

## **Pendampingan Transformasi Limbah Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel sebagai Upaya Mewujudkan Industri Berkelanjutan**

**Nurwidianana Nurwidianana<sup>1\*</sup>, Wiwiek Fatmawati<sup>2</sup>, Pungky Lela Saputri<sup>3</sup>, Taufiq Hidayat<sup>4</sup>**

<sup>1,2,4</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung, Jl. Kaligawe Raya Street Km.4 Semarang, Jawa Tengah. Telp/fax. (024)6583584, [nurwidianana@unissula.ac.id](mailto:nurwidianana@unissula.ac.id), [wiwiek@unissula.ac.id](mailto:wiwiek@unissula.ac.id), [31602200079@std.unissula.ac.id](mailto:31602200079@std.unissula.ac.id)

<sup>3</sup>Manajemen, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung, Jl. Kaligawe Raya Street Km.4 Semarang, Jawa Tengah. Telp/fax. (024)6583584, [pungkylelasaputri@unissula.ac.id](mailto:pungkylelasaputri@unissula.ac.id)

**\*Korespondensi:** [nurwidianana@unissula.ac.id](mailto:nurwidianana@unissula.ac.id)

---

Diterima: 28 Oktober 2025 ; Review: 3 November 2025 ; Disetujui: 1 Desember 2025 ; Diterbitkan: 25 Desember 2025

---

### **Abstract**

*The fried-shallot industry generates large quantities of waste cooking oil, which is commonly stockpiled and, in some cases, distributed to nearby residents for household cooking. This practice poses environmental risks and potential health impacts, as degraded oil continues to be consumed. These challenges form the basis of this community engagement program, which aims to support partner enterprises in managing waste cooking oil to prevent negative impacts while transforming it into value-added products. The program aimed to assist the partner in managing used cooking oil into high-value, eco- friendly products in the form of biodiesel. The implementation used the Participatory Rural Appraisal (PRA) approach, emphasizing active participation of the partner in all stages, including socialization on waste management, biodiesel production training, equipment fabrication, and establishment of a biodiesel production unit at the partner's site. The results showed a significant improvement in the partner's knowledge and skills in waste management; 100% of the used cooking oil waste was successfully processed into biodiesel, providing additional income opportunities. Moreover, the activity encouraged the industry to operate more sustainably and contribute to green energy provision. This program demonstrated that technical assistance combined with simple technology can create an economically and environmentally sustainable production system.*

**Keywords:** *community service, biodiesel, used cooking oil, green energy, sustainable industry*

### **Abstrak**

Industri bawang goreng menghasilkan limbah minyak goreng dalam jumlah besar yang selama ini hanya ditimbun sehingga menumpuk dan terkadang diberikan kepada

warga sekitar yang memintanya untuk kebutuhan memasak. Kondisi ini menimbulkan risiko pencemaran lingkungan serta potensi dampak kesehatan karena minyak yang sudah rusak tetap dikonsumsi. Permasalahan tersebut menjadi dasar dilaksanakannya kegiatan pengabdian untuk membantu mitra menangani limbah minyak agar tidak menimbulkan dampak negatif dan menjadi produk bernilai tambah. Tujuan kegiatan ini adalah mendampingi mitra mengelola limbah minyak goreng menjadi produk bernilai tambah berupa biodiesel yang ramah lingkungan. Program dilaksanakan dengan pendekatan *Participatory Rural Appraisal (PRA)* yang menekankan keterlibatan aktif mitra dalam setiap tahapan kegiatan, meliputi sosialisasi penanganan limbah, pelatihan pembuatan biodiesel, perancangan serta pendirian unit produksi biodiesel di lokasi mitra. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pengelolaan limbah minyak; seluruh limbah minyak (100%) berhasil diolah menjadi biodiesel yang dapat dimanfaatkan kembali atau dijual, memberikan potensi pendapatan tambahan. Selain itu, kegiatan ini mendorong industri menjadi lebih ramah lingkungan dan berperan dalam penyediaan energi hijau. Kegiatan ini membuktikan bahwa pendampingan teknis dan penerapan teknologi sederhana mampu menciptakan sistem produksi berkelanjutan yang bermanfaat secara ekonomi dan ekologis.

