



**PEMBERDAYAAN PEMBUDIDAYA IKAN MELALUI TRANSFER TEKNOLOGI PAKAN
BERBASIS *LEAST COST FORMULATION* (LCF) DENGAN *FEED SUPPLEMENT* DI
KABUPATEN NAGAN RAYA**

*Empowering Fish Farmers Through The Transfer of Feed Technology Based on Least Cost
Formulation (LCF) With Feed Supplements In Nagan Raya Regency*

**Khairul Samuki^{1*}, M. Barru Airil Fizra Hasibuan¹, Rivansyah Suhendra², Fazril Saputra¹,
Saiful Asra³, Mu'amar Abdan⁴, Sufal Diansyah¹**

¹Jurusan Akuakultur, Universitas Teuku Umar, ²Jurusan Teknologi Informasi, Universitas
Teuku Umar, ³Jurusan Ilmu Komunikasi, Universitas Teuku Umar, ⁴Jurusan Budidaya
Perairan, Universitas Gajah Putih

Jl. Alue Peunyareng, Ujong Tanoh Darat, Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681

*Alamat korespondensi : khairulsamuki@utu.ac.id

(Tanggal Submission: 13 Agustus 2025, Tanggal Accepted : 20 September 2025)



Kata Kunci :

*Remaja,
Kesehatan
Mental, Karakter
SMART, Perilaku
Hidup Sehat*

Abstrak :

Masa Remaja merupakan periode terjadinya pertumbuhan dan perkembangan secara pesat baik secara fisik, psikologis maupun intelektual. Remaja masih minim pengetahuan tentang perilaku hidup sehat dan risiko perilaku negative. Peningkatan Pengetahuan Kesehatan dan Karakter Remaja Melalui Program Remaja SMART, siswa akan diberikan pelatihan tentang kesehatan mental, pengendalian stres, pengambilan keputusan yang bertanggung jawab, dan penguatan karakter remaja. Tujuan Pengabdian kepada Masyarakat ini meningkatkan Pengetahuan dan Kesadaran Remaja tentang pentingnya perilaku hidup sehat, pengendalian stres, dan menanamkan nilai-nilai karakter SMART (Sehat, Mandiri, Aktif, Religius, dan Tanggung Jawab) dalam kehidupan sehari-hari remaja. Metode Kegiatan dilaksanakan melalui penyampaian materi, film edukasi, pelatihan, praktik integrasi, dan sesi tanya jawab. Topik meliputi kesehatan reproduksi, manajemen stres, kecakapan hidup (life skills), aktif secara fisik dan sosial, Etika dan nilai-nilai agama dalam kehidupan remaja, disiplin dan integritas dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Rabu, 28 Februari 2025 dengan jumlah peserta 30 orang. Keberhasilan kegiatan diukur dengan kuesioner. Hasil menunjukkan terdapat peningkatan pengetahuan dari kategori pengetahuannya cukup menjadi baik remaja semakin memahami pentingnya menjaga kesehatan fisik dan mental, mampu bersikap mandiri, aktif dalam kegiatan positif, menjunjung tinggi nilai-

nilai religius, serta bertanggung jawab dalam setiap tindakan. Kesimpulan memperluas pengetahuan dan keterampilan siswa dalam menghadapi tantangan remaja, serta mendukung pembentukan karakter remaja yang sehat, bahagia, dan bertanggung jawab. Diharapkan dapat melanjutkan dan mengintegrasikan nilai-nilai SMART dalam kegiatan pembelajaran dan bimbingan konseling secara berkelanjutan sebagai bagian dari pembinaan karakter siswa.

Key word :

*Adolescents,
Mental Health,
SMART
Characters,
Healthy Living
Behaviors*

Abstract :

