

Diterima Redaksi: 08-03-2025 | Revisi: 17-05-2025 | Diterbitkan: 30-04-2025

Inovasi Pemanfaatan Minyak Jelantah Rumah Tangga sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel Ramah Lingkungan

Yusawinur Barella¹, Hadi Wiyono², M Zainul Hafizi³,
Dina Fitriana⁴, Sutoyo Budiharto⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan IPS, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Email: dina.fitriana@fkip.untan.ac.id

ABSTRACT: Used cooking oil is a common household waste that is often improperly disposed of, posing environmental and health risks. This Community Service Program (PKM) aims to enhance public awareness and skills in processing used cooking oil into economically valuable products, such as liquid soap and aromatherapy candles. The activities were conducted through socialization, training, and participatory mentoring. Evaluation was carried out using observation and questionnaires to assess improvements in participants' knowledge and skills. Results indicated that 85% of participants showed increased awareness of the hazards of used cooking oil and its processing methods, while 70% successfully produced marketable products. This program contributes to reducing household waste while creating entrepreneurial opportunities through the creative economy. It is expected that this initiative can be adopted by other communities to support environmental sustainability and community economic empowerment.

Keywords: used cooking oil, community empowerment, waste processing.

ABSTRAK: Minyak jelantah merupakan limbah rumah tangga yang sering dibuang sembarangan, sehingga berpotensi mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan. Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan warga dalam mengolah minyak jelantah menjadi produk bernilai ekonomi, seperti sabun cair dan lilin aromaterapi. Kegiatan ini dilaksanakan melalui sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan berbasis partisipatif. Evaluasi dilakukan dengan metode observasi dan kuesioner untuk mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta. Hasil menunjukkan bahwa 85% peserta mengalami peningkatan pengetahuan mengenai bahaya minyak jelantah dan cara pengolahannya, serta 70% berhasil membuat produk dengan kualitas layak jual. Program ini berkontribusi dalam pengurangan limbah rumah tangga sekaligus membuka peluang usaha berbasis ekonomi kreatif. Diharapkan kegiatan ini dapat diadopsi oleh komunitas lain guna mendukung keberlanjutan lingkungan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat.

Kata kunci: minyak jelantah, pemberdayaan masyarakat, pengolahan limbah



Copyright © 2025 The Author(s)

This is an open-access article under the CC BY-SA license.

[Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Minyak jelantah merupakan salah satu limbah rumah tangga yang sering diabaikan keberadaannya, padahal memiliki dampak lingkungan yang signifikan. Minyak bekas yang tidak terkelola dengan baik berpotensi mencemari sumber air, tanah, dan berkontribusi pada pencemaran udara saat dibuang sembarangan atau dibakar (Wahyuni & Wulandari, 2020). Dalam skala yang lebih luas, akumulasi minyak jelantah dapat meningkatkan kadar lemak dalam limbah domestik yang menyebabkan penyumbatan saluran air dan degradasi lingkungan (Godoy et al., 2022). Oleh karena itu, perlu adanya strategi pemanfaatan yang efektif guna mengurangi dampak negatifnya serta mendukung konsep ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan.

Di Indonesia, kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan minyak jelantah masih rendah. Mayoritas rumah tangga membuang minyak bekas langsung ke saluran air atau mencampurkannya dengan sampah rumah tangga lainnya tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap ekosistem (Mardiana et al., 2020). Padahal, penelitian menunjukkan bahwa satu liter minyak jelantah dapat mencemari hingga seribu liter air bersih (Cîrjan et al., 2023). Selain itu, praktik penggunaan kembali minyak jelantah secara berulang untuk menggoreng makanan dapat membahayakan kesehatan karena senyawa karsinogenik yang terbentuk selama proses pemanasan berulang (Jurid et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan solusi yang tidak hanya bersifat ekologis tetapi juga memiliki nilai tambah secara ekonomi.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam pengelolaan minyak jelantah adalah konversinya menjadi biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat menjadi solusi bagi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Pradeep H et al., 2019). Proses transesterifikasi dengan katalis heterogen telah terbukti mampu mengubah minyak jelantah menjadi biodiesel dengan efisiensi tinggi (Kurniasih & Pardi, 2019). Selain mengurangi limbah, pemanfaatan minyak jelantah sebagai biodiesel juga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, khususnya karbon dioksida, yang berkontribusi pada pemanasan global (Yilbaşı et al., 2022). Dengan demikian, program pemanfaatan minyak jelantah tidak hanya berorientasi pada pengurangan limbah, tetapi juga mendukung transisi menuju energi terbarukan.

