statistik menunjukkan bahwa hasil panen yang ada saat ini mayoritas hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari termasuk biaya pendidikan dan kesehatan. Akumulasi tabungan yang terbatas seringkali dialokasikan untuk pengembangan infrastruktur pribadi seperti pembangunan rumah, yang progresnya tergantung pada ketersediaan dana.

Secara sosial, Desa Way Hui mencerminkan kohesi yang kuat dengan adanya interaksi sosial yang intens antar warga. Praktik gotong royong masih kental terutama dalam hal pemeliharaan kebersihan lingkungan. Selain itu, tingkat kepedulian sosial dalam komunitas ini dikategorikan tinggi, memberikan fondasi yang baik untuk program-program pemberdayaan masyarakat yang lebih terstruktur dan berkelanjutan.

### Masalah

Dalam budidaya ikan lele, petani menghadapi beberapa tantangan besar yang perlu solusi cerdas agar bisnis mereka bisa bertahan dan tumbuh (supriatna et al., 2018). Utamanya, mereka harus bisa meningkatkan jumlah ikan yang mereka hasilkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang terus meningkat, tapi juga harus memastikan bahwa mereka tidak merusak lingkungan. Cara-cara lama membesarkan ikan mungkin perlu diperbarui untuk melindungi lingkungan, sementara cara baru yang lebih efisien harus dipelajari dan diterapkan.

Biaya makanan ikan adalah salah satu bagian terbesar dari biaya dalam budidaya lele (Ernawati et al., 2016), sehingga perlu dikelola dengan hati-hati. Teknik seperti bioflok dan teknologi otomatisasi pemberian makan dengan *Internet of Things* (IoT) bisa membantu mengurangi biaya dan membuat prosesnya lebih efisien, (Hernalom Sitorus, S.Kom., M.Kom & Diana Dolok Saribu, 2023). Juga penting untuk memastikan ikan tetap sehat dan tidak mudah terserang penyakit, yang memerlukan perencanaan yang baik untuk menghindari kerugian.

Menambah variasi produk lele dan membuatnya lebih bernilai juga menjadi fokus, memberi petani kesempatan untuk menjual lebih

banyak jenis produk lele. Untuk memanfaatkan peluang ini, petani lele perlu mendapatkan dukungan berupa pelatihan yang berkelanjutan dan informasi tentang cara-cara budidaya yang lebih baru dan pemasaran yang efektif.

Mendapatkan akses yang lebih luas ke pasar dan membuat strategi pemasaran yang cerdas sangat penting agar petani bisa menjual produk mereka dengan baik. Sementara itu, membuat standar dan sertifikasi untuk produk mereka akan meningkatkan kepercayaan konsumen dan memenuhi aturan pasar ekspor yang lebih ketat. Tantangan-tantangan ini juga terkait dengan perubahan iklim yang bisa mengubah kualitas dan jumlah air yang tersedia, yang pada akhirnya mempengaruhi produksi lele.

Investasi dalam penelitian dan pengembangan sangat penting untuk menemukan ide-ide baru dalam budidaya lele. Namun, kurangnya dana dan perhatian terhadap penelitian dan pengembangan seringkali menghambat inovasi. Akhirnya, menggunakan air dengan bijak sangat penting. Cara-cara yang efektif dalam mengelola air akan memastikan bahwa air digunakan dengan baik dan mengurangi risiko pencemaran, yang akan mendukung cara budidaya lele yang lebih ramah lingkungan. Untuk mengatasi semua tantangan ini, perlu ada kerjasama erat antara petani, peneliti, industri, dan pemerintah untuk mencari solusi yang bisa bekerja bersama dan bertanggung jawab.

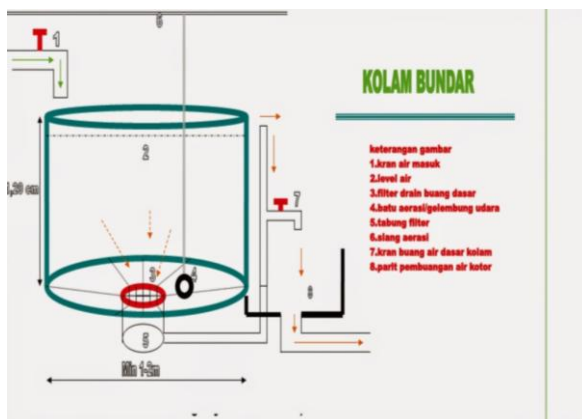
### Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang kita gunakan adalah difusi ipteks, dimana kita membuat kolam lele, menyiapkan bioflok, melakukan perawatan selama 4 bulan dan membuat teknologi informasi untuk pemberian pakan secara otomatis. Harapannya kelompok tani dapat mengamati, mempelajari dan mengaplikasikannya setelah kegiatan PkM selesai.

