AL-DYAS
Jurnal Inovasi dan Pengabdian kepada Masyarakat

p-ISSN : 2964-4992
e-ISSN : 2964-4984

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/aldyas.v5i3.11557

INOVASI TEKNOLOGI *SMART PELLETIZER* RAMAH LINGKUNGAN UNTUK PRODUKSI PAKAN IKAN EFISIEN DAN BERKELANJUTAN BAGI WARGA BULUPITU

Innovation in Environmentally Friendly Smart Pelletizer Technology for Efficient and Sustainable Fish Feed Production for Bulupitu Residents

Widiyanti, Riana Nurmalasari, Muhammad Idris Effendi
Universitas Negeri Malang
riana.nurmalasari.ft@um.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jun 16, 2026	Jul 14, 2026	Jul 26, 2026	Jul 31, 2026

Abstract

The high cost of commercial feed, which accounts for 60–70% of total operating costs, is a major constraint for fish farmers in Bulupitu Village, Gondanglegi Subdistrict, Malang Regency. This condition has prompted some farmers to use food waste as an alternative feed, despite its low nutritional content and its tendency to accelerate the deterioration of pond water quality. This community service program aims to implement an appropriate technological innovation in the form of a smart pelletizer to improve the efficiency of fish feed production using local raw materials. This technology integrates mixing with a capacity of 20 kg per batch, molding, and drying in a heating chamber to produce floating pellets. The implementation results show that the use of the smart pelletizer increased feed production capacity and rate compared with conventional methods and reduced the partner's feed costs by 40–50%, from Rp12,000–Rp14,000/kg for commercial feed to Rp6,500–Rp7,500/kg. The application of this technology contributes to improving the efficiency of fish farming enterprises through the use of local raw materials and reduced dependence on commercial feed. The sustainability of the

Al-DYAS is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

program requires the implementation of stock storage methods to anticipate fluctuations in raw material availability and regular assistance with laboratory testing to maintain the consistency of the feed's nutritional content.

Keywords: Local Raw Materials; Fish Farming; Feed Cost Efficiency; Floating Pellets; Smart Pelletizer

Abstrak: Tingginya biaya pakan komersial yang mencapai 60–70% dari total biaya operasional menjadi kendala utama bagi masyarakat pembudidaya ikan di Desa Bulupitu, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang. Kondisi tersebut mendorong sebagian pembudidaya menggunakan sisa makanan sebagai pakan alternatif, meskipun memiliki kandungan nutrisi yang rendah dan menyebabkan kualitas air kolam cepat menurun. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menerapkan inovasi teknologi tepat guna berupa *smart pelletizer* untuk meningkatkan efisiensi produksi pakan ikan berbasis bahan baku lokal. Teknologi ini mengintegrasikan proses pengadukan berkapasitas 20 kg per proses, pencetakan, dan pengeringan dalam ruang pemanas untuk menghasilkan pelet apung. Hasil implementasi menunjukkan bahwa penggunaan *smart pelletizer* mampu meningkatkan kapasitas dan laju produksi pakan dibandingkan metode konvensional serta menurunkan biaya pakan mitra sebesar 40–50%, dari harga pakan pabrikan Rp12.000–Rp14.000/kg menjadi Rp6.500–Rp7.500/kg. Penerapan teknologi ini memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi usaha budidaya ikan melalui pemanfaatan bahan baku lokal dan pengurangan ketergantungan pada pakan komersial. Keberlanjutan program memerlukan penerapan metode penyimpanan stok untuk mengantisipasi fluktuasi ketersediaan bahan baku serta pendampingan uji laboratorium secara berkala guna menjaga konsistensi kandungan nutrisi pakan.

Kata Kunci: Bahan Baku Lokal; Budidaya Ikan; Efisiensi Biaya Pakan; Pelet Apung; *Smart Pelletizer*

PENDAHULUAN

Salah satu wilayah di Kabupaten Malang yang sebagian besar penduduknya memiliki profesi budidaya ikan yaitu di Kecamatan Gondanglegi tepatnya di Desa Bulupitu. Selain sebagai petani, mayoritas warga Desa Bulupitu memiliki sampingan budidaya ikan nila atau ikan lele sebagai mata pencahariannya (Nurmalasari, Sunaryo, et al., 2023). Hal ini dikarenakan kondisi air yang melimpah, terutama di sepanjang aliran Sungai Brantas (Nurmalasari, Puspitasari, et al., 2023). Namun sayang, masyarakat Bulupitu yang menggeluti budidaya ikan seringkali dihadapkan dengan tantangan terkait tingginya biaya untuk pakan ikan yang mencapai 60-70% dari keseluruhan biaya operasional. Tingginya biaya operasional untuk pakan ikan menyebabkan rendahnya keuntungan yang diperoleh masyarakat. Alhasil untuk mengantisipasi hal tersebut banyak masyarakat yang memberikan pakan ikan berupa makanan sisa sampah rumah tangga atau sayuran (Marisda et al., 2020). Kondisi ini tentu bukan solusi terbaik, karena sampah sisa makanan rumah tangga atau sayuran seringkali menyebabkan air

