

Meningkatkan Kemandirian Kelompok Tambak Umbul Jaya melalui Pengembangan Mesin Pelet Bertenaga Matahari

Antoni Yohanes¹, Muhammad Ari Kurniawan², Muhammad Ali Ma'sum³, Firman Ardiansyah Ekoanindiyo⁴

^{1,3,4} Universitas Stikubank

² Universitas Selamat Sri

E-mail: ¹ antoni@edu.unisbank.ac.id, ² arikurniawan19a@gmail.com, ³ ma'sum@edu.unisbank.ac.id,

⁴ firman@edu.unisbank.ac.id

INFO ARTIKEL

Article history:

Available online

DOI: journal.unuha.ac.id/index.php/JIMi/

How to cite (APA):

Yohanes, A., Kurniawan, M.A., Ma'sum, M.A., Ekoanindiyo, F.A. (2025). Meningkatkan Kemandirian Kelompok Tambak Umbul Jaya melalui Pengembangan Mesin Pelet Bertenaga Matahari. *Jurnal Indonesia Mengabdi*, 7(2), 112-120.

ISSN 2685-3035



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Abstrak

Salah satu upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia sekaligus pengembangan ekonomi baru adalah dengan mengoptimalkan sektor perikanan. Kelompok Tambak Umbul Jaya mengelola lahan seluas 20 hektar dengan komoditas utama ikan bandeng, memiliki 3 kelompok dengan anggota 20 orang. Kelompok Tambak Umbul Jaya menghadapi permasalahan tingginya biaya pakan, khususnya pelet, yang digunakan sejak bulan kedua hingga keempat masa budidaya. Total biaya pembelian pelet mencapai Rp 4.500.000 per siklus panen untuk tiga kelompok. Hasil utama PkM menunjukkan bahwa: 1) Biaya produksi pakan dapat ditekan sebesar 40–50% melalui produksi pelet mandiri. 2) Pemanfaatan panel surya mendukung pengembangan energi terbarukan, sejalan dengan pencapaian SDGs. 3) Produksi pakan secara mandiri memperkuat kemandirian kelompok tambak, mengurangi ketergantungan pada pemasok eksternal, dan meningkatkan stabilitas usaha. 4) Dampak lingkungan positif tercermin dari berkurangnya emisi gas rumah kaca dan polusi udara, sehingga mendukung keberlanjutan usaha dan pelestarian lingkungan. 5) Kontrol kualitas pakan yang lebih baik meningkatkan pertumbuhan ikan, produktivitas, serta kualitas hasil budidaya.

Kata kunci: Kemandirian Ekonomi, Mesin Pelet, Pakan Ikan, Tenaga Matahari.

Abstract

One of the efforts to improve human resource quality while simultaneously fostering new economic development is through the optimization of the fisheries sector. The Umbul Jaya Fishpond Group manages a 20-hectare area with milkfish as its primary commodity, consisting of three groups with a total of 20 members. The group faces a major challenge in the high cost of feed, particularly pellets, which are required from the second to the fourth month of cultivation. The total expenditure for pellet purchases amounts to IDR 4,500,000 per production cycle across the three groups. The main findings of PkM indicate that: 1) feed production costs can be reduced by 40–50% through independent pellet production; 2) the utilization of solar panels supports the development of renewable energy in line with the achievement of the SDGs; 3) independent feed production strengthens the group's self-reliance, reduces dependence on external suppliers, and enhances business stability; 4) positive environmental impacts are reflected in the reduction of greenhouse gas emissions and air pollution, thereby supporting business sustainability and environmental conservation; and 5) improved feed quality



control contributes to better fish growth, higher productivity, and improved aquaculture outcomes.

Keywords: *Economic Self-Reliance, Fish Feed, Pellet Machine, Solar-Powered,*

PENDAHULUAN

Salah satu upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia sekaligus pengembangan ekonomi baru adalah dengan mengoptimalkan sektor perikanan, terutama dalam pengentasan kemiskinan dan perluasan lapangan kerja. Salah satu bentuk kebijakan tersebut adalah pembentukan kelompok pembudidaya ikan di berbagai sentra perikanan (Anam et al., 2019). Kelompok Tambak Umbul Jaya, yang berdiri sejak tahun 2014 di Desa Juwiring, Kecamatan Cepiring, Kabupaten Kendal, merupakan contoh nyata. Kelompok ini mengelola lahan seluas 20 hektar dengan komoditas utama ikan bandeng, terbagi menjadi tiga subkelompok (Blok Gembyang, Blok Bongko, dan Blok Plaojen) dengan total anggota sebanyak 20 orang. Tujuan utama kelompok ini adalah meningkatkan efisiensi usaha melalui kerja sama, berbagi teknologi, dan memperkuat posisi tawar dalam penjualan hasil panen.

