



## **Pemanfaatan Biodiesel dari Minyak Jelantah dan Penyerahan Alat di Dasawisma Melati Perumahan Talangsari Samarinda**

Sister Sianturi<sup>1\*</sup>, Gesha Desy Alisha<sup>1</sup>, Febry Rahmadhani Hasibuan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur 75119

<sup>2</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur 75119

<sup>1</sup>[ssianturi@fahutan.unmul.ac.id](mailto:ssianturi@fahutan.unmul.ac.id)\*; <sup>2</sup>[geshada@fahutan.unmul.ac.id](mailto:geshada@fahutan.unmul.ac.id); <sup>3</sup>[febryrahmadhani@fmipa.unmul.ac.id](mailto:febryrahmadhani@fmipa.unmul.ac.id)

Artikel History:

Received: 06 April 2026 / Received in revised form: 19 April 2026 / Accepted: 01 Mei 2026

### **ABSTRACT**

*Used cooking oil in Samarinda City reaches 2,000 liters per day with a low management rate, posing a serious threat to aquatic ecosystems. This community service program aims to implement appropriate technology in the form of biodiesel from waste cooking oil and to hand over supporting infrastructure to the Dasawisma Melati 1 group in Talangsari Housing. The implementation method followed a Participatory Action Research approach, including product quality standardization, technical performance testing, and the formal handover of production infrastructure. The results showed that the biodiesel product, branded as "Jelantah-Clean," was successfully validated with quality meeting technical standards and capable of producing a stable blue flame on the provided modified stoves. There was a significant increase in the partners' knowledge and skills, with the average post-test score rising to 87.5 from a pre-test score of 75.8. Furthermore, the handover of equipment, including biodiesel stove units and collective collection containers, has strengthened the waste management system within the partner's environment. In conclusion, the implementation of biodiesel technology and the handover of physical facilities have proven effective in increasing energy independence and creative economy based on sustainable domestic waste management.*

**Keywords:** Biodiesel, Used Cooking Oil, Dasawisma Melati, Samarinda, Energy Independence.

### **ABSTRAK**

Limbah minyak jelantah di Kota Samarinda mencapai 2.000 liter per hari dengan tingkat pengelolaan yang rendah sehingga menjadi ancaman serius bagi ekosistem perairan. Program pengabdian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi tepat guna berupa biodiesel dari minyak jelantah serta menyerahkan sarana pendukung bagi Kelompok Dasawisma Melati 1 di Perumahan Talangsari. Metode pelaksanaan dilakukan melalui pendekatan *participatory action research* yang meliputi standarisasi kualitas produk, uji performa teknis, dan serah terima infrastruktur produksi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa produk biodiesel berhasil divalidasi dengan kualitas yang memenuhi standar teknis dan mampu menghasilkan nyala api biru yang stabil pada kompor modifikasi yang dihibahkan. Terjadi peningkatan signifikan pada pengetahuan dan keterampilan mitra dengan kenaikan nilai rata-rata post-test sebesar 87,5 dari nilai pre-test 75,8. Selain itu, penyerahan alat berupa unit kompor biodiesel dan jerigen pengumpul kolektif telah memperkuat sistem manajemen limbah di lingkungan mitra. Kesimpulan dari program ini adalah implementasi teknologi biodiesel dan penyerahan sarana fisik terbukti efektif meningkatkan kemandirian energi dan ekonomi kreatif masyarakat berbasis pengelolaan limbah domestik secara berkelanjutan.

**Kata kunci:** Biodiesel, Minyak Jelantah, Dasawisma Melati, Samarinda, Kemandirian Energi.

\*Sister Sianturi.

Email: [ssianturi@fahutan.unmul.ac.id](mailto:ssianturi@fahutan.unmul.ac.id)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



## 1. PENDAHULUAN

Permasalahan limbah minyak goreng bekas atau yang dikenal dengan minyak jelantah masih menjadi tantangan ekologis di wilayah perkotaan padat penduduk seperti di kawasan Samarinda. Aktivitas rumah tangga secara intensif akan menghasilkan volume limbah yang tidak sebanding dengan ketersediaan infrastruktur pengelolaan limbah yang memadai (Erviana et al., 2018). Akhirnya sebagian besar limbah yang tidak dikelola dengan baik tersebut dibuang langsung ke saluran drainase pemukiman yang bermuara ke Sungai Mahakam dan menyebabkan degradasi kualitas air secara massif melalui peningkatan nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) (Mulyani&Hermawati, 2023). Selain masalah ekologis tersebut, masyarakat juga mengalami kerentanan ekonomi akibat tergantung pada energi khususnya gas LPG. Adanya fluktuasi harga energy global dan kelangkaan stok gas LPG bersubsidi sering menjadi beban bagi ketahanan ekonomi keluarga terutama pada kelompok ibu rumah tangga. Upaya pencarian energi alternatif yang ramah lingkungan dan berbasis sumber daya lokal menjadi kebutuhan mendesak.