Untuk memastikan keberhasilan dalam budidaya ikan lele menggunakan metode bioflok, perlu diawali dengan persiapan sarana dan peralatan yang memadai. Hal ini termasuk pembuatan kolam dengan ukuran yang sesuai, yakni dengan diameter sekitar 3 meter dan kedalaman air antara 1 hingga 1,5 meter, yang memungkinkan pengecekan dan pengelolaan yang efektif, desain rencana Pembangunan kolam lele diperlihatkan pada Gambar 1. Pentingnya memilih lokasi yang mendapatkan sinar matahari yang cukup menjadi bagian dari perhatian dalam penyiapan kolam. Dengan demikian, desain dan

konstruksi kolam harus mengikuti prinsip-prinsip ekologi, mempromosikan keseimbangan ekosistem yang mendukung pertumbuhan ikan lele. Keputusan seperti kepadatan tebaran yang optimal antara 200-350 ekor per meter kubik dan jadwal panen yang direncanakan selama 90 hari perlu dipertimbangkan secara matang, dengan juga mempertimbangkan tren pasar, yang menunjukkan peningkatan harga pakan dan biaya energi.

Seleksi bibit ikan lele yang berkualitas tinggi adalah langkah kritical berikutnya, dengan fokus pada bibit yang sehat, aktif, dan bebas dari cacat fisik. Memilih waktu yang tepat untuk tebar benih, yaitu pada saat suhu lebih dingin, dapat meminimalkan stres pada ikan. Pemberian pakan dimulai hari setelah tebar benih dengan pakan komersial berkualitas tinggi, diatur untuk menghindari pemborosan dan potensi kontaminasi. Pengelolaan kualitas air, termasuk menjaga warna air coklat yang ideal, memantau tanda-tanda negatif seperti pembentukan busa atau lendir, dan penambahan probiotik, adalah aspek vital dari pemeliharaan harian.



Gambar 1. Desain kolam bundar Bioflok

Pentingnya dokumentasi kegiatan tidak bisa diabaikan. Segala aktivitas harus dicatat, mulai dari persiapan kolam, kualitas bibit, dan tanggal tebar hingga perbandingan biaya operasional dengan hasil penjualan. Pendekatan ini juga harus diperluas ke aspek pemasaran, di mana kemampuan untuk memasarkan hasil panen dengan efektif bisa meningkatkan survival rate dan efisiensi penggunaan pakan dan air. Pemupukan kolam sebelum pengisian air dan pemantauan pertumbuhan plankton sebagai makanan alami ikan lele juga perlu diperhatikan. Pemberian pellet yang dimulai dari minggu ke-6 dan dijadikan makanan utama setelah minggu ke-

7, menuntut pengaturan pemberian pakan yang ketat dan strategis.

Pemeliharaan kolam, termasuk pengapuran dan pembersihan rutin, membantu menjaga kondisi yang optimal dan mencegah penyakit. Pengontrolan hama dan penyakit melalui pemantauan dan isolasi ikan yang sakit harus dilakukan secara teratur untuk mencegah penyebaran penyakit. Saat panen, lele yang telah mencapai ukuran yang tepat, biasanya setelah 3-4 bulan, siap untuk dipasarkan.

