

Pendampingan Implementasi Teknologi Pakan Alternatif Ikan Lele Terintegrasi Magot BSF pada Pokdakan Rangkang

Raimon Efendi^{1*}, Eliza², Fauzi Tri Yuniko³, Ratih Agustin Wulandari⁴, Tri Vani Meisy⁵,
Wili Rahmadani⁶, Septia Dwi Armada⁷

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Dharmas Indonesia
Jln Lintas Sumatera KM 18 Koto Baru, Dharmasraya, Sumatera Barat, Indonesia

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis, UPI YPTK Padang
Jl. Raya Lubuk Begalung Padang, Sumatera Barat, Indonesia

^{3,5,6,7}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dharmas Indonesia
Jln Lintas Sumatera KM 18 Koto Baru Dharmasraya, Sumatera Barat, Indonesia

⁴Fakultas Hukum dan Ekonomi Bisnis, Universitas Dharmas Indonesia
Jln Lintas Sumatera KM 18 Koto Baru Dharmasraya, Sumatera Barat, Indonesia

email korespondensi: raimon.efendi@gmail.com

Submit: 15-09-2024 | Revisi : 25-09-2024 | Terima : 30-09-2024 | Terbit Online : 04-10-2024

Abstrak

Pelatihan dan pendampingan implementasi teknologi pakan alternatif ikan lele terintegrasi magot BSF di Pokdakan Rangkang Farm bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya ikan lele dengan memanfaatkan sumber daya lokal. Latar belakang dari kegiatan ini adalah tingginya biaya pakan yang menjadi kendala utama bagi petani ikan lele, serta kebutuhan untuk meningkatkan hasil panen yang optimal. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi tahap persiapan, penyuluhan, praktik pembuatan pakan alternatif, serta penerapan teknologi manajemen berbasis web dan IoT. Hasil dari pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan 80% peserta melaporkan peningkatan pemahaman, sementara 86,67% peserta mengalami peningkatan dalam pemahaman mengenai efisiensi dan efektivitas penggunaan teknologi pakan alternatif. Selain itu, peserta juga menunjukkan peningkatan keterampilan teknis dan percaya diri dalam menggunakan teknologi baru. Implikasi dari kegiatan ini adalah adanya potensi peningkatan ekonomi bagi kelompok tani melalui penerapan teknologi yang lebih efisien, serta kontribusi positif terhadap keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya bermanfaat untuk meningkatkan kapasitas teknis peserta, tetapi juga untuk mendorong inovasi dan keberlanjutan dalam sektor budidaya ikan.

Kata Kunci : Pakan Alternatif, Magot BSF, Smart Farming

Abstract

Training and mentoring for the implementation of alternative feed technology for catfish integrated with BSF maggot at Pokdakan Rangkang Farm aims to increase the productivity and efficiency of catfish farming by utilizing local resources. The background of this activity is the high feed costs that are a major constraint for catfish farmers, as well as the need to improve optimal harvest results. The methods used in this activity include preparatory stages, counseling, practical training in making alternative feed, and the application of web-based management technology and IoT. The results of the training show a significant increase in participants' understanding of alternative feed technology and its application in catfish farming. Additionally, participants also demonstrate improved technical skills and confidence in using new technologies. The implications of this activity include the potential for economic improvement for farmer groups through the implementation of more efficient technology, as well as a positive contribution to environmental sustainability. Thus, this training is beneficial not only for enhancing participants' technical capacity but also for promoting innovation and sustainability in the fish farming sector.

Keywords : Alternative Feed, BSF Maggot, Smart Farming

1. Pendahuluan

Pokdakan Rangkang Farm yang terletak di Nagari Koto Baru, Kabupaten Dharmasraya, adalah sebuah grup budidaya ikan lele yang sedang berkembang dengan potensi yang besar. Wilayah ini memiliki lahan yang luas dan sebagian besar penduduknya adalah petani dengan pekerjaan musiman, sehingga memiliki potensi besar untuk pengembangan peternakan lele. Lahan pekarangan yang dimiliki Pokdakan Rangkang Farm seluas 550



meter persegi dengan 25 kolam ikan, berpotensi untuk menghasilkan 50.000 ekor ikan per siklus dengan tingkat hidup mencapai 80% hingga waktu panen.

Namun, Pokdakan Rangkang Farm menghadapi berbagai tantangan yang mempengaruhi keberlanjutan usahanya. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah biaya pakan yang tinggi, karena sebagian besar bahan baku pakan diimpor (Efendi et al., 2023; Li et al., 2012). Hal ini menyebabkan biaya produksi meningkat dan pendapatan yang diperoleh cenderung menurun di setiap siklus panen (Ananta Fauzi & Novieta Sari, 2018). Situasi ini diperparah dengan hasil panen yang sering tidak sesuai dengan perhitungan awal yang telah ditetapkan.

Selain itu, kualitas produksi ikan lele juga menurun karena pengurangan pakan pellet pabrik untuk menekan biaya. Hal ini berdampak pada ukuran dan kualitas daging ikan, dimana ikan yang dipanen seringkali masih kecil dan kurang berkualitas, sehingga sulit untuk diolah menjadi produk bernilai tambah seperti lele crispy dan nugget lele (Fauziah, 2021; Herawati, 2023). Dari sisi manajemen, Pokdakan Rangkang Farm belum memiliki sistem manajemen yang matang. Hal ini terlihat dari sering terjadinya kekurangan pakan, pemilihan bibit yang tidak sesuai, dan penggunaan sumber daya yang tidak efisien (Ahmad & Sulistyowati, 2021). Anggota kelompok sering kali tidak mengerti tugasnya dengan jelas, dan sistem pencatatan serta laporan keuangan masih dilakukan secara manual, yang kurang efektif dan efisien.