Salah satu Upaya yang dapat dilakukan adalah konversi minyak jelantah menjadi biodiesel melalui proses transesterifikasi. Penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan katalis heterogen kalsium oksida (CaO) yang berasal dari limbah cangkang telur merupakan inovasi hijau yang efisien (Angelia et al., 2022). Kalsinasi cangkang telur pada suhu tinggi mampu mengubah kalsium karbonat menjadi katalis aktif yang mempercepat konversi minyak menjadi biodiesel tanpa menghasilkan limbah kimia berbahaya (Alim et al., 2024). Pendekatan ini mendukung prinsip ekonomi sirkular, di mana dua jenis limbah domestik—jelantah dan cangkang telur—dapat disinergikan menjadi produk energi terbarukan bernilai ekonomi tinggi. Keberhasilan transformasi limbah menjadi energi di tingkat masyarakat sangat bergantung pada konsistensi pendampingan dan ketersediaan perangkat teknologi. Suryanto (2020) berpendapat bahwa pendidikan lingkungan berbasis komunitas merupakan kunci utama dalam mengubah perilaku masyarakat terhadap sampah. Namun, edukasi tanpa dukungan infrastruktur sering kali berujung pada kegagalan implementasi jangka panjang. Pancane (2025) menambahkan bahwa pemberdayaan masyarakat melalui teknologi energi terbarukan memerlukan ketersediaan alat yang mudah dioperasikan secara mandiri oleh mitra. Oleh karena itu, tahap penyerahan infrastruktur fisik seperti unit kompor biodiesel dan perangkat produksi menjadi jembatan krusial antara pengetahuan teoritis dan kemandirian praktis.

Keunikan dan kebaruan (*state of the art*) kegiatan ini adalah berfokus pada tahap hilirisasi dan validasi produk. Fokus utama kegiatan ini adalah standarisasi kualitas produk biodiesel dari minyak jelantah sehingga sesuai dengan parameter teknis yang aman, serta implementasi nyata melalui penyerahan infrastruktur kompor biodiesel modifikasi. Justifikasi pentingnya pengabdian ini terletak pada kebutuhan mitra Dasawisma Melati 1 untuk memiliki bukti fisik bahwa produk yang mereka hasilkan benar-benar dapat menggantikan fungsi gas LPG dalam aktivitas memasak sehari-hari secara aman dan efisien. Selain itu, pengabdian ini juga menasar perbaikan aspek manajemen organisasi. Pembentukan unit usaha kolektif melalui sistem pengumpulan limbah terpusat di titik-titik koordinasi Dasawisma menjadi strategi untuk menjaga pasokan bahan baku secara berkelanjutan. Selain itu, dilakukan pendampingan penyusunan laporan keuangan sederhana dan penyerahan alat produksi sehingga kelompok Dasawisma diharapkan mampu bertransformasi menjadi komunitas mandiri energi (*energy independent village*) yang mampu mengelola masalah lingkungannya sendiri sekaligus menciptakan peluang ekonomi baru. Secara lebih luas, inisiatif ini merupakan perwujudan nyata dari komitmen terhadap pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Fokus pada penyediaan energi bersih yang terjangkau (SDGs7) dan pola konsumsi serta produksi yang bertanggung jawab (SDGs12) menjadi dasar utama dari pengabdian ini. Tujuan akhir yang ingin dicapai adalah terciptanya kemandirian masyarakat dalam mengolah limbah menjadi produk, mereduksi pencemaran air di Kota Samarinda, dan memberikan model replikasi bagi pemukiman lain dalam menghadapi krisis energi dan tantangan lingkungan (Sisca & Rahayuningsih, 2022).

