

# Pendampingan Pembuatan Pakan Ikan Mandiri untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Peningkatan Ekonomi Berkelanjutan di Kalurahan Argomulyo, Cangkringan, Sleman

## *Assisting in Producing Self-Sustained Fish Feed in Argomulyo Village, Cangkringan, Sleman to Promote Food Security and Sustainable Economic Development*

Desy Putri Handayani<sup>1\*</sup>, Ihza Farras Faadhilah<sup>1</sup>, Rafi Sukma Aulia<sup>1</sup>, Alim Isnansetyo<sup>1</sup>, Muhsin Al Anas<sup>2</sup>, Danang Hendri Bintoro<sup>3</sup>, Andrian Hendry Chrismanto<sup>3</sup>, Agung Setyoleksono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Kalurahan Argomulyo, Cangkringan, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

Diterima: 03 November 2025; Direvisi: 19 November 2025; Disetujui: 24 November 2025

### **Abstract**

A significant obstacle confronting the aquaculture industry in Argomulyo Village, Cangkringan, Sleman, is the high cost of factory-produced feed. This feed expenditure can account for a substantial 50% of the overall production expenses. This considerable percentage places intense pressure on the profit margins of fish farmers, consequently jeopardizing the long-term viability and sustainability of their fish farming enterprises. In response to the pressing constraint of high feed costs, this community service initiative offers an intervention. The core objective is to tackle these challenges through rigorous and structured mentoring. This intensive guidance focuses specifically on training the local entrepreneurs in the creation of self-produced fish feed, primarily utilizing local raw materials readily available within the Argomulyo village, Cangkringan, Sleman. The employed strategy is participatory mentoring through a sequence of instructional activities, formulation training, and practical feed manufacturing, utilizing locally available raw materials, such as tofu dregs, cornmeal, soybean meal, or other alternative protein sources. This project was conducted with the participation of local aquaculture associations. The primary outcomes of this program illustrate the partners' proficiency in feed production technology, encompassing both balanced nutrient formulation and the fish feed pelletizing process. This practice effectively diminished feed expenses relative to the utilization of commercial feed. Moreover, the self-manufactured feed has demonstrated an enhancement in overall operational efficiency. The Independent Fish Feed Mentoring Program is an efficient and versatile approach to enhancing the autonomy, profitability, and food security of the farming community in Argomulyo, while fostering a more economically and environmentally sustainable fisheries business model.

**Keywords:** Fish feed; Local ingredients; Protein

### **Abstrak**

Kendala signifikan yang dihadapi industri budidaya perikanan di Desa Argomulyo, Cangkringan, Sleman, adalah tingginya biaya pakan produksi pabrik. Pengeluaran pakan ini dapat mencapai 50% dari total biaya produksi. Persentase yang cukup besar ini memberikan tekanan yang kuat pada margin keuntungan peternak ikan sehingga membahayakan kelangsungan hidup dan keberlanjutan jangka panjang usaha peternakan ikan mereka. Sebagai respons terhadap kendala mendesak biaya pakan yang tinggi, inisiatif pengabdian masyarakat

ini menawarkan intervensi. Tujuan utamanya adalah untuk mengatasi tantangan-tantangan ini melalui bimbingan yang ketat dan terstruktur. Bimbingan intensif ini secara khusus berfokus pada pelatihan para pengusaha lokal dalam pembuatan pakan ikan produksi sendiri, terutama memanfaatkan bahan baku lokal yang mudah didapatkan di Desa Argomulyo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman. Metode yang digunakan adalah pendampingan berbasis partisipatif melalui serangkaian kegiatan edukasi, pelatihan formulasi, dan praktik pembuatan pakan mandiri, dengan memanfaatkan bahan baku yang tersedia di lingkungan sekitar seperti ampas tahu, tepung jagung, tepung kedelai atau sumber protein alternatif lain. Kegiatan ini dilaksanakan dengan melibatkan kelompok pembudidaya ikan setempat. Hasil utama dari program ini menunjukkan keberhasilan mitra dalam menguasai teknologi pembuatan pakan, baik dari aspek formulasi nutrisi yang seimbang, maupun proses pencetakan pakan ikan. Secara ekonomi, kegiatan ini berhasil menurunkan biaya pakan dibandingkan dengan penggunaan pakan komersial. Selain itu, pakan mandiri yang dihasilkan terbukti meningkatkan efisiensi usaha secara keseluruhan. Program Pendampingan produksi pakan ikan mandiri merupakan solusi yang sangat efektif dan adaptif untuk meningkatkan kemandirian, profitabilitas, dan ketahanan pangan komunitas pembudidaya di Argomulyo sekaligus menciptakan model bisnis perikanan yang lebih berkelanjutan secara ekonomi dan lingkungan dan bermanfaat bagi pembudidaya ikan.

**Kata kunci:** Pakan ikan; Bahan lokal; Protein

---

## 1. PENDAHULUAN

Budidaya perikanan memegang peranan strategis dalam mendukung ketersediaan pangan, pemenuhan kebutuhan gizi, peningkatan pendapatan, serta penyediaan lapangan kerja di tingkat global. Data yang dirilis oleh FAO (2020) menunjukkan bahwa produksi akuakultur dunia mengalami peningkatan signifikan, yaitu lebih dari lima kali lipat sejak tahun 1990 hingga 2018. Kemajuan sektor budidaya perikanan juga berkontribusi signifikan terhadap penciptaan lapangan kerja dan memastikan ketersediaan bahan pangan hewani dengan biaya terjangkau bagi konsumen (Aidore, dkk., 2020). Kondisi ini menjadikan sektor perikanan sebagai peluang bisnis yang layak untuk dikembangkan di berbagai daerah di Indonesia guna meningkatkan kondisi ekonomi masyarakat dan mengatasi kerawanan pangan. Secara langsung, sektor budidaya perikanan turut serta dalam mencerminkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) kedua. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) di Indonesia sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan global atau dikenal dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang berisi 17 hal mencakup pengentasan kemiskinan dan kelaparan, peningkatan kesehatan dan pendidikan, kesetaraan gender, ketersediaan air dan energi bersih, pertumbuhan ekonomi dan pekerjaan layak, inovasi dan infrastruktur, kota berkelanjutan, konsumsi bertanggung jawab, aksi iklim, melindungi ekosistem laut dan darat, serta menciptakan perdamaian, keadilan, dan kemitraan untuk mencapai semua tujuan tersebut. Budidaya perikanan berkontribusi langsung untuk mewujudkan ketahanan pangan dan kesehatan nutrisi (SDGs 2 dan 3) serta berkontribusi tidak langsung pada aspek keberlanjutan dan ketahanan lingkungan (SDGs 6, 12, 13, 14, dan 15).