Adolescence is a period of rapid growth and development, physically, psychologically, and intellectually. Teenagers still have limited knowledge about healthy living behaviors and the risks of negative behaviors. Improvement of Adolescent Health Knowledge and Character Through the SMART Youth Program, students will receive training on mental health, stress management, responsible decision-making, and strengthening adolescent character. The aim of this community service is to enhance teenagers' knowledge and awareness about the importance of healthy living behaviors and stress management and instill SMART character values (healthy, independent, active, religious, and responsible) in teenagers' daily lives. The activity methods were carried out through the delivery of materials, educational films, training, integration practices, and question-and-answer sessions. Topics include reproductive health, stress management, life skills, physical and social activity, ethics and religious values in adolescent life, discipline, and integrity in daily life. This activity was conducted on Wednesday, February 28, 2025, with 30 participants. The success of the activity was measured using a questionnaire. The results show an increase in knowledge from the category of sufficient knowledge to good, with teenagers increasingly understanding the importance of maintaining physical and mental health, being able to act independently, being active in positive activities, upholding religious values, and being responsible in every action. Conclusion: expanding students' knowledge and skills in facing adolescent challenges, as well as supporting the formation of a healthy, happy, and responsible adolescent character. Suggestion: It is expected to continue and integrate SMART values into learning activities and counseling guidance sustainably as part of student character development.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Samuki, K., Hasibuan, M. B. A. F., Suhendra, R., Saputra, F., Asra, S., Abdan, M., & Diansyah, S. (2025). Pemberdayaan Pembudidaya Ikan Melalui Transfer Teknologi Pakan Berbasis *Least Cost Formulation* (LCF) Dengan *Feed Supplement* Di Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Abdi Insani*, 12(9), 4240-4248. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i9.2850>

PENDAHULUAN

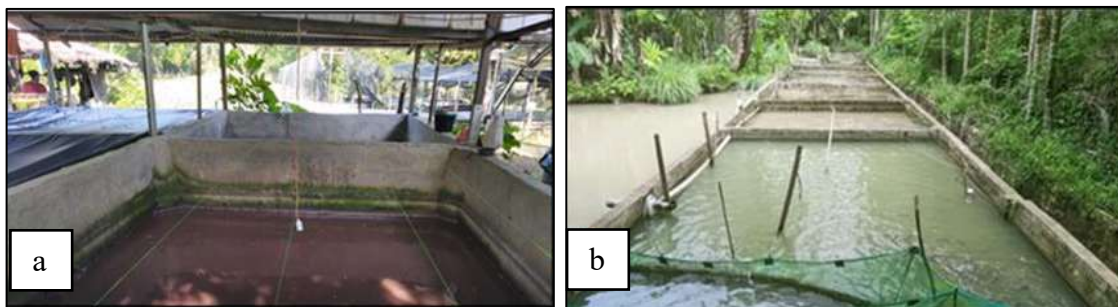
Sektor perikanan budidaya memainkan peran vital dalam mendukung ketahanan pangan dan memperkuat ekonomi lokal, termasuk di Kabupaten Nagan Raya, Provinsi Aceh. Desa Lhok Seumot merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi besar untuk budidaya ikan air tawar. Dengan keunggulan geografis seperti saluran irigasi yang stabil dan lingkungan yang kondusif untuk budidaya, desa ini menjadi pusat produksi ikan air tawar seperti lele, nila, dan ikan mas (Saputra et al., 2025).



Namun, potensi besar ini belum diimbangi dengan efisiensi produksi yang optimal, terutama dalam hal penyediaan pakan. Salah satu kelompok pembudidaya aktif di desa ini, UPR Clarias Fish Farm, menghadapi tantangan serius karena tingginya ketergantungan pada pakan komersial. Harga pakan yang tinggi secara langsung mempengaruhi biaya produksi yang besar dan margin keuntungan yang rendah, serta menurunkan efisiensi usaha budidaya.

Masalah ini sebagian besar muncul karena keterbatasan akses terhadap teknologi formulasi pakan mandiri yang efisien dan terjangkau. Sistem budidaya yang digunakan masih bersifat tradisional (Gambar 1), sementara pengetahuan dan keterampilan dalam merancang komposisi pakan yang ekonomis dan bergizi belum memadai. Dalam konteks ini, pendekatan teknologi formulasi pakan berbasis Least Cost Formulation (LCF) yang dilengkapi dengan suplemen pakan seperti asam amino esensial dan enzim pencernaan menjadi solusi yang tepat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi ini dapat mengurangi biaya pakan hingga 30–40% sekaligus meningkatkan efisiensi pertumbuhan ikan (Hossain et al., 2024; Islama et al., 2024; Onomu & Okuthe, 2024; Vito et al., 2024; Wang et al., 2024), (Salamanca et al., 2020; Sultana et al., 2024).