## 2. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah participatory action research yang berfokus pada tahap hilirisasi teknologi dan keberlanjutan pemanfaatan produk (Suryanto, 2020). Kegiatan ini berfokus pada validasi teknis produk biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah setelah dilakukan pendampingan dengan mitra yaitu Dasawisma Melati Perumahan Talangsari Samarinda. Variabel pengabdian yang dianalisis secara mendalam meliputi parameter kualitas fisik biodiesel hasil produksi mitra, performa operasional kompor modifikasi, dan efektivitas mekanisme serah terima alat dalam menjamin keberlanjutan program (Pancane, 2025). Lokasi kegiatan dipusatkan pada Kelompok Dasawisma Melati 1, Perumahan Talang Sari, Samarinda, dengan melibatkan 20 mitra aktif sebagai operator teknologi tepat guna. Sumber data dalam metode ini mencakup data primer hasil pengujian laboratorium dan data observasi lapangan.

Berdasarkan Gambar 1, kegiatan ini dilaksanakan dengan 3 tahapan, yaitu :

Tahap pertama adalah pemurnian biodiesel di laboratorium, yang diawali dengan sosialisasi prosedur pengujian kepada mitra. Produk biodiesel awal yang dihasilkan mitra dibawa ke laboratorium untuk dimurnikan menggunakan teknik *water washing*, dengan tujuan mencapai viskositas sesuai standar serta bebas dari residu gliserol dan sisa katalis cangkang telur.

Tahap kedua berupa uji coba performa pada kompor biodiesel. Tim pelaksana menyerahkan unit kompor yang telah dimodifikasi untuk membakar bahan bakar nabati secara efisien. Metode yang digunakan adalah demonstrasi langsung, di mana setiap anggota Dasawisma mempraktikkan cara menyalakan kompor, mengatur tekanan api, hingga prosedur pemeliharaan *burner*. Performa alat dipantau melalui durasi kestabilan nyala api biru yang dihasilkan.

Tahap ketiga meliputi serah terima aset dan pendampingan. Penyerahan alat dilakukan secara formal melalui penandatanganan Berita Acara Serah Terima (BAST) aset, yang menandai pengalihan tanggung jawab pengelolaan dari tim pengabdian kepada mitra. Aset yang diserahkan meliputi unit kompor, jerigen pengumpul kolektif, dan modul operasional K3. Selanjutnya, tim menerapkan metode pendampingan manajemen usaha kolektif, meliputi penyusunan jadwal produksi rutin dan sistem iuran bahan baku minyak jelantah. Evaluasi dilakukan secara berkala melalui monitoring pasca-penyerahan alat untuk melihat sejauh mana kompor biodiesel tersubstitusi dalam kegiatan harian Dasawisma.



Gambar 1. Alur Tahapan Kegiatan

### 3. HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Validasi produk biodiesel dari minyak jelantah dan uji standar teknis

Tahap awal dari hasil kegiatan ini adalah dihasilkannya produk biodiesel yang dihasilkan oleh mitra Dasawisma Melati 1. Berbeda dengan minyak jelantah mentah yang memiliki karakteristik fisik kental, berwarna gelap, dan berbau tengik, produk biodiesel yang dihasilkan dalam kegiatan ini menunjukkan transformasi fisik yang signifikan. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, produk akhir memiliki warna kuning jernih dengan tingkat viskositas yang jauh lebih rendah, mendekati karakteristik bahan bakar solar komersial. Transformasi ini dimungkinkan karena efektivitas penggunaan katalis CaO dari cangkang telur yang dikalsinasi pada suhu 900°C, yang mampu memutus rantai trigliserida dalam minyak jelantah melalui reaksi transesterifikasi secara sempurna (Sisca & Rahayuningsih, 2022).



Gambar 2. Pengujian Lanjutan Produk Biodiesel Di Laboratorium Dan Uji Nyala Kompor Biodiesel

Untuk memastikan keamanan penggunaan di tingkat rumah tangga, tim peneliti melakukan serangkaian uji standar teknis. Uji pertama adalah uji visual dan kejernihan, di mana produk dipastikan bebas dari sedimen dan sisa gliserol melalui teknik *water washing*. Gliserol yang tidak terpisah sempurna dapat menyebabkan korosi dan penyumbatan pada sistem penguapan kompor (Pancane, 2025). Uji kedua adalah uji kadar air sederhana melalui pemanasan ulang produk hingga suhu 105°C; hasil menunjukkan tidak adanya buih atau suara "meletup", yang mengindikasikan kadar air telah berada di bawah ambang batas minimal sesuai standar SNI. Keberhasilan validasi produk ini menjadi modal utama bagi mitra untuk merasa aman dan percaya diri dalam mengaplikasikan biodiesel sebagai pengganti energi fosil.