Pakan menempati posisi yang sangat penting pada kegiatan budidaya karena secara langsung menentukan pertumbuhan dan perkembangan organisme budidaya. Mutu pakan, jumlah yang diberikan, serta frekuensi pemberian merupakan variabel kunci yang menentukan keberhasilan pertumbuhan ikan (Sukadi, dkk., 2002). Asupan nutrisi yang memadai tidak hanya berkontribusi terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan tetapi juga berpengaruh pada performa reproduksi, keberhasilan pemijahan, komposisi tubuh, serta kualitas produk akhir yang dihasilkan. Industri pakan aquatik berkembang seiring dengan budidaya ikan, memanfaatkan kemajuan ilmiah dan teknologi untuk memasukkan berbagai aditif pakan, suplemen, dan bahan alternatif dalam nutrisi dan pemberian pakan ikan di akuakultur (Brum, dkk. 2025). Kemajuan ini memainkan peran penting dalam meningkatkan produksi, kesehatan, dan kesejahteraan ikan budidaya. Penelitian terbaru di Brazil menyoroti pentingnya penggunaan aditif pakan ikan seperti vitamin, mineral, dan asam amino,

untuk memastikan ikan budidaya menerima semua nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan ([Vijayaram, dkk. 2022](#)). Oleh karena itu, manajemen nutrisi dalam budidaya ikan menjadi aspek yang sangat diperhatikan, terlebih karena biaya pakan umumnya mencakup sekitar 50% dari total biaya variabel produksi dan ketidakstabilan harga sangat mempengaruhi harga pakan di pasaran ([Joshi, dkk., 2021; Nabilah, dkk. 2025](#)).

Berdasarkan sumbernya, pakan ikan dapat dibedakan menjadi dua jenis utama yakni pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami merujuk pada sumber pakan yang tersedia langsung dari lingkungan perairan yang umumnya memiliki kandungan nutrisi tinggi, mudah dicerna, serta mampu menarik perhatian ikan melalui gerakan alaminya. Sementara itu, pakan buatan merupakan pakan yang diproduksi dari campuran bahan alami maupun bahan olahan, kemudian melalui proses formulasi dan pengolahan sehingga dihasilkan bentuk tertentu yang lebih praktis dan menarik bagi ikan untuk dikonsumsi ([Rihi, dkk., 2019](#)). Komposisi pakan tersebut umumnya berada pada rentang: protein 18–50%, lemak 10–25%, karbohidrat 15–20%, abu <8,5%, fosfor <1,5%, kadar air <10%, serta diperkaya dengan vitamin dan mineral esensial ([Craig, 2017](#)).

[Wibowo \(2020\)](#) menyatakan bahwa kemajuan sektor perikanan dan pertanian dapat menjadi solusi bagi ketahanan pangan di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Kalurahan Argomulyo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, DIY memiliki potensi besar dalam sektor perikanan yang dapat dikembangkan sebagai salah satu pilar ekonomi masyarakat. Kalurahan ini memiliki luas lahan mencapai 17,6% dari total area Kecamatan Cangkringan dan ketersediaan sumber daya air yang mendukung sehingga sangat ideal untuk usaha perikanan. Namun, sektor perikanan mengalami banyak persoalan diantaranya kenaikan harga pakan ikan. Pembudidaya ikan sering menghadapi masalah terkait harga pakan komersial yang tinggi dan sulit dijangkau oleh masyarakat umum. Ketika biaya produksi tinggi, margin keuntungan berubah menjadi negatif yang dapat mengakibatkan kerugian ([Yunaidi, dkk. 2019](#)). Kelompok pembudidaya ikan di Argomulyo adalah Mina Amarta yang beranggotakan 30 pembudidaya. Saat ini sebagian besar pembudidaya ikan masih bergantung pada pakan komersial, yang harganya relatif tinggi dan sering mengalami fluktuasi akibat dinamika pasar. Biaya pakan yang besar menjadi tantangan utama dalam keberlanjutan usaha perikanan masyarakat, karena berdampak pada rendahnya keuntungan dan daya saing mereka. Selain itu, belum ada pendampingan pembuatan pakan ikan dari dinas ataupun instansi lain sehingga pengetahuan tentang pakan ikan dan nutrisi masih sangat terbatas. Berdasarkan informasi dari ketua pokdakan Mina Amarta, dari 30 anggota hanya ada 2 orang yang sudah memulai pakan mandiri dan menggunakan daging puyuh pejantan sebagai sumber protein. Pakan mandiri yang sudah dibuat oleh anggota pokdakan tidak menggunakan dasar ilmu nutrisi dan menyebabkan hasil yang kurang optimal untuk pertumbuhan ikan. Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, produksi pakan ikan secara mandiri berbasis bahan baku lokal dan pengenalan ilmu formulasi nutrisi pakan menjadi solusi strategis yang dapat meningkatkan kemandirian petani ikan serta menekan biaya produksi.

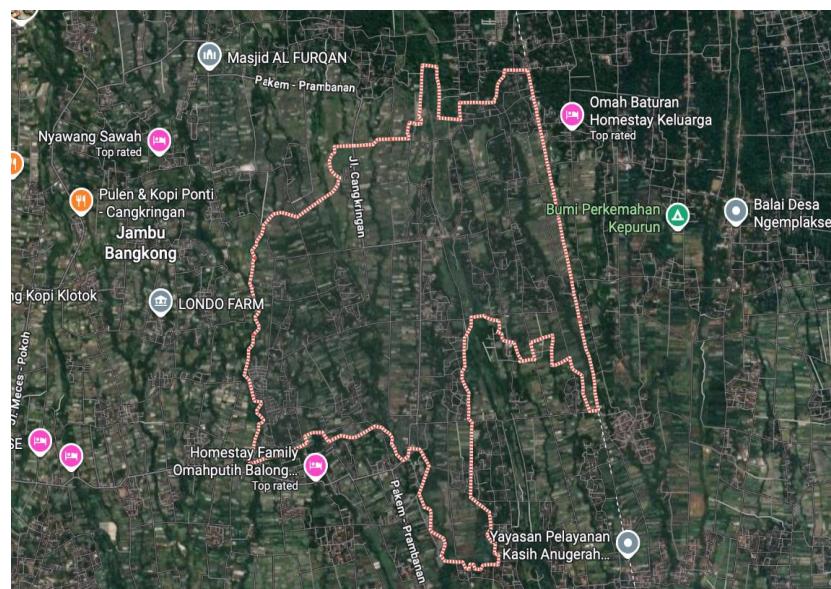
Gerakan pakan mandiri dengan berfokus pada bahan pakan lokal saat ini sedang gencar dilakukan, bahkan didukung oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui Program Pakan Mandiri ([Asmaidah & Rogayah, 2019](#)). Bahan pakan lokal dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung ikan yang harganya tiap tahun mengalami peningkatan. Bahan baku lokal yang digunakan untuk membuat produk pakan ikan adalah bahan baku yang memiliki nilai gizi baik sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi ikan ([Supriadi, 2023](#)). Kemajuan ini sangat penting untuk masa depan budidaya perikanan berkelanjutan, yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus memastikan keberlanjutan ekonomi operasinya ([Brum, dkk. 2025](#)). Pemilihan

bahan baku pakan harus memperhatikan sejumlah kriteria, antara lain ketersediaannya di pasaran, harga yang terjangkau, serta kandungan gizi yang memadai untuk mendukung pertumbuhan ikan ([Manganang, dkk., 2019](#)). Adanya sinergi antara masyarakat, pemerintah kalurahan, dan perguruan tinggi, diharapkan program ini dapat mempercepat kemandirian petani ikan dalam produksi pakan serta menciptakan sistem produksi yang lebih berkelanjutan. Selain itu, program ini juga akan mendorong pemanfaatan teknologi tepat guna yang telah dikembangkan oleh Universitas Gadjah Mada, sehingga masyarakat dapat mengadopsi inovasi yang relevan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha perikanan di Kalurahan Argomulyo.