Untuk mengatasi permasalahan ini, salah satu solusi yang diusulkan adalah penggunaan pakan alternatif dari maggot *Black Soldier Flies* (BSF). Maggot BSF merupakan sumber pakan alami yang kaya protein dan dapat dibudidayakan secara berkelanjutan menggunakan limbah organik (Br Hutapea et al., 2022). Penggunaan maggot ini tidak hanya dapat menurunkan biaya produksi tetapi juga ramah lingkungan.

Penggunaan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai pakan alternatif untuk ternak telah menjadi solusi yang menarik dalam mengatasi permasalahan pakan ternak yang semakin mahal dan berkelanjutan. Maggot BSF (*Hermetia illucens*) dikenal sebagai sumber pakan alami yang kaya protein, dengan kandungan protein mencapai 40-50% dan lemak sekitar 29-32% (Habibie & Suwandana, 2020; Wang & Shelomi, 2017). Budidaya maggot BSF memiliki potensi besar dalam pengelolaan limbah organik. Proses biokonversi yang dilakukan oleh maggot ini dapat mengurangi volume limbah hingga 50% dalam waktu yang relatif singkat, yaitu sekitar 12-15 hari, yang lebih cepat dibandingkan dengan metode pengomposan tradisional (Salman et al., 2019; Sinaga & Masjud, 2023). Dengan demikian, maggot BSF tidak hanya berfungsi sebagai pakan ternak, tetapi juga sebagai agen pengurai limbah yang efektif, yang dapat membantu mengatasi masalah limbah di masyarakat (Choerunnisa, 2024).

Penerapan maggot BSF dalam pakan ternak juga menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan performa pertumbuhan hewan. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian maggot BSF dapat menggantikan sebagian tepung ikan dalam pakan ikan, tanpa mengurangi kualitas pertumbuhan (Anugra Yekti, 2023; Rizki et al., 2017). Selain itu, maggot BSF yang dibudidayakan dengan media yang tepat dapat meningkatkan nilai gizi pakan, sehingga memberikan manfaat ganda bagi peternak dan lingkungan (Utami et al., 2020). Secara keseluruhan, penggunaan maggot BSF sebagai pakan alternatif tidak hanya menawarkan solusi ekonomis dalam menghadapi kenaikan harga pakan ternak, tetapi juga mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan pengelolaan limbah yang lebih baik (Bosch et al., 2014; Sarastuti, 2023). Dengan pendekatan yang tepat dalam budidaya dan pemanfaatan, maggot BSF dapat menjadi komponen penting dalam sistem produksi pangan yang ramah lingkungan.

Implementasi teknologi pengolahan maggot menjadi pellet juga dianggap sebagai solusi yang tepat. Dengan memanfaatkan mesin penggiling sederhana, maggot dapat diolah menjadi pellet kering yang dapat disimpan lebih lama (Herawati, Permata, 2023; Herawati, 2023). Beberapa anggota kelompok telah memulai budidaya maggot secara individu, namun belum dikelola secara optimal. Selain itu, perlu diterapkan sistem manajemen usaha berbasis IT untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional farm (Syahrizal et al., 2022). Sistem ini diharapkan dapat membantu dalam perencanaan, pencatatan, dan pengendalian budidaya lele dengan lebih baik.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini juga bertujuan untuk mengimplementasikan konsep Green Economy yang berfokus pada pembangunan berkelanjutan dan ramah lingkungan. Melalui kegiatan ini, diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi anggota pokdakan dan memanfaatkan limbah sebagai produk turunan yang memiliki nilai tambah ekonomi. Dengan memperbaiki manajemen, mengoptimalkan sumber daya yang ada, serta menerapkan teknologi baru dalam budidaya lele, diharapkan Pokdakan Rangkang Farm dapat mengatasi tantangan yang ada dan bertransformasi menjadi model usaha peternakan lele yang berkelanjutan dan menguntungkan.

2. Metode

2.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di Pokdakan Rangkang Farm yang berlokasi di Nagari Koto Baru, Kecamatan Koto Baru, Kabupaten Dharmasraya. Lokasi ini dipilih karena merupakan tempat operasional sehari-hari dari Pokdakan Rangkang Farm, memudahkan akses bagi anggota dan memungkinkan penerapan langsung dari setiap modul pelatihan.

Kegiatan ini akan melibatkan seluruh 16 anggota dari Pokdakan Rangkang Farm, dengan harapan semua anggota dapat secara aktif berpartisipasi dan memanfaatkan ilmu yang diperoleh untuk meningkatkan produksi

dan kualitas budi daya lele. Tim pelaksana terdiri dari lima orang, meliputi dua ahli akuakultur, dua ahli teknologi pakan, dan satu ahli manajemen usaha. Para pelaksana ini berasal dari universitas lokal yang memiliki keahlian dan pengalaman dalam pengembangan budidaya perikanan dan manajemen agribisnis. Kegiatan ini dijadwalkan berlangsung dari 1 Juli 2024 hingga 13 September 2024. Pelatihan akan diadakan setiap hari Sabtu dan Minggu dari pukul 09.00 hingga 12.00, untuk memastikan bahwa semua anggota dapat menghadiri tanpa mengganggu aktivitas budidaya harian mereka.