Meskipun memiliki potensi besar, Kelompok Tambak Umbul Jaya menghadapi beberapa kendala utama. Permasalahan paling krusial adalah tingginya biaya pakan, khususnya pelet, yang digunakan sejak bulan kedua hingga keempat masa budidaya. Total biaya pembelian pelet mencapai Rp 4.500.000 per siklus panen untuk tiga kelompok, yang berdampak pada menurunnya margin keuntungan dan tingginya beban produksi. Selain itu, keterbatasan akses pasar menjadi hambatan lain karena penjualan hanya bergantung pada pasar lokal dan Pasar Ikan Kobong, dengan waktu penjualan yang terbatas sesuai jadwal pasar.

Sejumlah penelitian menunjukkan potensi pemanfaatan teknologi untuk mengatasi kendala tersebut. Pembuatan pelet pakan secara mandiri dengan mesin khusus terbukti mampu menekan biaya produksi (Anshory et al., 2022; Siregar & Affandi, 2020). Inovasi ini menjadi lebih efisien apabila digabungkan dengan energi surya, sehingga mesin dapat beroperasi secara mandiri dan ramah lingkungan (Setiawan et al., 2021). Teknologi pemberi pakan otomatis yang dioperasikan dengan energi surya juga efektif membantu petambak dalam menyalurkan pakan sesuai kebutuhan ikan (Rahayu et al., 2023). Selain mengurangi ketergantungan pada pakan komersial, penggunaan energi terbarukan juga mendukung kemandirian usaha dan keberlanjutan lingkungan (Mulyani et al., 2023).

Selain aspek efisiensi biaya dan energi, faktor ergonomi juga perlu diperhatikan. Studi menunjukkan bahwa lebih dari 50% petambak mengalami keluhan nyeri tubuh akibat pekerjaan yang berat (Ekoanindiyo et al., 2020). Oleh karena itu, rancangan mesin berbasis antropometri diperlukan agar lebih sesuai dengan kondisi tubuh petambak, sehingga produktivitas dapat ditingkatkan tanpa membahayakan kesehatan (Ekoanindiyo et al., 2022). Dengan penerapan teknologi tepat guna berbasis energi surya dan desain ergonomis, Kelompok Tambak Umbul Jaya diharapkan mampu meningkatkan efisiensi budidaya, menekan biaya produksi, memperluas akses pasar, serta mendukung kesejahteraan dan keberlanjutan usaha perikanan masyarakat.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan melibatkan secara aktif Mitra Kelompok Tambak Umbul Jaya dalam seluruh tahapan, mulai dari identifikasi masalah, pelaksanaan kegiatan, hingga evaluasi. Pendekatan ini dipilih agar program sesuai dengan kebutuhan lapangan dan menghasilkan solusi yang aplikatif serta berkelanjutan.

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat pada Kelompok Tambak Umbul Jaya dilakukan melalui beberapa tahapan yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat mulai dari perencanaan hingga keberlanjutan program. Tahap pertama adalah sosialisasi, di mana tim pengabdian dari perguruan tinggi bersama ketua dan seluruh anggota kelompok tambak melakukan diskusi awal di lokasi mitra. Pada tahap ini dijelaskan mengenai tujuan program, permasalahan yang akan diselesaikan, manfaat teknologi mesin pelet tenaga surya, serta strategi pemasaran digital. Sosialisasi dilakukan melalui pertemuan kelompok, diskusi terbuka, serta pemetaan peran setiap pihak.



Tujuan utama tahap ini adalah untuk menyamakan persepsi dan membangun komitmen mitra terhadap seluruh rangkaian kegiatan yang akan dilaksanakan.

