

## Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

Wiliandi Saputro<sup>1</sup>, Radissa Dzaky Issafira<sup>1</sup>, Dimas Zidni Azizi<sup>1</sup>, Rayesha Yudha Irawan<sup>1</sup>, AR Yelvia Sunarti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pogram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Indonesia

Penulis korespondensi : AR Yelvia Sunarti

E-mail : ar.yelvia.tk@upnjatim.ac.id

Diterima: 07 Agustus 2025 | Disetujui: 02 September 2025 | Online: 15 September 2025

© Penulis 2025

### Abstrak

Budidaya ikan nila memiliki potensi strategis dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat perdesaan, termasuk di Desa Kalirejo, Probolinggo. Namun, tingginya biaya pakan yang mencapai lebih dari 50% total biaya produksi serta ketergantungan pada pakan komersial yang harganya fluktuatif menjadi kendala utama bagi petani ikan. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kemandirian produksi pakan melalui penerapan teknologi tepat guna berupa mesin cetak pelet vertikal 3 rol. Kegiatan ini dilaksanakan bersama mitra, yaitu kelompok budidaya ikan nila di Desa Kalirejo, Probolinggo, dengan melibatkan sebanyak 20 orang peserta. Tahapan kegiatan meliputi identifikasi permasalahan melalui observasi dan wawancara, pelatihan penggunaan serta perawatan mesin cetak pelet, edukasi formulasi pakan berbasis kebutuhan ikan nila, serta implementasi dan evaluasi kinerja mesin dalam skala usaha masyarakat. Mesin yang digunakan memiliki desain vertikal dengan tiga rol penekan dan ditenagai mesin bensin 9 PK, dengan kapasitas produksi 250–400 kg/jam. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan mesin ini mampu meningkatkan efisiensi produksi pakan mandiri, menurunkan biaya operasional, serta mendukung peningkatan produktivitas budidaya ikan nila. Selain itu, pelatihan dan pendampingan yang dilakukan turut memperluas pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan usaha perikanan yang berkelanjutan. Program ini diharapkan menjadi model pemberdayaan teknologi tepat guna yang dapat direplikasi di wilayah lain dengan karakteristik serupa, guna memperkuat sektor perikanan rakyat yang berdaya saing dan mandiri.

**Kata kunci:** budidaya ikan nila; teknologi tepat guna; mesin cetak pelet; pakan mandiri; pemberdayaan masyarakat.

### Abstract

Tilapia farming holds strategic potential in improving the welfare of rural communities, including those in Kalirejo Village, Probolinggo. However, high feed costs—accounting for more than 50% of total production expenses—and dependence on commercially produced feed, which is often unstable in price and accessibility, remain major challenges for small-scale fish farmers. This community service program aims to enhance production efficiency and promote feed self-sufficiency through the application of appropriate technology in the form of a vertical 3-roller pellet machine. The activity was carried out in collaboration with a local tilapia farming group in Kalirejo Village, Probolinggo, involving 20 participants. The program consisted of several key stages: identifying problems through observation and interviews, providing training on the operation and maintenance of the pellet machine, educating participants on feed formulation tailored to tilapia growth requirements, and implementing as well as evaluating the machine's performance in a community-scale setting. The machine features a vertical

design with three pressing rollers, powered by a 9 HP gasoline engine, and has a production capacity of 250–400 kg per hour. The results indicate that the adoption of this machine significantly improves feed production efficiency, reduces operational costs, and supports increased productivity in tilapia farming. Furthermore, the training and mentoring activities have expanded the participants' knowledge in managing aquaculture enterprises more sustainably. This program is expected to serve as a replicable model of appropriate technology-based empowerment for other rural regions facing similar challenges in the aquaculture sector.

**Keywords:** tilapia farming; appropriate technology; pellet machine; self-produced feed; community empowerment.

---

## PENDAHULUAN

Indonesia menempati posisi teratas sebagai salah satu produsen ikan terbesar di dunia (Zusman et al., 2020). Sektor perikanan laut dan air tawar berkontribusi secara signifikan dalam penyediaan sumber nutrisi penting bagi kesehatan manusia, karena kaya akan protein, vitamin esensial, mineral, asam lemak, serta berbagai kandungan gizi lainnya (Banna et al., 2022). Tingginya volume produksi perikanan menuntut penerapan manajemen pemeliharaan ikan yang berkualitas untuk memastikan hasil panen memiliki nilai jual yang optimal (Liu et al., 2022). Oleh karena itu, industri perikanan dan budidaya tambak perlu mengadopsi solusi teknologi modern guna meningkatkan produktivitas dan profitabilitas dalam produksi pakan ikan. Salah satu pendekatan yang paling umum digunakan saat ini adalah pemanfaatan mesin dalam proses pengolahan limbah ikan secara efisien (Piepi et al., 2021; Rikza.A et al., 2021; Nugroho et al., 2018; Saputro et al., 2022). Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), tren produksi ikan nila di Indonesia menunjukkan peningkatan yang konsisten dari tahun ke tahun. Peningkatan ini mencerminkan besarnya potensi ikan nila sebagai komoditas strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional sekaligus memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan masyarakat, khususnya di wilayah perdesaan yang menggantungkan mata pencahariannya pada sektor budidaya perikanan (bps.go.id, 2024).