2.2 Prosedur Kegiatan

Untuk menangani masalah yang dihadapi oleh Pokdakan Rangkiang Farm, kami telah merancang serangkaian kegiatan yang akan diimplementasikan secara sistematis dan terstruktur. Metode yang digunakan meliputi pendidikan masyarakat, difusi iptek, pelatihan praktis, mediasi, dan advokasi, yang semua bertujuan untuk memperkuat kapasitas dan efisiensi operasional kelompok.



Gambar 1. Prosedur Pelaksanaan PKM

Pelatihan dan pendampingan implementasi teknologi pakan alternatif ikan lele terintegrasi magot BSF di Pokdakan Rangkiang Farm merupakan langkah strategis untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya ikan lele dengan memanfaatkan sumber daya lokal. Seperti terlihat pada Gambar 1, Proses dimulai dengan tahap persiapan yang meliputi observasi awal untuk menganalisis situasi mitra, pengumpulan data mengenai anggota, serta kondisi yang relevan. Melalui diskusi, teridentifikasi berbagai permasalahan, seperti: tingginya biaya pakan dan hasil panen yang tidak optimal. Oleh karena itu, dirumuskan rencana kegiatan yang mencakup pembagian tugas yang jelas di antara anggota tim.

Selanjutnya, tahap pelaksanaan penyuluhan dilakukan dengan sosialisasi pemanfaatan magot BSF sebagai pakan alternatif yang lebih ekonomis. Dalam pelatihan, anggota pokdakan dilatih untuk membuat pakan alternatif dan diperkenalkan pada alat teknologi yang mendukung, seperti mesin pencetak pellet. Setelah pelatihan, tahap pendampingan teknis berlangsung dengan praktik langsung dalam produksi pakan dan penerapan manajemen yang lebih baik. Integrasi teknologi melalui sistem informasi dan IoT juga diterapkan untuk meningkatkan efisiensi budidaya. Di akhir program, evaluasi dilakukan untuk memastikan penggunaan teknologi yang tepat dan memberikan umpan balik untuk perbaikan berkelanjutan, sehingga diharapkan Pokdakan Rangkiang Farm dapat meningkatkan produktivitas serta memberikan kontribusi positif terhadap ekonomi lokal.

2.3 Metode Kegiatan

Dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini, tim pelaksana menggunakan metode *Community-Based Participatory Research (CBPR)*. CBPR adalah pendekatan yang melibatkan masyarakat sebagai mitra dalam proses penelitian. Tujuannya adalah untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh masyarakat dan meningkatkan kesejahteraan mereka.

Pada awal kegiatan, tim pelaksana melakukan pemetaan dan identifikasi masalah bersama dengan anggota Pokdakan Rangkiang Farm. Melalui diskusi dan wawancara, tim bersama masyarakat menemukan bahwa

salah satu tantangan yang dihadapi adalah tingginya biaya pakan ikan lele yang menjadi beban bagi para pembudidaya. Berdasarkan masalah tersebut, tim pelaksana kemudian merancang program pelatihan dan pendampingan implementasi teknologi pakan alternatif ikan lele terintegrasi dengan maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Teknologi ini diharapkan dapat membantu menurunkan biaya pakan, sekaligus meningkatkan nilai tambah dari limbah budidaya ikan lele melalui pemanfaatan magot BSF.

Dalam pelaksanaannya, tim pelaksana melibatkan anggota Pokdakan Rangkaian Farm secara aktif, mulai dari perencanaan, implementasi, hingga evaluasi program. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa program yang dijalankan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat setempat. Selama proses pelatihan dan pendampingan, tim pelaksana juga melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala untuk mengidentifikasi kendala, mengukur capaian, dan melakukan penyesuaian jika diperlukan. Melalui pendekatan CBPR ini, diharapkan program PKM dapat memberikan dampak yang signifikan bagi peningkatan ekonomi Pokdakan Rangkaian Farm.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh Pokdakan Rangkaian Farm, Tim PKM telah menerapkan serangkaian metode intervensi yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik kelompok. Setiap tahapan dari metode yang kami gunakan diperkuat dengan dokumentasi visual dan analisis mendalam untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan solusi yang diterapkan.

3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan observasi awal dan analisis pendahuluan, tim PKM melakukan analisis situasi mitra secara komprehensif. Kegiatan ini meliputi pengumpulan data terkait jumlah anggota, alamat, dan kondisi terkini Pokdakan Rangkaian Farm. Selain itu, tim juga melakukan analisis mendalam untuk memahami konteks dan kebutuhan mitra secara menyeluruh. Langkah ini penting untuk merancang solusi yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

Pokdakan Rangkaian Farm, yang berlokasi di Nagari Koto Baru, Kecamatan Koto Baru, Kabupaten Dharmasraya, merupakan kelompok budidaya ikan lele yang sedang berkembang. Dengan mempertimbangkan potensi wilayah, kondisi geografis, dan aspek sosial ekonomi, Kabupaten Dharmasraya memiliki peluang besar untuk pengembangan peternakan lele. Hal ini disebabkan oleh luasnya lahan pekarangan yang tersedia, mayoritas penduduk yang bekerja sebagai petani dengan pekerjaan musiman, serta ketersediaan komoditas pertanian dan limbahnya yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan. Pokdakan ini terdiri dari 16 anggota yang mengelola lahan pekarangan seluas 22 x 25 meter persegi. Mereka memiliki 15 kolam bulat berdiameter 3 meter, 6 kolam bulat berdiameter 2 meter, dan 4 kolam petak semen berukuran 5x4 meter. Dengan siklus panen yang dilakukan setiap 3 bulan, mereka menebar sekitar 50.000 bibit per siklus, dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai 80% hingga masa panen. Kondisi Budidaya seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kondisi Kegiatan Budi daya di Pokdakan Rangkaian

Berdasarkan analisis awal yang dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan pengurus kelompok, data yang diperoleh menunjukkan bahwa kenaikan harga pakan telah mengurangi potensi pendapatan mitra secara signifikan. Penelitian juga mengindikasikan bahwa penurunan omset dan pendapatan dalam budidaya ikan lele disebabkan oleh tingginya harga pakan. Situasi ini menjadi isu yang mendesak dan memerlukan solusi yang efektif untuk menjaga dan meningkatkan keberlangsungan usaha di Pokdakan Rangkaian Farm.

