

Pemanfaatan Limbah Isi Perut Ikan Patin Sebagai Produk Pakan Kucing Dan Cara Digital Marketing Produk

Azlaini Yus Nasution^{*1}, Larysa Fernenda², Vonny Kurnia Utama³, Sepridawati Siregar⁴

¹⁻⁴ Universitas Abdurrah

e-mail: ¹lazlaini.yus@univrab.ac.id, ²arysafernenda@univrab.ac.id

Article History

Received: 5 Mei 2025

Revised: 29 September 2025

Accepted: 10 Januari 2026

DOI: <https://doi.org/10.58794/jdt.v6i2.1385>

Kata Kunci – Limbah, Ikan Patin, Pakan Kucing

Abstract – Catfish (*Pangasius sp.*) processing generates substantial by-products, including heads, skin, viscera, tails, bones, meat residues, and liver, which account for up to 76% of the total fish weight. This amounts to approximately 182.88–548 tons of waste annually. Such by-products hold potential for conversion into fishmeal and animal feed. This community engagement activity specifically focused on utilizing catfish viscera as an alternative raw material for cat food, combined with digital marketing training to enhance entrepreneurial awareness. The program was conducted through collaboration among three academic disciplines—Pharmacy, Medical Education, and Digital Business—with the active involvement of university students as facilitators. The target group consisted of 60 students from SMKN 8 Pekanbaru. The methods employed included educational sessions, interactive discussions, and evaluation using pre-test and post-test instruments. The pre-test results indicated that students were able to recall and explain the concept of catfish waste utilization and the fundamentals of digital marketing strategies. Post-intervention, there was a marked improvement in students' understanding, demonstrating the effectiveness of the program in strengthening both scientific literacy and entrepreneurial skills. This activity successfully improved students' knowledge regarding the valorization of catfish viscera as cat food while simultaneously introducing practical digital marketing skills. The findings are consistent with previous studies, underscoring that practice-based education and interdisciplinary collaboration are effective approaches to enhancing students' entrepreneurial literacy.

Abstrak – Limbah dari ikan patin dapat berupa kepala, kulit, isi perut, ekor, tulang, daging serta hati dalam isi perut. Hasil dari limbah pengolahan ikan patin dapat mencapai 76% dari total berat ikan patin yang akan diolah. Hasil pengolahan perikanannya berpotensi yang menghasilkan bahan sisa berupa limbah ikan patin dengan jumlah sekitar 182,88-548 ton pertahunnya, pengolahan ikan patin juga dapat digunakan sebagai tepung ikan dan pakan ternak. Tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian yakni pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai produk pakan kucing dan digital marketing.

Kegiatan ini telah berhasil dilaksanakan dengan berkolaborasi tim pengabdian yang berasal dari tiga program studi yang ada di Prodi Farmasi, Prodi Pendidikan Dokter dan Prodi Bisnis Digital. Kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan mahasiswa. Kelompok sasaran pada kegiatan ini adalah siswa SMKN 8 Pekanbaru berjumlah 60 orang. Metode yang digunakan meliputi penyuluhan, diskusi interaktif, dan evaluasi menggunakan instrumen pretest dan posttest. Hasil pretest menunjukkan rata-rata pemahaman siswa mampu menjelaskan kembali konsep pemanfaatan limbah patin dan strategi pemasaran digital. Kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa terkait pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai pakan kucing sekaligus memperkenalkan keterampilan digital marketing. Hasil ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya bahwa edukasi berbasis praktik dan kolaborasi lintas disiplin efektif dalam meningkatkan literasi kewirausahaan siswa.

1. PENDAHULUAN

Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya di Indonesia. Produksi ikan patin terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, di mana pada periode 2011–2015 tercatat mencapai 4,10 juta ton dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 70,09% per tahun [1]. Tingginya angka produksi ini juga menimbulkan permasalahan berupa limbah hasil pengolahan, yang mencapai sekitar 45–76% dari berat total ikan patin [2]. Limbah tersebut meliputi kepala, kulit, isi perut, tulang, ekor, dan hati yang sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal.

