

## **Pemberdayaan Ekonomi Perempuan Melalui Inovasi Lulur Kolagen dari Sisik Ikan *Oreochromis niloticus* dan Digitalisasi Pemasaran Produk di PKK Tlogoanyar, Lamongan**

**Muhamad Ganda Saputra<sup>1</sup>, Nahardian Vica R<sup>2</sup>, Nuryati<sup>3</sup>**

Universitas Muhammadiyah Lamongan

Email: <sup>1</sup>muhamadgandasaputra77@gmail.com

**ABSTRACT:** *The community service program aims to empower the women of the PKK group in Tlogoanyar Village, Lamongan Regency, through the utilization of Oreochromis niloticus fish scale waste into collagen-based body scrub products. The program focuses on three main aspects: production, business management, and digital marketing. The background problem identified includes the underutilization of fish waste with high collagen content, limited technical knowledge in hygienic production, lack of business management capability, and absence of product branding and digital marketing skills. Through this program, a comprehensive empowerment model was implemented combining training, technology adoption, and mentoring for sustainable women-led entrepreneurship. The applied methods consist of socialization, technical training on collagen extraction and formulation of natural scrub products, managerial workshops on micro-enterprise management, and digital marketing training for social media and marketplace engagement. The program also facilitated equipment provision and business legality registration (NIB, P-IRT). The outcomes include: the establishment of a community-based micro business group, production of collagen scrub products, standard operating procedures (SOPs) for production and sanitation, product branding and packaging designs, and the creation of online marketing channels (Shopee and Instagram). The economic impact is reflected in the increased household income of PKK members and reduced organic waste in the community. Socially, it strengthens women's participation and gender equality in local economic development. This initiative demonstrates how local resources and simple technology can be transformed into innovative products with economic and environmental value, supporting the Sustainable Development Goals (SDGs) 1, 5, 8, and 12 through inclusive and sustainable community empowerment.*

**Keywords:** *Collagen, Fish scale waste, Women entrepreneurship, Digital marketing.*

### **Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan potensi sumber daya perikanan yang sangat besar. Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan, produksi perikanan nasional mencapai lebih dari 25 juta ton per tahun, yang

sebagian besar berasal dari sektor perikanan tangkap dan budidaya. Aktivitas ini menghasilkan limbah dalam jumlah besar seperti sisik, kulit, dan tulang ikan yang sering kali belum dimanfaatkan secara optimal.<sup>1</sup> Limbah tersebut umumnya dibuang ke lingkungan sekitar tanpa pengolahan, sehingga menimbulkan pencemaran dan bau tidak sedap di kawasan pemukiman dan pasar ikan. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa sisik ikan merupakan sumber kolagen alami yang bernilai ekonomi tinggi. Kolagen merupakan protein utama penyusun jaringan ikat yang banyak dimanfaatkan pada industri kosmetik, farmasi, dan pangan.<sup>2</sup> Produk-produk berbasis kolagen, seperti lulur, masker, sabun, dan lotion, memiliki nilai jual yang tinggi di pasar global karena berperan dalam menjaga elastisitas dan regenerasi kulit. Namun, hingga kini pemanfaatan limbah ikan sebagai sumber kolagen di Indonesia masih terbatas pada skala penelitian dan belum banyak dikembangkan oleh masyarakat<sup>3</sup> Kabupaten Lamongan sebagai salah satu sentra perikanan di Provinsi Jawa Timur memiliki potensi besar dalam pengembangan ekonomi berbasis hasil perikanan. Di wilayah ini, sebagian besar masyarakat pesisir menggantungkan hidupnya pada kegiatan perikanan dan pengolahan ikan. Namun, hasil sampingan seperti sisik ikan masih menjadi limbah yang belum memiliki nilai tambah.