Analisis permasalahan yang dihadapi oleh Pokdakan Rangkaian Farm menunjukkan beberapa aspek penting. Pertama, ketergantungan pada pakan impor menyebabkan kenaikan harga pakan lele yang berdampak pada ketidakstabilan biaya produksi. Hal ini langsung berpengaruh pada margin keuntungan yang semakin menipis. Selain itu, dengan harga pakan yang semakin tinggi, anggota kelompok mengalami kehilangan potensi

pendapatan yang signifikan, yang berisiko mengancam keberlangsungan usaha mereka. Disisi lain, keterbatasan sumber daya untuk mengakses bahan pakan alternatif yang lebih murah dan berkualitas membuat pengelolaan biaya operasional menjadi semakin sulit. Oleh karena itu, terdapat urgensi untuk menemukan solusi yang tepat dan segera, seperti: pengembangan pakan lokal atau diversifikasi sumber pakan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan Penggunaan pakan alternatif, seperti: maggot *black soldier flies* agar usaha Pokdakan Rangkiang Farm dapat bertahan dan berkembang di tengah tantangan yang ada. Dilokasi mitra terdapat pembudidaya magot BSF seperti terlihat pada Gambar 3, dimana pemanfaatannya baru sebatas pemberian pakan dalam bentuk magot basah yang langsung diberikan kepada ikan, belum bisa disimpan dalam jangka waktu yang lama.



Gambar 3. Kondisi Existing Budidaya Magot

Dalam menghadapi tantangan yang dihadapi oleh Pokdakan Rangkiang Farm, salah satu solusi yang sangat penting adalah integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dan manajemen budidaya berbasis *website*. Pemanfaatan teknologi IoT dapat membantu dalam memantau kondisi kolam secara *real-time*, seperti suhu air, oksigen terlarut, dan kualitas air. Dengan adanya sensor yang terhubung, Integrasi kedua teknologi ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga membantu anggota kelompok dalam mengurangi biaya, meningkatkan produktivitas, dan pada akhirnya, meningkatkan pendapatan. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada, Pokdakan Rangkiang Farm dapat mengatasi tantangan yang ada dan memperkuat posisi mereka dalam industri budidaya ikan lele.

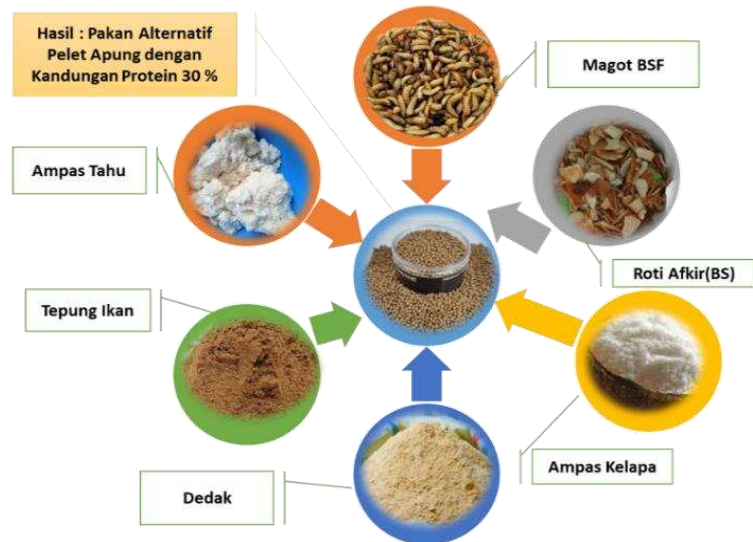
3.2. Tahap Penyuluhan

Dalam pengabdian ini mitra diberikan penyuluhan terkait dengan pemanfaatan bahan-bahan yang ada di lingkungan mitra pembudidaya ikan lele. Harapannya adalah mitra tidak lagi bergantung dengan pakan ikan buatan pabrik. Penyuluhan diberikan berupa pemberian materi dasar kandungan protein pada bahan dasar alternatif, seperti terlihat pada Gambar 4, anggota kelompok antusia mengikuti penyuluhan. Dalam penyuluhan ini diajarkan terkait kandungan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar yang mempunyai kandungan yang baik untuk pertumbuhan ikan. Penggunaan pakan alternatif, seperti: maggot *black soldier flies* (BSF) bisa menjadi solusi, BSF memiliki kelebihan sebagai sumber pakan alami karena populasi yang melimpah di alam, dapat bertahan hidup dalam berbagai kondisi lingkungan, mudah dikembangbiakkan, dan memiliki kandungan protein tinggi. Penggunaan maggot juga ramah lingkungan karena dapat dibuat dari limbah organik yang banyak terdapat di sekitar, seperti: limbah dari rumah makan, pondok pesantren, pabrik roti, dan ampas kelapa, kandungan masing-masing bahan yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Sosialisasi Pembuatan Pakan dan integrasi teknologi budidaya