mudah kotor serta nutrisi ikan yang kurang terjamin. Akibatnya hasil panen menjadi kurang maksimal karena kondisi ikan yang tidak mendapatkan nutrisi yang cukup dan sesuai (Halim & Pratamaningtyas, 2020; Nursandi, 2018).

Beberapa masyarakat yang memiliki dana lebih menggunakan pakan ikan pabrikan. Namun harga pakan ikan pabrikan cukup bervariasi dan cenderung tidak stabil. Sehingga seringkali jika harga di pasaran cukup tinggi, masyarakat akan kembali menggunakan sampah sisa rumah tangga untuk pakan ikan (Saepulmilah et al., 2023). Terlebih di Desa Bulupitu bahan baku lokal sangat berlimpah seperti ikan rucah/ ikan sisa hasil tangkapan, sayur, dedak, jagung, dan sisa-sisa hasil pertanian lainnya. Bahan-bahan tersebut pada dasarnya dapat digunakan sebagai bahan pembuat pakan ikan/ pelet dengan nutrisi tinggi jika diolah dengan komposisi yang sesuai dengan takaran dan metode yang tepat (Sugiharti et al., 2020).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diketahui bahwa banyak masyarakat di Desa Bulupitu yang memiliki budidaya ikan namun masih sangat bergantung pada stok pakan ikan/ pelet di pasaran. Masyarakat lebih melilih untuk efisiensi biaya operasional dengan cara menggunakan sayuran atau makanan sisa untuk pakan ikan. Terlebih di Desa Bulupitu bahan baku lokal sangat berlimpah. Penggunaan pakan ikan yang tidak memperhatikan nutrisi dan kandungan yang sesuai karena harga pelet sedang naik/ tinggi tentu sangat berdampak pada kualitas hasil budidaya ikan (Handayani, 2018).

Kondisi di Desa Bulupitu, sebagian besar warga yang memiliki budidaya ikan belum diimbangi dengan teknologi budidaya yang mumpuni. Salah satunya terkait teknologi pencetak pelet untuk pakan ikan yang berasal dari bahan baku lokal yang cukup melimpah. Pelet merupakan makanan ikan yang terbuat dari beberapa macam komposisi bahan yang dicampur menjadi adonan untuk kemudian dicetak dengan alat menjadi butiran kecil.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan solusi agar masyarakat Bulupitu dapat menekan biaya operasional pakan ikan dengan pengembangan teknologi yang memungkinkan masyarakat secara mandiri membuat pelet. Adanya inovasi teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan dan ramah lingkungan diharapkan mampu meningkatkan produktifitas serta kemandirian masyarakat Bulupitu untuk memproduksi pakan ikan secara efisien dan berkelanjutan.

Teknologi smart pelletizer dapat menjadi solusi inovatif berupa mesin atau alat untuk membuat pelet/ pakan ikan yang berbasis sensor menggunakan mikrokontroler. Smart pelletizer dilengkapi dengan beberapa sensor kelembapan, sensor suhu, serta pengatur

kecepatan motor yang dapat memaksimalkan hasil pelet yang dihasilkan. Smart pelletizer memungkinkan masyarakat Bulupitu untuk memproduksi pakan ikan secara efisien, hemat energi, serta berkelanjutan.

Teknologi ini dapat digunakan oleh masyarakat untuk mencetak pelet secara mandiri dengan memanfaatkan bahan baku lokal sisa yang sangat melimpah di Desa Bulupitu. Bahan baku lokal seperti ikan rucah/ ikan sisa hasil tangkapan, sayur, dedak, jagung, dan sisa-sisa hasil pertanian lainnya dapat dimanfaatkan untuk membuat pelet ikan yang mengandung nutrisi tinggi jika diolah dengan komposisi yang sesuai serta metode yang tepat (Antia et al., 2021; Morad et al., 2007; Olusegun et al., 2017). Pengembangan teknologi smart pelletizer diharapkan dapat menekan biaya operasional dan meningkatkan kualitas hasil panen ikan di Desa Bulupitu.