Desa Kalirejo, Kabupaten Probolinggo, merupakan salah satu wilayah dengan potensi besar dalam pengembangan budidaya ikan nila, didukung oleh kondisi lingkungan yang mendukung serta minat masyarakat yang tinggi terhadap sektor perikanan. Namun demikian, para pembudidaya di wilayah ini masih menghadapi kendala struktural yang cukup signifikan, terutama terkait tingginya biaya pakan yang dapat mencapai 60 hingga 70 persen dari total biaya produksi (Sutarjo & Sudibyo, 2020). Produsen pakan sering memformulasikan tepung ikan sebagai komponen utama pakan budidaya, sehingga menjadikannya salah satu jenis pakan dengan harga tertinggi (Mo et al., 2018). Dengan demikian, jika kondisi tersebut dibiarkan berlanjut, ketersediaan pakan ikan sebagai sumber protein dalam budidaya tambak akan semakin terbatas, sehingga dapat menghambat keberlanjutan proses pemberian pakan (Hodar et al., 2020). Kondisi ini tidak hanya menurunkan efisiensi usaha budidaya, tetapi juga berdampak langsung terhadap tingkat keuntungan dan keberlanjutan ekonomi para petani ikan, khususnya yang berskala kecil. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menemukan sumber protein alternatif yang lebih terjangkau namun tetap memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Pemilihan sumber protein tersebut harus didasarkan pada beberapa kriteria utama, yaitu nilai gizi, tingkat pencernaan, ketersediaan bahan, dan biaya yang efisien (Fan et al., 2022). Selain itu, juga diperlukan intervensi berbasis teknologi tepat guna yang mampu menekan biaya produksi sekaligus meningkatkan kemandirian pembudidaya dalam penyediaan pakan secara mandiri dan berkelanjutan. Hal ini dikarenakan salah satu komponen biaya produksi yang cukup signifikan dalam budidaya ikan Nila adalah pakan (Mukaromah et al., 2025).

Salah satu faktor krusial yang memengaruhi keberhasilan dalam budidaya ikan adalah manajemen pemberian pakan. Pemberian pakan yang dilakukan secara teratur dan sesuai dengan kebutuhan fisiologis ikan sangat berperan dalam mendukung pertumbuhan dan kesehatan ikan secara optimal. Apabila jumlah pakan yang diberikan terlalu sedikit, ikan akan mengalami kekurangan asupan

Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

nutrisi yang berdampak pada pertumbuhan yang terhambat dan potensi produksi yang menurun. Sebaliknya, pemberian pakan secara berlebihan dapat menimbulkan akumulasi sisa pakan yang tidak termakan di dasar perairan, yang pada gilirannya berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan menurunkan kualitas air. Oleh karena itu, penerapan strategi pemberian pakan yang efisien dan proporsional menjadi kunci dalam menjaga keseimbangan ekosistem budidaya serta memastikan produktivitas yang berkelanjutan (Priyatna et al., 2018).

Harga pakan ikan yang fluktuatif dan ketergantungan pada pakan komersial menjadi tantangan besar dalam keberlanjutan usaha budidaya ini. Selain biaya yang tinggi, banyak pembudidaya ikan nila di Desa Kalirejo masih menggunakan metode pemberian pakan secara konvensional, yang menyebabkan pemborosan dan efisiensi pakan yang rendah.

Kurangnya pengetahuan tentang formulasi pakan alternatif dan minimnya akses terhadap teknologi tepat guna semakin memperparah kondisi ini. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang inovatif untuk membantu pembudidaya ikan dalam memproduksi pakan secara mandiri dengan biaya yang lebih terjangkau dan kualitas yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan ikan nila. Dengan spesifikasi yang mendukung produksi skala menengah hingga besar, mesin ini dapat membantu petani ikan dalam mengurangi ketergantungan pada pakan komersial serta menekan biaya operasional. Selain aspek teknis, penerapan teknologi ini juga sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs). Program ini mendukung SDGs 2: Zero Hunger, dengan memastikan ketersediaan pakan ikan yang lebih terjangkau dan berkualitas untuk meningkatkan hasil panen. Selain itu, program ini juga berkontribusi pada SDGs 8: Decent Work and Economic Growth, karena membantu meningkatkan pendapatan petani ikan melalui efisiensi produksi.

Program ini bertujuan untuk meningkatkan kemandirian petani ikan nila dalam memproduksi pakan secara mandiri melalui penerapan teknologi tepat guna. Dengan adanya mesin cetak pelet, diharapkan para pembudidaya dapat mengurangi ketergantungan pada pakan komersial dan meningkatkan efisiensi biaya produksi. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi serta mendorong keberlanjutan usaha perikanan di desa tersebut.