Maggot, yang merupakan larva BSF, memiliki keunggulan yang sangat istimewa dibandingkan dengan bahan baku pakan alternatif lainnya. Larva ini mengandung nutrisi lengkap yang penting bagi ikan dan memiliki kualitas yang baik. Produksi maggot dapat dilakukan dengan cepat dan berkelanjutan, serta dapat diolah menjadi tepung (*mag meal*) untuk menekan biaya produksi pakan. Kemudian memanfaatkan teknologi mesin penggiling sederhana akan dihasilkan pellet kering dari maggot *black soldier flies* (BSF), sehingga bisa disimpan lebih lama. Saat ini sudah ada anggota kelompok secara individu yang memiliki usaha dibidang budidaya maggot BSF, namun belum dikelola secara optimal, sehingga belum memberikan manfaat bagi kemajuan Usaha Pokdakan Rangiang Farm.



Gambar 5 Implementasi Konsep Green Economy dalam pembuatan pakan alternatif

3.3. Tahap Pendampingan Teknis

Dalam pengembangan pakan alternatif untuk budidaya ikan, proses pembuatan pakan menggunakan maggot *black soldier flies* (BSF) dan bahan-bahan lokal lainnya dapat menjadi solusi yang efektif. Pakan ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada pakan buatan pabrik, tetapi juga ramah lingkungan dan ekonomis. Dalam proses pembuatan, langkah pertama adalah menyiapkan semua bahan yang diperlukan, seperti maggot BSF, tepung ikan, ampas kelapa, roti BS, dedak, tepung tapioka, dan vitamin. Rasio campuran bahan ini perlu disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan untuk menghasilkan pakan berkualitas. Dilakukan pendampingan teknis mulai dari pencampuran pahan, pencetakan pellet, dan uji pemberian pakan ke ikan, seperti terlihat pada Gambar 6.

Setelah semua bahan terkumpul, proses pengadukan dilakukan untuk mencampurkan semua komponen hingga merata. Penting untuk memastikan bahwa adonan tidak menggumpal dan memiliki konsistensi yang tepat. Penambahan air secara bertahap dapat membantu dalam mencapai tekstur adonan yang ideal. Setelah proses pengadukan selesai, adonan siap untuk dicetak menjadi pellet menggunakan cetakan yang sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

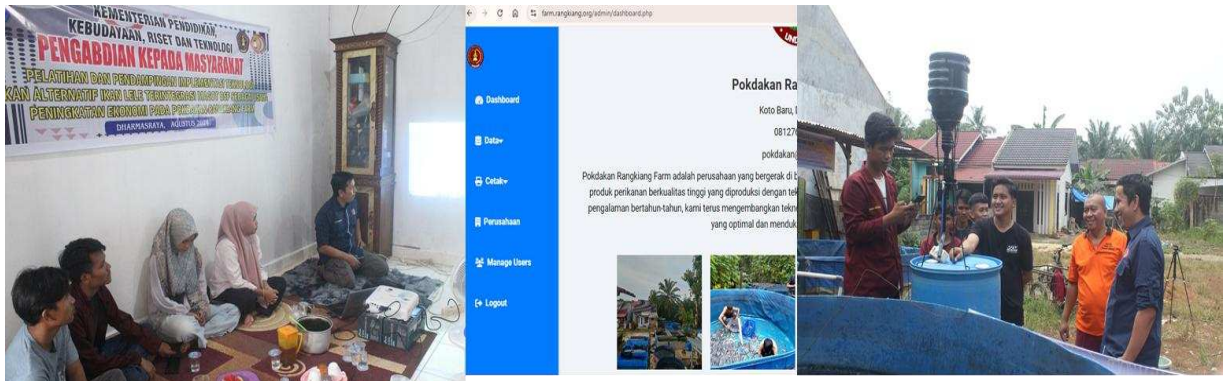


Gambar 6 Pendampingan Teknis pembuatan pakan Alternatif

Setelah dicetak, pellet harus dikeringkan untuk mengurangi kadar air, sehingga dapat memperpanjang masa simpan pakan. Proses pengeringan dapat dilakukan di bawah sinar matahari atau menggunakan oven. Pengeringan

yang baik akan menjaga kualitas pakan dan mencegah pertumbuhan jamur atau bakteri. Setelah kering, pellet pakan harus disimpan dalam wadah kedap udara untuk menjaga kesegaran dan kualitas pakan.

Secara keseluruhan, pembuatan pakan alternatif menggunakan maggot BSF dan bahan-bahan lokal ini tidak hanya memberikan manfaat nutrisi yang optimal bagi ikan, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dengan memanfaatkan limbah organik. Dengan implementasi yang baik, usaha ini dapat menjadi langkah positif bagi kemajuan usaha budidaya ikan di komunitas, serta meningkatkan kemandirian dalam penyediaan pakan.



Gambar 7 Pendampingan praktik Integrasi Teknologi IOT dan manajemen Berbudidaya

Pembuatan pakan alternatif untuk budidaya ikan menggunakan maggot BSF dan bahan lokal, seperti tepung ikan, ampas kelapa, dan dedak merupakan langkah penting untuk mengurangi ketergantungan pada pakan komersial. Prosesnya meliputi: persiapan bahan, pengadukan, pencetakan, dan pengeringan pellet. Dengan cara ini, pakan yang dihasilkan tidak hanya berkualitas tinggi dan memenuhi kebutuhan nutrisi ikan, tetapi juga ramah lingkungan dan ekonomis, mendukung keberlanjutan usaha budidaya ikan di komunitas.