Evaluasi keuangan merupakan langkah penutup dari siklus budidaya, di mana semua catatan keuangan dianalisis untuk memahami keberhasilan operasional secara finansial. Terakhir, evaluasi dan pengembangan metode bioflok secara keseluruhan akan menentukan adaptasi dan peningkatan yang perlu dilakukan untuk siklus berikutnya. Untuk informasi yang lebih mendalam dan terkini, sebaiknya merujuk pada jurnal ilmiah yang berkaitan dengan budidaya ikan lele, buku tentang akuakultur, serta sumber daya online, atau berkonsultasi langsung dengan ahli akuakultur. Dengan pendekatan yang terstruktur dan disiplin ini, budidaya ikan lele dengan sistem bioflok tidak hanya akan menghasilkan keuntungan yang maksimal tetapi juga berkontribusi pada praktik perikanan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Sosialisasi

Dalam kerangka kegiatan pengabdian kepada masyarakat, sesi sosialisasi dengan anggota kelompok tani "Tunas Tani II" di Desa Way Hui, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, telah berhasil dilaksanakan, menandai inisiasi formal dari proyek pengembangan pertanian terpadu. Respon komunitas lokal yang diterima sangat positif, menunjukkan kegembiraan dan minat yang tinggi terhadap penerapan program ini. Keberhasilan sosialisasi ini tercermin dari keterlibatan dan kesediaan mereka untuk berpartisipasi secara aktif dalam diskusi yang memfasilitasi pertukaran gagasan yang konstruktif.

Pencapaian yang signifikan dalam proses sosialisasi ini adalah kontribusi seorang warga yang secara altruistik menawarkan tanah miliknya untuk dijadikan sebagai pusat kegiatan program. Tindakan ini merepresentasikan tingkat komitmen dan rasa kepemilikan masyarakat terhadap inisiatif pengembangan yang diusulkan,

menyediakan fondasi yang kuat untuk implementasi dan operasional program. Alokasi lahan ini menjadi aspek krusial yang memungkinkan tim pengabdian untuk merancang infrastruktur dan menyiapkan sumber daya yang diperlukan untuk memfasilitasi kegiatan yang akan dijalankan.

Dengan mengambil langkah-langkah strategis ini, diharapkan bahwa inisiatif yang dilakukan akan menyediakan platform yang efektif untuk edukasi, pelatihan bertarget, dan pertukaran keterampilan yang relevan dengan prinsip-prinsip pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Inisiatif ini juga diharapkan dapat mendorong adopsi teknologi yang sesuai dengan konteks lokal, yang dapat memperkuat kapasitas kelompok tani, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian mereka dalam jangka panjang. Kegiatan sosialisasi diperlihatkan pada Gambar 2.

Selanjutnya, perencanaan kegiatan akan mencakup pengembangan rencana aksi terperinci yang menggambarkan aktivitas yang akan diimplementasikan, penetapan jadwal kerja, dan alokasi tanggung jawab yang jelas di antara anggota kelompok. Dengan adanya landasan dukungan masyarakat yang erat dan sumber daya yang telah disediakan, diantisipasi bahwa inisiatif pengabdian ini akan memberikan hasil yang menguntungkan dan berkelanjutan, yang sejalan dengan tujuan pengembangan masyarakat dan kelestarian lingkungan di Desa Way Hui.



Gambar 2. (a,b) Sosialisasi ke masyarakat kelompok tani tunas tani II (c,d) Buka puasa bersama dengan kelompok Tunas Tani II.

## B. Pembuatan Kolam Lele

Sebuah struktur kolam sirkular telah dirancang dengan parameter khusus berupa diameter 2 meter dan ketinggian 1 meter, dengan memanfaatkan wiremesh sebagai material pembentuk dinding. Dalam proses pembangunan, anggota kelompok tani "Tunas Tani II" terlibat secara kolaboratif, memperkenalkan adaptasi pada sistem drainase untuk efisiensi pengelolaan air yang lebih baik. Pondasi yang kokoh juga telah dikonstruksi untuk menjamin kestabilan wiremesh, yang penting untuk menahan tekanan dari volume air yang cukup besar. Pembuatan kolam lele diperlihatkan pada Gambar 3.

Penambahan atap menggunakan material fiber transparan merupakan bagian integral dari desain ini, memberikan proteksi terhadap kolam dari pengaruh langsung hujan yang potensial menyebabkan fluktuasi dalam parameter kualitas air seperti perubahan pH dan kemungkinan penurunan konsentrasi bioflok. Material transparan dipilih bukan tanpa alasan; selain melindungi dari presipitasi, ini memastikan bahwa penetrasi cahaya matahari tetap optimal, suatu faktor krusial untuk mendukung proses fotosintesis yang berperan dalam pertumbuhan dan keberlangsungan bioflok.