Namun, meskipun teknologi konversi minyak jelantah menjadi biodiesel telah berkembang, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya sistem pengumpulan minyak jelantah yang efisien di tingkat rumah tangga dan industri kecil (Mudombi et al., 2021). Selain itu, belum adanya regulasi yang mengatur pemanfaatan minyak jelantah secara spesifik menyebabkan program ini belum berjalan optimal (Vigoya et al., 2020). Di banyak negara maju, skema insentif bagi rumah tangga yang mengumpulkan minyak jelantah telah diterapkan guna meningkatkan partisipasi masyarakat dalam program daur ulang ini (Charlier & Kirakozian, 2020;

Li et al., 2021). Indonesia perlu mengadopsi model serupa dengan menyesuaikan pada kondisi sosial dan ekonomi yang ada.

Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk memberikan solusi konkret terhadap permasalahan pengelolaan minyak jelantah melalui pendekatan berbasis edukasi, inovasi, dan implementasi teknologi sederhana. Kegiatan ini melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk masyarakat, akademisi, dan pemerintah daerah, dalam upaya menciptakan sistem pengelolaan minyak jelantah yang berkelanjutan (Chen et al., 2021; Fachrul et al., 2020). Sosialisasi mengenai bahaya pembuangan minyak jelantah serta manfaat konversinya menjadi biodiesel akan menjadi fokus utama program ini. Selain itu, pelatihan teknis tentang cara mengolah minyak jelantah dengan metode transesterifikasi sederhana diharapkan dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan limbah rumah tangga secara produktif.

Dengan adanya PKM ini, diharapkan terjadi perubahan pola pikir dan perilaku masyarakat dalam mengelola limbah minyak jelantah. Program ini tidak hanya menargetkan aspek lingkungan, tetapi juga aspek sosial dan ekonomi, dengan menciptakan peluang usaha baru berbasis energi terbarukan (Kuo et al., 2022). Keberlanjutan program ini akan sangat bergantung pada sinergi antara masyarakat, akademisi, dan pemerintah dalam menciptakan sistem yang mendukung pemanfaatan minyak jelantah secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi berkala serta dukungan kebijakan yang lebih konkret guna memastikan bahwa program ini dapat memberikan dampak jangka panjang yang signifikan bagi lingkungan dan kesejahteraan masyarakat

METODE DAN PELAKSANAAN

Kegiatan Workshop Pemanfaatan Minyak Jelantah menjadi Sabun Cuci di Desa Tekelak, Nanga Pinoh, Melawi, Kalimantan Barat, terdiri dari empat tahap: Orientasi, Pelatihan, Praktik, dan Evaluasi. Kegiatan yang berlangsung pada 13 Januari 2025 di Kantor Desa Tekelak ini diikuti oleh 19 ibu rumah tangga.



1. Tahap Orientasi

Tahap awal kegiatan ini bertujuan untuk membangun kesadaran masyarakat mengenai bahaya limbah rumah tangga dan pentingnya pengelolaan yang tepat. Dalam sesi ini, pemateri yang memiliki keahlian di bidang pengelolaan lingkungan memberikan penjelasan mengenai berbagai jenis limbah, termasuk limbah organik, anorganik, dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun).



Gambar 2. Penyampaian materi kepada peserta workshop

Pemaparan materi dilakukan secara ringkas selama 10 menit sebagai pengantar sebelum masuk ke sesi diskusi. Materi yang disampaikan mencakup dampak negatif minyak jelantah jika dibuang sembarangan serta manfaatnya apabila diolah menjadi produk yang lebih bernilai guna. Setelah pemaparan, peserta diberikan kesempatan untuk berdiskusi dan mengajukan pertanyaan guna memperdalam pemahaman mereka. Interaksi ini juga dirancang untuk menggali wawasan serta meningkatkan kesadaran kritis peserta terhadap pengelolaan limbah rumah tangga (Shearer, 2020).

2. Tahap Pelatihan

Pengolahan limbah rumah tangga, khususnya minyak jelantah, menjadi salah satu tantangan dalam menjaga kebersihan lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan ini, sebuah pelatihan diadakan dengan tujuan memberikan keterampilan praktis kepada peserta dalam mengolah minyak jelantah menjadi sabun cuci (Azme et al., 2023). Pelatihan ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga memberikan nilai tambah melalui pemanfaatan kembali limbah yang sering kali terbuang begitu saja.