## 2. METODE PELAKSANAAN

### 2.1. Lingkup kegiatan pengabdian

Lokasi pengabdian berada di Kalurahan Argomulyo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta **Gambar 1**. Kalurahan Argomulyo berlokasi di sekitar Gunung Merapi dengan total luas wilayah 847 hektar yang terbagi menjadi 22 padukuhan. Kalurahan Argomulyo berjarak 18 kilometer dari Universitas Gadjah Mada dengan perjalanan tempuh 25 hingga 35 menit dengan akses yang relatif mudah. Penduduknya tercatat berjumlah sebanyak 6.944 jiwa dengan rentang usia <14 tahun sebanyak 1.548 jiwa (794 laki-laki dan 754 perempuan), usia 14-65 tahun sebanyak 4.552 jiwa (2.185 laki-laki dan 2.367 perempuan), serta usia >64 tahun sebanyak 844 jiwa (366 laki-laki dan 478 perempuan). Mayoritas penduduknya bermata pencaharian dengan bergantung pada produksi perikanan mandiri, sehingga banyak terbentuk kelompok tani pada bidang perikanan. Total produksi perikanan budidaya di Kalurahan Argomulyo mencapai 19.208 kilogram per tahun. Saat ini, Kalurahan Argomulyo dipimpin oleh Bapak Danang Hendri Bintoro, S.E., dan memiliki Badan Usaha Milik Kalurahan (BUMKAL) Argo Merapi Makmur yang dipimpin oleh Bapak Andrian Hendry Chrismanto, S.E.



**Gambar 1.** Peta lokasi pengabdian Kalurahan Argomulyo

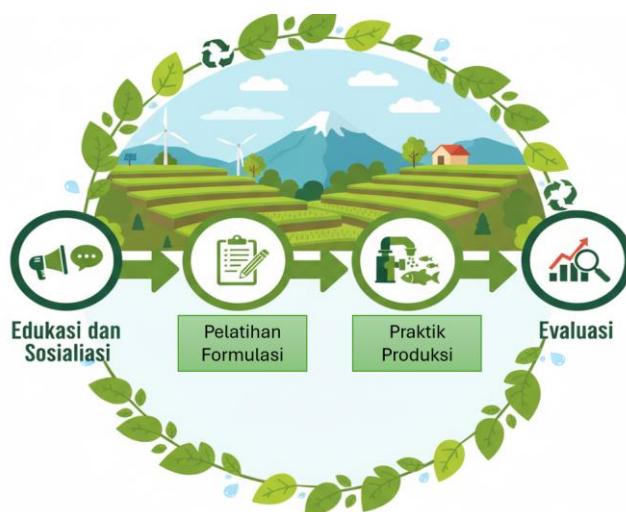
### 2.2. Survei dan observasi lapangan

Survei lokasi dan observasi lapangan dilakukan untuk identifikasi masalah dan kebutuhan masyarakat Kalurahan Argomulyo pada kelompok pembudidaya ikan. Hal ini dilakukan guna berinteraksi langsung dengan masyarakat dan pemerintah kalurahan yang merupakan bagian penting

dari proses pengumpulan data awal. hasil dari kegiatan ini digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan program di Kalurahan Argomulyo yang melibatkan pelatihan pembuatan pakan ikan mandiri. Survei dan observasi lapangan termasuk dalam proses pendekatan langsung dengan masyarakat. Pendekatan ini bertujuan agar memperoleh informasi yang relevan untuk merancang program yang sesuai dengan kebutuhan kelompok pembudidaya ikan serta sarana evaluasi untuk kesiapan infrastruktur dan potensi masyarakat terhadap pelaksanaan program.

### 2.3. Konsep program peningkatan kesadaran/pengetahuan

Kegiatan sosialisasi dibantu oleh perangkat Kalurahan Argomulyo dan UMKAL Argo Merapi Makmur menjadi narahubung ke anggota pokdakan untuk hadir pada acara sosialisasi. Sosialisasi program bertujuan untuk mengenalkan program pembuatan pakan ikan mandiri kepada Pokdakan di Kalurahan Argomulyo. Mengutip dari pernyataan [Tarigan, dkk. \(2024\)](#) bahwa sosialisasi adalah proses penyampaian ide yang bertujuan membantu masyarakat belajar beradaptasi, dan menemukan cara berpikir untuk menyelesaikan masalah agar dapat berperan aktif di lingkungannya. Kegiatan ini dilakukan untuk memberi pemahaman tentang manajemen pakan yang baik dan pembuatan pakan ikan secara mandiri. Kelompok pembudidaya ikan diharapkan melalui pelatihan ini akan lebih paham terhadap program, mau berpartisipasi aktif, dan memiliki keterampilan baru sehingga masyarakat bisa mengembangkan potensi ekonomi dan menerapkan budidaya ikan berkelanjutan. Sosialisasi menggunakan metode komunikasi dua arah, yaitu penyampaian materi dan diskusi langsung bersama masyarakat dengan memberi kesempatan untuk bertanya dan memberi umpan balik ([Kent & Lane, 2021](#)). Rangkaian kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di Argomulyo dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Ilustrasi kegiatan pengabdian pakan mandiri di Kalurahan Argomulyo, Cangkringan

### 2.4. Instrumen kegiatan dan pendampingan

Adapun beberapa macam alat yang digunakan untuk membuat pakan seperti, alat penepung/penggiling, pengayak, timbangan, penakar (gelas ukur), pengaduk, pencampur, kompor, pengering, dan penampungan.

#### 1. Alat penggiling

Berbagai macam alat penggiling yang bisa digunakan antara lain alat penggiling sayur untuk menghaluskan bahan baku serta alat penggiling daging untuk mencetak pelet.

#### 2. Alat pengayak

Alat pengayak yang digunakan berupa ayakan dengan ukuran *mesh size* 1000 µm dan 300 µm.

3. Timbangan dan penakar

Timbangan yang digunakan adalah timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram Untuk menakar bahan-bahan yang berbentuk cair digunakan gelas ukur 1-100 mL dan 100-1000 mL.

4. Alat pengaduk dan pencampur

Pengaduk dan pencampur bisa digunakan sendok plastik (sendok nasi).

5. Alat pencetak pelet

Alat pencetak pelet yang digunakan yakni alat penggiling daging. Besar kecilnya pelet tergantung pada ukuran lubang dari mesin pencetaknya, kepadatan pelet ditentukan oleh tingkat kehalusan bahan baku serta bahan perekatnya.