Gambar 3. Proses pembuatan kolam lele dengan fondasi dan atap transparan.

Seluruh desain dan konstruksi ini dibuat dengan mempertimbangkan keberlanjutan sistem akuakultur dan efektivitas biaya, sekaligus menciptakan model yang bisa direplikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan spesifik dari kelompok tani lainnya. Pendekatan ini mencerminkan komitmen bersama antara pengembang dan masyarakat lokal dalam

menghasilkan sistem pertanian berkelanjutan yang mendukung ekosistem akuatik sehat dan produktif.

### C. Pembuatan Bioflok dan Tebar Benih

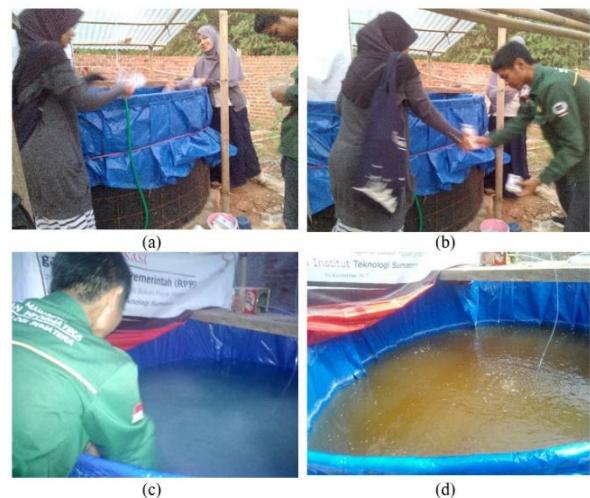
Proses formulasi bioflok merupakan fase kritis dalam pengembangan sistem akuakultur berkelanjutan ini, dimana air kolam dirancang untuk diperkaya dengan campuran bioaktif. Komposisi formula bioflok ini terdiri dari beberapa bahan kunci yang masing-masing memiliki peran penting dalam mengoptimalkan pertumbuhan mikroorganisme yang bermanfaat, diantaranya adalah probiotik MaxiGrow, molase sebagai sumber karbon, dolomit yang dikenal juga sebagai kapur tani untuk menstabilkan pH, garam, dan tepung terigu yang berfungsi sebagai nutrisi tambahan.

Pembuatan formula ini memerlukan ketelitian dan kesabaran, dengan durasi yang berlangsung antara 5 hingga 10 hari. Dimulai dengan pengenalan garam dan dolomit pada hari pertama yang bertujuan untuk menyiapkan lingkungan yang mendukung untuk mikroorganisme, dan kemudian diikuti dengan penambahan MaxiGrow, molase, dan tepung terigu pada hari kedua. Tambahan garam diperkenalkan kembali untuk mengatur osmolalitas air. Proses ini tidak sekadar mencampurkan komponen, tetapi juga tentang menyeimbangkan mereka dalam air untuk menciptakan ekosistem mikroba yang stabil dan produktif. Penanda tercapainya kondisi matang pada bioflok adalah perubahan visual pada air kolam menjadi warna coklat kekuningan, menandakan bahwa komunitas mikrobial telah berkembang dan siap mendukung kehidupan ikan lele yang akan ditebar. Prosesnya diperlihatkan pada Gambar 4.

Sejumlah 2000 benih ikan lele dengan rentang panjang 5-7 cm telah dipilih untuk diintroduksi ke dalam sistem akuakultur yang telah disiapkan. Sebelum penyebaran, benih tersebut menjalani periode puasa selama dua hari. Langkah ini diambil untuk mengaklimatisasi benih terhadap parameter lingkungan baru di kolam. Proses adaptasi ini krusial mengingat kondisi optimal telah tercapai yang ditandai dengan warna air berubah menjadi coklat kekuningan, suatu indikator kematangan bioflok.