Dengan adanya intervensi berbasis teknologi ini, diharapkan para pembudidaya ikan nila di Desa Kalirejo dapat meningkatkan efisiensi usaha mereka, mengurangi biaya produksi, serta memperluas akses ke pasar yang lebih kompetitif. Selain itu, program ini diharapkan dapat menjadi model bagi daerah lain yang menghadapi permasalahan serupa dalam sektor perikanan budidaya.

## **METODE**

Kegiatan program pengabdian kepada masyarakat ini diselenggarakan pada hari Minggu, tanggal 27 Juli 2025, dan berlokasi di Desa Kalirejo, Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo. Sasaran utama program ini adalah kelompok pembudidaya ikan nila setempat yang tergabung dalam komunitas perikanan desa, dengan total peserta sebanyak 20 orang. Kelompok ini dipilih berdasarkan kebutuhan riil di lapangan, di mana tingginya biaya pakan dan ketergantungan terhadap produk komersial menjadi hambatan utama dalam pengembangan usaha budidaya ikan nila.

Mitra dalam program pengabdian ini adalah kelompok pembudidaya ikan nila di Desa Kalirejo yang terdiri dari para petani ikan berskala kecil hingga menengah. Mereka menjalankan usaha perikanan dengan sistem kolam air tenang dan keramba jaring apung di perairan sekitar desa. Kelompok ini memiliki semangat tinggi dalam mengembangkan usahanya, tetapi masih menghadapi keterbatasan dalam aspek teknologi dan manajemen usaha. Dari sisi hulu, para petani masih bergantung pada pasokan benih dari luar daerah, sementara dari sisi hilir, mereka kesulitan dalam mengakses pasar yang lebih luas karena keterbatasan modal dan jaringan distribusi. Selain itu, kelompok ini juga memiliki potensi untuk mengembangkan usaha berbasis pakan ikan mandiri. Namun, kurangnya pengetahuan tentang formulasi pakan yang sesuai serta ketiadaan alat produksi yang memadai menjadi kendala utama. Oleh karena itu, program pengabdian ini akan memperkenalkan dan menerapkan mesin cetak pelet vertikal 3 rol yang dapat membantu mereka dalam memproduksi pakan ikan secara mandiri dengan biaya lebih rendah dan kualitas yang lebih terjamin.

Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

Dengan latar belakang tersebut, pelaksanaan kegiatan pengabdian ini mengadopsi pendekatan partisipatif berbasis kebutuhan mitra. Metode yang diterapkan mencakup tahapan observasi dan identifikasi masalah, pelatihan teknis penggunaan dan perawatan mesin, penyuluhan tentang formulasi pakan ikan nila, serta implementasi dan uji coba langsung penggunaan mesin dalam skala usaha masyarakat. Seluruh tahapan dirancang agar memberikan dampak aplikatif dan berkelanjutan dalam mendorong peningkatan produktivitas serta kemandirian ekonomi pembudidaya ikan nila di Desa Kalirejo.

### **Observasi dan Identifikasi Masalah**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian diawali dengan tahap observasi dan identifikasi masalah di lokasi budidaya ikan nila milik mitra, yang dilakukan melalui wawancara dan kunjungan langsung ke kolam-kolam pemeliharaan (Gambar 1). Hasil observasi menunjukkan bahwa permasalahan utama terletak pada tingginya biaya pakan serta ketergantungan terhadap produk pakan pabrikan.



**Gambar 1.** Kolam Budidaya Ikan Nila

### **Pelatihan Teknis Penggunaan dan Perawatan Mesin**

Pelatihan ini bertujuan untuk membekali peserta dengan keterampilan dasar dalam mengoperasikan dan merawat mesin cetak pelet vertikal 3 rol. Materi pelatihan mencakup pengenalan komponen mesin, prosedur penggunaan yang aman, serta teknik perawatan rutin agar mesin dapat berfungsi secara optimal dan tahan lama.

### **Penyuluhan Formulasi Pakan Ikan Nila**

Penyuluhan difokuskan pada penyusunan formulasi pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan nila di berbagai fase pertumbuhan. Peserta diberikan pengetahuan tentang bahan-bahan lokal yang dapat digunakan, perbandingan komposisi, serta cara mencampur bahan agar menghasilkan pakan berkualitas dengan biaya yang lebih terjangkau.

### **Implementasi dan Uji Coba Langsung Penggunaan Mesin**

Setelah pelatihan dan penyuluhan, dilakukan uji coba langsung penggunaan mesin oleh peserta. Kegiatan ini melibatkan proses pencampuran bahan, pencetakan pelet, hingga evaluasi hasil produk. Uji coba ini memberikan pengalaman praktik secara langsung sehingga peserta siap menerapkannya dalam kegiatan budidaya sehari-hari.