Tahap berikutnya adalah pelatihan, yang terdiri dari pelatihan teknis dan pelatihan pemasaran digital. Pelatihan teknis diberikan untuk meningkatkan kemampuan anggota dalam merakit, mengoperasikan, dan merawat mesin pelet bertenaga matahari, sehingga mereka dapat memproduksi pakan ikan secara mandiri. Pelatihan pemasaran digital melibatkan pembuatan akun media sosial dan e-commerce kelompok, teknik pembuatan konten promosi foto dan video, serta tata cara mengelola transaksi penjualan secara daring. Mahasiswa turut terlibat dalam pendampingan pelatihan untuk memperkuat praktik dan meningkatkan transfer keterampilan kepada mitra. Tujuan pelatihan adalah untuk memberikan kemampuan baru yang dapat meningkatkan efisiensi produksi dan memperluas akses pemasaran.

Tahap ketiga adalah penerapan teknologi dan inovasi, yang meliputi pemasangan dan uji coba mesin pelet tenaga surya di lokasi tambak. Anggota kelompok terlibat langsung sebagai operator utama dalam proses produksi pakan sehingga mampu menekan biaya pakan hingga 40–50% per siklus panen dan mendukung keberlanjutan energi melalui pemanfaatan panel surya. Pada saat yang sama, strategi pemasaran digital mulai diterapkan sehingga penjualan produk tambak tidak lagi hanya bergantung pada pasar fisik tertentu, tetapi juga dapat dilakukan setiap saat melalui platform digital. Tahap ini bertujuan menciptakan perubahan nyata dalam praktik produksi dan pemasaran kelompok.

Tahap selanjutnya adalah pendampingan, di mana tim pengabdian melakukan monitoring rutin terkait operasional mesin pelet dan pengembangan pemasaran digital. Pendampingan dilakukan untuk membantu penyelesaian kendala teknis maupun manajerial yang muncul selama penerapan program. Anggota kelompok juga diberi bimbingan dalam penyusunan konten, pencatatan penjualan, hingga strategi komunikasi dengan pelanggan daring. Pendampingan ini bertujuan memastikan mitra semakin mandiri dan percaya diri dalam mengelola usaha.

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan program melalui wawancara, pengamatan langsung, dan analisis data produksi serta penjualan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemandirian produksi pakan, keterampilan pemasaran digital, serta peningkatan pendapatan dan daya saing kelompok. Biaya pakan berhasil ditekan hampir setengah dari biaya sebelumnya, sementara pemasaran digital berkontribusi meningkatkan volume penjualan hingga lebih dari 30%. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa manfaat program benar-benar tercapai sesuai target serta dapat terukur secara kuantitatif.

Tahap terakhir adalah keberlanjutan program, di mana kelompok telah membentuk tim internal yang bertanggung jawab pada pengelolaan mesin pelet dan pemasaran digital. Tim ini memastikan bahwa inovasi yang telah diberikan dapat dijalankan secara konsisten dan terus berkembang. Kelompok juga didorong untuk menjalin kerja sama dengan pasar yang lebih luas, seperti restoran, koperasi, maupun industri pengolahan ikan. Tahap keberlanjutan ini menjadi penting agar manfaat program dapat terus dinikmati masyarakat, bahkan membuka peluang replikasi teknologi ke kelompok tambak lain di wilayah Kendal.



Gambar 1. Sosialisasi dan Survei Lokasi Tim PkM dengan Ketua Kelompok Tambak



Pelaksanaan kegiatan PkM terdiri atas lima tahapan utama sebagai berikut:

1. Sosialisasi

Pada tahap awal dilakukan diskusi partisipatif untuk mengidentifikasi permasalahan utama kelompok tambak, yaitu tingginya biaya pakan. Tim PkM kemudian memperkenalkan alternatif solusi berupa pemanfaatan mesin pelet tenaga surya dan platform digital untuk media pemasaran. Sosialisasi diselenggarakan secara interaktif melalui diskusi, berbagi pengalaman, dan sesi tanya jawab, sehingga anggota kelompok dapat memahami teknologi yang akan diterapkan sekaligus berkontribusi dalam pemilihan solusi.

2. Pelatihan

Tahap pelatihan dirancang untuk membekali mitra dengan keterampilan teknis dan pengetahuan manajerial. Materi meliputi perakitan, pengoperasian, dan perawatan mesin pelet tenaga surya, serta teknik produksi pakan secara mandiri serta kelompok tambak akan terlibat langsung dalam pelatihan pemasaran digital termasuk pembuatan akun e-commerce. Pelatihan diberikan melalui kombinasi metode ceramah, demonstrasi, dan praktik langsung.