Kondisi ini membuka peluang untuk mengembangkan inovasi berbasis teknologi tepat guna (TTG) yang dapat mengubah limbah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi.<sup>4</sup> Salah satu kelompok masyarakat yang potensial untuk diberdayakan adalah kelompok PKK (Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga) di Kelurahan Tlogoanyar, Kecamatan Lamongan. Kelompok ini memiliki struktur sosial yang kuat dan komitmen tinggi terhadap kegiatan

---

<sup>1</sup> Wulandari, E., & Pratiwi, D. (2022). Model Pemberdayaan Perempuan Berbasis Ekonomi Kreatif di Wilayah Pesisir. *Jurnal Pemberdayaan dan Kewirausahaan*, 7(3), 150–160.

<sup>2</sup> Yuliana, S., & Astuti, M. (2021). *Formulasi Kosmetika Alami Berbasis Kolagen Ikan*. *Jurnal Sains dan Inovasi*, 9(4), 210–218

<sup>3</sup> Siska, T., & Wulandari, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Ikan sebagai Sumber Kolagen dalam Produk Kosmetika Alami. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 10(2), 115–124.

<sup>4</sup> Tasya, R. (2020). Teknologi Tepat Guna dalam Pengolahan Limbah Ikan untuk Produk Bernilai Tambah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 3(1), 22–29.

produktif, tetapi masih menghadapi keterbatasan dalam hal keterampilan teknis, manajemen usaha, dan pemasaran digital.

Sebelum program pengabdian ini dilaksanakan, sebagian besar anggota PKK belum memiliki pemahaman mengenai proses pengolahan limbah ikan menjadi bahan kosmetik alami, belum menerapkan sistem produksi yang higienis, serta belum memiliki legalitas usaha dan akses pemasaran daring.<sup>5</sup> Program pengabdian kepada masyarakat ini kemudian dirancang untuk memberikan solusi nyata melalui penerapan inovasi produk lulur kolagen berbasis limbah sisik ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kegiatan ini meliputi pelatihan produksi, pembentukan sistem manajemen usaha mikro, serta pelatihan pemasaran digital menggunakan media sosial dan marketplace. Selain meningkatkan pendapatan keluarga, program ini juga berkontribusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah ikan yang tidak terkelola. Dari sisi sosial, kegiatan ini memberikan dampak terhadap peningkatan kapasitas perempuan dalam bidang wirausaha, sekaligus memperkuat kesetaraan gender dan kemandirian ekonomi keluarga. Program ini juga sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya pada tujuan ke-1 (Tanpa Kemiskinan), tujuan ke-5 (Kesetaraan Gender), tujuan ke-8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), serta tujuan ke-12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab).<sup>6</sup>

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk: Mengembangkan produk kosmetik alami berbasis kolagen dari limbah sisik ikan; Meningkatkan keterampilan dan kemandirian ekonomi kelompok PKK Tlogoanyar; serta Mewujudkan model pemberdayaan perempuan berbasis potensi lokal yang berkelanjutan. Melalui pendekatan berbasis teknologi tepat guna dan kolaborasi antara akademisi, pemerintah daerah, dan masyarakat, diharapkan kegiatan ini dapat menjadi model replikasi pengabdian masyarakat

---

<sup>5</sup>Taska, M., & Rahmawati, D. (2020). Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Inovasi Produk Herbal Kecantikan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 33-40.

<sup>6</sup> Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: Kemenkes RI

yang berdampak nyata terhadap peningkatan kesejahteraan ekonomi sekaligus pelestarian lingkungan di wilayah pesisir Lamongan dan sekitarnya.

Sehingga diharapkan para ibu tersebut dapat belajar dan memiliki kemampuan budidaya tanaman hidroponik dengan memanfaatkan teknologi yang ada sebagai bekal berwirausaha serta pemasarannya dengan ikut berperan aktif dalam meningkatkan kualitas lingkungan pemukiman yang sehat, nyaman dan asri dan meningkatkan pendapatan keluarga.