Dalam rangka memperhalus transisi benih dari habitat sebelumnya ke ekosistem kolam bioflok, teknik aklimatisasi yang teliti diterapkan. Benih ikan lele pertama-tama diperkenalkan ke air

kolam secara bertahap. Ini dilakukan dengan mengganti separuh volume air dalam wadah transportasi benih dengan air kolam untuk memulai proses aklimatisasi. Setelah periode adaptasi awal, air transportasi benih secara total diganti dengan air dari kolam bioflok. Prosedur ini secara khusus dirancang untuk mengurangi stres yang mungkin dialami oleh benih saat berpindah, memastikan bahwa mereka memiliki kesempatan terbaik untuk beradaptasi dan berkembang di lingkungan baru mereka.



Gambar 4. (a,b) proses pembuatan bioflok (c) kondisi air hari pertama pembuatan bioflok (d) bioflok hari ke-7, sudah matang dan bisa dilakukan penebaran benih.

### D. Perawatan dan Pembesaran

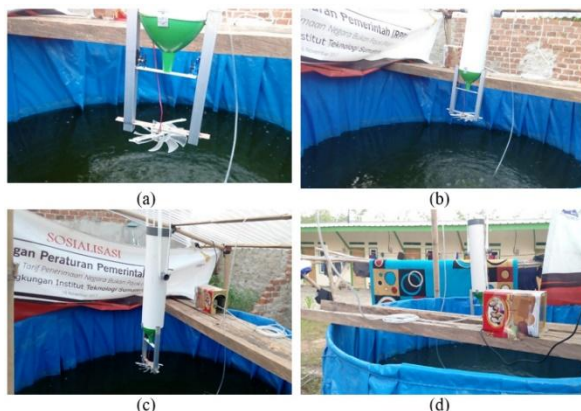
Implementasi sistem bioflok dalam budi daya ikan lele membawa inovasi dalam efisiensi pemberian pakan, dengan mengurangi konsumsi pakan komersial antara 30 hingga 40 persen dibandingkan dengan metode konvensional. Keberhasilan ini berlandaskan pada keberadaan bioflok, suatu konsorsium mikroorganisme yang berfungsi sebagai sumber nutrisi tambahan untuk ikan. Dengan memanfaatkan bioflok, ikan lele mendapatkan manfaat dari sumber pakan alami yang berkelanjutan yang terbentuk langsung di dalam sistem perairannya, dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada hari ketiga pasca penyebaran benih ikan, pemberian pakan dimulai dan diatur melalui sebuah sistem otomatisasi yang dikontrol oleh mikrokontroler. Sistem ini diintegrasikan dengan kartu GSM, memungkinkan pemantauan dan pengaturan jadwal pemberian pakan secara remote melalui perintah SMS gateway. Dengan demikian, petani dapat dengan mudah mengatur waktu

pembukaan dan penutupan mekanisme pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan nutrisi yang dinamis dari ikan lele yang sedang tumbuh, tanpa perlu berada di lokasi kolam.

Tabung pakan yang kapasitasnya terbatas hanya untuk menampung 2 kg pakan perlu diisi ulang setiap hari untuk menjaga ketersediaan pakan. Pengisian ulang harian ini menjamin bahwa ikan selalu memiliki akses ke pakan segar dan sesuai dengan kebutuhan harian mereka.

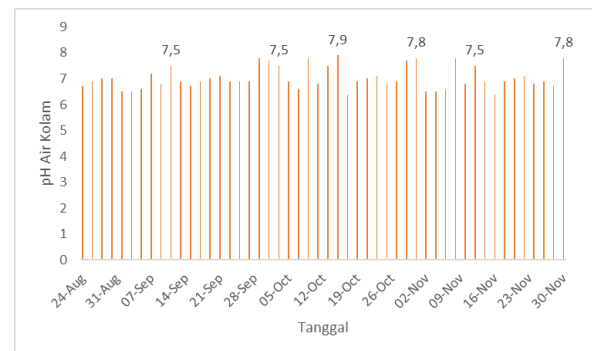
Pemantauan kualitas air menjadi komponen vital lainnya dalam pengelolaan budi daya ikan lele dengan sistem bioflok. Perubahan pH air adalah salah satu parameter yang dikontrol ketat, mengingat kepekaan ikan lele terhadap fluktuasi kualitas air. Observasi periodik terhadap kolam menunjukkan perubahan warna air dari coklat ke hijau yang dapat mengindikasikan pergeseran dalam komposisi mikrobiologis atau kondisi nutrisi dalam bioflok, namun fenomena ini tidak disertai dengan perubahan aroma yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun terjadi perubahan warna, integritas kualitatif dari sistem bioflok kemungkinan besar tetap terjaga.