3. Penerapan Teknologi

Setelah pelatihan, kelompok tambak mengimplementasikan teknologi yang diperoleh dengan memanfaatkan mesin pelet tenaga surya dalam produksi pakan dan mengoperasikan sistem pemasaran digital. Mitra terlibat aktif dalam praktik operasional sehingga terjadi transfer pengetahuan yang optimal. Penerapan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi sekaligus menekan biaya operasional.

4. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan secara intensif untuk memastikan keberhasilan penerapan teknologi. Kegiatan mencakup monitoring operasional mesin, evaluasi pemasaran, bimbingan dalam mengatasi kendala teknis maupun manajerial, serta evaluasi berkala. Indikator evaluasi meliputi penurunan biaya pakan, peningkatan volume produksi dan penjualan, serta optimalisasi pemanfaatan teknologi. Aspek keberlanjutan juga menjadi perhatian, dengan mendorong kelompok tambak untuk tetap mengoperasikan mesin dan mengembangkan strategi pemasaran digital setelah program selesai.

5. Keberlanjutan Program

Tahap akhir menekankan pada penguatan kapasitas dan kemitraan jangka panjang. Kelompok tambak didorong untuk mengikuti pelatihan lanjutan dan melakukan pemeliharaan mesin secara mandiri melalui pencatatan dan monitoring rutin serta keberlanjutan pengelolaan platform digital oleh penambak. Indikator utama keberhasilan program ditunjukkan oleh keberlanjutan operasional mesin pelet tenaga surya, mengembangkan pemasaran digital yang telah dikembangkan, serta konsistensi penggunaannya setelah program berakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pelaksanaan program pengabdian pada Kelompok Tambak Umbul Jaya menunjukkan capaian positif yang dapat dilihat secara kuantitatif maupun kualitatif. Pada aspek produksi, penerapan mesin pelet tenaga surya mampu menekan biaya pakan secara signifikan, dari semula rata-rata Rp4.500.000 menjadi Rp2.500.000 per siklus panen, sehingga terdapat penghematan 44,4%. Kapasitas produksi pakan juga meningkat, di mana kelompok ini mampu menghasilkan 100–150 kg pelet per minggu untuk kebutuhan budidaya. Selain itu, tingkat kemampuan teknis anggota dalam mengoperasikan dan merawat mesin meningkat dari skor rata-rata 1,8 menjadi 4,8 dari skala 5. Peningkatan ini membuktikan bahwa teknologi tepat guna yang diterapkan benar-benar meningkatkan kemandirian produksi mitra yang sebelumnya bergantung pada pemasok eksternal.

Pada aspek pemasaran, intervensi pelatihan pemasaran digital turut memberikan dampak nyata. Jika sebelumnya pemasaran hanya bergantung pada Pasar Ikan Kobong dan pembeli lokal, kini kelompok telah memiliki beberapa kanal penjualan digital yang aktif digunakan untuk promosi dan



transaksi. Hal ini meningkatkan volume penjualan sebesar 35% dibandingkan kondisi awal. Kemampuan anggota dalam membuat konten pemasaran berbasis foto dan video juga menunjukkan peningkatan, sehingga citra produk mampu bersaing di pasar digital. Dengan adanya strategi promosi daring, kelompok kini memiliki peluang negosiasi harga yang lebih baik karena tidak lagi sepenuhnya dikendalikan pasar fisik.

Meskipun demikian, program tetap menyisakan sejumlah kelemahan dan tantangan. Keterampilan digital masih terpusat pada beberapa anggota inti sehingga diperlukan pemerataan kompetensi agar pemasaran tidak bergantung pada individu tertentu. Selain itu, bahan baku pelet masih harus dibeli dari pihak luar sehingga efisiensi total biaya belum sepenuhnya tercapai. Faktor distribusi juga menjadi kendala karena lokasi tambak cukup jauh dari pusat logistik wilayah perkotaan, yang dapat meningkatkan biaya pengiriman untuk pasar luar daerah. Namun, kelemahan-kelemahan ini dapat dikelola melalui pembinaan lanjutan dan penambahan mitra pemasok di masa depan.