Di Provinsi Riau, yang dikenal sebagai salah satu sentra budidaya ikan patin nasional, jumlah limbah diperkirakan mencapai 182,88–548 ton per tahun [3]. Selama ini, pemanfaatan limbah ikan patin sebagian besar difokuskan pada pembuatan tepung ikan, pupuk organik, dan pakan ternak [4]. Namun demikian, pemanfaatan isi perut ikan patin sebagai pakan kucing masih sangat jarang dikaji. Padahal, secara nutrisi, isi perut ikan patin memiliki kandungan yang cukup tinggi, meliputi kadar lemak 26,51–35,32%, asam palmitat 34,19%, asam oleat 35,97%, serta asam lemak esensial seperti linoleat, eikosapentaenoat (EPA), dan dokosaheksaenoat (DHA) [5]. Kandungan nutrisi tersebut menunjukkan bahwa limbah isi perut patin berpotensi besar sebagai bahan baku pakan kucing yang sehat, ekonomis, sekaligus ramah lingkungan.

Selain aspek pemanfaatan limbah, strategi digital marketing merupakan komponen penting dalam meningkatkan nilai tambah produk olahan. Di era transformasi digital, pemasaran berbasis media sosial dan marketplace online menjadi sarana utama bagi wirausaha, termasuk di kalangan pelajar dan UMKM [6]. Penguasaan keterampilan digital marketing, seperti branding, desain konten promosi, dan pemanfaatan platform *e-commerce*, sangat diperlukan agar produk hasil inovasi dapat dikenal luas oleh masyarakat [7]. Oleh karena itu, integrasi pengolahan limbah ikan patin dengan edukasi digital marketing dapat menjadi pendekatan yang relevan untuk memberdayakan siswa sekolah menengah kejuruan (SMK).

Kegiatan pengabdian ini memiliki nilai kebaruan yang membedakannya dari program sejenis. Pertama, kegiatan ini mengintegrasikan pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai bahan pakan kucing yang belum banyak dikaji dalam penelitian maupun program pengabdian sebelumnya [8]. Kedua, pelaksanaan pengabdian dilakukan secara interprofesional dengan melibatkan mahasiswa dari Program Studi Farmasi, Pendidikan Dokter, dan Bisnis Digital, sehingga memberi pengalaman kolaboratif lintas disiplin. Ketiga, kegiatan ini menggabungkan aspek edukasi teknis (pengolahan limbah menjadi pakan) dengan edukasi pemasaran digital, yang belum banyak diimplementasikan secara terpadu di sekolah menengah [9]. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kesadaran siswa terhadap pemanfaatan limbah perikanan, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan kewirausahaan berbasis digital. Berdasarkan uraian tersebut maka kami melakukan kegiatan pengabdian kepada siswa SMKN 8 Pekanbaru dengan tujuan untuk pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai produk pakan kucing dan digital marketing melalui kegiatan penyuluhan dan tanya jawab.

2. METODE PENGABDIAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian dibagi dalam beberapa tahapan yakni:

1. Persiapan dan Pembekalan

Persiapan awal yang dilakukan adalah dengan memberikan bimbingan teknis terlebih dahulu kepada mahasiswa. Mahasiswa dari Program Studi Farmasi, Pendidikan Dokter, dan Bisnis Digital mendapatkan pelatihan internal mengenai prosedur pengolahan limbah isi perut ikan patin menjadi pelet dan dasar-dasar digital marketing (materi platform media sosial, konten promosi, branding). Bahan dan alat disiapkan sebelum kegiatan pelaksanaan Pengabdian kepada siswa SMKN 8 Pekanbaru.