Persiapan bahan baku dimulai dengan pengenalan bahan baku. Bahan baku yang akan digunakan untuk menyusun formulasi pakan ikan, yang terlebih dahulu dilihat adalah kualitasnya yang dapat diketahui secara sepintas melalui komposisi bahan baku serta kandungan nutrisi selama masa penyimpanan, seperti tidak berjamur, bau tidak tengik, dan kehalusan butirannya. Hal ini penting karena kehalusan bahan mempengaruhi kepadatan pakan. Penyusunan formulasi pakan ikan perlu diperhatikan tentang pemilihan bahannya. Bahan tersebut harus memenuhi persyaratan sebagai berikut: (1) mempunyai nilai gizi tinggi, (2) mudah diperoleh, (3) mudah diolah, (4) harganya relatif murah, dan (5) tidak merupakan makanan pokok manusia. Mengetahui nilai gizi dari masing-masing bahan baku dilakukan dengan analisis proksimat.

Formulasi pakan dilakukan sebelum penimbangan dan pencampuran bahan baku pakan. Penyusunan formulasi dapat diperhitungkan bagian-bagiannya berdasarkan komposisi masing-masing bahan baku yang akan digunakan. Bahan yang akan ditimbang diurutkan mulai dari bahan yang sedikit hingga bahan yang paling banyak dibutuhkan untuk menghindari kesalahan dalam penimbangan pakan dalam penimbangan bahan. Uji coba pembuatan pakan dimulai dengan penyusunan formulasi pakan agar pakan yang dibuat dapat memenuhi nutrien untuk ikan. Formulasi pakan yang digunakan dalam kegiatan pendampingan dapat dilihat pada **Tabel 1**. Beberapa bahan baku pakan lokal diperoleh dari sentra produksi di Kabupaten Sleman seperti tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung dan tepung dedak, sedangkan binder atau perekatnya berupa Boster Progol (PT. Indosco Dwijaya Sakti, Surabaya) dan campuran sumber mineral dan vitamin berupa Premix (PT. Indosco Dwijaya Sakti, Surabaya). Menyusun formulasi pakan, terlebih dahulu ditentukan bahan baku yang dipakai untuk pakan, umur ikan, jenis ikan, dan ukuran ikan, baru penentuan kandungan protein pakan yang akan dibuat, misalnya formulasi pakan pembesaran ikan tawar dengan kandungan protein 25-30%.

Pendampingan pembuatan pakan secara langsung dimulai dengan penyampaian materi mengenai manajemen pakan yang baik lalu dilanjutkan dengan pembuatan pakan. Hasil dari uji coba pembuatan pakan dan formulasi pakan digunakan untuk disampaikan ke masyarakat. pembuatan pakan diawali dengan pengayakan tepung agar didapat bahan yang lebih halus. Selanjutnya penimbangan dan penakaran dan dilanjutkan proses pencampuran. Pencampuran bahan-bahan yang berupa tepung kering dimulai dari bahan yang jumlahnya sangat sedikit, kemudian secara berangsur-angsur tambahkan sebagian bahan-bahan lain yang jumlahnya lebih banyak, bahan yang jumlahnya paling banyak dicampurkan terakhir supaya pencampurannya lebih merata. Selanjutnya bahan basah atau cair berupa minyak ikan sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga merata. Air hangat ditambahkan sebanyak 40%, sambil diaduk hingga merata atau sampai bisa menggumpal dan mudah terhambur, kemudian dicetak dengan alat penggiling daging. Pakan ikan yang telah diformulasi dan

dibuat bersama dengan masyarakat dianalisis kadar nutrisi di Pusat Studi Pangan dan Gizi (PSPG), Pascasarjana UGM serta asam amino di Laboratorium Penelitian dan Pengujian terpadu (LPPT UGM).

**Tabel 1.** Formulasi pakan berdasarkan komposisi berat kering bahan pakan

<b>Bahan Pakan</b>	<b>Komposisi Berat Kering Bahan Pakan (%) dalam 1 kg</b>	
	<b>Pakan A</b>	<b>Pakan B</b>
Dedak	10	10
Tepung jagung	10	10
Tepung kedelai	40	20
Tepung ikan	40	40
Premix	1	1
Progol	1	1
Minyak ikan	1	1
Ampas tahu	-	20
Jumlah	100	100

Keterangan:

Pakan A: pakan tanpa suplementasi ampas tahu

Pakan B: pakan dengan suplementasi ampas tahu

Progol: 300 g lignin and 700 g laktosa.

Premix: (per 1 kg): Vit A: 3.000.000 IU, Vit D3: 1.000.000 IU, Vit K3: 1,200 mg, Vit E: 7,500 mg, Vit B1: 3,000 mg, Vit B2: 5,400 mg, Vit B6: 3,000 mg, Vit B12: 3,000 mg, Vit C: 8,000 mg, Ca pantothenate: 4,500 mg, folic acid: 1,500 mg, biotin: 1,000 mg, inositol: 12,500 mg, nicotinamide: 20,000 mg, choline chloride: 15,000 mg, L-lysine: 20,000 mg, DL-methionine: 5,000 mg (PT. Indisco Dwijayasakti, Surabaya, Indonesia)

Pakan yang telah dibuat bersama dengan tim dan yang dibuat mandiri oleh anggota pokdakan Mina Amarta diberikan pada ikan nila, gurame, dan bawal. Pendampingan dilakukan sepanjang program untuk memastikan bahwa teknologi yang diterapkan berjalan dengan lancar dan memberikan hasil yang diharapkan. Pendampingan melibatkan tim pengabdian yang turun langsung ke lapangan untuk memberikan bantuan teknis dan memastikan bahwa masyarakat mampu mengelola alat dan teknologi yang ada secara mandiri.

1. Pendampingan Penggunaan Alat yaitu setelah pelatihan dilakukan pendampingan untuk memastikan mesin dan teknologi digunakan dengan benar.
2. Pendampingan dalam Pengelolaan Usaha yait selain pendampingan teknis, program ini membantu masyarakat dalam mengelola usaha pembuatan pakan secara mandiri, termasuk dalam hal perencanaan produksi, pengelolaan bahan baku, serta strategi pemasaran.
3. Pendampingan manajemen pakan ikan pada pokdakan Mina Amarta meliputi aplikasi pemberian pakan, waktu pemberian pakan, penggunaan probiotik pakan, dan perhitungan pemberian pakan dengan metode biomassa

Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa pakan yang dihasilkan berkualitas tinggi, efisien dalam biaya produksi, dan memberikan dampak positif terhadap produktivitas hasil perikanan. Evaluasi digunakan untuk melihat sejauh mana masyarakat dapat mengoperasikan teknologi secara mandiri melalui kuesioner. Kuesioner cetak diisi oleh pokdakan dan peserta sebelum kegiatan dan setelah kegiatan. Selain menggunakan kuesioner, tim juga menanyakan secara langsung kepada anggota pokdakan terkait komitmen untuk melanjutkan program pakan mandiri.