Di sisi lain, terdapat beberapa kelebihan utama dari program ini. Teknologi mesin pelet tenaga surya tidak hanya mengurangi kebutuhan listrik atau bahan bakar, tetapi juga ramah lingkungan dan mudah dioperasikan masyarakat tanpa latar belakang pendidikan teknis khusus. Pemasaran digital yang sudah berjalan juga membuka peluang diversifikasi usaha, seperti penjualan produk turunan bandeng presto, abon, atau fillet beku yang dapat meningkatkan nilai tambah hingga 50% dibandingkan ikan segar. Hal ini memperluas kapasitas usaha kelompok untuk memasuki pasar yang lebih besar, seperti restoran, pusat oleh-oleh, bahkan potensi ekspor.

Dari aspek keberlanjutan jangka panjang, program ini dinilai memiliki prospek berkembang yang sangat baik. Keberlanjutan ekonomi dapat terjaga karena peningkatan margin keuntungan mencapai kisaran 25–30% dari kondisi awal. Keberlanjutan sosial juga terwujud melalui terbentuknya tim internal yang menyusun pembagian peran dalam produksi pakan dan pemasaran digital, sehingga terbangun rasa kepemilikan dan kerjasama antaranggota. Di sisi lingkungan, penggunaan energi surya sepenuhnya pada mesin pelet mendukung pengurangan emisi karbon dan selaras dengan tujuan SDGs terutama pada aspek energi bersih dan produksi berkelanjutan. Dengan peningkatan kapasitas dan kemandirian ini, Kelompok Tambak Umbul Jaya bahkan berpotensi menjadi pusat percontohan bagi kelompok tambak lain di Kabupaten Kendal dalam 3–5 tahun mendatang.

Secara keseluruhan, analisis menunjukkan bahwa program pengabdian ini berhasil memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efektivitas, pendapatan, kemandirian, dan daya saing kelompok mitra. Dengan dukungan pendampingan lanjutan serta perluasan jaringan pemasaran dan suplai bahan baku, program ini sangat memungkinkan untuk terus berlanjut dan direplikasi secara lebih luas guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir lainnya. Untuk memperjelas capaian kegiatan, hasil PKM disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Indikator ketercapaian kegiatan PKM di Mitra Kelompok Tambak Umbul Jaya

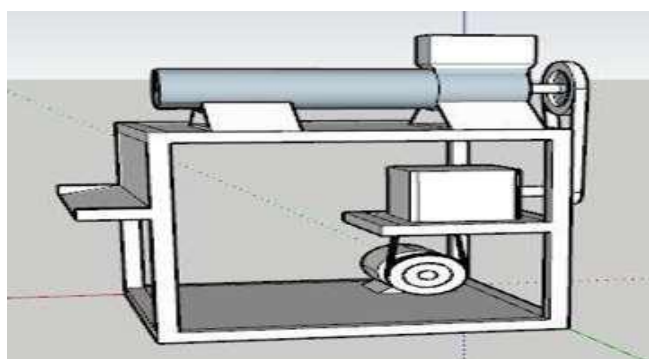
Permasalahan	Keterangan	Luaran	Indikator
Biaya pakan ikan yang tinggi	Pengembangan mesin pelet tenaga surya	Tersedianya mesin pelet tenaga surya	Mesin terpasang dan diuji coba oleh mitra
		Mengurangi biaya pakan ikan	Biaya pakan ikan turun 40–50% per kelompok dalam satu tahun
		Produksi pelet secara mandiri, mengurangi ketergantungan pada pemasok	Mesin digunakan secara rutin untuk memproduksi pelet
	Pelatihan penggunaan dan perawatan mesin	Peningkatan keterampilan teknis mitra	Petani tambak mampu mengoperasikan dan merawat alat secara mandiri



Permasalahan	Keterangan	Luaran	Indikator
Kendala pemasaran yang terbatas	Pemanfaatan teknologi informasi untuk pemasaran digital	Meningkatkan jangkauan pasar dari pasar lokal ke pasar digital yang lebih luas	Produk dipasarkan pada pasar digital atau melalui media sosial
		Pelatihan pemasaran digital	Petani tambak memahami penggunaan media digital
		Kelompok petani tambak aktif memasarkan produk melalui media sosial	Akun digital kelompok petani tambak digunakan untuk promosi