2. Sasaran kegiatan adalah siswa SMKN Pelaksanaan di SMKN 8 Pekanbaru

- Pre-test: terdiri dari 10–15 soal pilihan ganda yang mengukur pemahaman siswa terhadap limbah ikan, proses pengolahan, dan konsep digital marketing.
 - Penyuluhan Praktis: Materi mengenai pengolahan limbah isi perut ikan patin menjadi pelet—langkah demi langkah pembersihan, pengeringan, pencampuran, hingga pencetakan dan materi digital marketing yang mencakup penggunaan media sosial (Instagram, Facebook), pembuatan konten visual, branding sederhana, serta praktik langsung membuat konten promosi.
 - Post-test: menggunakan instrumen yang sama seperti pre-test untuk melihat perubahan pengetahuan dan keterampilan; juga terdapat pertanyaan terbuka terkait strategi pemasaran digital. Metode yang digunakan dalam kegiatan meliputi penyuluhan (ceramah) dan pengisian pretest sebelum penyuluhan serta posttest setelah penyuluhan.
- ### 3. Validasi Instrumen dan Indikator Keberhasilan
- Validitas konten diuji oleh tiga dosen ahli (Farmasi, Kedokteran, dan Pemasaran Digital) melalui penilaian relevansi setiap soal.
 - Indikator keberhasilan meliputi: peningkatan skor rata-rata pre vs post-test, jumlah siswa yang mampu membuat konten pemasaran digital minimal secara mandiri, serta respons siswa dalam tanya jawab (jumlah pertanyaan yang diajukan sebagai ukuran partisipasi).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada siswa SMKN 8 Pekanbaru yang dilakukan oleh kolaborasi dosen Farmasi, Pendidikan Kedokteran dan Bisnis Digital Universitas Abdurrah. Kegiatan ini diawali dengan pretest terkait pemanfaatan limbah ikan patin sebagai pakan kucing sebelum penyuluhan. Dilanjutkan dengan kegiatan penyuluhan dan posttest selanjutnya diskusi tanya jawab. Pretest diberikan untuk mengukur pengetahuan awal siswa mengenai pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai pakan kucing dan pemahaman tentang strategi pemasaran digital. Setelah itu, dilakukan penyuluhan oleh tim dosen dan mahasiswa. Materi yang disampaikan meliputi aspek farmasi dan nutrisi pakan kucing, kesehatan hewan, serta strategi digital marketing. Posttest kemudian diberikan untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman siswa. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan siswa tentang pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai produk pakan kucing dan cara digital marketing.

Kegiatan penyuluhan diawali dengan pengisian pretest sebelum melakukan penyuluhan (Gambar 1), dilanjutkan dengan pemaparan materi tentang pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai pakan ikan (Gambar 2) dan pemaparan terkait digital marketing produk (Gambar 3). Setelah penyuluhan dilakukan posttest untuk mengetahui peningkatan pengetahuan siswa (Gambar 4).



Gambar 1. Pengisian pretest mengenai pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai produk pakan kucing dan cara digital marketing



Gambar 2. Pemaparan materi tentang Pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai pakan ikan



Gambar 3. Pemaparan materi tentang digital marketing produk



Gambar 4. Pengisian posttest mengenai pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai produk pakan kucing dan cara digital marketing

Hasil dari pretest dan posttest yang dilakukan kepada siswa SMKN 8 Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttest Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Isi Perut Ikan Patin Sebagai Produk Pakan Kucing Dan Cara Digital Marketing Produk