#### 3.2. Implementasi dan Performa Kompor Biodiesel Modifikasi

Hilirisasi teknologi dalam pengabdian ini diwujudkan melalui penggunaan kompor biodiesel modifikasi yang dirancang khusus untuk membakar bahan bakar dengan viskositas nabati. Performa kompor diuji secara partisipatif bersama mitra untuk mengukur efisiensi dan stabilitas api (Gambar 2).



Gambar 3. Produk Biodiesel Dari Minyak Jelantah Sebagai Hasil Dari Kegiatan Pendampingan Di Dasawisma Melati Perumahan Talangsari Samarinda

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kompor mampu menghasilkan nyala api biru yang stabil dalam waktu kurang dari 3 menit setelah proses pemanasan awal (*pre-heating*). Api biru mengindikasikan terjadinya pembakaran sempurna, dimana rasio antara bahan bakar biodiesel dari minyak jelantah dan udara berada pada tingkat yang optimal, sehingga tidak menghasilkan jelaga hitam pada peralatan memasak (Sianturi dkk., 2025).

Analisis efisiensi energi dilakukan dengan membandingkan waktu pendidihan 1 liter air menggunakan biodiesel dibandingkan dengan gas LPG. Meskipun densitas energi biodiesel sedikit di bawah gas LPG, stabilitas panas yang dihasilkan kompor modifikasi ini terbukti sangat memadai untuk kebutuhan domestik harian seperti merebus dan menggoreng. Implementasi alat ini tidak hanya memberikan bukti teknis, tetapi juga bukti ekonomi bagi masyarakat. Dengan memanfaatkan biodiesel mandiri, ketergantungan masyarakat pada gas LPG bersubsidi dapat dikurangi, yang secara jangka panjang akan memperkuat ketahanan ekonomi keluarga di Perumahan Talang Sari (Trakeshwar dkk., 2005).

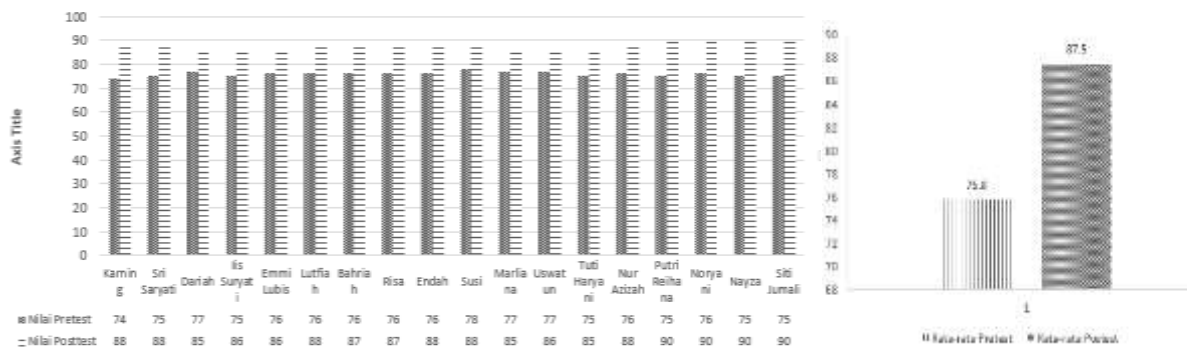
Pengujian laboratorium dilakukan terhadap biodiesel yang dihasilkan untuk mengetahui kesesuaian parameter kualitasnya dengan ketentuan SNI mengenai biodiesel. Pengujian Gas *Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) menunjukkan konversi limbah minyak goreng menjadi biodiesel telah berlangsung secara optimal. Selain itu juga didukung dengan uji viskositas dan uji nyala pada kompor biodiesel. Secara umumnya, pengujian yang dilakukan dibandingkan dengan standar kualitas yang berlaku seperti SNI untuk membuktikan bahwa produk biodiesel yang dihasilkan dengan formula dan proses produksi telah memenuhi SNI (Permana et al., 2020).