Keberlanjutan program dilakukan dengan melakukan diskusi bersama dengan pihak kalurahan, pokdakan Mina Amarta, dan pengurus BUMKAL terkait keberlanjutan program. Semua pihak bertanggungjawab untuk memastikan bahwa kegiatan pakan mandiri dapat diterapkan secara optimal

dan diproduksi dengan mesin pelet yang sudah ada, hibah dari Dana Keistimewaan Yogyakarta lalu dapat digunakan oleh seluruh pembudidaya ikan di Argomulyo bahkan Kalurahan lain. Dengan implementasi teknologi dan pelatihan yang intensif, diharapkan masyarakat Kalurahan Argomulyo dapat mandiri dalam pembuatan pakan ikan dan secara efisien dan berkelanjutan, serta dapat meningkatkan produktivitas dan perikanan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Sosialisasi program di Kalurahan Argomulyo

Tujuan sosialisasi program adalah memperkenalkan program kepada kelompok pembudidaya ikan sasaran sebagai langkah awal pelaksanaannya. Kegiatan ini menjadi indikator keberhasilan melalui terjalinnya hubungan antara tim pengabdian dan masyarakat, serta diperkuat dengan dukungan dari pemerintah. Sosialisasi dipandang sebagai metode yang paling tepat untuk mencapai tujuan program. Kegiatan pendampingan dilakukan dengan melakukan pendekatan persuasif edukatif terlebih dahulu kemudian sosialisasi serta pembinaan ([Rosyidah, dkk. 2024](#)). Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 13 Agustus 2025 di Gedung Serbaguna Kalurahan Argomulyo dan dihadiri oleh lurah, dukuh, serta masyarakat Kalurahan Argomulyo. Kegiatan tersebut dimulai dengan sambutan oleh Lurah lalu dilanjutkan dengan Dr. Desy Putri Handayani, S.Pi. yang menyampaikan materi terkait manajemen pakan ikan yang baik sekaligus bertindak sebagai dosen pendamping Tim Pengabdian. Dr. Desy Putri Handayani, S.Pi. menjelaskan secara komprehensif mengenai kelebihan, keterbatasan, serta urgensi mengenai pakan ikan yang dapat dicapai dengan pembuatan secara mandiri sebagai solusi atas permasalahan budidaya ikan di Kalurahan Argomulyo. Partisipasi aktif dari lurah, dukuh, dan masyarakat terlihat melalui interaksi serta kontribusi dalam sesi diskusi. Setelah sosialisasi dilakukan, dilanjutkan dengan pembuatan pakan ikan mandiri oleh masyarakat sebagai bentuk kesepakatan dan komitmen bersama terhadap kerjasama yang akan dijalankan (**Gambar 3**). Pembuatan pakan mandiri menggunakan bahan yang telah disediakan oleh Tim Pengabdian dan ditambahkan suplementasi fermentasi ampas tahu dari masyarakat Kalurahan Argomulyo sebagai variasi dari pakan ikan yang dibuat.

#### 3.2. Pembentukan dan pelatihan masyarakat

Pembentukan kelompok pembudidaya ikan dilakukan untuk mengoptimalkan pelaksanaan program pembuatan pakan ikan mandiri. Tujuan lainnya adalah mengembangkan keterampilan masyarakat agar mampu membuat pakan ikan secara mandiri sehingga akan terjamin keberlanjutan program. Melalui wadah kelompok, pembagian tugas, pertukaran pengetahuan, dan pemanfaatan sumber daya bersama dapat berlangsung lebih efisien, sekaligus melatih masyarakat dalam memecahkan permasalahan dan menemukan solusi secara independen. Kelompok pembudidaya ikan Kalurahan Argomulyo mendapatkan pelatihan yang mencakup manajemen pakan ikan yang baik. Pelatihan ini diharapkan mampu mewujudkan keberlanjutan pengelolaan pembuatan pakan ikan mandiri sebagai solusi jangka panjang dalam budidaya perikanan di Kalurahan Argomulyo. Pelatihan pembuatan pakan dilaksanakan pada tanggal 13 Agustus 2025. Kegiatan ini mengenai pembuatan pakan ikan mandiri dengan memanfaatkan suplementasi ampas tahu yang sudah difermentasi sekaligus merilis desain kemasan dan logo produk yaitu Argofeed di Gedung Serbaguna Kalurahan Argomulyo (**Gambar 5**). Proses pembuatan pakan mencakup tahapan persiapan bahan, penyampaian materi, hingga pengeringan. Materi yang diberikan meliputi pentingnya pakan, karakteristik pakan berkualitas, keunggulan pakan berbahan dasar maggot, tahapan pembuatan, serta metode pemberian pakan. Pembuatan pakan menggunakan alat dan bahan yang mudah diperoleh di pasaran, antara lain

timbangan, ayakan, baskom, penggiling pelet, loyang, gelas ukur, tepung ikan, tepung kedelai, bekatul, progol, premix, dan minyak ikan. Penurunan biaya pakan ikan dapat dilakukan dengan pembuatan pakan mandiri melalui pemanfaatan bahan baku lokal dan hasil samping yang tersedia di sekitar lokasi pembudidaya ([Tell, dkk. 2020](#))

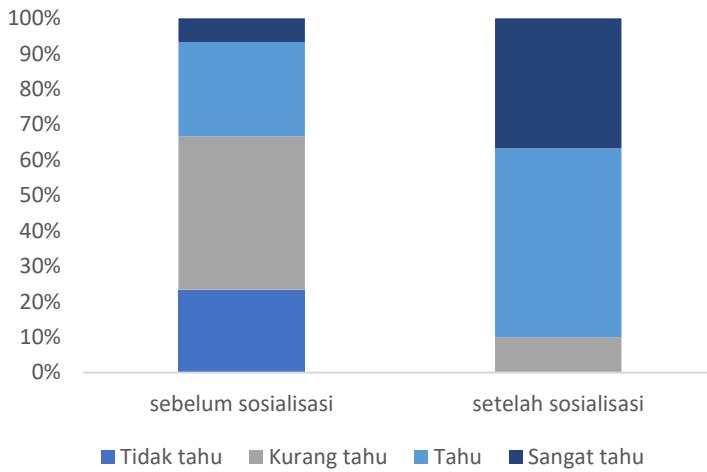


**Gambar 3.** Pelatihan pendampingan pembuatan pakan ikan di Kalurahan Argomulyo

Program pendampingan pembuatan pakan ikan mandiri yang dilaksanakan mendapat tanggapan yang sangat positif dari kelompok pembudidaya ikan (pokdakan). Antusiasme ini tidak hanya terlihat dari kehadiran, tetapi juga tercermin dari peningkatan signifikan dalam tingkat pengetahuan anggota pokdakan. Sebelum pelatihan, survei kuesioner menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan; dari total 30 peserta, hanya 8 orang yang menyatakan 'tahu' dan 2 orang 'sangat tahu' tentang ilmu nutrisi, formulasi, dan bahan pakan ikan. Sebaliknya, mayoritas peserta menyatakan kurang memiliki pemahaman, dengan 13 orang menjawab 'kurang tahu' dan bahkan 7 orang menyatakan 'tidak tahu'. Data awal ini menggarisbawahi urgensi dan relevansi program pendampingan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia di bidang budidaya ikan.