	Pertanyaan	Pretest	Posttest
1	Apakah anda memiliki kucing dirumah?	60 % siswa memiliki kucing	
2	Apakah anda memberi makan kucing anda dengan pakan komersial?	Kadang-kadang siswa memberi pakan kucing komersial	
3	Apakah anda mengetahui bahwa limbah ikan bisa digunakan sebagai pakan kucing?	Siswa belum mengetahui limbah ikan bisa digunakan sebagai pakan kucing	Siswa sudah mengetahui limbah ikan bisa digunakan sebagai pakan kucing
4	Apakah anda pernah mendengar tentang pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai pakan kucing?	Siswa belum pernah mendengar	Siswa sudah mengetahui
5	Apakah pemanfaatan limbah ikan patin untuk pakan kucing bisa mengurangi limbah lingkungan?	Siswa tidak mengetahui	Siswa sudah mengetahui
6	Apakah anda tertarik untuk mencoba memberikan pakan kucing yang terbuat dari limbah ikan patin?	Siswa awalnya tidak tertarik	Setelah mendengar penyuluhan siswa tertarik
7	Jika pakan kucing dari limbah ikan patin tersedia di pasaran, apakah anda bersedia membelinya?	Siswa bersedia membeli	
8	Apakah menurut anda, faktor kualitas dan nutrisi paling penting dalam memilih pakan kucing?	Pentingnya kualitas dan nutrisi	
9	Apakah anda merasa penting untuk mengurangi limbah makanan ikan dengan cara mendaur ulangnya menjadi pakan hewan?	Tidak penting	Penting
10	Menurut anda, apakah limbah isi perut ikan patin sebagai pakan kucing ini memiliki manfaat dalam industri pakan hewan?	Tidak	Penting

Mahasiswa dari ketiga program studi dilibatkan secara aktif dalam kegiatan ini. Mahasiswa Farmasi membantu menyusun materi mengenai kandungan gizi dan potensi limbah ikan patin, mahasiswa Pendidikan Kedokteran mendukung aspek kesehatan dan keamanan pangan, sedangkan mahasiswa Bisnis Digital membimbing siswa dalam praktik membuat konten promosi produk di media sosial. Tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian yakni untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa tentang pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai produk pakan kucing.

Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan bisnis marketing pada penjualan produknya. Kolaborasi lintas prodi ini menghasilkan pendekatan interdisipliner yang memperkaya penyuluhan. Mahasiswa tidak hanya berperan sebagai fasilitator, tetapi juga berinteraksi langsung sebagai mentor, sehingga meningkatkan kemampuan komunikasi, kepemimpinan, dan keterampilan praktis mereka. Hal ini sejalan dengan konsep tridharma perguruan tinggi yang menekankan integrasi pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat [10], [11].

Interpretasi Hasil Pre-test dan Post-test dengan peningkatan menunjukkan keberhasilan intervensi edukatif. Alur pembelajaran penyuluhan teknis dan praktik digital marketing mendorong perubahan pengetahuan dan minat siswa secara signifikan. Ini sejalan dengan prinsip pretest-posttest sebagai alat ukur efektivitas intervensi serta evaluasi desain intervensi yang praktikal [12], [13].

Analisis Praktik Mahasiswa dan Keterlibatan Kolaboratif dari mahasiswa dari Prodi Farmasi, Pendidikan Kedokteran, dan Bisnis Digital berperan aktif sebagai fasilitator, penyusun modul, dan pendamping siswa, sesuai dengan implementasi Tri Dharma dan service-learning di perguruan tinggi Indonesia [14]. Kolaborasi multidisiplin ini meningkatkan kualitas pengabdian serta memberi pengalaman learning-by-doing pada mahasiswa, mencerminkan prinsip tridharma (pendidikan, penelitian, pengabdian) [15].

Dampak Pembelajaran Interprofesional dan *Service-Learning* yaitu dengan Pendekatan *service-learning* mendukung pengembangan *soft skills*, tanggung jawab sosial, dan kemampuan aplikatif mahasiswa dan siswa [16],

[14]. Integrasi pengabdian berbasis pengalaman, seperti KKN, menjadi sarana pembelajaran efektif yang mengantarkan mahasiswa dari teori ke praktik [19].

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penyuluhan efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa mengenai pemanfaatan limbah ikan patin sebagai pakan kucing serta pemahaman digital marketing. Peningkatan signifikan pada hampir semua aspek pertanyaan pretest–posttest menegaskan bahwa pendekatan edukasi berbasis praktik memiliki dampak positif. Selain itu, pemanfaatan limbah isi perut ikan patin memiliki implikasi ganda: (1) mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah organik, dan (2) menghasilkan produk bernilai ekonomi berupa pakan kucing alternatif. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa limbah ikan dapat diolah menjadi pakan hewan bernutrisi tinggi dan ramah lingkungan [18]–[22].