**Kata kunci:** biodiesel, minyak jelantah, transesterifikasi, energi hijau, industri berkelanjutan

## 1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia, terutama dalam menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu UMKM yang berkembang di Kabupaten Pati adalah industri bawang goreng yang berlokasi di Desa Tompomulyo, Kecamatan Batangan, Kabupaten Pati. Industri ini memproduksi bawang goreng yang dipasarkan ke pasar tradisional serta rumah makan di dalam dan luar kota. Proses produksi dilakukan secara manual dengan melibatkan tujuh orang tenaga kerja, meliputi tahapan sortasi, pengupasan, pencucian, penirisan, perajangan, penggorengan, penirisan akhir, dan pengemasan. Bahan baku utama berupa bawang merah dengan kebutuhan sekitar 2,5–3 kg untuk menghasilkan 1 kg bawang goreng, sedangkan minyak goreng digunakan sebanyak 1,5–2 liter untuk setiap kilogram bawang merah yang digoreng. Gambar 1 menunjukkan banyaknya minyak goreng yang digunakan pada proses produksi bawang goreng.



**Gambar 1.** Proses produksi bawang goreng

Minyak goreng merupakan bahan pembantu vital dalam proses produksi, namun

penggunaannya menimbulkan permasalahan lingkungan. Berdasarkan hasil wawancara, industri ini menggunakan 20 liter minyak goreng dalam satu siklus produksi dan menggantinya setelah tiga kali penggunaan, menghasilkan sekitar 5 liter limbah minyak bekas per siklus. Akumulasi limbah minyak goreng mencapai  $\pm 150$  liter per bulan yang selama ini hanya ditimbun tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga mengganggu operasional akibat kebutuhan ruang yang semakin besar. Penimbunan minyak jelantah ini memicu bau tidak sedap, resiko kebocoran serta kebakaran di area penampungan.

Pembuangan minyak jelantah ke tanah, perairan, atau saluran umum berpotensi menimbulkan pencemaran serius, merusak ekosistem akuatik serta memicu gangguan kesehatan dan polusi udara (Suzihaque et al., 2022; Wahyuni et al., 2025). Limbah minyak jelantah atau *used cooking oil* yang tidak ditangani dengan baik menjadi sumber masalah lingkungan dan sosial karena menyebabkan mengkontaminasi tanah dan air serta meningkatkan biaya pengolahan limbah cair (Hidalgo-crespo et al., 2022; Okpo & Edfiadhe, 2024).

Pemanfaatan kembali minyak jelantah dalam kerangka ekonomi sirkular terbukti mampu menekan volume limbah sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat (Aini et al., 2020; Emalia et al., 2023). Minyak jelantah memiliki potensi untuk mendukung terciptanya ekonomi sirkular melalui tindakan *recycle* untuk mengkonversinya menjadi berbagai produk yang memiliki nilai tambah seperti lilin aromaterapi (Aini et al., 2020; Cahyono et al., 2022), sabun mandi (Bakhri et al., 2021) dan biodiesel (Djayasinga et al., 2021; Susanti et al., 2025). Pengelolaan limbah yang terencana akan signifikan menekan risiko pencemaran, di samping itu memberi peluang berkontribusi pada penyediaan *green energy* seperti biodiesel, yang berperan dalam menurunkan emisi gas rumah kaca (Farouk et al., 2024; Wulandari et al., 2023). Pengolahan limbah minyak jelantah menjadi biodiesel terbukti mampu menjadi solusi untuk limbah dan sekaligus berkontribusi pada penyediaan energi yang ramah lingkungan serta menjanjikan pertambahan nilai ekonomi dari unit bisnis baru yang tercipta (Hidalgo-crespo et al., 2022).

Biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif, termasuk untuk campuran bahan bakar solar (*blending*) seperti B35. Penggunaan biodiesel sebagai energi alternatif sangat relevan bagi masyarakat pesisir di Kabupaten Pati, di mana mayoritas penduduknya bekerja sebagai nelayan dan memiliki kebutuhan tinggi terhadap bahan bakar untuk mesin kapal dan genset. Kondisi ini membuka peluang pengembangan unit produksi biodiesel berbasis limbah minyak goreng di lokasi mitra. Inovasi pengolahan limbah minyak goreng menjadi biodiesel tidak hanya memberikan manfaat lingkungan, tetapi juga menciptakan peluang ekonomi baru bagi UMKM. Produksi biodiesel dapat menjadi sumber pendapatan tambahan sekaligus menyediakan bahan bakar ramah lingkungan yang lebih terjangkau bagi masyarakat pesisir. Program ini sejalan dengan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs), yaitu SDG 7: Energi Bersih dan Terjangkau, serta SDG 12: Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab (BAPPENAS, 2020).

Nilai kebaruan dari program ini terletak pada pengintegrasian konsep *remanufacturing* dengan pemberdayaan UMKM berbasis industri rumah tangga untuk menghasilkan energi alternatif yang berkelanjutan. Penerapan teknologi pengolahan biodiesel di diharapkan menjadi model replikasi bagi UMKM lain di sektor pangan, khususnya yang menghasilkan limbah minyak goreng dalam jumlah besar. Melalui pendekatan

ini, kegiatan pengabdian tidak hanya berfokus pada penyelesaian masalah limbah, tetapi juga mendorong terciptanya ekonomi sirkular yang mendukung pembangunan berkelanjutan di tingkat lokal.

## 2. ANALISIS SITUASI

Industri bawang goreng merupakan salah satu pelaku UMKM di Kabupaten Pati, yang bergerak di bidang pengolahan bawang merah menjadi bawang goreng siap konsumsi. Seluruh proses produksi dilakukan secara manual dengan melibatkan tujuh tenaga kerja. Dalam satu hari, industri ini mampu menghasilkan sekitar 30 kg bawang goreng, dengan kebutuhan minyak goreng sekitar 20 liter setiap kali proses produksi. Minyak goreng digunakan maksimal tiga kali penggorengan untuk menjaga kualitas produk, kemudian diganti dengan minyak baru. Proses ini menghasilkan limbah minyak goreng bekas sekitar 5 liter per siklus produksi, atau sekitar 150 liter setiap bulan.

Kondisi terkini menunjukkan bahwa limbah minyak goreng tersebut belum dikelola dengan baik. Selama ini limbah hanya ditimbun di sekitar area produksi tanpa ada pemanfaatan lebih lanjut. Hal ini berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air, serta risiko kesehatan bagi masyarakat sekitar apabila limbah dibuang secara sembarangan. Di sisi lain, peningkatan kapasitas produksi yang sedang direncanakan oleh mitra berpotensi memperbesar jumlah limbah minyak yang dihasilkan, sehingga diperlukan sistem pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemilik usaha, teridentifikasi permasalahan yang menjadi prioritas untuk ditangani, yaitu:

1. Aspek Produksi.

Proses produksi menghasilkan limbah minyak goreng dalam jumlah signifikan yang berpotensi mencemari lingkungan. Penggunaan minyak goreng tidak dapat dikurangi karena berpengaruh terhadap kualitas bawang goreng, sedangkan penggunaan ulang minyak (*reuse*) memiliki dampak negatif terhadap kesehatan konsumen. Mitra belum memiliki pengetahuan dan keterampilan terkait metode pengolahan limbah minyak, sehingga limbah terus menumpuk. Kondisi ini juga menjadi pertimbangan dalam peningkatan kapasitas produksi karena peningkatan volume produksi akan secara langsung memperbesar jumlah limbah yang dihasilkan.

2. Aspek Pemasaran.

Hingga saat ini, mitra belum melakukan kegiatan pemasaran terhadap limbah minyak goreng yang dihasilkan. Limbah tersebut belum dimanfaatkan sebagai sumber pendapatan tambahan, baik dalam bentuk bahan mentah maupun produk hasil olahan. Potensi ekonomi dari limbah ini belum tergali, padahal jika dikelola dengan baik dapat dijadikan bahan baku produk bernilai tambah seperti biodiesel.