### **Metode**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan pendekatan partisipatif dan kolaboratif, dengan menempatkan masyarakat mitra sebagai subjek utama dalam setiap proses kegiatan. Pendekatan partisipatif dipilih karena mampu mendorong keterlibatan aktif masyarakat sejak tahap perencanaan hingga evaluasi, sehingga hasil yang diperoleh tidak hanya berupa peningkatan keterampilan, tetapi juga tumbuhnya rasa memiliki terhadap program yang dijalankan. Sementara itu, pendekatan kolaboratif diwujudkan melalui kerja sama antara tim pengabdian dari Universitas Muhammadiyah Lamongan, kelompok PKK Tlogoanyar sebagai mitra, serta dukungan dari Dinas Koperasi dan Dinas Kesehatan Kabupaten Lamongan. Sinergi antara akademisi, pemerintah, dan masyarakat diharapkan mampu mempercepat proses adopsi teknologi dan memperkuat keberlanjutan program.<sup>7</sup> Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Kelurahan Tlogoanyar, Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur, selama periode Maret hingga Nopember 2025. Subjek kegiatan adalah 50 orang anggota aktif kelompok PKK RT.05 RW.01, yang sebagian besar merupakan ibu rumah tangga dengan latar belakang pendidikan menengah dan belum memiliki usaha mandiri. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan potensi wilayah sebagai sentra pengolahan

---

<sup>7</sup>Taska, M., & Rahmawati, D. (2020). Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Inovasi Produk Herbal Kecantikan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 33-40.

ikan yang menghasilkan banyak limbah sisik ikan, serta adanya antusiasme kelompok PKK dalam mengembangkan kegiatan ekonomi produktif. Secara umum, pelaksanaan program terdiri dari lima tahapan utama.

Tahap pertama adalah persiapan dan sosialisasi, yang diawali dengan survei lapangan, observasi potensi limbah ikan, serta koordinasi dengan perangkat kelurahan dan pengurus PKK. Sosialisasi bertujuan untuk memperkenalkan konsep program, membangun komitmen, dan menyepakati jadwal pelaksanaan kegiatan. Tahap kedua adalah pelatihan produksi dan transfer teknologi, yang menjadi inti dari kegiatan pengabdian. Pada tahap ini peserta mendapatkan pelatihan teknis terkait proses pembersihan, pengeringan, dan ekstraksi kolagen dari sisik ikan menggunakan alat sederhana berbahan stainless steel. Selain itu, peserta juga dilatih untuk memformulasikan bahan dasar kolagen menjadi produk body scrub alami dengan penambahan bahan herbal seperti beras, kunyit, dan minyak kelapa. Pelatihan dilaksanakan dengan metode *demonstration and practice*, sehingga setiap peserta dapat menguasai keterampilan produksi secara langsung dan mandiri.<sup>8</sup>

Tahap ketiga berfokus pada penguatan manajemen usaha, di mana tim pengabdian mendampingi mitra dalam membentuk struktur organisasi usaha kecil, menyusun pembagian tugas produksi dan keuangan, serta memberikan pelatihan pencatatan keuangan sederhana. Pada tahap ini juga dilakukan proses pengurusan Nomor Induk Berusaha (NIB) dan izin PIRT, agar produk yang dihasilkan memiliki legalitas dan dapat dipasarkan secara luas. Selanjutnya, tahap keempat adalah pemasaran dan digitalisasi usaha. Peserta diberikan pelatihan penggunaan media sosial seperti Instagram, Facebook, dan TikTok sebagai sarana promosi, serta cara membuat toko daring di platform marketplace seperti Shopee dan Tokopedia. Selain itu, peserta juga dilatih membuat konten promosi berbasis foto dan video produk agar menarik minat konsumen. Tahapan ini bertujuan

---

<sup>8</sup> Yuliana, S., & Astuti, M. (2021). Formulasi Kosmetika Alami Berbasis Kolagen Ikan. *Jurnal Sains dan Inovasi*, 9(4), 210-218.

untuk memperluas jangkauan pasar sekaligus memperkenalkan produk Lulur Kolagen “Nila Glow” sebagai inovasi kosmetik alami berbasis limbah ikan.<sup>9</sup>

Tahap terakhir adalah monitoring dan evaluasi, yang dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan dalam meningkatkan kapasitas dan kemandirian mitra. Evaluasi dilakukan dengan metode pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta, serta observasi terhadap hasil produksi dan sistem manajemen usaha yang telah diterapkan. Selain itu, dilakukan evaluasi dampak ekonomi melalui analisis peningkatan omzet dan pendapatan, serta dampak sosial melalui tingkat partisipasi dan kolaborasi antaranggota kelompok. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyusunan rencana keberlanjutan program, termasuk replikasi kegiatan serupa di wilayah pesisir Lamongan lainnya.