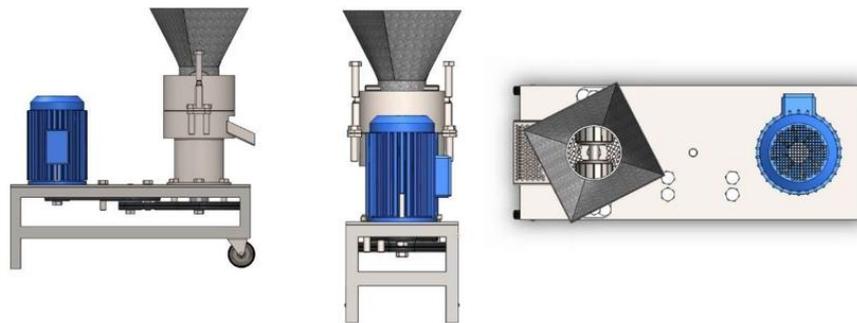
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dimulai dengan survei lapangan dan observasi langsung ke kolam budidaya ikan nila milik kelompok "Serutan" di Desa Kalirejo, Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo. Kunjungan ini bertujuan untuk memahami kondisi nyata yang dihadapi mitra, mulai dari pola budidaya, kapasitas produksi, hingga tantangan dalam pemenuhan pakan ikan. Dari diskusi dengan pembudidaya diketahui bahwa sebagian besar biaya produksi masih terserap untuk pembelian pakan pabrikan, yang nilainya bisa mencapai 60–70 % dari total biaya operasional. Selain itu, harga pakan sering kali berfluktuasi sehingga menyulitkan petani ikan dalam menjaga kestabilan usaha.

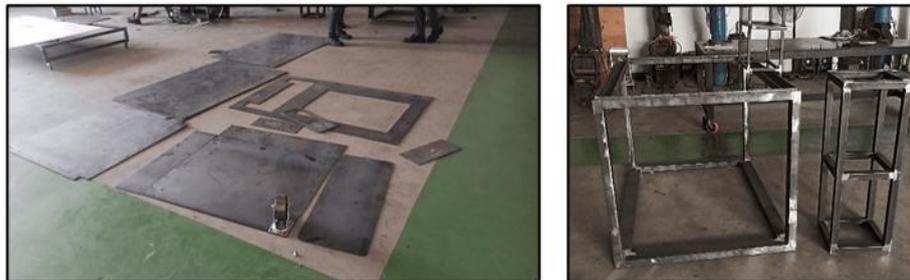
Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

Temuan ini menguatkan alasan perlunya penerapan teknologi pakan mandiri agar mitra memiliki kemandirian dan daya saing yang lebih baik.

Tahap berikutnya adalah proses perancangan dan pembuatan mesin pencetak pelet vertikal tiga rol. Desain mesin pencetak pelet dapat dilihat pada Gambar 1, mesin yang digunakan menggunakan motor bensin 6,5 HP (4,847 kW) dengan tiga rol pencetak berdiameter 80 mm dan cetakan berdiameter lubang 4–5 mm. Mesin berukuran 96 × 47 × 80 cm dengan berat 60 kg ini dirancang agar mudah dioperasikan oleh pembudidaya skala kecil. Kapasitas produksinya sekitar 7,5 kg/jam dengan konsumsi bahan bakar ±1,375 liter/jam. Sistem tiga rol dipilih karena mampu menghasilkan pelet yang lebih padat dan seragam, sementara dimensi mesin yang kompak memudahkan mobilisasi di lingkungan budidaya. Proses perakitan mencakup pembuatan rangka, pemasangan transmisi dengan belt dan pulley, serta kalibrasi rol untuk memastikan pelet keluar dengan ukuran dan kepadatan yang sesuai. Proses manufaktur mesin ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



**Gambar 2.** Desain mesin pakan ikan otomatis



**Gambar 3.** Proses manufaktur mesin pakan ikan otomatis

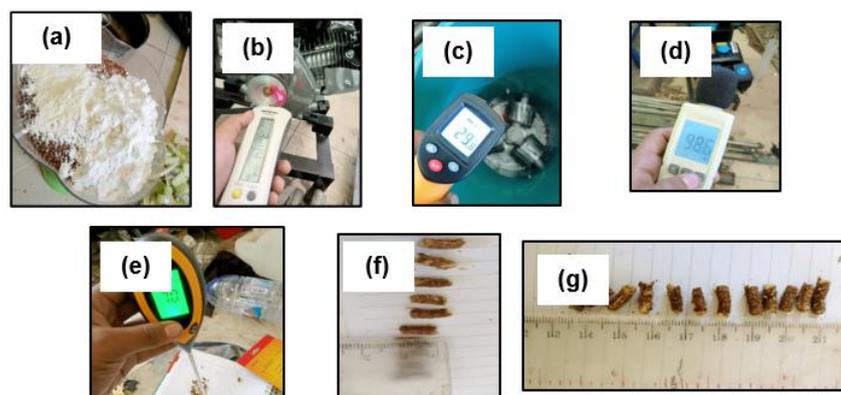
Setelah perakitan selesai, mesin diuji coba di lapangan dengan menggunakan bahan baku lokal yang mudah diperoleh, seperti dedak halus 30%, tepung jagung 25%, tepung ikan atau pelet bekas 20%, nasi aking 10%, daun lamtoro kering halus 5%, gula merah atau molase 5%, dan tepung kanji 5% sebagai binder. Campuran ini menghasilkan pelet bertekstur padat, berwarna cokelat alami, dan tenggelam secara perlahan di air. Pada pengujian awal, mesin mampu menghasilkan pelet sepanjang 10–13 mm dengan diameter 4–5 mm dan kepadatan 150 g per 300 ml. Efisiensi bahan bakar tercatat 5,45 kg pelet per liter bensin, sedangkan satu siklus operasi rata-rata membutuhkan waktu tiga menit per batch dengan kecepatan alir bahan 0,5 kg/menit.