Untuk menjawab kedua permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk melakukan pendampingan kepada mitra dalam membangun unit usaha pengelolaan limbah minyak goreng. Pendampingan meliputi pelatihan teknis pembuatan biodiesel dari limbah minyak goreng serta pembuatan unit produksi biodiesel di lokasi mitra. Melalui kegiatan ini, diharapkan mitra mampu mengelola limbah secara mandiri, menghasilkan produk bernilai ekonomi, dan menciptakan tambahan sumber pendapatan.

Selain memberikan manfaat langsung bagi mitra, program ini juga membawa dampak positif bagi masyarakat luas. Bagi masyarakat sekitar, kegiatan ini memastikan industri dapat beroperasi secara bertanggung jawab tanpa menimbulkan pencemaran lingkungan, sekaligus membuka lapangan kerja baru melalui pengembangan unit produksi biodiesel. Sementara bagi masyarakat umum, keberhasilan pengolahan limbah menjadi biodiesel akan berkontribusi terhadap penyediaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan limbah di tingkat UMKM, tetapi juga berperan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di wilayah pesisir Kabupaten Pati.

### 3. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (Chambers, 1994). Pendekatan *Participatory Rural Appraisal* menekankan pada keterlibatan aktif mitra dan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan (Nurwidiana & Fatmawati, 2022). Pendekatan ini dipilih agar proses pemberdayaan dapat berjalan partisipatif dan hasil kegiatan sesuai dengan kebutuhan riil di lapangan. Secara umum, kegiatan dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagaimana dijelaskan pada gambar 2.



**Gambar 2.** Tahapan Kegiatan

- a. Tahap identifikasi masalah dilakukan di lokasi mitra.  
Kegiatan ini diawali dengan diskusi antara tim pengabdian dan mitra untuk mengidentifikasi permasalahan utama terkait pengelolaan limbah minyak goreng sisa proses produksi. Selain itu, dilakukan observasi lapangan guna mengetahui kondisi eksisting proses produksi dan area yang berpotensi dijadikan lokasi unit pengolahan biodiesel.
- b. Tahap Penyusunan Materi dan Desain  
Kegiatan dilakukan berdasarkan alternatif solusi masalah yang diperoleh dari hasil diskusi awal tim bersama mitra. Solusi yang dipilih adalah pengolahan limbah minyak jelantah menjadi biodiesel menggunakan metode transesterifikasi. Pada tahap ini, tim pengabdian menyiapkan perangkat teknologi, bahan pelatihan, serta rancangan awal tata letak unit produksi yang akan diimplementasikan di lokasi mitra.
- c. Tahap Pelaksanaan Pelatihan.  
Pelaksanaan pelatihan dilakukan dalam dua bentuk kegiatan utama, yaitu Pelatihan teknis pembuatan biodiesel dan perancangan unit produksi biodiesel. Tim pengabdian memberikan pelatihan kepada pemilik dan karyawan mitra mengenai proses pembuatan biodiesel melalui reaksi transesterifikasi (Farouk et al., 2024; Monde et al., 2022). Materi meliputi pemahaman bahan baku dan proses produksi biodiesel dengan metode transesterifikasi yang meliputi pembuatan katalis, pemanasan, reaksi, proses pemisahan gliserol, pencucian, dan pengeringan biodiesel (Budiman & Samik, 2023). Mitra berpartisipasi aktif mengikuti setiap sesi pelatihan dan melakukan praktik langsung. Perancangan dan analisis tempat produksi biodiesel dilakukan tim pengabdian bersama mitra.

Perancangan proses produksi biodiesel meliputi diskusi untuk penentuan kapasitas produksi, spesifikasi alat, tata letak proses produksi, serta analisis biaya produksi. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan efisiensi ruang, keamanan kerja, dan kemudahan operasional.

d. Tahap Implementasi dan Pendampingan

Tahap implementasi bertujuan untuk menerapkan hasil pelatihan dalam bentuk nyata melalui pembangunan unit produksi biodiesel di lokasi mitra. Kegiatan ini meliputi: Pengadaan sarana produksi. Tim bersama mitra membangun dan menyiapkan sarana produksi, termasuk reaktor biodiesel, wadah penyimpanan bahan, dan sistem pemurnian. Proses produksi dan uji mutu. Mitra melakukan proses produksi biodiesel dengan bimbingan tim pengabdian. Hasil biodiesel kemudian diuji di laboratorium untuk memastikan kualitas sesuai standar mutu biodiesel nasional (SNI 7182:2015). Persiapan pemasaran. Tim dan mitra melakukan identifikasi pasar potensial, penentuan nama dan merek dagang produk, serta menyusun strategi pemasaran.

e. Tahap Evaluasi dan Monitoring.