METODE



Gambar 1. Metode pengabdian masyarakat

Sebagaimana yang telah dipaparkan sebelumnya dalam **Gambar 1**, pelaksanaan kegiatan diawali dengan peninjauan langsung ke lokasi mitra guna memperoleh gambaran secara empiris mengenai kondisi di lapangan terkait pakan yang digunakan untuk budidaya ikan di Desa Bulupitu. Tahap ini disusul dengan forum diskusi interaktif bersama pihak mitra untuk mengidentifikasi berbagai kendala serta kebutuhan mendesak yang dihadapi terutama terkait dengan pakan ikan berupa pelet apung. Seluruh informasi yang dihimpun kemudian dianalisis secara mendalam untuk merumuskan prioritas masalah dan memetakan solusi yang paling relevan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, tim melakukan perancangan hingga pembuatan

teknologi yang sesuai dengan kebutuhan mitra berupa smart pelletizer. Setelah teknologi dikembangkan, penerapannya diimplementasikan secara langsung di lingkungan kerja mitra yakni kepada masyarakat Desa Bulupitu yang memiliki budidaya ikan. Rangkaian kegiatan ini diakhiri dengan proses pemantauan dan evaluasi guna mengukur tingkat efektivitas teknologi yang diterapkan serta memastikan keberlanjutan dampaknya.

HASIL

Pelaksanaan kegiatan di Desa Bulupitu yang terlampir pada **Gambar 2** telah menghasilkan luaran utama berupa implementasi teknologi smart pelletizer untuk kelompok pembudidaya ikan. Hasil dari penerapan teknologi ini dapat diukur secara langsung melalui capaian fisik produksi pakan dan efisiensi biaya operasional.

Melalui implementasi mesin smart pelletizer sebagaimana ditujukan **Gambar 3**, warga kini mampu memproduksi pakan secara mandiri dengan memanfaatkan bahan baku lokal yang melimpah dan terjangkau, seperti tepung ikan lokal, dedak halus, ampas tahu, dan tepung kepala udang. Adapun kapasitas adonan mencapai 20 kg per sekali proses.

Penerapan teknologi ini memberikan dampak ganda pada aspek kuantitas dan finansial (Antia et al., 2021; Orimaye et al., 2019). Dari sisi kuantitas, laju produksi pakan meningkat drastis dibandingkan pembuatan manual yang hanya menghasilkan kurang dari 10 kg/jam. Dari sisi efisiensi biaya, pakan mandiri yang dihasilkan hanya membutuhkan biaya produksi sebesar Rp 6.500,- hingga Rp 7.500,- per kg. Nilai ini jauh lebih murah dibandingkan pakan komersial pasaran yang berkisar antara Rp 12.000,- hingga Rp 14.000,- per kg, sehingga berhasil memangkas pengeluaran pakan mitra hingga 40% sampai 50%.



Gambar 2. Pelaksanaan kegiatan pengabdian



Gambar 3. Pembuatan pelet apung

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil implementasi yang telah dipaparkan, capaian kuantitas dan efisiensi biaya tersebut dapat diraih berkat mekanisme kerja mesin yang optimal dan pemanfaatan bahan baku lokal guna mengatasi kendala utama pembudidaya. Tingginya biaya pakan komersial pabrikan yang mencapai 60% hingga 70% dari total biaya operasional budidaya selama ini menjadi kendala utama kelompok pembudidaya di Desa Bulupitu. Implementasi teknologi tepat guna ini secara langsung memecahkan masalah tersebut dan meningkatkan keuntungan bersih para pembudidaya ikan pada setiap siklus panen (Muo et al., 2018; Ojomo et al., 2010; Okolie et al., 2019).

Secara teknis, teknologi smart pelletizer merupakan mesin untuk membuat pakan ikan yang berbasis sensor menggunakan mikrokontroler. Smart pelletizer dilengkapi dengan sensor kelembapan, sensor suhu, serta pengatur kecepatan motor yang dapat memaksimalkan hasil produksi pelet (Fajrul et al., 2023; HP & Indra, 2022). Alat ini memungkinkan masyarakat memproduksi pakan ikan secara efisien, hemat energi, serta berkelanjutan (Pandapotan, 2021; Ramadhan & sulhan Fauzi, 2022). Mesin ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu rangka, motor listrik, bak penampung, silinder pengaduk, pulley & belt, poros screw extruder, poros pengaduk, panel kontrol, pisau pemotong, dan pemanas (Hasdiansah et al., 2023), yang masing-masing memiliki fungsinya sendiri-sendiri.