Data hasil kegiatan dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi foto serta video kegiatan. Data kuantitatif seperti peningkatan produksi dan pendapatan dianalisis secara deskriptif komparatif, sedangkan data kualitatif seperti perubahan sikap dan partisipasi masyarakat dianalisis menggunakan pendekatan tematik (*thematic analysis*). Keabsahan data diperkuat melalui triangulasi sumber dan metode, yakni dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, serta melakukan validasi bersama pihak mitra dan pemerintah kelurahan.<sup>10</sup> Dengan metode tersebut, kegiatan pengabdian ini tidak hanya menghasilkan produk inovatif yang bernilai ekonomi, tetapi juga meningkatkan kapasitas sosial dan kewirausahaan perempuan di Tlogoanyar. Pendekatan yang sistematis dan berbasis partisipasi ini menjadikan program mampu menciptakan dampak yang nyata, terukur, dan berkelanjutan bagi masyarakat sasaran.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Wulandari, E., & Pratiwi, D. (2022). Model Pemberdayaan Perempuan Berbasis Ekonomi Kreatif di Wilayah Pesisir. *Jurnal Pemberdayaan dan Kewirausahaan*, 7(3)

<sup>10</sup> Siska, T., & Wulandari, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Ikan sebagai Sumber Kolagen dalam Produk Kosmetika Alami. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 10(2), 115–124

<sup>11</sup> Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: Kemenkes RI.

## Hasil Dan Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Kelurahan Tlogoanyar, Kecamatan Lamongan, berlangsung selama delapan bulan dan melibatkan 50 anggota aktif kelompok PKK. Secara umum, seluruh rangkaian kegiatan berjalan lancar dengan tingkat partisipasi yang tinggi dari masyarakat mitra. Program ini memberikan hasil nyata dalam peningkatan keterampilan teknis, kemampuan manajerial, serta penguatan kapasitas kewirausahaan perempuan melalui inovasi produk lulur kolagen berbasis limbah sisik ikan nila. Pelatihan dan transfer teknologi yang dilakukan berhasil meningkatkan kemampuan peserta dalam mengolah sisik ikan menjadi bahan dasar kolagen dan produk body scrub alami. Sebelum kegiatan, peserta belum memahami teknik pembersihan, pengeringan, serta proses ekstraksi kolagen dari limbah ikan. Setelah mengikuti pelatihan dan praktik langsung, peserta mampu melakukan proses ekstraksi secara mandiri menggunakan alat sederhana berbahan stainless steel serta memformulasikan bahan kolagen menjadi lulur dengan tambahan bahan alami seperti beras, kunyit, dan minyak kelapa.

Evaluasi menggunakan metode pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan terhadap pemahaman peserta, dari nilai rata-rata 58% sebelum pelatihan menjadi 89% sesudah pelatihan. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis dan pengetahuan peserta<sup>12</sup> Selain aspek teknis, program ini juga memberikan dampak pada peningkatan kemampuan manajerial kelompok mitra. Melalui pendampingan intensif, peserta dilatih dalam manajemen usaha mikro, pencatatan keuangan sederhana, serta pembagian tugas dalam organisasi usaha kecil. Kelompok PKK Tlogoanyar berhasil membentuk struktur usaha yang terdiri dari bagian produksi, keuangan, dan pemasaran. Mereka juga telah memiliki legalitas usaha berupa Nomor Induk Berusaha (NIB) dan izin PIRT, yang menjadi

---

<sup>12</sup> Yuliana, S., & Astuti, M. (2021). Formulasi Kosmetika Alami Berbasis Kolagen Ikan. *Jurnal Sains dan Inovasi*, 9(4), 210-218.

langkah awal dalam memperluas jaringan pemasaran dan meningkatkan kepercayaan konsumen.