Melalui kegiatan pengabdian ini, teknologi pakan berbasis LCF dengan suplemen pakan akan ditransfer kepada kelompok pembudidaya mitra. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengurangi ketergantungan pada pakan komersial sekaligus meningkatkan kemampuan teknis mitra dalam merumuskan dan memproduksi pakan secara mandiri, terukur, dan berkelanjutan. Teknologi yang akan ditransfer berasal dari hasil riset terapan dan akan disesuaikan dengan sumber daya lokal yang tersedia, sehingga penerapannya lebih relevan dan memberikan dampak langsung.



Keterangan Gambar 1: (a) Kolam pembenihan ikan ikan lele mitra pembudidaya UPR Clarias Fish farm; (b) Kolam pembesaran ikan ikan lele mitra pembudidaya UPR Clarias Fish Farm

Kegiatan ini juga merupakan wujud nyata dari Tri Dharma Perguruan Tinggi, terutama dalam mengalirkan hasil penelitian dan memberdayakan masyarakat dengan dasar ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan mengaplikasikan teknologi pakan LCF berbasis suplemen, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan daya saing produk perikanan lokal. Dalam jangka panjang, model pemberdayaan ini bisa diterapkan di daerah lain yang menghadapi tantangan serupa dalam sektor perikanan budidaya.

METODE KEGIATAN

Waktu dan Tempat Kegiatan:

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilaksanakan pada bulan Juli 2025 s/d November 2025, bertempat di lokasi budidaya mitra UPR Clarias Fish Farm, Desa Lhok Seumot, Kecamatan Beutong, Kabupaten Nagan Raya, Provinsi Aceh.

Mitra Sasaran

Mitra sasaran dalam kegiatan ini adalah UPR Clarias Fish Farm, yaitu kelompok pembudidaya ikan air tawar yang terdiri dari pembudidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*), nila (*Oreochromis niloticus*),

dan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Kelompok ini telah beroperasi sejak tahun 2018 dan memiliki sistem budidaya yang masih bersifat konvensional serta sangat tergantung pada pakan komersial.

Jumlah Anggota Mitra yang terlibat

Jumlah anggota aktif yang terlibat langsung dalam kegiatan ini sebanyak 10 orang yang tergabung dalam UPR Clarias Fish Farm. Kegiatan ini turut melibatkan 3 dosen dari Universitas Teuku Umar (UTU) sebagai tim pengabdian, yang terdiri atas 2 dosen dari Program Studi Akuakultur dan satu dosen dari Program Studi Teknik Informasi. Di samping itu, dua mahasiswa dari Program Studi Akuakultur FPIK UTU yang mengikuti program MBKM juga ikut berpartisipasi dalam kegiatan ini.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan metode workshop dan pendampingan. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan beberapa pendekatan, yaitu sosialisasi, bimbingan teknis, dan pendampingan mitra kelompok pembudidaya ikan.

1. Konfirmasi/ diskusi awal dengan UPR Clarias Fish Farm

Kegiatan diawali dengan konfirmasi kegiatan pengabdian dengan UPR Clarias Fish Farm. Ketika konfirmasi dilakukan tim pengabdian melakukan diskusi awal dan menggali permasalahan-permasalahan yang dialami oleh UPR Clarias Fish Farm.

2. Persiapan dan penyusunan kegiatan pengabdian

Setelah dilakukan diskusi awal dengan UPR Clarias Fish farm selanjutnya dilakukan persiapan dan penyusunan program kegiatan pengabdian dengan mitra kelompok budidaya. Susunan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 2. Diagram alur pelaksanaan kegiatan pengabdian

3. Sosialisasi dan Edukasi Kegiatan Pengabdian

Sosialisasi program dilaksanakan di awal kegiatan. Pada kegiatan sosialisasi ini diundang, anggota UPR Clarias Fish Farm, perangkat desa dan masyarakat awam. Tujuan sosialisasi ini adalah memperkenalkan program pemberdayaan kemitraan masyarakat ini kepada masyarakat sehingga tidak hanya anggota kelompok UPR Clarias Fish Farm yang merasa manfaatnya namun juga masyarakat biasa ikut tertarik untuk ikut kegiatan ini. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan dengan memaparkan

keseluruhan agenda kegiatan pembuatan pakan dengan teknologi feed supplement berbasis LCF bagi pembudidaya ikan.