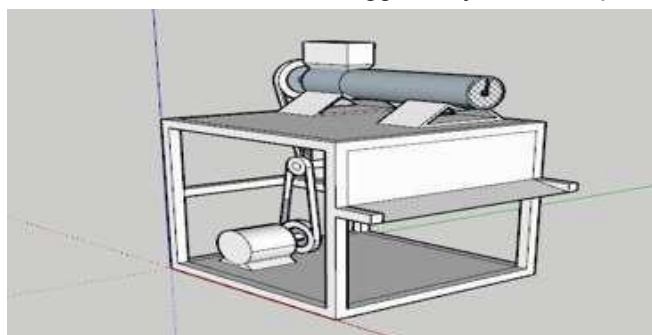
Selain luaran berbentuk capaian kuantitatif, keberhasilan program juga ditunjukkan oleh meningkatnya partisipasi aktif mitra dalam setiap tahapan kegiatan. Mitra terlibat langsung dalam diskusi identifikasi masalah, praktik pengoperasian mesin, hingga evaluasi kinerja teknologi. Keterlibatan aktif ini menjadi modal penting bagi keberlanjutan program di masa mendatang.

Sebagai pendukung, pada Gambar 2 dan Gambar 3 ditampilkan desain mesin pelet tenaga surya yang telah dikembangkan. Mesin ini telah dipasang di lokasi mitra dan digunakan secara rutin dalam proses produksi pakan ikan. Tampilan dari depan (Gambar 2) dan dari samping (Gambar 3) memperlihatkan rancangan mesin yang sederhana namun fungsional, sehingga mudah dioperasikan oleh petani tambak.



Gambar 2. Mesin Pelet Tenaga Surya Tampak Depan

Gambar 2 menampilkan mesin pelet tenaga surya tampak depan, di mana terlihat komponen utama berupa hopper (corong pemasukan bahan baku), unit pencampur dan penggiling, serta panel kontrol yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran motor dan tekanan ekstrusi. Pada bagian depan ini juga tampak desain ergonomis tempat pengumpanan bahan agar memudahkan operator saat proses produksi berlangsung. Mesin dirancang dengan konstruksi rangka kokoh dari besi hollow sehingga stabil saat beroperasi. Komponen-komponen ini memastikan bahwa proses pembuatan pelet berjalan efektif mulai dari memasukkan bahan baku hingga menjadi butiran pelet yang siap dikeringkan.



Gambar 3. Mesin Pelet Tenaga Surya Tampak Samping



Gambar 3 menunjukkan tampilan mesin pelet tenaga surya dari sisi samping, memperlihatkan posisi motor listrik dan kedudukan panel surya sebagai sumber energi utama. Penempatan panel surya yang terhubung langsung dengan sistem listrik DC pada motor membuat mesin dapat beroperasi tanpa ketergantungan energi listrik PLN maupun bahan bakar fosil. Selain itu, bagian samping memperlihatkan saluran keluaran pelet (extruder outlet) yang dirancang dengan sudut tertentu untuk memudahkan pengumpulan hasil produksi pada wadah yang berada di bagian bawah. Layout komponen pada sisi samping ini memungkinkan operator melakukan proses pemeliharaan dan pembersihan dengan lebih mudah serta memastikan efisiensi ruang di area tambak yang terbatas.

Pembahasan

Hasil kegiatan PkM menunjukkan bahwa penerapan mesin pelet tenaga surya memberikan manfaat signifikan bagi Kelompok Tambak Umbul Jaya, baik dari sisi ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Temuan ini mendukung peran teknologi tepat guna dalam meningkatkan efisiensi usaha perikanan sekaligus mendukung keberlanjutan.

Pertama, penggunaan mesin pelet tenaga surya terbukti mampu menekan biaya produksi secara signifikan. Dengan adanya penurunan biaya pakan sebesar 40–50%, kelompok tambak dapat memproduksi pakan ikan dengan harga lebih rendah dibandingkan membeli dari pemasok eksternal. Hal ini tidak hanya meningkatkan margin keuntungan, tetapi juga mengurangi pengeluaran untuk bahan bakar fosil yang biasanya digunakan pada mesin konvensional. Temuan ini sejalan dengan penelitian Siregar & Affandi (2020) yang menekankan bahwa produksi pakan mandiri berkontribusi terhadap efisiensi biaya dan peningkatan daya saing petani ikan.