Penguatan kelembagaan dan legalitas ini terbukti menjadi faktor penting dalam keberlanjutan usaha berbasis masyarakat.<sup>13</sup> Aspek penting lainnya adalah penerapan strategi pemasaran digital sebagai bagian dari adaptasi terhadap perkembangan teknologi informasi. Melalui pelatihan digital marketing, peserta diperkenalkan dengan penggunaan media sosial seperti Instagram, TikTok, dan Facebook sebagai sarana promosi, serta pembuatan toko daring di marketplace seperti Shopee dan Tokopedia. Setelah pendampingan selama tiga bulan, sebanyak 85% peserta aktif menggunakan media sosial untuk promosi produk, dan hasil evaluasi menunjukkan peningkatan penjualan sebesar 47% dibandingkan sebelum kegiatan. Hal ini menunjukkan bahwa pemasaran digital menjadi sarana yang efektif dalam memperluas jangkauan pasar produk lokal.<sup>14</sup>

Dari sisi sosial dan ekonomi, kegiatan ini memberikan dampak yang signifikan terhadap pemberdayaan perempuan di Kelurahan Tlogoanyar. Sebelum program dilaksanakan, kegiatan kelompok PKK sebagian besar berfokus pada aktivitas sosial dan rumah tangga. Namun setelah adanya program inovasi produk kolagen ini, orientasi kegiatan bergeser ke arah ekonomi produktif. Para anggota PKK menjadi lebih aktif dalam mengelola usaha, mengambil keputusan, dan berpartisipasi dalam kegiatan ekonomi keluarga. Peningkatan partisipasi ini juga diikuti dengan meningkatnya rasa percaya diri dan kemampuan komunikasi para peserta dalam menjalin kerja sama dengan pihak eksternal, seperti toko oleh-oleh dan mitra UMKM lokal. Selain itu, program ini juga memberikan dampak positif terhadap lingkungan, karena mampu mengurangi limbah sisik ikan sekitar 25 kg per bulan yang sebelumnya dibuang tanpa pengolahan.

---

<sup>13</sup> Tasya, R. (2020). Teknologi Tepat Guna dalam Pengolahan Limbah Ikan untuk Produk Bernilai Tambah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 3(1), 22-29.

<sup>14</sup> Wulandari, E., & Pratiwi, D. (2022). Model Pemberdayaan Perempuan Berbasis Ekonomi Kreatif di Wilayah Pesisir. *Jurnal Pemberdayaan dan Kewirausahaan*, 7(3), 150-160.

Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menciptakan nilai ekonomi baru, tetapi juga berkontribusi dalam menjaga kebersihan lingkungan dan mengurangi potensi pencemaran.<sup>15</sup> Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa keberhasilan program tidak hanya bergantung pada inovasi teknologi, tetapi juga pada dukungan sosial, motivasi peserta, dan pola kolaborasi antar pihak. Pendekatan partisipatif yang diterapkan terbukti efektif dalam menumbuhkan rasa memiliki terhadap program, sehingga mendorong keberlanjutan usaha pasca kegiatan.<sup>16</sup> Rencana tindak lanjut yang telah disusun mencakup pengembangan produk turunan seperti sabun kolagen dan masker wajah alami, serta pendampingan lanjutan dalam pengelolaan keuangan dan promosi digital. Kegiatan pengabdian ini memperlihatkan bahwa kombinasi antara pemanfaatan potensi lokal, penerapan teknologi tepat guna, dan strategi pemberdayaan berbasis partisipasi dapat menghasilkan dampak sosial-ekonomi yang signifikan.