Setelah pendampingan intensif yang berlangsung selama kurang lebih empat bulan, terjadi lonjakan luar biasa dalam pemahaman anggota pokdakan mengenai ilmu nutrisi pakan ikan. Perubahan ini menunjukkan bahwa kegiatan yang dilakukan telah memberikan dampak dan efek yang positif terhadap keberlanjutan usaha budidaya ikan mereka. Hasil evaluasi pasca-pendampingan menunjukkan bahwa tidak ada lagi anggota yang menyatakan 'tidak tahu' tentang ilmu pakan ikan. Kelompok yang 'kurang tahu' berkurang drastis menjadi hanya 3 orang. Peningkatan paling signifikan terlihat pada kategori 'tahu' yang melonjak menjadi 16 orang, dan kategori 'sangat tahu' yang mencapai 11 orang (**Gambar 4**). Data kuantitatif ini menjadi sinyal kuat bahwa metode pendampingan yang diterapkan berhasil menjembatani kesenjangan pengetahuan dan keterampilan di kalangan pembudidaya.

Dampak positif program tidak hanya berhenti pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga mendorong komitmen kuat untuk melanjutkan program pakan mandiri. Dari total 30 peserta, 11 orang yang 'sangat tahu' dan 16 orang yang 'tahu' menyatakan kesediaan mereka untuk secara aktif melanjutkan inisiatif pakan mandiri ini. Komitmen ini diperkuat oleh dukungan kelembagaan dari pihak kalurahan (desa/kelurahan), yang menyatakan kesiapan untuk membantu dalam penyediaan bahan baku dan pengadaan mesin ekstruder pakan (untuk pakan apung). Kolaborasi antara pokdakan dan pihak kalurahan ini memastikan aspek keberlanjutan program, menjadikan pembuatan pakan ikan mandiri sebagai usaha kolektif yang berpotensi mengurangi biaya produksi dan meningkatkan profitabilitas usaha budidaya ikan secara berkelanjutan.



**Gambar 4.** Peningkatan pengetahuan kelompok pembudidaya ikan di Argomulyo sebelum dan sesudah pelatihan pembuatan pakan ikan mandiri

### 3.3. Hasil pakan

#### 3.3.1. Hasil proksimat pakan

Secara keseluruhan pakan ikan harus mengandung protein, mineral, vitamin, lemak serta karbohidrat (Putra, dkk. 2022). Keberhasilan budidaya ikan nila sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan yang bernutrisi tinggi, terutama kandungan proteinnya. Protein dalam pakan berfungsi sebagai sumber utama asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, metabolisme, dan pemeliharaan jaringan tubuh ikan. Penggunaan bahan baku lokal dengan kandungan protein yang tinggi diperlukan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan impor serta mendukung praktik budidaya yang berkelanjutan (Amin, dkk., 2020). Pemenuhan kebutuhan pakan ikan harus mempertimbangkan kesimbangan antar bahan pakan yang digunakan sebagai sumber protein hewani dan nabati untuk memastikan pertumbuhan dan kesehatan ikan yang baik. Ikan nila bersifat omnivora, sehingga ikan tersebut mengonsumsi berbagai jenis pakan, termasuk tumbuhan dan hewan (Abd El-Hack, dkk., 2022). Kandungan protein pada ikan relatif konstan sepanjang tahapan kehidupan dan sedikit dipengaruhi oleh faktor pakan. Lemak dalam tubuh cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya ukuran ikan karena pada tahap awal kehidupan, ikan memanfaatkan energi yang dapat dimetabolisme untuk pertumbuhan jaringan dan tubuh daripada menyimpan energi dalam bentuk lipid tubuh (Henderson & Tocher, 1987). Hasil pengujian kandungan gizi pada pakan ikan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Analisis proksimat pakan yang diformulasikan bersama dengan pembudidaya ikan di Kalurahan Argomulyo

Analisis Proksimat (%)	Sampel			SNI (2024)
	Pakan Komersil	Pakan A	Pakan B	
Protein	31,47±0,134	34,42±0,098	40,38±0,141	>30
Kadar abu	8,21±0,035	17,04±0,113	21,45±0,226	<12
Kadar air	9,16±0,021	6,31±0,070	5,68±0,000	12
Lemak	4,80±0,021	5,96±0,014	6,80±0,021	<7
Karbohidrat	46,38±0,169	36,27±0,042	26,20±0,601	20-30

Keterangan:

Pakan A: pakan tanpa suplementasi ampas tahu

Pakan B: pakan dengan suplementasi ampas tahu

### 3.3.2. Hasil asam amino pakan

Protein yang terkandung dalam pakan akan diserap oleh tubuh dalam bentuk yang sederhana yaitu asam amino. Ketersediaan asam amino yang memadai dalam pakan sangat krusial untuk pertumbuhan optimal, pemeliharaan jaringan, perbaikan sel, peningkatan respon imun dan resistensi ikan terhadap sejumlah patogen secara simultan. Kekurangan salah satu atau lebih asam amino dapat membatasi pemanfaatan asam amino lainnya sehingga menghambat pertumbuhan dan kesehatan ikan (Li, dkk., 2009). Pakan ikan hasil dari program ini terbukti mengandung asam amino yang lengkap dan ideal untuk memenuhi kebutuhan pada ikan nila. Asam amino yang terkandung pada pakan ikan hasil buatan dari kelompok pembudidaya adalah asam aspartat, asam glutamat, asparagin, histidin, serin, treonin, glisin, arginin, alanin, tirosin, triptofan, valin, fenilalanin, isoleusin, leusin, dan lisin. Lisin merupakan jenis asam amino yang berperan dominan pada proses anabolisme dan katabolisme. Pramana, dkk. (2017) menyatakan bahwa lisin pada pakan ikan dapat mempercepat pertumbuhan sehingga dapat memperpendek masa produksi ikan. Selain itu, arginin dan triptofan yang berperan dalam imunitas dan respon stres, membantu ikan melawan penyakit dan beradaptasi dengan lingkungan. Pemenuhan kebutuhan asam amino yang tepat juga berkontribusi pada kualitas karkas dan komposisi daging ikan. Pada sebagian besar ikan dan krustasea, 10 asam amino esensial yang perlu dipasok dalam pakan antara lain adalah arginin (Arg), histidin (His), isoleusin (Ile), leusin (Leu), valin (Val), lisin (Lys), metionin (Met), fenilalanin (Phe), treonin (Thr), dan triptofan (Trp) (Xing, dkk. 2023). Kadar asam amino pada pakan yang telah diformulasikan pada kegiatan pendampingan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Kadar asam amino pakan yang diformulasikan bersama dengan pembudidaya ikan di Kalurahan Argomulyo