Cara kerjanya diawali dengan memasukkan bahan adonan yang terdiri dari sisa bahan lokal layak pakai dan campuran pellet ke dalam hopper menuju silinder pengaduk. Setelah diaduk merata, penutup hopper di bawah silinder akan terbuka dan adonan turun menuju screw conveyor. Mekanisme ulir ini memanfaatkan gaya gesek dan tekan untuk mendorong adonan menuju ruang pemanas guna mengurangi kadar airnya. Setelah itu, adonan di-press di dalam lubang die pellet, dipotong, dan dikeringkan sehingga menghasilkan pelet berpori yang mampu mengapung di atas air.

Bentuk dan ukuran pelet ini dapat disesuaikan dengan mengatur alat pemotong. Hal ini penting karena ukuran pelet sangat berkaitan dengan jenis dan ukuran ikan (Saputro et al., 2021). Semakin besar ikan, maka digunakan pelet ukuran besar, begitu pula sebaliknya untuk ikan yang masih kecil (Aldiansyah et al., 2021).

Demi menjaga keberlanjutan program pengabdian jangka panjang ini, terdapat dua tantangan utama yang telah diidentifikasi beserta rencana tindak lanjutnya. Tantangan pertama adalah fluktuasi ketersediaan bahan baku lokal pada musim tertentu. Solusinya dilakukan

melalui penerapan teknik pengeringan dan penyimpanan stok bahan baku terformulasi. Tantangan kedua adalah konsistensi nutrisi. Tim akan melakukan pendampingan pengujian kadar protein pakan secara berkala di laboratorium agar kualitas nutrisi pakan mandiri tetap terstandarisasi.

KESIMPULAN

Teknologi smart pelletizer terbukti menjadi solusi inovatif yang mampu membantu masyarakat Desa Bulupitu memproduksi pakan ikan apung secara efisien, hemat energi, dan berkelanjutan menggunakan bahan baku lokal. Mesin berkapasitas 20 kg per proses ini bekerja secara otomatis mulai dari pengadukan, pencetakan melalui screw conveyor, hingga pengeringan di ruang pemanas yang menghasilkan bentuk dan ukuran pelet yang dapat disesuaikan. Inovasi ini berhasil mengatasi kendala tingginya biaya pakan pabrikan (yang menyedot 60%–70% biaya operasional) dengan memangkas pengeluaran pakan mitra sebesar 40% hingga 50% (menjadi Rp6.500–Rp7.500/kg) serta meningkatkan laju produksi dibandingkan metode konvensional. Guna menjaga keberlanjutan program, rencana tindak lanjut difokuskan pada penerapan penyimpanan stok bahan baku untuk mengatasi fluktuasi pasokan lokal serta pendampingan pengujian laboratorium secara berkala demi menjamin konsistensi nutrisi pakan.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Universitas Negeri Malang dan LPPM UM melalui dana internal UM 2026 yang telah mendukung kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aldiansyah, M. R., Kardiman, K., & Santoso, D. T. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Ikan dengan Memanfaatkan Sekam Padi sebagai Solusi Pakan Ikan. *Jurnal Teknik Mesin, 14*(1), 16–21. https://doi.org/10.30630/jtm.14.1.458

Antia, O. O., Assian, U. E., & Ukaru, Y. N. (2021). Design and fabrication of a modified fish feed pelletizing machine. *Global Journal of Engineering and Technology Advances, 7*(2), 1–11. https://doi.org/10.30574/gjeta.2021.7.2.0063

Dwi HP, B. (2022). Mesin Pencetak Pelet Ikan. *JURNAL ENGINEERING, 13*(1), 27–32. https://doi.org/10.24905/jureng.v13i1.62

Fajrul, R., Indra, A., & Haripriadi, B. D. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Ikan Multifungsi. *Jurnal INOVATOR, 6*(1), 1–5. https://doi.org/10.37338/inovator.v6i1.6

Halim, A., & Pratamaningtyas, S. (2020). Penerapan Aquaponik dan Pengembangan Budidaya Ikan Lele pada Unit Usaha Pondok Pesantren Kota Malang. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services), 4*(1), 1–7. https://doi.org/10.20473/jlm.v4i1.2020.1-7

Handayani, L. (2018). Pemanfaatan Lahan Sempit dengan Sistem Budidaya Aquaponik. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian, 1*(1), 118–126.