Dari total produksi, sekitar 70% pelet memiliki kualitas baik dengan bentuk seragam, sedangkan 30% merupakan pelet cacat yang umumnya disebabkan oleh ketidakrataan aliran bahan saat batch awal. Uji daya apung dan waktu larut menunjukkan pelet tenggelam seketika dengan waktu larut rata-rata 2 menit 10 detik, tanpa indikasi gosong maupun tekstur yang terlalu lembek. Hal yang sama juga dilakukan pada beberapa penelitian seperti penambahan binder yang dapat meningkatkan daya apung menjadi 60 menit, namun pada pakan yang dibuat tidak diaplikasikan (Mulia et al., 2024). Hal ini dikarenakan pelet yang dihasilkan sudah memenuhi kebutuhan budidaya ikan nila dan dapat diberikan dua hingga tiga kali sehari tanpa menimbulkan sisa berlebih di kolam. Hasil pengujian mesin pakan otomatis ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 4.

Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

**Tabel 1.** Hasil pengujian mesin pakan otomatis

No.	Parameter Uji	Hasil Pengujian	keterangan
1	Daya motor penggerak	6,5 HP (4,847 kW), bensin	Motor bensin <i>single cylinder</i>
2	Jumlah rol pencetak	3 rol (Ø 80 mm)	Menghasilkan pelet lebih padat dan seragam
3	Diameter lubang cetakan	4–5 mm	Ukuran standar untuk pakan ikan nila
4	Dimensi mesin	96 × 47 × 80 cm	Kompak, mudah dipindahkan
5	Berat mesin	60 kg	Termasuk rangka dan motor
6	Kapasitas produksi	± 7,5 kg/jam	Produksi rata-rata lapangan
7	Konsumsi bahan bakar	± 1,375 liter/jam	Efisiensi 5,45 kg pelet per liter bensin
8	Waktu operasi per batch	± 3 menit	Setiap batch ± 1,5 kg bahan
9	Kecepatan alir bahan	± 0,5 kg/menit	Stabil saat bahan kering merata
10	Suhu cetakan	29,8 °C	Tidak menimbulkan gosong pada pelet
11	Kadar air bahan baku	± 33%	Stabil sebelum dan sesudah pencetakan
12	Dimensi pelet	Panjang 10–13 mm, Ø 4–5 mm	Sesuai untuk konsumsi ikan nila
13	Kepadatan pelet	150 g/300 ml	Tanda pelet padat dan tenggelam perlahan
14	Persentase pelet bagus	70%	Sisanya 30% cacat di awal batch produksi
15	Waktu larut dalam air	2 menit 10 detik	Tenggelam langsung, larut perlahan
16	Warna dan bau pelet	Cokelat gelap, bau bahan alami	Menandakan bahan tidak gosong
17	Hasil uji kolam	Disukai ikan, tidak ada sisa berlebih	Cocok untuk pemberian 2–3 kali sehari



**Gambar 4.** Pengujian mesin pakan otomatis (a) proses pencampuran bahan (b) pengujian kecepatan putar motor (c) pengujian temperatur roll (d) pengujian kebisingan mesin (e) pengujian kadar air dan kelembapan (f-g) pengukuran dimensi pelet

Kegiatan sosialisasi dan praktek penggunaan mesin pakan otomatis dilaksanakan pada hari Minggu, 27 Juli 2025 bertempat di Balai Desa Kalirejo, Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo. Acara ini dihadiri oleh 20 orang dari kelompok budidaya ikan Nila serta perangkat Desa Kalirejo. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Kalirejo dilaksanakan dengan penuh antusiasme, Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

melibatkan tim dosen dan mahasiswa UPN "Veteran" Jawa Timur bersama kelompok pembudidaya ikan nila "Serutan" sebagai mitra. Acara dimulai sejak pagi hari di Balai Desa Kalirejo, diawali dengan registrasi peserta dan persiapan lokasi. Tepat pukul 08.00 WIB, acara resmi dibuka oleh pembawa acara, dilanjutkan dengan menyanyikan Lagu Indonesia Raya. Suasana khidmat dan semangat kebersamaan tampak pada seluruh peserta, mencerminkan rasa nasionalisme dan kebanggaan terhadap program pengabdian ini. Setelah pembukaan Kepala Desa Kalirejo, Bapak Kasiadi, S.Sos. memberikan sambutan hangat dan menyampaikan apresiasi kepada tim pengabdian. Beliau menekankan pentingnya inovasi teknologi untuk mengurangi beban biaya pakan yang selama ini menjadi masalah utama bagi petani ikan nila. Selanjutnya, Ketua Tim Pengabdian, Wiliandi Saputro, S.T., M.Eng., menyampaikan tujuan kegiatan secara singkat, yaitu memperkenalkan dan mengimplementasikan mesin pencetak pelet tiga rol untuk memproduksi pakan ikan secara mandiri, sehingga kelompok budidaya dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan kemandirian usaha. Gambar 5 menunjukkan dokumentasi saat pembukaan acara berlangsung.