Gambar 5. (a) kipas untuk menyebarkan makanan yang jatuh dari kontrol pakan (b,c) kontrol pakan (d) regulator dan kontrol pakan.

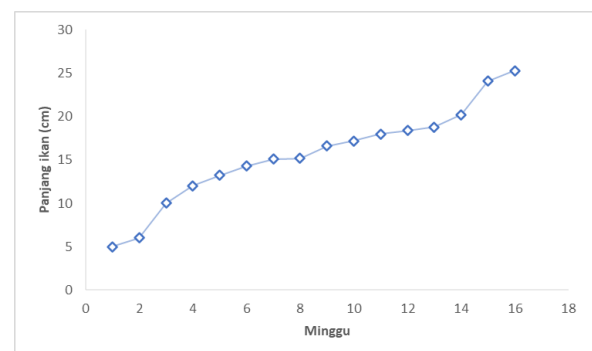
Selama fase pertumbuhan ikan lele dalam sistem budidaya bioflok, dilakukan lima intervensi pergantian air, yang diinisiasi berdasarkan pembacaan sensor pH yang terintegrasi dalam sistem. Proses pergantian air ini dipicu ketika nilai pH mencapai 7,5, sebuah ambang batas yang ditetapkan untuk menjaga keseimbangan lingkungan akuatik yang optimal untuk pertumbuhan ikan. Pergantian air yang strategis ini penting untuk memastikan kualitas air yang tidak hanya mempengaruhi kesehatan ikan tetapi juga stabilitas bioflok. Detail dari setiap intervensi pergantian air terdokumentasi dengan baik dan

dapat dilihat pada visualisasi data yang disajikan dalam Gambar 6.



Gambar 6. pH kolam ikan

Pemantauan dan evaluasi pertumbuhan ikan lele menjadi aspek krusial lainnya dalam penelitian ini. Secara periodik, setiap minggu, lima ikan diambil secara acak untuk diukur sebagai sampel representatif dari populasi yang lebih besar. Ukuran rata-rata dari kelima ikan tersebut kemudian dihitung untuk memberikan gambaran yang akurat mengenai laju pertumbuhan ikan dalam kolam bioflok. Hasil pengukuran ini memberikan insight berharga tentang efikasi sistem budidaya yang diimplementasikan dan ditampilkan secara eksplisit dalam Gambar 7. Data tersebut memungkinkan peneliti dan praktisi untuk menilai kinerja sistem budidaya bioflok dari aspek pertumbuhan ikan, yang merupakan indikator utama keberhasilan dalam budidaya ikan lele.



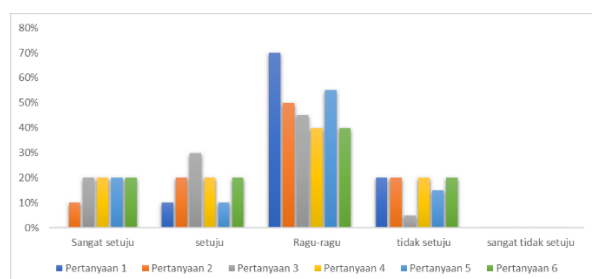
Gambar 7. Pertumbuhan ikan

## E. Evaluasi

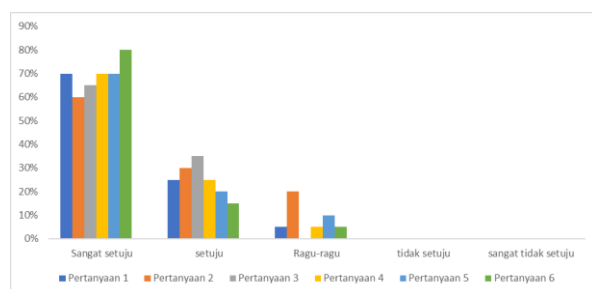
Untuk evaluasi, kita sudah melakukan pretest dan posttest terhadap 20 anggota kelompok tani "Tunas Tani II" dengan 6 buah pertanyaan. Pretest dilakukan saat sosialisasi, sedangkan posttest dilakukan pada acara penutupan PKM, 1 minggu setelah panen ikan. List pertanyaan pretest dan postes ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan pretest dan posttest