Hasdiansah, H., Erwansyah, E., Suzen, Z. S., Safitri, D. R., & Pristiansyah, P. (2023). Iptek bagi Masyarakat Mesin Pencetak Pelet untuk Pakan Ternak Ayam dan Lele. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel, 3*(2), 97–103. https://doi.org/10.33504/dulang.v3i02.305

Marisda, D. H., Anisa, A., Saad, R., Hamid, Y. H., & Karamma, I. H. (2020). Budidaya Kangkung dan Ikan Nila dengan Sistem Aquaponik. *JCES (Journal of Character Education Society), 3*(3), 611–620. https://journal.ummat.ac.id/index.php/JCES/article/view/2786

Morad, M. M., Afify, M. K., Kaddour, U., & Daood, V. M. (2007). Study on some engineering parameters affecting the performance of fish feed pelleting machine. *Misr Journal of Agricultural Engineering, 24*(2), 259–282.

Nurmalasari, R., Puspitasari, P., Sunaryo, N. A., Ramadhani, V. M., Amanda, T. E., & S., G. V. P. P. (2023). Non-electrical water pump technology for fulfillment water supply in Gondanglegi Malang. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding, 10*(6), 111–116. https://doi.org/10.18415/ijmmu.v10i6.4846

Nurmalasari, R., Sunaryo, N. A., Ramadhani, V. M., PPS, G. V., & JS, A. M. (2023). Teknologi Penggiling Kotoran Hewan untuk Optimasi Pengolahan Limbah Ternak di Desa Bulupitu Kabupaten Malang. *Prosiding Seminar Nasional UNARS, 2*(1), 101–106. https://unars.ac.id/ojs/index.php/prosidingSDGs/article/view/3368

Nursandi, J. (2018). Budidaya Ikan dalam Ember "Budikdamber" dengan Aquaponik di Lahan Sempit. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 129–136. https://jurnal.polinela.ac.id/PROSIDING/article/view/1150/778

Ogbu, C. C., Okpe, B., Muo, V. I., & Okoloekwe, V. (2018). A design and fabrication of fish feed pelleting machine. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM), 6*(9), EC-2018-78–EC-2018-84. https://doi.org/10.18535/ijsrm/v6i9.ec01

Ojomo, A. O., Agbetoye, L. A. S., & Ologunagba, F. O. (2010). Performance evaluation of a fish feed pelletizing machine. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 5*(9), 88–97. https://www.arpnjournals.com/jeas/research_papers/rp_2010/jeas_0910_391.pdf

Okolie, P. C., Chukwujike, I. C., Chukwuneke, J. L., & Dara, J. E. (2019). Design and production of a fish feed pelletizing machine. *Heliyon, 5*(6), Article e02001. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02001

Olusegun, H. D., Adekunle, A. S., Ohijeagbon, I. O., Akande, K. A., & Mohammad, B. G. (2017). Design, fabrication and evaluation of fish meal pelletizing machine. *Journal of Science and Technology (Ghana), 37*(1), 51–63. https://doi.org/10.4314/just.v37i1.5

Orimaye, O. S., Ajewole, P. O., & Oni, I. O. (2019). Design, fabrication and performance evaluation of indigenous fish feed pelletizing machine for low-income farmers in Nigeria. *Journal of Engineering Research and Reports, 4*(3), 1–31. https://doi.org/10.9734/jerr/2019/v4i316901

Pandapotan, R. (2021). *Proses Manufaktur Mesin Pencetak Pelet Pakan Ikan* [Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta]. http://repository.upnvj.ac.id/id/eprint/9352

Ramadhan, F. R., & Fauzi, A. S. (2022). Rancang Bangun Rangka Mesin Pencetak Pelet Kapasitas 40 Kg/Jam. *Jurnal Mesin Nusantara, 5*(1), 74–85. https://doi.org/10.29407/jmn.v5i1.17721

Saepulmilah, C., Rakhmat, A. T., Abiyuna, T., Rasyid, A. F., & Azhari, S. C. (2023). Pembentukan Kreativitas Santri untuk Menumbuhkan Jiwa Kewirausahaan melalui

Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dan Aquaponik. *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat, 3*(2), 81–88. https://doi.org/10.34306/adimas.v3i2.816

Saputro, E. B., Adriana, M., & Bela Persada, A. A. (2021). Rancang Bangun Alat Pencetak Pelet Apung untuk Pakan Ikan di Desa Bluru Kabupaten Tanah Laut. *ELEMEN: Jurnal Teknik Mesin, 8*(1), 22–29. https://doi.org/10.34128/je.v8i1.141

Sugiharti, R. R., Viana, D. N., & Khabibah, N. A. (2020). Budikdamber (Budidaya Tanaman dan Ikan dalam Ember) untuk Mendukung Program Kampung Organik di Kampung Dumpoh Kota Magelang. *Civitas Ministerium, 4*(1). https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/civitasministerium/article/view/3458