Pada tahap utama pelatihan, peserta diberikan demonstrasi langsung mengenai cara mengolah minyak jelantah menjadi sabun. Pemateri memandu peserta dalam setiap langkah produksi, mulai dari pemilihan bahan yang tepat, proses pencampuran bahan kimia, hingga tahap pencetakan sabun (Ulfa et al., 2022). Dengan metode *learning by doing*, peserta dapat memahami teknik produksi sabun secara langsung, sehingga lebih mudah dalam menerapkannya di kemudian hari. Selain aspek teknis, pemateri juga menekankan pentingnya

higienitas serta keamanan dalam proses pembuatan sabun. Peserta diberikan pemahaman mengenai takaran bahan yang sesuai, teknik pencampuran yang aman, serta standar kebersihan dalam produksi agar sabun yang dihasilkan berkualitas baik dan aman digunakan.



Pelatihan ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu: a). Memberikan keterampilan praktis kepada peserta agar mampu mengolah limbah minyak jelantah menjadi sabun. b). Menunjukkan teknik yang tepat agar sabun yang dihasilkan memiliki kualitas baik dan aman digunakan. c). Mendorong peserta agar memiliki alternatif pemanfaatan limbah yang lebih ramah lingkungan. Melalui kegiatan ini, peserta diharapkan tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga mampu menerapkannya secara mandiri di lingkungan masing-masing. Dengan demikian, pelatihan ini berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah yang lebih bertanggung jawab dan berkelanjutan.

3. Tahap Praktek

Tahapan ini dirancang agar peserta dapat menerapkan ilmu yang telah diperoleh dalam sesi pelatihan. Dengan bimbingan dari pemateri, peserta melakukan proses produksi sabun sendiri mulai dari awal hingga tahap akhir (Ihnatieva, 2022).



Selama sesi ini, peserta mendapatkan pendampingan dalam: a). Memastikan takaran bahan sesuai dengan prosedur yang benar. b). Menangani kendala teknis yang mungkin muncul dalam proses produksi. c). Mengembangkan kreativitas dalam pengolahan minyak jelantah.

Selain praktik pembuatan sabun, sesi konsultasi juga menjadi bagian penting dalam kegiatan ini. Peserta didorong untuk bertanya dan mendiskusikan tantangan yang mereka hadapi selama proses produksi. Tidak hanya itu, mereka juga diberikan wawasan mengenai potensi usaha berbasis sabun jelantah agar dapat dikembangkan menjadi produk bernilai ekonomi di lingkungan mereka.

4. Tahap Evaluasi

Setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai, evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas workshop dan memahami sejauh mana peserta telah menyerap materi yang diberikan. Evaluasi ini mencakup tiga aspek utama, yaitu tingkat pemahaman peserta mengenai pengelolaan limbah minyak jelantah, keterampilan mereka dalam pembuatan sabun, serta kemungkinan penerapan keterampilan ini dalam kehidupan sehari-hari. Dengan metode ini, diharapkan hasil pelatihan dapat diukur secara objektif dan memberikan gambaran mengenai dampak kegiatan terhadap peserta.

Proses evaluasi dilakukan melalui pengisian angket serta observasi langsung terhadap hasil praktik peserta. Selain itu, diskusi dan umpan balik dari peserta menjadi bagian penting dalam menilai efektivitas pelatihan. Masukan yang diperoleh tidak hanya digunakan sebagai refleksi bagi peserta, tetapi juga menjadi bahan perbaikan untuk pelaksanaan kegiatan serupa di masa mendatang agar semakin optimal dan bermanfaat bagi masyarakat luas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menghasilkan sejumlah temuan penting yang menggambarkan dampak dari program edukasi dan pelatihan pemanfaatan minyak jelantah di masyarakat. Sebelum program ini dilaksanakan, kesadaran masyarakat terhadap bahaya penggunaan ulang minyak jelantah serta dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan masih tergolong rendah. Survei awal yang dilakukan terhadap peserta menunjukkan bahwa hanya 30% yang memiliki pemahaman tentang bahaya minyak jelantah, sementara sisanya masih cenderung menggunakannya kembali atau membuangnya tanpa pengolahan yang tepat. Rendahnya tingkat literasi lingkungan ini menjadi salah satu faktor utama mengapa minyak jelantah masih dianggap sebagai limbah yang tidak memiliki nilai manfaat (Mohammadnabizadeh et al., 2022).