**Gambar 5.** Pembukaan acara dan kata sambutan oleh Bapak Kasiadi selaku Kepala Desa Kalirejo

Memasuki sesi inti, peserta diberikan materi pengantar mengenai pentingnya pakan mandiri dalam budidaya ikan nila. Dijelaskan bahwa biaya pakan biasanya menyerap 60–70% dari total biaya produksi, dan ketergantungan pada pakan komersial seringkali membuat margin usaha menjadi tipis. Pemaparan ini disambut serius oleh peserta karena sangat relevan dengan kondisi mereka sehari-hari. Setelah itu, tim menjelaskan spesifikasi dan cara kerja mesin pencetak pelet, termasuk kapasitas produksi 7,5 kg/jam, konsumsi bahan bakar  $\pm 1,375$  liter/jam, serta efisiensi produksi 5,45 kg pelet per liter bensin. Penjelasan ini memudahkan peserta memahami bahwa teknologi yang diberikan bukan hanya alat, tetapi juga solusi nyata untuk menekan biaya operasional. Gambar 6 menunjukkan pemambaran materi oleh tim Pengabdian Kepada Masyarakat, UPN "Veteran" Jawa Timur.



**Gambar 6.** Pemambaran materi oleh tim Pengabdian Kepada Masyarakat, UPN "Veteran" Jawa Timur

Setelah sesi pemaparan materi, suasana kegiatan menjadi lebih hidup saat dilanjutkan dengan demonstrasi langsung pengoperasian mesin bersama mitra seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Mesin yang sebelumnya dirakit di laboratorium diangkut ke area produksi dan dipersiapkan untuk uji coba lapangan. Peserta terlihat sangat antusias saat tim menjelaskan langkah-langkah pengoperasian, mulai dari pemanasan mesin, pengaturan aliran bahan baku, hingga pencetakan pelet melalui sistem tiga rol.

Bahan baku pakan lokal yang digunakan terdiri dari dedak halus, tepung jagung, tepung ikan, nasi aking, daun lamtoro kering, gula merah/molase, dan tepung kanji sebagai binder, sesuai formulasi

Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

yang telah diuji. Dari hopper, bahan masuk ke mesin dan keluar dalam bentuk pelet padat berwarna cokelat alami, berdiameter 4–5 mm, dan panjang 10–13 mm.

Para peserta kemudian diberi kesempatan mempraktikkan pengoperasian mesin secara mandiri. Beberapa anggota kelompok tampak bersemangat mencoba mengatur aliran bahan dan mengamati proses pencetakan pelet. Hasil produksi segera diuji di kolam ikan untuk melihat daya tenggelam dan waktu larut. Pelet yang dihasilkan tenggelam dengan cepat dan larut perlahan dalam rata-rata 2 menit 10 detik, sesuai kebutuhan budidaya ikan nila agar pakan tidak cepat terbuang sia-sia. Uji ini menunjukkan bahwa pelet hasil mesin bukan hanya padat dan seragam, tetapi juga memiliki kualitas fungsional yang mendukung efisiensi pemberian pakan. Kegiatan ini seperti ditampilkan pada Gambar 7 berikut.



**Gambar 7.** Demonstrasi pengoperasian mesin pakan otomatis dan serah terima alat kepada kelompok budidaya ikan nila Desa Kalirejo, Probolinggo

Dampak langsung terhadap kelompok budidaya ikan Nila cukup signifikan. Dengan mesin ini, mitra mampu memproduksi pakan mandiri dengan kapasitas rata-rata 7,5 kg/jam, yang secara ekonomi berpotensi menurunkan biaya pakan hingga 20–30% dibanding pakan pabrikan. Efisiensi ini muncul dari pemanfaatan bahan lokal yang murah namun bernutrisi, serta kemampuan mesin menghasilkan pelet dengan tingkat keseragaman tinggi, sehingga mengurangi sisa pakan dan meningkatkan efisiensi konversi pakan. Selain itu, kegiatan ini memberikan transfer teknologi yang nyata: peserta kini memahami formulasi pakan, pengoperasian mesin, dan perawatan dasar untuk keberlanjutan penggunaan alat. Acara diakhiri dengan diskusi, pengisian kuesioner post-test, dan sesi foto bersama. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta dari 48% pada pre-test menjadi 90% pada post-test, yang berarti terjadi peningkatan literasi teknologi sebesar 82%. Seluruh kegiatan terdokumentasi melalui foto dan video menggunakan GPS Camera, serta dicatat dalam logbook kegiatan. Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya memberikan pengalaman praktis yang berkesan bagi mitra, tetapi juga mendorong kemandirian dan keberlanjutan usaha budidaya ikan nila di Desa Kalirejo, sekaligus memperkuat peran perguruan tinggi dalam pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna.