Pelatihan dan pendampingan implementasi teknologi pakan alternatif ikan lele terintegrasi magot BSF pada Pokdakan Rangkiang Farm bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya ikan lele. Salah satu aspek penting dalam kegiatan ini adalah pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan sistem manajemen berbasis website, yang dirancang untuk mendukung pengelolaan usaha secara lebih efektif. Melalui pendampingan seperti pada Gambar 7 ini, anggota pokdakan diajarkan cara menggunakan perangkat IoT, seperti: sensor untuk memantau kondisi air, suhu, dan kualitas pakan. Data yang dikumpulkan secara *real-time* memungkinkan petani untuk mengambil keputusan yang lebih cepat dan tepat, serta mengurangi resiko kerugian akibat kondisi yang tidak terduga.

Selain itu, sistem manajemen berbasis website diperkenalkan untuk memudahkan pengelolaan data dan informasi terkait budidaya ikan lele. Dengan platform ini, anggota pokdakan dapat mencatat dan memantau aktivitas budidaya, melakukan analisis hasil panen, serta mengatur jadwal pemberian pakan dan pemeliharaan. Fasilitas ini tidak hanya meningkatkan transparansi dalam pengelolaan usaha, tetapi juga memfasilitasi komunikasi antara anggota kelompok, sehingga kolaborasi dan koordinasi dalam kegiatan budidaya dapat berjalan dengan lebih baik. Dengan integrasi teknologi IoT dan manajemen berbasis *website*, diharapkan Pokdakan Rangkiang Farm dapat mencapai hasil yang lebih optimal dan berkelanjutan dalam usaha budidaya ikan lele mereka.



Gambar 8 Serah Terima Peralatan dengan Mitra

3.4. Tahap Evaluasi dan Keberlanjutan Program

Tahapan evaluasi merupakan langkah krusial dalam memastikan efektivitas pelatihan dan pendampingan yang telah dilaksanakan. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari peserta melalui survei kepuasan yang dirancang untuk mengukur pemahaman dan penerapan teknologi pakan alternatif yang telah diajarkan. Survei ini mencakup beberapa pertanyaan kunci, seperti tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelatihan, aplikasi praktis dari teknologi yang diajarkan, serta persepsi peserta tentang efisiensi dan efektivitas teknologi pakan alternatif. Data dikumpulkan dalam dua tahap: pertama, sebelum pelatihan dimulai, peserta diminta mengisi survei menggunakan skala Likert 1 hingga 5.

Hasil survei pra-pelatihan menunjukkan bahwa rata-rata skor pemahaman peserta adalah 2,5, yang mengindikasikan bahwa mereka belum sepenuhnya memahami penggunaan teknologi pakan alternatif. Setelah pelatihan selesai, peserta diminta untuk mengisi survei yang sama, dan hasilnya menunjukkan rata-rata skor pemahaman meningkat menjadi 4 dari 5. Ini berarti 80% peserta melaporkan peningkatan pemahaman, sementara 86,67% peserta mengalami peningkatan dalam pemahaman mengenai efisiensi dan efektivitas penggunaan teknologi pakan alternatif, seperti terlihat pada table 1.

Tabel 1 Evaluasi Peningkatan Kompetensi dan Pemahaman Peserta

Aspek Evaluasi	Pra-Pelatihan	Pasca-Pelatihan	Peningkatan (%)
Rata-rata Skor Pemahaman	2,5	4	60%
Persentase Peserta yang Meningkatkan	-	80%	-
Persentase Peserta yang Memahami Efisiensi dan Efektivitas	-	86,67%	-

Evaluasi ini tidak hanya mencakup aspek pengetahuan, tetapi juga penerapan praktis dari teknologi yang diajarkan. Dengan melakukan observasi langsung terhadap praktik pembuatan pakan alternatif dan manajemen budidaya, tim pendamping dapat memberikan umpan balik yang konstruktif untuk perbaikan berkelanjutan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam praktik sehari-hari. Tabel 1 merupakan hasil evaluasi pelaksanaan pelatihan yang telah dilengkapi dengan 10 pertanyaan terkait Pelatihan dan Pendampingan Implementasi Teknologi Pakan Alternatif Ikan Lele Terintegrasi Maggot BSF pada Pokdakan Rangkang Farm.

Berdasarkan Tabel 2 hasil evaluasi pelaksanaan pelatihan, terdapat beberapa temuan penting yang dapat dianalisis untuk menilai efektivitas pelatihan dan pendampingan yang telah dilakukan pada Pokdakan Rangkang Farm. Secara keseluruhan, terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman peserta mengenai teknologi pakan alternatif berbasis maggot BSF. Pertanyaan pertama menunjukkan peningkatan skor dari 30 menjadi 80, dengan persentase peningkatan sebesar **166.67%** dan N-Gain sebesar **0.50**. Ini menunjukkan bahwa peserta berhasil memahami konsep dasar teknologi pakan alternatif. Pertanyaan kedua dan ketujuh, yang berkaitan dengan penerapan teknik pembuatan pakan alternatif dan peningkatan kemampuan teknis, menunjukkan hasil yang sangat positif.