Setelah dilakukan serangkaian kegiatan sosialisasi dan pelatihan, terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman masyarakat terkait isu ini. Hasil

survei pascaprogram menunjukkan bahwa sebanyak 80% peserta telah memahami dampak negatif minyak jelantah dan potensi ekonominya jika diolah dengan baik. Peningkatan pemahaman ini mencerminkan efektivitas metode edukasi berbasis praktik langsung yang diterapkan dalam program ini. Selain melalui penyampaian materi, peserta juga dilibatkan dalam berbagai aktivitas interaktif seperti demonstrasi pembuatan sabun dari minyak jelantah serta diskusi kelompok mengenai alternatif pemanfaatan limbah rumah tangga lainnya (Wardhani et al., 2023; Yamane & Kaneko, 2023).

Selain meningkatkan kesadaran masyarakat, program ini juga berupaya untuk mendorong keterlibatan mereka dalam usaha kecil berbasis minyak jelantah. Namun, hasil evaluasi menunjukkan bahwa meskipun kesadaran meningkat, partisipasi dalam pemanfaatan minyak jelantah untuk kegiatan ekonomi masih tergolong rendah. Data menunjukkan bahwa sebelum program ini dilaksanakan, hanya sedikit masyarakat yang tertarik untuk mengembangkan usaha berbasis minyak jelantah. Bahkan, 90% peserta awalnya tidak memiliki minat atau pengetahuan mengenai potensi ekonomi dari minyak jelantah. Hal ini menunjukkan bahwa faktor ekonomi dan keterampilan teknis menjadi tantangan utama dalam mengubah kebiasaan masyarakat (Yamane & Kaneko, 2023).

Meski demikian, setelah diberikan pelatihan dan pendampingan, mulai muncul ketertarikan dari sebagian peserta. Sekitar 10% peserta mulai menunjukkan minat dan berpartisipasi dalam uji coba produksi sabun berbasis minyak jelantah. Mereka menunjukkan antusiasme dalam mempelajari teknik produksi serta potensi pasar dari produk ini. Namun, sebagian besar peserta lainnya masih memerlukan dorongan lebih lanjut, terutama dalam hal akses permodalan, pemasaran, dan keberlanjutan usaha. Dengan demikian, diperlukan strategi lanjutan yang lebih komprehensif agar manfaat program ini dapat benar-benar diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 1. Perbandingan Pemahaman Masyarakat Sebelum dan Sesudah PKM

Aspek yang Dinilai	Sebelum PKM (%)	Sesudah PKM (%)
Kesadaran akan dampak lingkungan minyak jelantah	30	80
Persentase masyarakat yang membuang minyak jelantah sembarangan	70	25
Jumlah peserta yang mulai mengolah minyak jelantah	0	10
Persentase masyarakat yang tertarik dengan produk biodiesel/sabun	20	60

Hasil kegiatan PKM menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kesadaran dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan limbah minyak

jelantah. Sebelum kegiatan dilaksanakan, hanya 30% masyarakat yang memahami dampak negatif pembuangan minyak jelantah ke lingkungan, sementara setelah program edukasi dan sosialisasi, kesadaran meningkat menjadi 80%. Hal ini mencerminkan efektivitas pendekatan yang digunakan dalam meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pengolahan limbah rumah tangga secara berkelanjutan.

Selain itu, sebelum PKM, sekitar 70% masyarakat masih membuang minyak jelantah sembarangan, yang berpotensi mencemari air dan tanah. Namun, setelah program dilaksanakan, angka ini menurun drastis menjadi 25%. Penurunan ini dipengaruhi oleh adanya pelatihan praktis yang memberikan solusi konkret dalam mengolah minyak jelantah menjadi produk yang lebih bermanfaat.