Model ini dapat dijadikan contoh replikasi untuk wilayah lain yang memiliki potensi limbah perikanan tinggi. Selain itu, kegiatan ini mendukung capaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) terutama tujuan ke-1 (Tanpa Kemiskinan), ke-5 (Keseimbangan Gender), ke-8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), dan ke-12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab). Dengan demikian, inovasi Lulur Kolagen tidak hanya menjadi produk unggulan berbasis limbah, tetapi juga simbol keberhasilan pemberdayaan perempuan dalam pembangunan ekonomi berkelanjutan di tingkat komunitas.<sup>17</sup>

---

<sup>15</sup> Siska, T., & Wulandari, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Ikan sebagai Sumber Kolagen dalam Produk Kosmetika Alami. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 10(2), 115–124.

<sup>16</sup> Tasya, R. (2020). Teknologi Tepat Guna dalam Pengolahan Limbah Ikan untuk Produk Bernilai Tambah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 3(1), 22–29.

<sup>17</sup> Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: Kemenkes RI.

## Simpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Kelurahan Tlogoanyar, Kabupaten Lamongan, telah berhasil mencapai tujuan utama yaitu meningkatkan keterampilan, pengetahuan, dan kemandirian ekonomi kelompok PKK melalui pemanfaatan limbah sisik ikan menjadi produk bernilai tambah berupa lulur kolagen alami. Pelatihan teknis dan pendampingan intensif berhasil membekali peserta dengan kemampuan produksi, pengemasan, dan manajemen usaha yang baik. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan teknis peserta, penerapan prinsip kebersihan produksi, serta kemampuan mereka untuk mengelola usaha mikro secara mandiri. Dari sisi sosial dan ekonomi, program ini terbukti memberikan dampak positif terhadap pemberdayaan perempuan dan peningkatan pendapatan keluarga. Anggota kelompok PKK kini lebih percaya diri dalam berwirausaha, aktif dalam kegiatan ekonomi produktif, serta mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi melalui penerapan pemasaran digital (digital marketing). Selain itu, kegiatan ini juga memberikan manfaat lingkungan dengan berkurangnya limbah sisik ikan yang sebelumnya dibuang tanpa pengolahan.

## Referensi

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2023). Statistik Perikanan Nasional 2023. Jakarta: KKP.
- Kim, S. K., & Mendis, E. (2006). Bioactive compounds from marine processing byproducts – A review. *Food Research International*, 39(4), 383–393.
- Liu, D., et al. (2017). Extraction and characterization of pepsin-soluble collagen from scales of croceine croaker. *Food Science and Biotechnology*, 26(1), 145–152.
- Saputra, M.G (2025). Pemberdayaan Ekonomi Perempuan Melalui Pelatihan Sistem Fotovoltaik pada Budidaya Hidroponik dan Sekolah Kewirausahaan Digitalisasi Pemasaran Produk Olahannya Pada Ibu-ibu PKK
- Siska, T., & Wulandari, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Ikan sebagai Sumber Kolagen dalam Produk Kosmetika Alami. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 10(2), 115–124.

- Taska, M., & Rahmawati, D. (2020). Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Inovasi Produk Herbal Kecantikan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 33–40.
- Tasya, R. (2020). Teknologi Tepat Guna dalam Pengolahan Limbah Ikan untuk Produk Bernilai Tambah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 3(1), 22–29.
- Wulandari, E., & Pratiwi, D. (2022). Model Pemberdayaan Perempuan Berbasis Ekonomi Kreatif di Wilayah Pesisir. *Jurnal Pemberdayaan dan Kewirausahaan*, 7(3), 150–160.
- Yang, H., et al. (2015). Extraction and characterization of acid- and pepsin-soluble collagens from the skin and scale of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Food Chemistry*, 190, 869–876.
- Yuliana, S., & Astuti, M. (2021). Formulasi Kosmetika Alami Berbasis Kolagen Ikan. *Jurnal Sains dan Inovasi*, 9(4), 210–218.
- Zhang, Y., Liu, W., Li, G., Shi, B., & Miao, Y. (2020). Isolation and characterization of collagens from scale of tilapia (*Oreochromis niloticus*). *LWT - Food Science and Technology*, 66, 453–459
- Zhuang, Y., et al. (2009). Collagen from the skin and bone of channel catfish (*Ictalurus punctatus*): Isolation and characterization. *Food Chemistry*, 112(4), 1136–1140.