Untuk mengukur efektivitas kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan, evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi kelompok budidaya ikan nila di Desa Kalirejo sebelum dan sesudah penerapan mesin pakan otomatis (mesin cetak pelet vertikal 3 rol). Evaluasi ini mencakup sejumlah aspek penting dalam proses budidaya, seperti ketersediaan pakan, biaya produksi pakan, volume dan kualitas produksi pakan, kebutuhan harian, serta efisiensi waktu produksi. Data yang diperoleh berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan uji coba lapangan menunjukkan adanya perubahan signifikan pada efisiensi produksi serta kemandirian kelompok dalam memenuhi kebutuhan pakan secara mandiri. Ringkasan perbandingan kondisi tersebut disajikan pada Tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2.** Perbandingan berbagai aspek kondisi Kelompok Budidaya Ikan Nila Desa Kalirejo

Aspek yang Dinilai	Sebelum Menggunakan Mesin Pakan Otomatis	Sesudah Menggunakan Mesin Pakan Otomatis	Keterangan Dampak
<b>Ketersediaan Pakan</b>	Bergantung pada pakan pabrikan	Pakan bisa diproduksi mandiri sesuai kebutuhan	Mitra lebih mandiri dan tidak tergantung pasar
<b>Biaya Pakan / Bulan</b>	± Rp 5.000.000	± Rp 3.500.000	Efisiensi biaya ± 30%
<b>Volume Produksi Pakan</b>	0 kg/hari (seluruhnya beli)	± 50–60 kg/hari (7,5 kg/jam x 8 jam efektif)	Mampu memenuhi kebutuhan internal kelompok
<b>Kebutuhan Pakan Per Hari</b>	13–18 kg/hari (tergantung fase pertumbuhan)	Terpenuhi dari produksi mandiri mesin pelet	Mesin mampu mencetak kebutuhan harian dalam ±1–3 jam
<b>Kualitas Pakan</b>	Sesuai pabrikan, tidak dapat dikontrol	Nutrisi bisa disesuaikan, pelet padat & tenggelam	Mendukung pertumbuhan ikan optimal
<b>Waktu Produksi Pakan</b>	Tidak ada (hanya beli pakan)	± 3 menit per batch (1,5 kg bahan)	Produksi cepat & fleksibel
<b>Kemandirian Teknologi</b>	Tidak ada alat produksi pakan	Memiliki mesin pelet mandiri	Dapat mengurangi ketergantungan luar
<b>Pengetahuan &amp; Keterampilan</b>	Terbatas pada pemberian pakan saja	Mampu mengoperasikan mesin & meracik formulasi	Transfer teknologi tercapai
<b>Potensi Pendapatan Bersih</b>	Relatif stagnan karena biaya pakan tinggi	Meningkat 15–25% per siklus budidaya	Efek ekonomi mulai terasa

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini pada dasarnya berjalan sesuai rencana, namun dalam prosesnya tim menghadapi beberapa kendala yang perlu dicatat sebagai bagian dari evaluasi kegiatan. Kendala pertama muncul pada aspek teknis mesin pencetak pelet. Pada uji coba awal, pelet yang dihasilkan belum sepenuhnya seragam karena kelembapan bahan baku tidak stabil, sehingga sebagian pelet pada batch awal mudah rapuh atau pecah. Selain itu, sistem transmisi dan rol mesin memerlukan kalibrasi ulang setelah beberapa jam operasi, yang sempat menunda jalannya kegiatan untuk penyesuaian teknis. Dari sisi partisipasi, sebagian anggota kelompok budidaya tidak dapat hadir pada sesi awal pelatihan karena ada kegiatan lain yang harus dilakukan.

Meskipun menghadapi beberapa hambatan tersebut, dampaknya terhadap pencapaian luaran tidak signifikan. Mesin pencetak pelet tetap dapat dioperasikan dengan baik, peserta mampu memahami prosedur produksi pakan mandiri, dan kapasitas produksi pakan kelompok meningkat sesuai dengan yang ditargetkan. Bahkan, luaran tambahan berupa penurunan biaya pakan sekitar 30% tetap tercapai. Kendala yang muncul dapat diatasi dengan penyesuaian jadwal, pendampingan teknis tambahan, serta kerja sama yang baik dengan mitra. Tim juga menyiapkan strategi monitoring berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan luaran program dan mendukung kemandirian kelompok budidaya ikan nila di Desa Kalirejo.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Kalirejo, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi tepat guna berupa mesin cetak pelet vertikal 3 rol mampu meningkatkan efisiensi biaya, kemandirian produksi pakan, dan produktivitas budidaya ikan nila secara signifikan. Mitra tidak lagi bergantung pada pakan pabrikan, dapat menyesuaikan kualitas pakan sesuai kebutuhan, serta menghemat waktu dan biaya operasional hingga ±30%. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis teknologi dan pelatihan aplikatif dapat menjadi strategi pemberdayaan yang

Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

efektif di sektor perikanan. Untuk itu, disarankan agar model pemberdayaan ini direplikasi di wilayah lain dengan karakteristik serupa, serta didukung oleh kolaborasi multipihak guna menjamin keberlanjutan dampak positifnya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UPN "Veteran" Jawa Timur atas dukungan pendanaan dan fasilitasi yang telah memungkinkan terselenggaranya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Penghargaan juga diberikan kepada kelompok budidaya ikan nila Desa Kalirejo, Probolinggo, atas partisipasi aktif dan kerja samanya, serta kepada pemerintah desa setempat dan seluruh tim pelaksana yang telah berkontribusi dalam perencanaan hingga pelaksanaan program.