4. Workshop Kegiatan Pengabdian

Workshop teknis pembuatan pakan berbasis LCF yang ditambahkan feed supplement yang dilaksanakan selama dua hari. Bimbingan teknis ini dimulai dari mengenaikan konsep formulasi pakan LCF, treatment dan pengkayaan bahan baku pakan, proses penambahan feed supplement dalam pakan, dan pencetakan dan penanganan pakan. Selanjutnya di bimbingan teknis ini juga diberikan pelatihan pemilihan jenis feed supplement dan dosis feed supplement yang tepat bagi ikan budidaya.

5. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilaksanakan sebagai upaya memastikan keberlanjutan implementasi Program Pemberdayaan Berbasis Masyarakat (PBM) yang dijalankan oleh mitra kelompok budidaya. Proses koordinasi secara berkelanjutan antara tim pengusul dengan mitra akan tetap dijaga, mengingat mitra masih memerlukan pendampingan dalam tahapan pelaksanaan program.

Adapun tujuan dari kegiatan monitoring ini meliputi:

- Mengidentifikasi sejauh mana progres pelaksanaan program PBM yang telah berjalan.
- Menginventarisasi hambatan-hambatan yang muncul selama proses pelaksanaan.
- Menyusun langkah-langkah penyelesaian terhadap permasalahan yang dihadapi, guna memastikan pelaksanaan program berlangsung secara optimal, efektif, dan sinergis.

Evaluasi terhadap pelaksanaan program dilakukan melalui kegiatan monitoring mingguan serta wawancara terstruktur dengan mitra pelaksana. Pasca penyelesaian program, UPR Clarias Fish Farm direncanakan akan mengadopsi Standar Operasional Prosedur (SOP) teknologi dan model bisnis yang telah dikembangkan. Tim pengusul tetap akan memberikan pendampingan secara daring selama maksimal tiga bulan setelah program berakhir.

6. Pelaporan Kegiatan

Laporan kegiatan disusun pada tahap akhir pelaksanaan sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik dan administratif. Pelaporan ini bertujuan untuk menguraikan capaian hasil, dampak yang dihasilkan, permasalahan yang dihadapi, serta rencana keberlanjutan program. Seluruh rangkaian kegiatan dilaporkan secara resmi kepada pihak pendanaan, yakni Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek), serta kepada institusi pelaksana Universitas Teuku Umar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Capaian kegiatan pengabdian ini mencakup tahapan edukasi dan sosialisasi, pelaksanaan workshop, kegiatan monitoring dan evaluasi, serta penyusunan laporan sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik. Setiap hasil akan dibahas secara sistematis berdasarkan tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian yang telah dirancang dalam alur program.

a. Sosialisasi dan Edukasi Kegiatan Pengabdian

Sosialisasi kegiatan pengabdian adalah langkah awal yang penting untuk membangun pemahaman bersama antara tim pengabdi, mitra pembudidaya, dan masyarakat sekitar mengenai tujuan, urgensi, dan manfaat dari kegiatan yang akan dilakukan (M. J. Hossain et al., 2024; Nyirenda et al., 2020; Sharp et al., 2022). Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk menjelaskan secara menyeluruh konsep teknologi pakan berbasis *Least Cost Formulation* (LCF) yang diperkaya dengan suplemen pakan (Gambar 2a). Materi yang disampaikan mencakup urgensi kemandirian pakan, manfaat efisiensi biaya produksi, dan potensi peningkatan hasil budidaya. Kegiatan ini juga berfungsi sebagai sarana untuk mengidentifikasi kebutuhan awal mitra dan persepsi mereka terhadap inovasi teknologi pakan yang ditawarkan.



Keterangan Gambar 2: (a) Diskusi awal dan sosialisasi kegiatan dengan ketua kelompok mitra pembudidaya UPR Clarias Fish Farm dan pengantaran mahasiswa Magang Prodi Akuakultur FPIK UTU; (b) Edukasi kegiatan teknologi pakan berbasis *Least Cost Formulation* (LCF) yang diperkaya dengan suplemen pakan