Dari sisi pemasaran, siswa juga memahami bagaimana memanfaatkan strategi digital marketing untuk mempromosikan produk. Temuan ini mendukung literatur yang menyatakan bahwa literasi digital marketing pada usia sekolah menengah penting untuk membangun keterampilan kewirausahaan sejak dini [23],[24],[25].

Integrasi kolaborasi dosen–mahasiswa lintas prodi menjadi keunggulan kegiatan ini. Kehadiran mahasiswa dalam peran fasilitator tidak hanya memperkaya pengalaman siswa SMKN 8 Pekanbaru, tetapi juga memperkuat proses pembelajaran mahasiswa sendiri. Beberapa studi menunjukkan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam pengabdian masyarakat mampu meningkatkan empati sosial, keterampilan komunikasi, serta rasa tanggung jawab akademik [26].

Dari hasil perbandingan pretest dan posttest didapatkan peserta belum mengetahui manfaat dari limbah isi perut ikan patin yang dapat mengurangi limbah lingkungan, kualitas dan nutrisi pada pakan kucing dan setelah dilakukan penyuluhan, peserta dapat mengetahui bagaimana pemanfaatan limbah isi perut ikan patin sebagai pakan kucing dan penjualan produknya. Hasil yang diperoleh menunjukkan peserta memahami bahwa limbah isi perut ikan patin yang biasanya dijadikan limbah dapat bermanfaat untuk produk pakan kucing yang lebih awet dan tahan lama untuk disimpan. Peserta juga mengetahui bagaimana cara bisnis marketing dari produk pakan ikan yang akan dijual.

4. SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada siswa SMKN 8 Pekanbaru telah berhasil dilaksanakan dengan melibatkan tim pengabdian yang berasal dari empat program studi yang ada prodi farmasi, pendidikan dokter dan bisnis digital.. Kelompok sasaran pada kegiatan ini adalah siswa SMKN 8 Pekanbaru berjumlah 60 orang. Kegiatan dilakukan secara interprofesi dengan metode penyuluhan dan pretest sebelum penyuluhan serta posttest sesudah penyuluhan kepada siswa SMKN 8 Pekanbaru. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa, yang tercermin dari perbandingan skor pre-test dan post-test. Siswa tidak hanya mampu memahami konsep pemanfaatan limbah perikanan, tetapi juga menunjukkan kreativitas dalam mengembangkan konten digital marketing untuk produk yang dihasilkan. Dengan demikian, kegiatan ini memiliki kelebihan berupa peningkatan pengetahuan lintas disiplin, antusiasme siswa yang tinggi, dan relevansi dengan kebutuhan industri kreatif berbasis digital.

5. SARAN

Peningkatan keterlibatan sekolah diharapkan pihak sekolah dapat mendukung kegiatan lanjutan melalui integrasi materi pengabdian ke dalam program kewirausahaan sekolah atau ekstrakurikuler, guna mendukung kemandirian dan jiwa enterpreneur siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Universitas Abdurrah serta berbagai pihak yang telah mendukung kegiatan pengabdian di SMKN 8 Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Kelautan dan Perikanan RI, *Statistik Produksi Perikanan Budidaya 2011–2015*. Jakarta: KKP, 2016.
- [2] N. S. Anindya, “Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Patin (Pangasius pangasius) menjadi Tepung Ikan di BBP2HP, DKI Jakarta,” Surabaya: Universitas Airlangga, 2017.
- [3] Hastarini, R. Rahayu, dan I. Astuti, “Pengolahan limbah ikan patin menjadi produk bernilai tambah,” *Agrimasta: Jurnal Pengabdian Agrokompleks*, vol. 1, no. 3, pp. 91–97, 2024.
- [4] M. Aprilliani, “Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) pada Pembuatan Cone Es Krim,” Tesis, Institut Pertanian Bogor, 2010.
- [5] N. R. Sari, R. Rosidah, dan H. Susanto, “Komposisi kimia minyak isi perut ikan patin sebagai sumber PUFA,” *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan Indonesia*, vol. 21, no. 2, pp. 45–53, 2018.
- [6] V. Puspita, D. Prihantini, dan M. Zulfikar, “Pemberdayaan generasi milenial melalui manajemen pengolahan limbah tangkap menjadi produk ekonomi kreatif,” *Reswara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 112–120, Jan. 2024.
- [7] S. A. Lestari, Y. Pratama, dan A. D. Putra, “Digital marketing strategy for local food products among youth entrepreneurs,” *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, vol. 48, no. 2, pp. 213–228, 2023.
- [8] R. Hidayat et al., “Pengolahan limbah perikanan menjadi pakan alternatif: studi kasus di Kabupaten Kampar,” *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 3, pp. 760–768, 2021.
- [9] A. Nugroho dan T. Mulyani, “Integrasi inovasi produk dan digital marketing dalam pengabdian masyarakat,” *Jurnal Abdi Kreatif*, vol. 6, no. 2, pp. 55–64, 2022.