Gambar 4. Hasil Uji Produk Biodiesel Yang Menunjukkan Sesuai Dengan Standar Biodiesel Teknis

### 3.3. Analisis Peningkatan Kapasitas dan Kemandirian Mitra

Keberhasilan pengabdian ini juga diukur melalui parameter perubahan pengetahuan dan keterampilan mitra. Data laporan menunjukkan peningkatan nilai rata-rata *post-test* yang sangat signifikan, yakni mencapai 87,5 dari nilai *pre-test* awal sebesar 75,8 (Sianturi dkk., 2025). Peningkatan ini mencerminkan bahwa pendampingan intensif yang dilakukan telah berhasil mentransfer pemahaman teknis mengenai kimia biodiesel dan operasional alat. Mitra kini tidak hanya mampu membuat produk, tetapi juga mampu melakukan *troubleshooting* ringan pada kompor jika terjadi kendala teknis, seperti pembersihan *nozzle* yang tersumbat.



Gambar 5. Peningkatan Nilai Rata-Rata Pengetahuan Dan Keterampilan Mitra

Aspek kemandirian psikomotorik terlihat saat mitra mampu melakukan proses kalsinasi cangkang telur dan pencucian biodiesel secara mandiri tanpa instruksi konstan dari tim peneliti. Perubahan perilaku ini sejalan dengan teori pendidikan lingkungan berbasis komunitas yang dikemukakan oleh Suryanto (2020), di mana keterlibatan langsung dalam menangani teknologi akan menciptakan rasa kepemilikan yang tinggi terhadap keberlanjutan program. Kemandirian ini merupakan fondasi penting bagi terbentuknya komunitas mandiri energi di masa depan.

### 3.4. Serah Terima Alat dan Manajemen Keberlanjutan Usaha Kolektif

Sebagai puncak dari kegiatan hilirisasi, dilakukan penyerahan aset secara formal kepada Kelompok Dasawisma Melati 1. Infrastruktur yang diserahkan meliputi unit kompor biodiesel, wadah reaksi, serta jerigen pengumpul kolektif. Penyerahan alat ini didokumentasikan melalui Berita Acara Serah Terima (BAST) yang menandai peralihan tanggung jawab operasional kepada mitra. Namun, peneliti menekankan bahwa penyerahan alat hanyalah langkah awal; kunci sebenarnya terletak pada manajemen logistik bahan baku.



Gambar 6. Serah Terima Alat Produksi Kepada Mitra Dasawisma Melati Perumahan Talangsari

Untuk mendukung hal tersebut, telah dibentuk sistem pengumpulan minyak jelantah terpusat di beberapa titik koordinasi. Melalui sistem ini, anggota Dasawisma secara rutin menyetorkan limbah jelantah mereka ke jerigen kolektif untuk diolah bersama. Manajemen kolektif ini mencegah terputusnya pasokan bahan baku yang sering menjadi penyebab kegagalan program serupa di tempat lain (Pancane, 2025). Selain itu, pelatihan penyusunan laporan keuangan sederhana membantu pengurus kelompok dalam mengelola dana iuran dan biaya operasional metanol secara transparan. Dengan manajemen yang terorganisir, Kelompok Dasawisma Melati 1 kini berfungsi sebagai unit usaha mikro hijau yang berkontribusi pada pelestarian Sungai Mahakam melalui pengurangan pembuangan limbah cair secara langsung (Arifin, 2020; Sianturi dkk., 2025).

Selain aspek teknis, keberlanjutan kegiatan ini didukung dengan efisiensi biaya produksi. Penggunaan katalis dari cangkang telur memberikan keuntungan ekonomis karena dapat diperoleh secara gratis dari limbah domestik dibandingkan dengan penggunaan katalis cair. Dari sisi ekonomi keluarga, penggunaan biodiesel dari jelantah ini mampu menghemat pengeluaran rutin untuk energi memasak hingga 20-30% terutama pada saat terjadi kelangkaan LPG di pasaran. Dengan demikian, kemandirian energi yang terbentuk di Dasawisma Melati memiliki fondasi ekonomi yang kuat karena meminimalkan biaya input bahan baku (Syahputri, 2020).

### 3.5. Implikasi Sosial dan Kontribusi Terhadap SDGs

Implementasi teknologi biodiesel ini memberikan implikasi sosial yang luas bagi masyarakat Perumahan Talang Sari. Program ini berhasil mengubah persepsi terhadap limbah domestik; minyak jelantah dan cangkang telur yang sebelumnya dianggap sampah kini dipandang sebagai aset energi. Secara ekologis, pengolahan limbah ini secara langsung mendukung pencapaian SDGs nomor 12

mengenai konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Setiap liter biodiesel yang diproduksi berarti satu liter limbah minyak tidak mencemari saluran air kota Samarinda.

## SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada hilirisasi teknologi biodiesel ini telah berhasil mencapai target yang ditetapkan melalui integrasi validasi teknis dan dukungan infrastruktur fisik. Hasil utama dari program ini adalah terciptanya produk biodiesel dari limbah minyak jelantah yang diproduksi secara mandiri oleh Kelompok Dasawisma Melati 1. Berdasarkan serangkaian uji standar fisik, produk tersebut terbukti memenuhi parameter keamanan bahan bakar nabati dengan viskositas yang stabil dan daya bakar yang optimal, sehingga layak digunakan sebagai energi alternatif di tingkat rumah tangga. Keberhasilan teknis ini didukung secara nyata melalui penyerahan unit kompor biodiesel modifikasi yang telah teruji performanya dalam menghasilkan nyala api biru yang stabil dan efisien. Penyerahan alat ini, yang disertai dengan infrastruktur pengumpulan limbah kolektif berupa jerigen di titik-titik strategis, telah mentransformasi sistem pengelolaan limbah domestik di Perumahan Talang Sari dari sistem individu menjadi manajemen kolektif yang terorganisir. Keberlanjutan program ini diharapkan dapat menjadi model replikasi bagi wilayah perkotaan lain dalam menghadapi tantangan energi dan permasalahan limbah domestik secara berkelanjutan.

## SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, disarankan agar Kelompok Dasawisma Melati 1 terus menjaga konsistensi dalam operasional unit produksi biodiesel melalui pembagian jadwal kerja kelompok yang terstruktur, guna memastikan infrastruktur yang telah dihibahkan dapat dimanfaatkan secara optimal dan tidak terbengkalai. Replikasi program serupa di wilayah pemukiman lain di sepanjang bantaran Sungai Mahakam sangat direkomendasikan untuk menciptakan dampak ekologis yang lebih signifikan terhadap perbaikan kualitas air di Kota Samarinda secara kolektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alim, D. H., Sibarani, J. K., Hafis, M. F. H., Susilo, M. R. A., & lainnya. (2024). *Inovasi green diesel dari minyak jelantah dengan katalis NiMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> melalui reaksi hidredeoksigenasi*. <https://repository.its.ac.id>
- Angelia, D., Permatasari, G. P. W., & lainnya. (2022). Kinetika reaksi transesterifikasi biodiesel dari minyak jelantah menggunakan katalis CaO modifikasi. *Jurnal Teknik Kimia*.
- Erviana, V. Y., Suwartini, I. & Mudayana, A. A., (2018). Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Dan Kulit Pisang Menjadi Sabun. *Jurnal SOLMA*. 144-152.
- Mulyaningsih, & Hermawati. (2023). Sosialisasi Dampak Limbah Minyak Jelantah Bahaya Bagi Kesehatan Dan Lingkungan. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*. 10(1), 61 - 65.
- Pancane, I. W. D. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Konversi Minyak Jelantah Menjadi Energi Terbarukan Berbasis Teknologi Ucollect Di Desa Tonja. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 5(2), 579-590.
- Permana E., Naswir, M., Sinaga, M., Alfairuz, H., Murti, S. 2020. Kualitas Biodisel dari Minyak Jelantah Berdasarkan Proses Saponifikasi dan Tanpa Saponifikasi. *Jurnal Teknologi Terapan*. Vol 6.No.1: 27-31.
- Sisca, V. & Rahayuningsih, J. (2022). Pembuatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Katalis Heterogen untuk Produksi Biodisel. *Journal Research and Education Chemistry*, 4(2), 134-143.
- Sianturi, S., Allisha, G.D., Hasibuan, F.R., Nugraha, R.R., Ylianti, R., Tampubolon, P.S. 2025. Pemberdayaan Ibu-Ibu PKK Melalui Edukasi dan Pelatihan Produksi Biodisel dari Minyak Jelantah Berbasis Katalis Ramah Lingkungan di Perumahan Talang Sari Samarinda. *Jurnal Pepadu*. Vol.6 No.3. DOI: <https://doi.org/10.29303/pepadu.v6i3.8015>
- Suryanto, H. (2020). Community-Based Environmental Education: An Approach to Increase Waste Management Awareness. *Journal of Environmental Education*, 51(3), 245-258.

Syahputri, A & Broto, RTD. 2020. Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam Sebagai Katalis CaO Biodisel Minyak Goreng Bekas. Pentana. Vol.1 No.1: 61-74.