Asam Amino	Satuan	Kadar Asam Amino	
		Pakan A	Pakan B
L- Asam aspartat	%b/b	3,43	3,38
L- Asam glutamat	%b/b	5,33	5,01
L- Asparagin	mg/L	0,06	0,04
L- Histidin + L- Serin	%b/b	3,02	2,74
L- Treonin	%b/b	2,06	1,88
L- Glisin	%b/b	2,53	2,96
L- Arginin	%b/b	1,27	1,32
L- Alanin	%b/b	2,05	2,25
L- Tirosin	%b/b	0,91	0,93
L- Triptofan	%b/b	0,4	0,56
L- Valin	%b/b	1,13	1,1
L- Fenilalanin	%b/b	1,41	1,34
L- Isoleusin	%b/b	1,03	0,95
L- Leusin	%b/b	2,34	2,22
L- Lisin	%b/b	2,51	2,61

Keterangan:

Pakan A: pakan tanpa suplementasi ampas tahu

Pakan B: pakan dengan suplementasi ampas tahu

### 3.4. Pelatihan penamaan produk, pembuatan packaging, dan e-commerce

Pelatihan selanjutnya dibagi menjadi peresmian penamaan produk, pembuatan packaging, dan e-commerce. Pelatihan ini dilakukan untuk menambah wawasan masyarakat Kalurahan Argomulyo dalam pemasaran produk untuk kegiatan produksi yang berkelanjutan ([Asmaidah & Rogayah, 2019](#)). Pada pelatihan ini Tim pengusul membantu masyarakat dalam perhitungan estimasi biaya produksi dan penjualan pakan ikan. Perhitungan Estimasi dana pembuatan pakan ikan dilakukan per 100 kg dengan sumber bahan pakan lokasi Jogja. Estimasi biaya pembuatan 1 kg pakan mencapai Rp11.800,- dengan menggunakan bahan pakan tepung jagung, dedak, dedak, dan tepung ikan ([Tabel 4](#)).



**Gambar 5.** Sticker packaging pakan mandiri “Agrofeed” produk pakan ikan mandiri di Kalurahan Argomulyo

**Tabel 4.** Perhitungan biaya pembuatan pakan mandiri bersama kelompok pembudidaya ikan di Kalurahan Argomulyo

Kategori bahan	Bahan	Kadar protein	Harga	Kebutuhan per 100 kg	Jumlah
Bahan utama	Tepung jagung	10%	Rp6000	10 kg	Rp60.000
	Dedak	5%	Rp4000	10 kg	Rp40.000
	Tepung kedelai	30%	Rp10.500	40 kg	Rp420.000
Bahan pelengkap	Tepung ikan	35%	Rp10.500	40 kg	Rp420.000
	Minyak ikan	0	Rp50.000	1 l	Rp50.000
	Progol	0	Rp60.000	1 kg	Rp60.000
	Premix	0	Rp130.000	1 kg	Rp130.000
	<b>Total</b>				<b>Rp1.180.000</b>

Alternatif sumber bahan pakan pemanfaatan ampas tahu. Estimasi harga ampas tahu harga Rp60.000 per karung dengan estimasi berat 50 kg sehingga harga adalah Rp1.200. Bahan pakan tepung kedelai dan ikan yang digunakan dengan kadar protein berkisar 30-40%. Estimasi biaya pembuatan 1 kg pakan dengan bahan ampas tahu mencapai Rp9.531 seperti yang tersaji pada [Tabel 5](#).

Hasil estimasi dana pembuatan pakan dari berbagai bahan baku.

- Sumber bahan baku lokasi Jogja: Estimasi biaya pembuatan 1 kg pakan mencapai Rp11.800
- Sumber bahan baku lokasi Jogja dengan penambahan ampas tahu: Estimasi biaya pembuatan 1 kg pakan mencapai Rp9.531

- Pakan komersial pembanding yakni T-78 dari CP Prima: dengan harga per 1 kg pakan komersial Rp14.500

**Tabel 5.** Perhitungan biaya pembuatan pakan mandiri menggunakan tepung jagung, tepung kedelai, ampas tahu, dedak, dan tepung ikan bersama kelompok pembudidaya ikan di Kalurahan Argomulyo

Kategori bahan	bahan	Kadar protein	Harga	Kebutuhan per 100 kg	Jumlah
Bahan utama	Tepung jagung	10%	Rp6000	5,6 kg	Rp33.600
	Dedak	5%	Rp4000	5,6 kg	Rp22.400
	Tepung Kedelai	30%	Rp10.500	29,6 kg	Rp310.800
	Tepung ikan	35%	Rp10.500	29,6 kg	Rp310.800
	Ampas tahu	25%	Rp12.000	29,6 kg	Rp35.520
Bahan pelengkap	Minyak ikan	0	Rp50.000	1 l	Rp50.000
	Progol	0	Rp60.000	1 kg	Rp60.000
	Premix	0	Rp130.000	1 kg	Rp130.000
<b>Total</b>					<b>Rp953.120</b>

### 3.5. Monitoring dan evaluasi

Tim pengabdian melakukan evaluasi dan pemantauan secara berkala terhadap penerapan teknologi ini. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa pakan yang dihasilkan berkualitas tinggi, efisien dalam biaya produksi, dan memberikan dampak positif terhadap produktivitas hasil perikanan. Selain itu, evaluasi juga melihat sejauh mana masyarakat dapat mengadopsi teknologi dan pengetahuan secara mandiri ([Tell, dkk., 2023](#)). Kelompok pembudidaya ikan menyampaikan bahwa pelet yang dibuat secara mandiri dengan formulasi protein 27% dapat diterima oleh ikan, dilihat dari nafsu makan ikan yang baik. Pakan mandiri dapat terapung pada air selama 20-30 detik dan cocok diberikan pada ikan yang dibudidayakan oleh anggota pokdakan yaitu nila, bawal, lele, dan gurame.

## 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian merupakan kolaborasi antara pihak UGM dengan Kalurahan Argomulyo dalam mengatasi tantangan utama yang dihadapi pembudidaya ikan, yaitu tingginya biaya operasional pakan pabrikan. Melalui pelatihan dan praktik langsung dalam pembuatan pakan berbasis bahan baku lokal, kelompok pembudidaya mengalami peningkatan pengetahuan yang awalnya tidak tahu atau kurang tahu terkait ilmu nutrisi pakan ikan menjadi tahu dan berkomitmen untuk memproduksi pakan berkualitas dengan biaya yang jauh lebih rendah, mampu menekan biaya pakan yang semakin tinggi. Pemanfaatan bahan baku lokal yang mudah diperoleh seperti tepung jagung, dedak, tepung kedelai, dan ampas tahu dapat mendukung kegiatan pakan mandiri dan pengurangan biaya pembelian pakan. Keberhasilan program ini tidak hanya memberikan solusi ekonomi jangka pendek tetapi juga menumbuhkan kemandirian dan keterampilan teknis di antara mitra, mengubah ketergantungan pada rantai pasok eksternal menjadi kemampuan produksi internal yang berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat dan Pemerintah Kalurahan Argomulyo, Cangkringan, Sleman serta pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan program pengabdian ini.