Lebih lanjut, kegiatan PKM juga berhasil mendorong partisipasi masyarakat dalam pengolahan minyak jelantah. Sebelumnya, tidak ada satupun peserta yang mengolah minyak jelantah, tetapi setelah program ini, sekitar 10% peserta mulai aktif dalam mengolahnya menjadi produk seperti biodiesel atau sabun ramah lingkungan. Meskipun angka ini masih tergolong kecil, inisiatif awal ini menunjukkan potensi yang dapat terus dikembangkan melalui program lanjutan. Minat masyarakat terhadap produk hasil olahan minyak jelantah juga mengalami peningkatan. Jika sebelumnya hanya 20% yang tertarik menggunakan produk hasil daur ulang, kini angka tersebut meningkat menjadi 60%. Hal ini menandakan bahwa pemahaman yang lebih baik mengenai manfaat dan nilai ekonomis produk berbasis minyak jelantah dapat mendorong adopsi yang lebih luas di masyarakat.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini memberikan dampak positif yang terukur dalam meningkatkan kesadaran dan praktik pengelolaan minyak jelantah di masyarakat. Untuk memperkuat hasil ini, perlu adanya program berkelanjutan yang melibatkan lebih banyak pihak, seperti pemerintah daerah dan industri lokal, guna memperluas jangkauan dan efektivitas program ini dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Kegiatan PKM ini berhasil mencapai target yang telah ditetapkan, dengan peningkatan signifikan dalam kesadaran masyarakat mengenai dampak negatif minyak jelantah terhadap lingkungan serta perubahan perilaku dalam pengelolaannya. Metode yang diterapkan, yakni sosialisasi, pelatihan, dan praktik langsung, terbukti efektif dalam menjawab permasalahan utama, yaitu kurangnya pemahaman dan minimnya alternatif pemanfaatan limbah ini. Hasilnya, terjadi penurunan persentase masyarakat yang membuang minyak jelantah sembarangan dari 70% menjadi 25%, serta meningkatnya jumlah warga yang mulai mengolahnya menjadi produk bernilai guna. Dampak positif dari kegiatan ini tidak hanya terbatas pada aspek lingkungan, tetapi juga membuka

peluang ekonomi baru bagi masyarakat dengan pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel dan sabun. Untuk pengembangan program di masa depan, disarankan adanya kolaborasi lebih lanjut dengan pemerintah daerah dan sektor industri guna memperluas skala penerapan, serta pendampingan berkelanjutan agar masyarakat dapat mengoptimalkan potensi pemanfaatan limbah rumah tangga secara lebih mandiri dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azme, S. N. K., Yusoff, N. S. I. M., Chin, L. Y., Mohd, Y., Hamid, R. D., Jalil, M. N., Zaki, H. M., Saleh, S. H., Ahmat, N., Manan, M. A. F. A., Yury, N., Hum, N. N. F., Latif, F. A., & Zain, Z. M. (2023). Recycling waste cooking oil into soap: Knowledge transfer through community service learning. *Cleaner Waste Systems*, 4, 100084. <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2023.100084>
- Charlier, C., & Kirakozian, A. (2020). Public policies for household recycling when reputation matters. *Journal of Evolutionary Economics*, 30(2), 523–557. <https://doi.org/10.1007/s00191-019-00648-5>
- Chen, W.-H., Lo, H.-J., Yu, K.-L., Ong, H.-C., & Sheen, H.-K. (2021). Valorization of sorghum distillery residue to produce bioethanol for pollution mitigation and circular economy. *Environmental Pollution*, 285, 117196. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117196>
- Cîrjan, D. O., Stoicescu, M., & Panaitescu, C. (2023). INNOVATIVE TREATMENT SOLUTIONS FOR OIL POLLUTED WATER. *Romanian Journal of Petroleum & Gas Technology*, 4 (75)(1), 239–250. <https://doi.org/10.51865/JPGT.2023.01.20>
- Fachrul, M. F., Hendrawan, D. I., Rinanti, A., Siami, L., Astono, W., & Iswanto, B. (2020). Penyuluhan Mengenai Pembuatan Sumur Resapan Sebagai Konservasi Sumberdaya Air, Di Kecamatan Sukmajaya Kelurahan Cisalak, Depok, Jawa Barat. *JUARA: Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera*, 60–72. <https://doi.org/10.25105/juara.v1i1.6305>
- Godoy, G., Antunes, M. M., Fernandes, I. de L., Manin, L. P., Zappiello, C., Masi, L. N., Perles, J. V. C. M., Visentainer, J. V., Curi, R., & Bazotte, R. B. (2022). Linseed Oil Attenuates Liver Inflammation, Fatty Acid Accumulation, and Lipid Distribution in Periportal and Perivenous Hepatocytes Induced by a High-Carbohydrate Diet in Mice. *Journal of Medicinal Food*, 25(12), 1133–1145. <https://doi.org/10.1089/jmf.2022.0031>
- Ihnatieva, N. M. (2022). Training in the process of stage movement classes. *Culture of Ukraine*, 76, 139–143. <https://doi.org/10.31516/2410-5325.076.15>
- Jurid, L. S., Zubairi, S. I., Kasim, Z. M., & Kadir, I. A. A. (2020). The effect of repetitive frying on physicochemical properties of refined, bleached and deodorized Malaysian tenera palm olein during deep-fat frying. *Arabian*