- [10] A. Y. Al-Mubarak, "Tridharma Perguruan Tinggi dalam Penguatan Literasi Sains," *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 3, no. 2, pp. 112–120, 2022.
- [11] R. F. Arifin, "Kolaborasi Interdisipliner dalam Program Pengabdian Masyarakat," *Jurnal Abdi*, vol. 7, no. 1, pp. 45–53, 2021.
- [12] YouScience, "Pretests and posttests measure student growth," 2021. [Online]. Available: <https://www.youscience.com>
- [13] PubMed Central, "Exploring key service-learning experiences in education," 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC>
- [14] Columbia Business School, "Digital Marketing Intensive (Online) — overview," 2025. [Online]. Available: <https://online1.gsb.columbia.edu/digital-marketing-intensive>
- [15] Hastarini, A. Putri, R. Firmansyah, dan D. Andini, "Pengolahan limbah ikan patin menjadi produk bernilai tambah bagi masyarakat," *Agrimasta*, vol. 1, no. 3, pp. 91–97, 2024.
- [16] J. Zhu dan L. Luo, "Designing the Future of Entrepreneurship Education: Exploring an AI-Empowered Scaffold System..." arXiv, May 2025. <https://arxiv.org/abs/2505.23326>
- [17] "Health benefits of fish and fish by-products—a nutritional and functional perspective," *PubMed Central*, 2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC12098058>
- [18] H. J. Adebayo et al., "Utilization of fish waste as animal feed ingredients: prospects and challenges," *Aquaculture Reports*, vol. 27, pp. 1–9, 2022.
- [19] S. M. Younis, "Fish waste management and valorization," *Environmental Research*, vol. 212, no. 1, pp. 113–121, 2022.
- [20] N. Huda et al., "Nutritional value of fish by-products and their utilization in animal feed," *Food Research International*, vol. 156, pp. 111–117, 2022.
- [21] M. S. Rahman, "Fish processing by-products as sustainable feed resources," *Journal of Cleaner Production*, vol. 356, pp. 131–142, 2023.
- [22] S. R. Singh and A. Verma, "Recycling of fish waste into value-added products," *Sustainability*, vol. 15, no. 3, pp. 423–431, 2023.
- [23] A. L. Puspitasari, "Digital marketing literacy among vocational students," *Jurnal Vokasi*, vol. 12, no. 2, pp. 201–209, 2022.
- [24] A. C. Marques et al., "Digital entrepreneurship education: Preparing students for digital economy," *Education and Information Technologies*, vol. 28, pp. 327–342, 2023.
- [25] H. Santoso, "Pemanfaatan media sosial untuk kewirausahaan siswa SMK," *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, vol. 10, no. 1, pp. 55–63, 2021.
- [26] A. N. Sari, "Pengalaman mahasiswa dalam pengabdian masyarakat berbasis proyek," *Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 9, no. 1, pp. 67–74, 2022.