Terima kasih kepada Daniel Christiano, Jundul S S, Desanda Puspita, Benilde Siera, Yafi thoriq, Alifta Elysa dan Samuel Kristo yang telah membantu menjadi volunteer. Terima kasih kepada Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat (DPkM), Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan bantuan berupa dana melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat Skema Terapan 2025 sehingga kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Hack ME, El-Saadony MT, Nader MM, Salem HM, El-Tahan AM, Soliman SM, Khafaga AF. (2022). Effect of environmental factors on growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Int J Biometeorol.* 66(11), 2183-2194. <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02347-6>
- Aidore, A. E., Rumate, V. A., & Rotinsulu, T. O. (2020). Pengaruh kebijakan pemerintah, produksi sektor perikanan dan tingkat pengangguran terhadap pertumbuhan ekonomi dan kemiskinan absolut di Kota Bitung. *Jurnal Pembangunan Ekonomi dan Keuangan Daerah*, 21(1), 17–38.
- Amin M., Taqwa F H., Yulisman, Mukti, R C., Rarasaril M A.,& Antika R M. (2020). Efektivitas pemanfaatan bahan baku lokal sebagai pakan ikan terhadap peningkatan produktivitas budidaya ikan lele (*Clarias sp.*) di Desa Sakatiga, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(3), 222 – 231. <https://doi.org/10.20473/jafh.v9i3.17969>
- Asmaidah & Rogayah. (2019). Dampak program gerakan pakan ikan mandiri (GERPARI) terhadap kesejahteraan petani ikan di Kelurahan Jembatan Emas, Kecamatan Pemayung, Kabupaten Batang Hari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 19(3), 516-523. <https://doi.org/10.33087/jiub.v19i3.737>
- Brum, A., Magnotti, C., Tsuzuki, M. Y., Sousa, E. M. d. O., Mourão, J. L. P., Martins, M. L., Lopes, R. G., Derner, R. B., & Owatari, M. S. (2025). pivotal roles of fish nutrition and feeding: Recent advances and future outlook for brazilian fish farming. *Fishes*, 10(2), 47. <https://doi.org/10.3390/fishes10020047>
- Craig, S. (2017). Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. *Virginia Cooperative Extension*. (420-256), 1-8.
- FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Diakses 19 Agustus 2025.
- Henderson RJ & Tocher DR. (1987). The lipid composition and biochemistry of freshwater fish. *Prog Lipid Res*, 26(4), 281-347. [https://doi.org/10.1016/0163-7827\(87\)90002-6](https://doi.org/10.1016/0163-7827(87)90002-6)
- Joshi P.S., Praveen B.M., & Aithal P.S. (2021) Introduction to the fish nutrition, feed formulation, and feeding conversion. *Bioscience Discovery*. 12(4), 208-216.
- Kent, M. L. & Lane, A. (2021). Two-way communication, symmetry, negative spaces, and dialogue. *Public Relations Review*, 47(2), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2021.102014>
- Li, P. Mai, K., Trushenski J., & Wu G. (2009). New development in fish amino acid nutrition: Towards functional and environmentally oriented aquafeeds. *Amino Acids*. 37, 43-53.
- Manganang, Y. A. P., & Mose, N. I. (2019). Jumlah konsumsi pakan, efisiensi dan laju pertumbuhan relatif ikan bawal (*Collossoma macropomum*) yang diberi pakan buatan berbahan tepung Lemna minor fermentasi. *Jurnal Mipa*. 8(3), 116-121.
- Nabila S., N Hidayah, A M Pratama, T Rahman. (2025). Analisis produksi pakan mandiri di pokdakan Pinang raya, Desa Pinang sebatang, Kabupaten Bangka tengah. *PERAUT: Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 2(1). ISSN Elektronik 3089-8803
- Pramana A., Agustono & Nurhajati. (2017). Penambahan lisin pada pakan komersial terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan, dan efisiensi pakan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Journal Aquaculture of Fish Health*. 7(1), 18 – 24.
- Putra I, Aulia AH, Dwifani AP, Ramadani D, Saputra FF, Diva F, et al. (2022). Pembuatan pakan ikan tenggelam dengan bahan baku lokal di Desa Simpang Beringin. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*. 4(1), 5–8.

- Rihi, A.P. (2019). Pengaruh pemberian pakan alami dan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus burchell.*) di Balai Benih Sentral Noekele, Kabupaten Kupang. *BIOEDU*. 4(2), 56-62.
- Rosyidah A., R. Ediati, I K Murwani, S Shomadany, S S Humaida. (2024). Pembuatan pakan ikan mandiri di Kalirejo, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. *SEWAGATI, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 2024 (e-ISSN:2613-9960)
- Sukadi,M.F. (2002). The improvement of fish culture technology. *Jurnal iktiologi Indonesia*. 2(2), 61-66.
- Supriadi, A. (2023). The influence of quality of raw material and quality of production processes on product quality of MSMES: a moderation analysis of supplier partnership. *International Journal of Islamic Business and Management review*. 2(2), 237-248. <https://doi.org/10.54099/ijibmr.v2i2.419>
- Tarigan, A R., Pertiwi, M B., Ramadhana M R., & Handayani D.P. (2024). Optimalisasi budidaya perikanan berkelanjutan melalui integrasi recirculating aquaculture system (RAS) dan pengembangan pakan tepung maggot di Desa Sumberharjo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman. *Jurnal Pengabdian, Riset, Kreativitas, Inovasi, dan Teknologi Tepat Guna*, 2(2), 409-421. <https://doi.org/10.22146/parikesit.v2i2.16160>
- Tell Y., E Abell, A D C Mali, M S Maure. (2023). Formulasi pakan ikan mandiri berbahan baku lokal ramah lingkungan. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 3(9), 7603 – 7610. ISSN 2722-9467
- Vijayaram, S.; Sun, Y.Z.; Zuorro, A.; Ghafarifarsani, H.; Van Doan, H.; Hoseinifar, S.H. (2022). Bioactive immunostimulants as health-promoting feed additives in aquaculture: A review. *Fish Shellfish Immunol.* 130, 294–308
- Wibowo, E. T. (2020). Pembangunan ekonomi pertanian digital dalam mendukung ketahanan pangan (Studi di Kabupaten Sleman: Dinas Pertanian, Pangan, dan Perikanan, Daerah Istimewa Yogyakarta). *Jurnal Ketahanan Nasional*, 26(2), 204–228. <https://doi.org/10.22146/jkn.57285>
- Xing S, Liang X, Zhang X, et al. (2024). Essential amino acid requirements of fish and crustaceans, a meta-analysis. *Rev Aquac.* 2024; 16(3): 1069-1086. <https://doi.org/10.1111/raq.12886>
- Yunaidi, Rahmanta, A. P., & Wibowo, A. (2019). Aplikasi pakan pelet buatan untuk peningkatan produktivitas budidaya ikan air tawar di Desa Jerukagung Srumbung Magelang. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil*. 3(1), 45-54. <https://doi.org/10.12928/jp.v3i1.621>