Berdasarkan observasi lapangan dan tanggapan peserta, diketahui bahwa sebagian besar pembudidaya belum familiar dengan pendekatan LCF. Pelaksanaan edukasi (Gambar 2b) menjadi titik masuk penting untuk mengubah pola pikir pembudidaya dari ketergantungan pada pakan komersial menuju kemandirian produksi pakan lokal yang efisien dan berkualitas. Pendekatan partisipatif yang digunakan dalam sesi diskusi juga mendorong keterlibatan aktif mitra dalam menyampaikan tantangan nyata yang mereka hadapi di lapangan. Menurut (Chaka & Adanlawo, 2024; Dushkova & Ivlieva, 2024; Richards & Kinder, 2024) komunikasi dua arah dalam proses sosialisasi dan edukasi menjadi kunci keberhasilan program pemberdayaan karena memungkinkan terjadinya transfer informasi dan penyesuaian strategi program dengan kondisi nyata masyarakat.

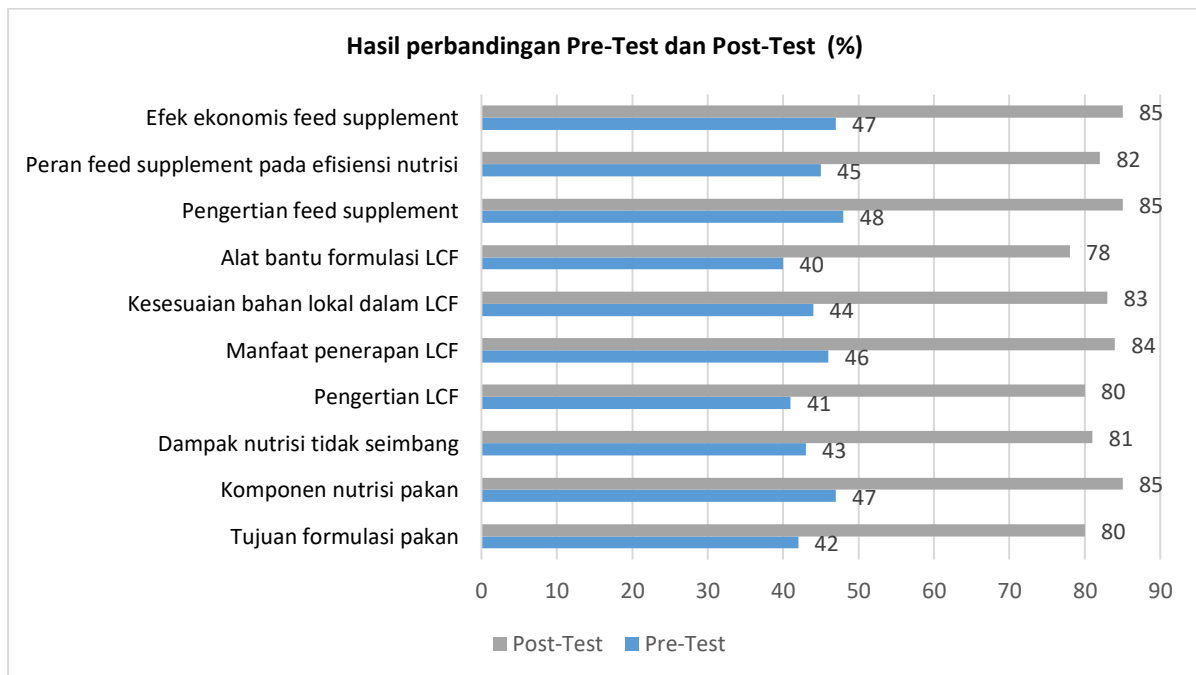
b. Transfer Teknologi Pakan Berbasis LCF

Workshop Transfer Teknologi Pakan Berbasis LCF berlangsung selama dua hari pada minggu kedua Juli 2025 di UPR Clarias Fish Farm (Gambar 3), dengan metode pelatihan langsung yang menekankan pada teknik formulasi pakan melalui pendekatan *Least Cost Formulation* (LCF) dan penggunaan suplemen pakan. Kegiatan ini dimulai dengan pretest bagi semua peserta untuk menilai pengetahuan awal mereka tentang formulasi pakan, prinsip LCF, serta peran suplemen pakan dalam meningkatkan efisiensi nutrisi berdasarkan kebutuhan ikan. Hasil pretest menunjukkan bahwa dari 10 peserta aktif, rata-rata skor awal hanya mencapai 45,3 dari skala 100, mengindikasikan kurangnya pemahaman terhadap teknologi yang akan diajarkan. Setelah semua sesi selesai, peserta diberikan posttest dengan materi yang sama. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan, dimana skor rata-rata naik menjadi 82,3 dari skala 100 (Gambar 4). Ini membuktikan bahwa metode pelatihan yang digunakan efektif dalam meningkatkan kemampuan teknis pembudidaya.