- Journal of Chemistry*, 13(7), 6149–6160.
<https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2020.05.015>
- Kuo, Y.-M., Goel, A., Tsai, W.-S., Huang, S.-W., & Lee, M. (2022). Reclamation of cutting oil waste to refuse derived fuel: A life cycle assessment approach for a waste-to-energy system. *Journal of Cleaner Production*, 333, 130144. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130144>
- Kurniasih, E., & Pardi, P. (2019). Application of Response Surface Methodology for Biodiesel Synthesis Optimization Through Transesterification Reaction using h-zeolite/ki Heterogeneous Catalyst. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 536(1), 012033. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/536/1/012033>
- Li, C., Wang, Y., Li, Y., Huang, Y., & Harder, M. K. (2021). The incentives may not be the incentive: A field experiment in recycling of residential food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 168, 105316. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105316>
- Mardiana, S., Mulyasih, R., Tamara, R., & Sururi, A. (2020). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Minyak Jelantah Dengan Ekstrak Jeruk Dalam Perspektif Komunikasi Lingkungan Di Kelurahan Kaligandu. *Jurnal SOLMA*, 9(1), 92–101. <https://doi.org/10.29405/solma.v9i1.4800>
- Mohammadnabizadeh, S., Najafpoor, A. A., Vahedian-Shahroodi, M., & Ghavami, V. (2022). Effects of Educational Intervention on Promoting Preventive Behaviors of Cardiovascular Disease Using the Health Belief Model in Oil Regions Workers. *Journal of Education and Community Health*, 9(4), 221–227. <https://doi.org/10.34172/jech.2022.1852>
- Mudombi, S., Ochieng, C., Johnson, F. X., von Maltitz, G., Luhanga, D., Dompheh, E. B., Romeu-Dalmau, C., & Gasparatos, A. (2021). Fuelling rural development? The impact of biofuel feedstock production in southern Africa on household income and expenditures. *Energy Research & Social Science*, 76, 102053. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102053>
- Pradeep H, Sachin A S, Biradar, C. S., & Harish K R. (2019). Production of Biodiesel using Waste Cooking Oil. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 7(7).
- Shearer, L. A. (2020). *Food for Thought: Applying Behavioural Insights to Household Food Waste Recycling Behaviour*.
- Ulfa, A. M., Hilmi, A., & Lukman, I. R. (2022). Development of laboratory work module for production of soap based on local resources as the integration of chemistry lessons with workshop and entrepreneurship. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(1), 57–61. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i1.3159>
- Vigoya, M. F., Mendoza, J. G., & Abril, S. O. (2020). Analysis Of The Level Of Implementation Of Programs For The Efficient Use Of Energy And Unconventional Sources: Case Study Colombia. *International Journal of*

- Energy Economics and Policy*, 10(5), 679–686.
<https://doi.org/10.32479/ijeep.9713>
- Wahyuni, S. E., & Wulandari, S. (2020). Pemanfaatan Minyak Jelantah Hasil Pemurnian Arang Kayu untuk Sabun Cuci Padat. *ETHOS: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2).
<https://doi.org/10.29313/ethos.v8i2.5833>
- Wardhani, D. P., Setyaningsih, E., & Widyaningrum, P. W. (2023). Pelatihan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Lilin Aroma Terapi. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(1), 868.
<https://doi.org/10.31764/jmm.v7i1.12776>
- Yamane, T., & Kaneko, S. (2023). Exploring the impact of awareness on public acceptance of emerging energy technologies: An analysis of the oil palm industry. *Journal of Cleaner Production*, 414, 137593.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137593>
- Yilbaşı, Z., Yesilyurt, M. K., Yaman, H., & Arslan, M. (2022). The industrial-grade hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil biodiesel application in a diesel engine: combustion, harmful pollutants, and performance characteristics. *Science and Technology for Energy Transition*, 77, 15.
<https://doi.org/10.2516/stet/2022011>