| No | Pertanyaan                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Apakah saudara mengerti tentang perternakan lele sistem bioflok?             |
| 2  | Apakah saudara mengetahui tentang perternakan lele dalam kolam bundar?       |
| 3  | Apakah mengerti dengan sistem pemberian pakan otomatis pada peternakan ikan? |
| 4  | Apakah saudara mempunyai keinginan beternak lele sistem bioflok?             |
| 5  | Apakah pemberian pakan setiap waktu mengganggu aktifitas yang lain?          |
| 6  | Apakah automasi pakan dapat diimplementasikan dalam kolam lele?              |



Gambar 8. Hasil pretest



Gambar 9. Hasil posttest

Hasil pretest dan posttest yang ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 9 menggambarkan perubahan sikap anggota kelompok tani Tunas Tani II terhadap penerapan sistem bioflok dalam budidaya ikan lele. Awalnya, terdapat kecenderungan keraguan di kalangan kelompok tani untuk mengadopsi teknologi baru ini. Namun, setelah serangkaian sesi edukatif yang menyertakan demonstrasi praktis mengenai perawatan dan pemeliharaan ikan lele menggunakan kolam bundar, sistem bioflok, dan

otomatisasi pemberian pakan, terjadi pergeseran yang signifikan dalam pandangan mereka.

Dari data posttest, terlihat mayoritas anggota kelompok tani kini menunjukkan kesepakatan kuat atau setuju terhadap implementasi teknik ini. Meskipun masih ada segelintir yang tetap ragu-ragu, peningkatan persetujuan yang substansial ini menandakan efektivitas intervensi edukatif yang dilakukan. Keterbukaan kelompok tani terhadap teknologi inovatif ini mengindikasikan potensi peningkatan dalam praktek budidaya ikan lele mereka, yang mungkin mengarah pada hasil yang lebih efisien dan produktif dalam skala kelompok tani.

### Kesimpulan

Program pengabdian ini menunjukkan bahwa edukasi dan demonstrasi praktis sistem bioflok dalam budidaya ikan lele memiliki dampak positif yang signifikan terhadap penerimaan teknologi ini oleh kelompok tani Tunas Tani II. Penyuluhan yang efektif mampu merubah sikap awal dari keraguan menjadi dukungan kuat terhadap penerapan teknologi tersebut. Ini menandakan bahwa perubahan paradigma dalam metode budidaya dapat tercapai melalui pendekatan yang informatif dan partisipatif. Selain itu, adopsi sistem bioflok terbukti memberikan manfaat dalam efisiensi penggunaan pakan dan peningkatan kualitas lingkungan budidaya, yang menjanjikan peningkatan produktivitas dan keberlanjutan dalam budidaya ikan lele di masa depan.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LP3 ITERA yang telah mendanai program Pengabdian Masyarakat ini.

### Daftar Pustaka

- Abidin, Z., Junaidi, M., . P., Cokrowati, N., & Yuniarti, S. (2015). Pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan lele (*Clarias sp.*) yang diberi pakan berbahan baku lokal. *Depik*, 4(1).  
<https://doi.org/10.13170/depik.1.1.2360>
- Alexcandra Sitanggang, Maleha, & Suharno. (2020). STUDI KELAYAKAN USAHA BUDIDAYA IKAN LELE SANGKURIANG DI KOTA PALANGKA RAYA (Studi Kasus Usaha Budidaya Lele Sangkuriang Milik Bapak Yayan). *Journal*