## DAFTAR RUJUKAN

- Banna, H. Al, Zaber, A. Al, Rahman, N., Siddique, A. M., Abu, M., Siddique, B., Hagan, J. E., Rifat, M. A., & Nsiah-asamoah, C. N. A. (2022). *Nutritional Value of Dry Fish in Bangladesh and Its Potential Contribution to Addressing Malnutrition : A Narrative Review*. 1–18.
- bps.go.id. (2024). Produksi Perikanan Budidaya Menurut Komoditas Utama (Ton), 2019. *Badan Pusat Statistik*, 1–5. <https://www.bps.go.id/statistics-table/2/MTUxMyMy/produksi-perikanan-budidaya-menurut-komoditas-utama.html>
- Fan, C., Xiang, H., Li, F., Zhen, G., Ling, J., & Miao, Z. (2022). Feed types affect the growth , nutrient utilization , digestive capabilities , and endocrine functions of *Megalobrama amblycephala* : a comparative study between pelleted and extruded feed. *Fish Physiology and Biochemistry*, 1025–1038. <https://doi.org/10.1007/s10695-022-01085-1>
- Hodar, A. R., Vasava, R., & Joshi, N. H. (2020). *FISH MEAL AND FISH OIL REPLACEMENT FOR AQUA FEED FORMULATION BY FISH MEAL AND FISH OIL REPLACEMENT FOR AQUA FEED FORMULATION BY USING ALTERNATIVE SOURCES : A REVIEW*. January.
- Liu, W., Lyu, J., Wu, D., Cao, Y., Ma, Q., & Lu, Y. (2022). *Cutting Techniques in the Fish Industry : A Critical Review*. 1–23.
- Mo, W. Y., Man, Y. B., & Wong, M. H. (2018). Use of food waste, fish waste and food processing waste for China's aquaculture industry: Needs and challenge. *Science of the Total Environment*, 613–614, 635–643. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.321>
- Mukaromah, N., Anggraini, H., Anjarwati, N., Melinda, R., Parera, Y. L., Ananta, R., & Setyanto, A. R. (2025). PENGARUH BIAYA PENGELOLAAN TERHADAP KEUNTUNGAN PADA TAMBAK IKAN NILA DI SUKADANA, LAMPUNG TIMUR. *IJEN: Indonesian Journal of Economy and Education Economy*, 03(01), 41–49. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJEN>
- Mulia, D. S., Muryanto, M., Utami, R. F., Saputra, E., & Priyadi, S. (2024). Peningkatan kualitas dan kapasitas produksi pakan ikan melalui penerapan teknologi tepat guna berbasis green economy. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 5(4), 1029–1040. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v5i4.22521>
- Nugroho, S., Setyowidodo, I., & Istiqlaliyah, H. (2018). *Rancang Bangun Mesin Pencetak Pellet dari Limbah Telur Solusi Pakan Ternak Alternatif*. 1(2), 104–113.
- Piepi, J., Giurgiulescu, L., Janowicz, M., & Jakubowski, M. (2021). *Experimental characterization and theoretical modeling of fracture and friction resistance forces during tuna cutting*. 307(January). <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110648>
- Prijatna, D., Handarto, H., & Andreas, Y. (2018). Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis. *Jurnal Teknotan*, 12(1), 30–35. <https://doi.org/10.24198/jt.vol12n1.3atis>
- Rikza, A. M., Kardiman, & Teguh, S. D. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Ikan Dengan Memanfaatkan Sekam Padi Sebagai Solusi Pakan Ikan. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 16–21.
- Saputro, E. B., Adriana, M., & Persada, A. A. B. (2022). Rancang bangun alat pencetak pelet apung untuk pakan ikan di desa bluru kabupaten tanah laut. *Elemen Jurnal Teknik Mesin, March*.

Inovasi teknologi pakan otomatis dalam mendorong budidaya ikan nila berkelanjutan di Desa Kalirejo, Probolinggo

---

<https://doi.org/10.34128/je.v8i1.141>

Sutarjo, G. A., & Sudiby, R. P. (2020). Peningkatan Kapasitas Produksi Ikan Melalui Penerapan Manajemen Kualitas Air Dan Probiotik Di Kelompok Raja Oling Kecamatan Sukun Kota Malang. *Abdi Insani*, 7(1), 38–43. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v7i1.302>

Zusman, E., Lena, H., Lee, S., Akahoshi, K., & Farzaneh, H. (2020). *Sustainable wastewater management in Indonesia ' s fish processing industry: Bringing governance into scenario analysis*. *xxxx*. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111241>