Keterangan Gambar 3: (a) Workshop transfer teknologi pakan berbasis LCF; (b) Foto bersama tim pengabdian dengan kelompok mitra pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm

Peningkatan skor ini sejalan dengan teori pembelajaran berbasis praktik, seperti yang dikemukakan oleh (Sajiatmojo, 2022) bahwa pembelajaran experiential (mengalami langsung) memiliki dampak lebih besar terhadap perubahan perilaku dan pemahaman teknis dibandingkan dengan pembelajaran teoritis semata. Selain itu, peserta menunjukkan antusiasme tinggi dan menyarankan agar pelatihan serupa diadakan secara berkala, dengan topik tambahan seperti pengayaan gizi pakan, uji efisiensi FCR (*Feed Conversion Ratio*), dan strategi pakan alternatif berbasis limbah agroindustri. Hal ini menunjukkan bahwa workshop berhasil menumbuhkan kesadaran kritis akan pentingnya teknologi dalam meningkatkan produktivitas budidaya ikan



Gambar 4. Hasil perbandingan Pre-Test dan Post-Test Kegiatan Pengabdian pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm

c. Monitoring dan Evaluasi

Proses monitoring dan evaluasi dilakukan setiap bulan sekali sejak dimulainya kegiatan, untuk memastikan keberlanjutan penggunaan teknologi pakan berbasis LCF oleh mitra. Tim pengabdian melaksanakan kegiatan ini melalui kunjungan lapangan dan wawancara terstruktur. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa mitra UPR Clarias Fish Farm telah mulai menerapkan formulasi pakan mandiri

dalam skala kecil sebagai langkah awal. Tantangan utama yang dihadapi adalah ketidakkonsistenan dalam dosis suplemen pakan dan keterbatasan alat pengaduk bahan baku. Namun, tim pengabdian memberikan bimbingan lanjutan secara langsung dan menyusun SOP sederhana untuk menjaga standar formulasi pakan. Evaluasi akhir mengungkapkan bahwa 80% anggota mitra merasa lebih percaya diri dalam memproduksi pakan sendiri dan melaporkan bahwa biaya pakan mulai berkurang dibandingkan sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian memberikan dampak positif terhadap kemandirian produksi dan efisiensi budidaya.



Keterangan Gambar 5: (a) Monitoring dan evaluasi yang dilakukan oleh tim pengabdian Universitas Teuku Umar; (b) Tim pengabdian memberikan saran dan masukan kepada salah satu pembudidaya UPR Clarias Fish Farm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian ini membuktikan bahwa penerapan teknologi pakan berbasis *Least Cost Formulation* (LCF) dengan suplemen pakan dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan teknis para pembudidaya ikan. Melalui pelatihan dan lokakarya yang diadakan, peserta berhasil meningkatkan pemahaman mereka tentang formulasi pakan yang lebih ekonomis, sekaligus mengurangi ketergantungan pada pakan komersial. Penggunaan teknologi ini juga berkontribusi pada efisiensi produksi dan kemandirian usaha budidaya di tingkat komunitas.

Pendampingan berkelanjutan diperlukan untuk memastikan penerapan teknologi LCF secara konsisten. Kegiatan serupa sebaiknya diperluas ke daerah lain dengan karakteristik budidaya yang sama, serta didukung oleh integrasi digitalisasi dan penguatan strategi pemasaran produk hasil budidaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan disampaikan kepada DRTPM Kemendiknas RI atas pendanaan kegiatan pengabdian ini. Kontrak turunan ditandatangani pada 3 Juni 2025 dengan nomor 48/UN59.L1/AL.04/PM/2025. Terima kasih juga disampaikan kepada mitra pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm atas partisipasi aktif dalam pelaksanaan pengabdian ini, serta kepada LPPM-PMP Universitas Teuku Umar yang telah memberikan dukungan dan bantuan untuk program pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaka, M., & Adanlawo, E. F. (2024). The Role of Communication in Nation-Building: A Theoretical Framework for South African National Unity. *Studies in Media and Communication*, 12(3), 325. <https://doi.org/10.11114/smc.v12i3.7070>
- Dushkova, D., & Ivlieva, O. (2024). Empowering Communities to Act for a Change: A Review of the Community Empowerment Programs towards Sustainability and Resilience. *Sustainability*, 16(19), 8700. <https://doi.org/10.3390/su16198700>