Kedua, pemanfaatan panel surya untuk mengonversi energi matahari menjadi energi listrik menunjukkan langkah strategis dalam pengembangan energi terbarukan. Dengan kondisi geografis Indonesia yang memiliki intensitas penyinaran matahari tinggi sepanjang tahun, teknologi ini sangat relevan untuk diaplikasikan. Pemanfaatan energi surya mengurangi ketergantungan pada energi fosil sekaligus mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya pada aspek energi bersih, iklim, dan keberlanjutan usaha perikanan (Mulyani et al., 2023).

Ketiga, produksi pakan secara mandiri memberikan dampak positif terhadap kemandirian kelompok tambak. Dengan tidak lagi sepenuhnya bergantung pada pemasok, kelompok memiliki fleksibilitas dalam menentukan jumlah, waktu, dan kualitas produksi pakan. Kemandirian ini berimplikasi pada ketahanan usaha, karena fluktuasi harga pakan komersial maupun keterbatasan pasokan tidak lagi menjadi hambatan utama. Hal ini sejalan dengan laporan Anshory et al. (2022) yang menyatakan bahwa produksi pakan mandiri mampu meningkatkan stabilitas usaha perikanan skala kecil.

Keempat, penerapan mesin bertenaga surya memberikan dampak lingkungan yang positif. Dengan berkurangnya penggunaan bahan bakar fosil, emisi gas rumah kaca dan polusi udara dapat ditekan. Upaya ini berkontribusi pada pelestarian lingkungan dan mendukung praktik perikanan berkelanjutan. Dampak ekologis ini menjadi penting karena sektor perikanan seringkali menghadapi tantangan degradasi lingkungan akibat praktik yang tidak ramah lingkungan.

Kelima, produksi pakan mandiri juga memungkinkan kelompok tambak melakukan kontrol kualitas pakan yang lebih baik. Dengan bahan baku yang dipilih sendiri dan proses produksi yang diawasi langsung, kualitas pakan dapat dijaga sehingga mendukung pertumbuhan ikan secara optimal. Hasil ini berdampak pada meningkatnya produktivitas serta kualitas hasil budidaya, sekaligus memperkuat daya saing produk ikan bandeng di pasar.

Dengan demikian, hasil kegiatan PkM ini menunjukkan bahwa inovasi mesin pelet tenaga surya tidak hanya berkontribusi pada efisiensi biaya, tetapi juga mendukung aspek kemandirian, keberlanjutan, dan peningkatan kualitas produksi. Ke depan, replikasi program serupa pada kelompok perikanan lainnya berpotensi memberikan dampak yang lebih luas, baik bagi kesejahteraan masyarakat maupun kelestarian lingkungan.



SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan pada Kelompok Tambak Umbul Jaya terbukti memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kemandirian dan produktivitas budidaya bandeng. Hal tersebut dibuktikan melalui keberhasilan pemasangan dan pengoperasian mesin pelet bertenaga surya yang mampu menurunkan biaya pakan dari rata-rata Rp4.500.000 menjadi Rp2.500.000 per siklus panen (penghematan 44,4%). Bukti dokumentasi kegiatan juga menunjukkan bahwa anggota kelompok telah mampu memproduksi pelet secara mandiri dengan kapasitas 100–150 kg/minggu. Kemampuan teknis operator meningkat signifikan berdasarkan hasil observasi selama pendampingan penggunaan mesin di lapangan.

Pada aspek pemasaran, bukti aktivitas pemasaran digital melalui akun media sosial dan platform e-commerce menunjukkan peningkatan jangkauan pasar yang berdampak pada kenaikan volume penjualan sebesar 35% dibandingkan kondisi awal. Konten promosi digital yang dihasilkan mitra juga menunjukkan peningkatan kreativitas serta keberanian dalam berinteraksi dengan pelanggan secara daring. Hal ini mengindikasikan bahwa pelatihan dan pendampingan digital marketing berhasil meningkatkan keberdayaan anggota dalam memasarkan hasil panen.