- Socio Economics Agricultural*, 15(1), 57–67.  
<https://doi.org/10.52850/jsea.v15i1.1046>
- Angela Mariana Lusiastuti. (2022). Inovasi Pengembangan Vaksin untuk Budidaya Ikan Air Tawar Berkelanjutan. In *Inovasi Pengembangan Vaksin untuk Budidaya Ikan Air Tawar Berkelanjutan* (Issue September). BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.659>
- Dewi, E. R. S., & Ulfah, M. (2022). Performa bioflok pada sistem bioflok-akuaponik ramah lingkungan. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 121–134.  
<https://doi.org/10.26877/bioma.v11i2.10989>
- Ernawati, E., Fuad, I. L., & Chrisbiyanto, C. (2016). Teknologi Pembuatan Pakan Ikan Dari Pemanfaatan Tanaman Air Azolla Guna Menekan Biaya Produksi Budidaya Lele. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 7(3).  
<https://doi.org/10.35891/tp.v7i3.512>
- Fahrizal, A., & Nasir, M. (2018). Pengaruh Penambahan Probiotik Dengan Dosis Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Rasio Konversi Pakan (Fcr) Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Median : Jurnal Ilmu Eksakta*, 9(1), 69–80.  
<https://doi.org/10.33506/md.v9i1.310>
- Fitriyah Noor, H., & Weargo Jati, C. (2022). PENYULUHAN TENTANG MANAJEMEN KESEHATAN IKAN PADA BUDIDAYA IKAN HIAS GUPPY (*poecilla reticulata*) DI ADIPATI FARM, KOTA BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 44–49.  
<https://doi.org/10.37090/jmpkm.v2i1.965>
- Hernalom Sitorus, S.Kom., M.Kom, & Diana Dolok Saribu. (2023). Perancangan Alat Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Lele Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Limits*, 19(02), 20–30.  
<https://doi.org/10.59134/jlmt.v19i02.194>
- Marnani, S., Soedibya, P. H. T., Mahdiana, A., & Pramono, T. B. (2019). Peningkatan Kualitas Abon Ikan Lele Dengan Perbaikan Proses Produksi Dan Kemasan Di Ukm Abon Jago Purwokerto Dan Prima Melati Purbalingga. *Dinamika Journal : Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 62–67.  
<https://doi.org/10.20884/1.dj.2019.1.1.833>
- Marsyaf, A. (2019). Pengaruh Orientasi Pasar Terhadap Kinerja Pemasaran Umkm Produk Olahan Ikan Di Kota Jambi. *Journal Development*, 7(1), 70–77.  
<https://doi.org/10.53978/jd.v7i1.132>
- Oktini, D. R. (2019). Kajian atas Preferensi dan Perilaku Pasar dalam rangka Merumuskan Strategi Pemasaran (Kasus pada Petani Budidaya Ikan Lele di Kabupaten Bandung Barat). *Jurnal Manajemen Dan Bisnis: Performa*, 145–160.  
<https://doi.org/10.29313/performa.v0i0.4424>
- Pramoda, R., & Putri, H. M. (2018). ECOLABELLING PERIKANAN: SERTIFIKASI MARINE STEWARDSHIP COUNCIL (MSC) UNTUK PRODUK TUNA (Studi Kasus: Bali). *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 7(2), 159.  
<https://doi.org/10.15578/jksekp.v7i2.6098>
- Pramono, T. B., Marnani, S., & Sukanto, S. (2018). Transfer Teknologi Bioflok Pada Budidaya Ikan Lele : Upaya Peningkatan Produktivitas Usaha Yang Ramah Lingkungan. *Agromix*, 9(2), 83–88.  
<https://doi.org/10.35891/agx.v9i2.1311>
- Salmawati. (2022). TEORI PERMINTAAN DAN KURVA PERMINTAAN. *OSF Preprints*.  
<https://doi.org/10.31219/osf.io/pvufx>
- Sumitro, S., Afandi, A., Hidayat, K. W., & Pratiwi, R. (2020). Evaluasi Beberapa Desain Pipa Mikropori Sebagai Sistem Aerasi Dalam Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Intensif Berbasis Teknologi Bioflok. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(2), 114.  
<https://doi.org/10.20473/jafh.v9i2.16692>
- supriatna, supriatna, wijanarko, putut, & mahmudi, mohamad. (2018). Budidaya Ikan Lele Organik Dan Diversifikasi Produk Olahan Abon Ikan Lele. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 4(1),

544–551.

<https://doi.org/10.21776/ub.jiat.004.01.1>

Wibowo, H., Nataliningsih, N., & Permana, N. S.  
(2022). Analisis Break Even Point Usaha  
Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

(Studi Kasus Pada Usaha Budidaya Ikan  
Lele Banyu Urip di Desa Dawuan Timur  
Kecamatan Cikampek Kabupaten  
Karawang). *OrchidAgri*, 2(2).

<https://doi.org/10.35138/orchidagri.v2i2.439>