- Hossain, M. J., Das, M., Islam, M. W., Shahjahan, M., & Ferdous, J. (2024). Community engagement and social participation in dengue prevention: A cross-sectional study in Dhaka City. *Health Science Reports*, 7(4). <https://doi.org/10.1002/hsr2.2022>
- Hossain, M. S., Small, B. C., Kumar, V., & Hardy, R. (2024). Utilization of functional feed additives to produce cost-effective, ecofriendly aquafeeds high in plant-based ingredients. *Reviews in Aquaculture*, 16(1), 121–153. <https://doi.org/10.1111/raq.12824>
- Islama, D., Diansyah, S., Samuki, K., Vito, B., & Febrina, C. D. (2024). Supplementation of lysine and probiotics in artificial feed based on local raw materials on feed quality and feed conversion ratio of bileh fish (*Rasbora* sp.). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 135–142. <https://doi.org/10.29103/aa.v11i2.13525>
- Nyirenda, D., Sariola, S., Kingori, P., Squire, B., Bandawe, C., Parker, M., & Desmond, N. (2020). Structural coercion in the context of community engagement in global health research conducted in a low resource setting in Africa. *BMC Medical Ethics*, 21(1), 90. <https://doi.org/10.1186/s12910-020-00530-1>
- Onomu, A. J., & Okuthe, G. E. (2024). The Role of Functional Feed Additives in Enhancing Aquaculture Sustainability. *Fishes*, 9(5), 167. <https://doi.org/10.3390/fishes9050167>
- Richards, K. A., & Kinder, C. J. (2024). Encouraging a Unified Framework for Understanding Socialization Into Higher Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 43(3), 539–544. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2023-0120>
- Sajiatmojo, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Experiential Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pada Pokok Bahasan Suggestions And Offers. *Teaching : Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 2(3). <https://doi.org/10.51878/teaching.v2i3.1666>
- Salamanca, N., Giráldez, I., Morales, E., de La Rosa, I., & Herrera, M. (2020). Phenylalanine and Tyrosine as Feed Additives for Reducing Stress and Enhancing Welfare in Gilthead Seabream and Meagre. *Animals*, 11(1), 45. <https://doi.org/10.3390/ani11010045>
- Saputra, F., Khairi, I., Suryadi, S., Zulfadhli, Z., Nasution, M. A., Hendri, A., Abdan, M., & Zuriat, Z. (2025). Implementasi Teknologi Suplementasi Probiotik Kunyit Bagi Mitra Pembudidaya Ikan Lele Di Kabupaten Nagan Raya, Aceh. *Jurnal Abdi Insani*, 12(1), 354–363.
- Sharp, D., Anwar, M., Goodwin, S., Raven, R., Bartram, L., & Kamruzzaman, L. (2022). A participatory approach for empowering community engagement in data governance: The Monash Net Zero Precinct. *Data & Policy*, 4, e5. <https://doi.org/10.1017/dap.2021.33>
- Sultana, S., Biró, J., Kucska, B., & Hancz, C. (2024). Factors Affecting Yeast Digestibility and Immunostimulation in Aquatic Animals. *Animals*, 14(19), 2851. <https://doi.org/10.3390/ani14192851>
- Vito, B., Diansyah, S., Islama, D., & Samuki, K. (2024). Effect of Lysine Amino Acid in Artificial Feed Substituted with Moringa (*Moringa oleifera* L.) Leaves on Feed Efficiency of Bileh Fish Seeds (*Rasbora* sp.). *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 8(2), 30–34.
- Wang, Q., Qi, Z., Fu, W., Pan, M., Ren, X., Zhang, X., & Rao, Z. (2024). Research and Prospects of Enzymatic Hydrolysis and Microbial Fermentation Technologies in Protein Raw Materials for Aquatic Feed. *Fermentation*, 10(12), 648. <https://doi.org/10.3390/fermentation10120648>