Bukti pencapaian luaran akademik seperti publikasi kegiatan dalam bentuk artikel, dokumentasi video, serta poster kegiatan menunjukkan bahwa program ini juga memberikan kontribusi positif bagi perguruan tinggi, sesuai dengan indikator kinerja tridarma. Selain itu, hasil monitoring serta wawancara dengan anggota kelompok menegaskan bahwa rasa kepemilikan terhadap teknologi telah terbentuk, yang menjadi modal penting bagi keberlanjutan program.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa program pengabdian ini berhasil memecahkan permasalahan utama mitra, yaitu tingginya biaya pakan dan rendahnya akses pasar, melalui solusi teknologi tepat guna dan inovasi pemasaran yang terukur dan berdampak. Program ini tidak hanya memperkuat aspek teknis produksi dan pemasaran, tetapi juga menumbuhkan kemandirian ekonomi dan kapasitas sosial masyarakat tambak.

Sebagai tindak lanjut, direkomendasikan agar dilakukan penguatan keberlanjutan melalui diversifikasi produk olahan bandeng, optimalisasi branding dan promosi digital, serta pembentukan jejaring kemitraan dengan pasar yang lebih luas. Kelompok Tambak Umbul Jaya juga diharapkan dapat menjadi model percontohan bagi kelompok tambak lain di Kabupaten Kendal dalam replikasi teknologi mesin pelet tenaga surya sebagai upaya pemberdayaan masyarakat pesisir secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Riset Teknologi Republik Indonesia (Kemendikbudristek RI) yang telah mendanai Pengabdian Kepada Masyarakat melalui skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., Huda, M., & Amiroh, A. (2019). Pembuatan Pelet Ikan Apung Berbahan Lokal Dengan Teknologi Steamer di Desa Dahan Rejo, Kecamatan Kebomas, Gresik. *JURNAL PENGABDI*, 2(1), 96–106. <https://doi.org/doi.org/10.26418/jplp2km.v2i1.29652>
- Anshory, I., Rasy Fakhruddin, A. ', & Hudi, L. (2022). Mesin Cetak Pelet Pakan Ikan Untuk Pemberdayaan Masyarakat Desa Kedungpandan Sidoarjo. *Jurnal ADIMAS*, 6(2), 113–119. <https://doi.org/doi.org/10.24269/adi.v6i2.5519>
- Ekoanindiyo, F. A., Yohanes, A., & Prihastono, E. (2020). Perancangan Mesin Pemipil Jagung Ramah Lingkungan Dengan Pendekatan Nordic Body Map. *JURNAL REKAYASA SISTEM INDUSTRI*, 6(1). <https://doi.org/doi.org/10.33884/jrsi.v6i1.1999>
- Ekoanindiyo, F. A., Yohanes, A., & Prihastono, E. (2022). Pengembangan Desain Mesin Pemipil Jagung Tenaga Matahari. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 22(2), 283–290. <https://doi.org/dx.doi.org/10.36275/stsp.v22i2.520>
- Mulyani, S., Rosyid Idris, A., Teknik Elektro, J., & Negeri Ujung Pandang, P. (2023). Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Aerator dan Alat Pemberi Pakan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (SNTEI) 2023*, 9(1), 59–66. <https://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/sntei/article/view/4400>
- Rahayu, A. U., Aris Risnandar, M., & Taufiqurrahman, I. (2023). Sistem kontrol dan monitoring alat pakan ikan



otomatis tenaga surya berbasis Internet of Things. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, Dan Listrik Tenaga)*, 3(3), 203–212. <https://doi.org/10.35313/jitel.v3.i3.2023.203-212>

Setiawan, I., Sofyan, S. E., Saidi, T., Yuni, S. M., Lulusi, L., Azan, S. A., & Tamlicha, A. (2021). Pengembangan Mesin Pakan Otomatis Memanfaatkan Energi Matahari Untuk Budidaya Biota Air Sebagai Salah Satu Solusi Ketahanan Pangan dan Pemanfaatan Energi Terbaharukan di Masa Pandemi. *Marine Kreatif*, 5(2), 58–66. <https://doi.org/doi.org/10.35308/jmk.v5i2.4478>

Siregar, C. A., & Affandi, A. (2020). Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya Kecamatan Pahae Jae Guna Meningkatkan Produktifitas Ikan. *PRODIKMAS Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2). <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/prodikmas/article/view/6320>