Pertanyaan keempat dan kelima yang berfokus pada penggunaan teknologi IoT dan manajemen budidaya berbasis web menunjukkan bahwa peserta mulai memahami dan menerapkan teknologi ini. Meskipun skor pra-pelatihan untuk penggunaan IoT hanya 20, skor pasca-pelatihan meningkat menjadi 65, dengan persentase peningkatan **225%**. Ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan kesadaran dan pemahaman peserta tentang pentingnya teknologi dalam budidaya ikan lele. Pertanyaan kedelapan yang menanyakan tentang kontribusi pelatihan terhadap peningkatan ekonomi kelompok tani menunjukkan hasil yang positif, meskipun dengan peningkatan yang lebih moderat. Skor meningkat dari 40 menjadi 75, dengan persentase peningkatan **87.5%**. Ini menunjukkan bahwa peserta mulai merasakan dampak positif dari pelatihan terhadap ekonomi kelompok, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan lebih lanjut.

Tabel 2 Hasil Evaluasi Pelaksanaan Pendampingan

No.	Pertanyaan	Skor Pra-Pelatihan	Skor Pasca-Pelatihan	Persentase (%)	Skor % Total Rata-rata	N-Gain
1	Sejauh mana pemahaman peserta tentang teknologi pakan alternatif berbasis magot BSF?	30	80	166.67	50	0.50
2	Bagaimana peserta menerapkan teknik pembuatan pakan alternatif dalam budidaya ikan lele?	25	75	200	50	0.50
3	Apa saja kendala yang dihadapi peserta dalam penggunaan magot BSF sebagai pakan alternatif?	40	70	75	30	0.30
4	Seberapa efektif penggunaan teknologi IoT dalam memantau kondisi kolam budidaya ikan lele?	20	65	225	45	0.45
5	Bagaimana peserta menggunakan manajemen budidaya berbasis web untuk meningkatkan efisiensi?	35	80	128.57	45	0.45

6	Apakah peserta merasa lebih percaya diri dalam menerapkan teknologi baru setelah pelatihan?	30	85	183.33	55	0.55
7	Seberapa besar peningkatan kemampuan teknis peserta dalam pembuatan pakan alternatif?	25	80	220	55	0.55
8	Bagaimana pelatihan ini berkontribusi terhadap peningkatan ekonomi kelompok tani?	40	75	87.5	35	0.35
9	Apa dampak penggunaan pakan alternatif terhadap hasil panen ikan lele di Pokdakan Rangkang?	35	80	128.57	45	0.45
10	Sejauh mana peserta dapat berbagi pengetahuan dan pengalaman dalam kelompok setelah pelatihan?	30	75	150	45	0.45

Keterangan:

- Skor Pra-Pelatihan: Nilai yang diperoleh peserta sebelum mengikuti pelatihan.
- Skor Pasca-Pelatihan: Nilai yang diperoleh peserta setelah mengikuti pelatihan.
- Persentase (%): Persentase peningkatan skor dari pra-pelatihan ke pasca-pelatihan.
- Skor % Total Rata-rata: Rata-rata dari persentase peningkatan skor.
- *N-Gain*: Indeks yang menunjukkan seberapa besar peningkatan pemahaman peserta setelah pelatihan, dihitung dengan rumus $N-Gain = (Skor\ Pasca - Skor\ Pra) / (100 - Skor\ Pra)$.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa pendampingan yang dilakukan telah berhasil meningkatkan pemahaman, keterampilan teknis, dan penerapan teknologi di kalangan peserta. Peningkatan yang signifikan dalam skor pasca-pelatihan di berbagai aspek menunjukkan bahwa peserta lebih siap untuk menerapkan teknologi pakan alternatif dan manajemen budidaya yang lebih efisien. Namun, untuk memastikan keberlanjutan dan dampak jangka panjang, penting untuk terus melakukan pendampingan dan evaluasi berkala, serta mendorong peserta untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman mereka dalam kelompok. Dengan demikian, diharapkan Pokdakan Rangkang Farm dapat terus meningkatkan produktivitas dan memberikan kontribusi positif terhadap ekonomi lokal.

4. Kesimpulan

Kegiatan PKM telah mampu menerapkan pengetahuan yang diperoleh, dan ini menciptakan keterkaitan yang kuat antara apa yang diharapkan dan realitas yang dicapai. Keselarasan ini mencerminkan efektivitas metode pelatihan yang digunakan serta relevansi materi yang disampaikan, sehingga mendorong peserta untuk lebih percaya diri dalam menerapkan teknologi baru dalam kegiatan budidaya mereka.

Prospek pengembangan hasil PKM ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi pakan alternatif dapat terus ditingkatkan, terutama dengan eksplorasi lebih lanjut mengenai inovasi dalam penggunaan maggot BSF. Pengembangan ini tidak hanya akan meningkatkan produktivitas budidaya ikan lele, tetapi juga dapat memberikan kontribusi positif terhadap ekonomi lokal dan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, prospek penerapan studi lanjutan sangat relevan. Kegiatan PKM lebih lanjut dapat fokus pada pengembangan metode manajemen budidaya berbasis teknologi yang lebih canggih, serta dampak jangka panjang dari penggunaan pakan alternatif terhadap hasil panen dan kesehatan ikan. Hal ini akan memberikan wawasan yang lebih mendalam dan dapat dijadikan acuan untuk program-program pelatihan di masa mendatang.

Sebagai rekomendasi untuk PKM berikutnya, penting untuk mempertimbangkan aspek-aspek sosial dan ekonomi yang lebih luas dalam penerapan teknologi ini. Penelitian dapat lebih mendalam mengenai persepsi dan penerimaan masyarakat terhadap teknologi pakan alternatif serta dampaknya terhadap kesejahteraan ekonomi kelompok tani. Dengan demikian, hasil penelitian tidak hanya akan bermanfaat bagi pengembangan teknologi, tetapi juga akan memberikan kontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat petani.

Penghargaan

Terima kasih Tim Pengabdian Kepada Masyarakat sampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM), Kementerian Pendidikan Riset dan Kebudayaan. Yang telah memberikan Hibah Program BOPTN Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2024.

Referensi

- Ahmad, S. M., & Sulistyowati, S. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Budidaya Maggot BSF Dalam Mengatasi Kenaikan Harga Pakan Ternak. *Journal of Empowerment*. <https://doi.org/10.35194/je.v2i2.1763>
- Ananta Fauzi, R. U., & Novieta Sari, E. R. (2018). Business Analysis of Maggot Cultivation as a Catfish Feed Alternative. *Industria Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2018.007.01.5>
- Anugra Yekti, A. P. (2023). Reproductive Profile of Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens L.*) on Different Rearing Substrates as Ruminant Feed. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2023.033.02.15>

- Bosch, G., Sheng, Z., Oonincx, D. G. A. B., & Hendriks, W. H. (2014). Protein Quality of Insects as Potential Ingredients for Dog and Cat Foods. *Journal of Nutritional Science*. <https://doi.org/10.1017/jns.2014.23>
- Br Hutapea, N. E., Junus, L., Ningrum, P. P., Isnaini, H. W., Ilman, M. Z., Abdul Aziz, N. U., & Harwanto, D. (2022). Increasing Production Efficiency of Maggot With Integrated IoT Sensor for Effective, Efficient, and Organized Prototype for Natural Feed in Aquaculture. *Omni-Akuatika*. <https://doi.org/10.20884/1.oa.2022.18.s1.974>
- Choerunnisa, A. S. (2024). Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Melalui Biokonversi Berkelanjutan Dengan Memanfaatkan Larva Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Di Ngadilegi Utara. *Jurnal Nusantara Berbakti*. <https://doi.org/10.59024/jnb.v2i1.322>
- Efendi, R., Eliza, E., Tri Yuniko, F., & Agustin Wulandari, R. (2023). Pendampingan Inovasi Pengolahan Dan Pemasaran Hasil Budi Daya Ikan Lele Sebagai Usaha Peningkatan Nilai Ekonomi Hasil Perikanan Pokdakan Rangkang Farm . *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 3(2 SE-Articles), 463–469. <https://jahe.or.id/index.php/jahe/article/view/257>
- Fauziah, F. (2021). Monitoring Tingkat Kekeuhan Air Pada Aquarium Budidaya Ikan Cupang. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*. <https://journal.sinov.id/index.php/juisik/article/view/538>
- Habibie, D. R., & Suwandana, S. (2020). Supply and Demand System untuk Hasil Budidaya Ikan Laut Berbasis Website. *E-Bisnis: Jurnal Ilmiah Ekonomi* <https://www.journal.stekom.ac.id/index.php/Bisnis/article/view/240>
- Herawati, Permata, F. S. (2023). *The Black Soldier Fly Maggot Powder as a Feed Additive Increased the Bodyweight and the Percentage of Palatability of Broiler Chicken*. <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-140-1\63>
- Herawati, V. E. (2023). Black Soldier Fly Oil Inclusion and Its Effects on Growth Performances in Common Carp. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. <https://doi.org/10.20473/jipk.v15i2.39846>
- Li, M. H., Robinson, E. H., Oberle, D. F., Lucas, P. M., & Bosworth, B. G. (2012). Evaluation of Corn Gluten Feed and Cottonseed Meal as Partial Replacements for Soybean Meal and Corn in Diets for Pond-raised Hybrid Catfish, *Ictalurus Punctatus* <I>x</I> <i>I. Furcatus</I>. *Journal of the World Aquaculture Society*. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2011.00542.x>
- Rizki, S., Hartami, P., & Erlangga, E. (2017). Tingkat Densitas Populasi Maggot Pada Media Tumbuh Yang Berbeda. *Acta Aquatica Aquatic Sciences Journal*. <https://doi.org/10.29103/aa.v4i1.319>
- Salman, N., Nofiyanti, E., & Nurfadhilah, T. (2019). Pengaruh Dan Efektivitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Sampah Organik Kota Di Indonesia. *Jurnal Serambi Engineering*. <https://doi.org/10.32672/jse.v5i1.1655>
- Sarastuti, D. (2023). Economic Empowerment Through the Production of Fish Pellet, Organic Fertilizers From Maggots, and Catfish Nuggets From Budikdamber in Kronggahan Hamlet, Gamping, Sleman. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.22146/jpkm.82971>
- Sinaga, V. R., & Masjud, Y. I. (2023). A Study of Bioconversion Method for Milk Waste Treatment Using Black Soldier Fly Larvae. *Jurnal Serambi Engineering*. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i2.5931>
- Syahrizal, S., Ediwarman, Safratilofa, & Ridwan, M. (2022). Analysis of the Use of Media Resulting From Bioconversion of Organic Waste in the Production of Maggots BSF (Black Soldier Fly). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. <https://doi.org/10.19027/jai.21.1.1-10>
- Utami, I., Indra Putra, I. L., Khotimah, K., & Pangestu, R. G. (2020). Maggot Black Soldier Fly Sebagai Agen Degradasi Sampah Organik Dan Pakan Ternak Warga Mergangsan Yogyakarta. *Logista - Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.25077/logista.4.2.127-135.2020>
- Wang, Y.-S., & Shelomi, M. (2017). Review of Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) as Animal Feed and Human Food. *Foods*. <https://doi.org/10.3390/foods6100091>