Setelah implementasi selesai, dilakukan kegiatan pendampingan berkelanjutan untuk memantau kinerja unit produksi dan perkembangan usaha mitra. Evaluasi dilakukan terhadap tiga aspek utama: Kuantitas hasil pengolahan biodiesel – mengukur kapasitas produksi aktual dibandingkan dengan rencana awal. Kualitas biodiesel yang dihasilkan – berdasarkan hasil uji laboratorium dan performa pada aplikasi nyata. Tingkat penjualan produk biodiesel – dilihat dari jaringan distribusi yang terbentuk. Monitoring dilakukan secara berkala melalui komunikasi dengan pemilik usaha dan kunjungan lapangan. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, serta pencatatan hasil produksi dan penjualan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk memberikan rekomendasi perbaikan baik dari sisi teknis produksi maupun strategi pemasaran.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **4.1 Sosialisasi Penanganan Minyak Limbah**

Sosialisasi ini dilaksanakan pada tanggal 5 September 2025 bertempat di rumah produksi mitra yang berlokasi di Desa Tompomulyo, Kecamatan Batangan, Kabupaten Pati. Tim pengabdian memberikan penjelasan langsung mengenai dampak kesehatan dari penggunaan minyak goreng bekas secara berulang, dampak lingkungan dari penimbunan minyak jelantah dalam waktu lama, dan adanya peluang pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi produk yang bernilai tambah. Gambar 3 menunjukkan sosialisasi bahaya limbah minyak kepada pemilik industri bawang goreng.





**Gambar 3.** Kegiatan sosialisasi

Kegiatan ini berhasil meningkatkan kesadaran mitra terhadap pentingnya pengelolaan limbah secara bertanggung jawab. Berdasarkan hasil evaluasi singkat, mitra kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman tentang konsep *sustainable manufactur* dan *circular economy*.

Hasil diskusi menunjukkan perubahan pola pikir mitra: sebelumnya menganggap minyak jelantah sebagai limbah yang tidak bernilai, kini memandangnya sebagai sumber daya ekonomi potensial. Hal ini menjadi dasar yang kuat untuk beralih menuju sistem produksi berkelanjutan

#### **4.2 Pelatihan Pembuatan Biodiesel**

Tahap selanjutnya adalah pelatihan pembuatan biodiesel dari minyak jelantah. Pelatihan diawali dengan penjelasan proses pembuatan biodiesel dari minyak jelantah menggunakan metode transesterifikasi dengan katalis KOH dan Metanol (Hadrah et al., 2018; Ishaq et al., 2021) dan dilanjutkan dengan pelatihan teknis praktik cara pembuatan biodiesel dengan metode tersebut. Pada pelatihan ini disampaikan formulasi katalis yang digunakan serta prosedur reaksi pada pembuatan biodiesel sebagaimana disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Pelaksanaan pelatihan pembuatan biodiesel

Selanjutnya mitra didampingi melakukan praktik pembuatan biodiesel dari limbah

minyak jelantah sisa proses produksinya. 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. Selanjutnya juga dilakukan uji densitas, viskositas, kadar metil ester uji warna dan uji nyala. Hasil pengujian dibandingkan dengan standar kualitas yang berlaku, seperti Standar Nasional Indonesia 7182:2015 (Permana et al., 2020). Hasil pengujian membuktikan biodiesel yang dihasilkan dengan formula dan proses produksi yang disampaikan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini telah memenuhi standar SNI sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1:

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Biodiesel

Indikator	Hasil Pengujian	SNI 7182:2015	Keterangan
Densitas (40 <sup>o</sup> C)	0,85 Kg/m <sup>3</sup>	0,85 – 0,87 Kg/m <sup>3</sup>	Sesuai
Viskositas (40 <sup>o</sup> C)	3,5 mm <sup>2</sup> /s	2,3 -6,03,5 mm <sup>2</sup> /s	Sesuai
Kadar ester metil	96,72%	> 96,5%	Sesuai
Warna	Kuning keemasan	Kuning keemasan	Sesuai
Uji Nyala	Menyala	Menyala	Sesuai

Melalui kegiatan ini, mitra tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mempraktikkan sendiri proses pembuatan biodiesel dari minyak jelantah yang dihasilkan di industrinya.

#### 4.3 Pembuatan unit Produksi Biodiesel

Sebagai tindak lanjut pelatihan, tim pengabdian membantu mitra dalam merancang dan membangun unit produksi biodiesel skala UMKM. Kapasitas unit produksi ini disesuaikan dengan jumlah limbah minyak yang dihasilkan yaitu 20 liter. Dengan kapasitas tersebut, seluruh limbah minyak goreng (100%) kini dapat diolah menjadi biodiesel sehingga tidak ada lagi sisa minyak yang terbuang ke lingkungan. Unit produksi yang dirancang terdiri dari 1 tabung reaksi dan dengan kapasitas 20 liter, 2 panci pengendapan masing-masing kapasitas 10 liter, 1 unit drum pencuci dan dua derigen penampung hasil. Selain itu juga diberikan peralatan pendukung berupa rak untuk penempatan alat produksi, timbangan analitik, gelas ukur, corong serta APAR. Kepada mitra juga diberikan bahan-bahan yang diperlukan pada proses pembuatan biodiesel yaitu KOH, methanol dan aquadest.

Unit produksi biodiesel ditempatkan di area industri mitra dengan tata letak yang disesuaikan dengan alur kerja dan aspek keamanan seperti napak pada Gambar 5. Pada ruang produksi diberikan SOP produksi biodiesel untuk memastikan proses produksi biodiesel sesuai prosedur dan memberikan hasil produksi yang optimal secara kualitas dan kuantitas. Kegiatan ini memberikan manfaat langsung dalam bentuk efisiensi ruang produksi, pengurangan potensi pencemaran, dan peningkatan produktivitas tenaga kerja melalui penerapan teknologi sederhana berbasis kebutuhan lokal.





**Gambar 5.** Unit Produksi biodiesel di Industri bawang goreng

#### **4.4 Hasil dan Dampak Kegiatan**

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menghasilkan beberapa capaian penting, yaitu :

- Mitra memahami konsep dan teknik penanganan limbah minyak goreng menjadi biodiesel.
- Seluruh limbah minyak goreng hasil produksi (100%) dapat diolah kembali.
- Terbentuk unit produksi biodiesel sederhana skala UMKM.
- Mitra memperoleh peluang pendapatan baru dari penjualan biodiesel.
- Industri menjadi lebih ramah lingkungan dan berkontribusi dalam penyediaan energi hijau di tingkat lokal.

Hasil tersebut menjadikan adanya perbaikan kondisi mitra dari sebelum adanya kegiatan pengabdian dan setelah kegiatan serta memberikan manfaat bagi berbagai aspek.

**Tabel 2.** Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah kegiatan

Kondisi Sebelum	Capaian Setelah Program
Mitra belum memahami cara pengolahan limbah minyak menjadi biodiesel	Mitra mampu melakukan pengolahan limbah menjadi biodiesel secara mandiri
Limbah ditimbun atau digunakan oleh masyarakat sekitar.	100% dimanfaatkan menjadi biodiesel.
Tidak ada manfaat ekonomi dari limbah	Memiliki peluang tambahan keuntungan Rp 1,5–2,5 juta/bulan dari biodiesel
Berpotensi mencemari lingkungan	Lebih bersih, industri ramah lingkungan
Pasif terhadap isu energi	Menjadi pionir IKM hijau di wilayah Batangan

Tabel 2 menunjukkan bahwa kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis mitra, tetapi juga memberikan efek berganda pada aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan serta mendukung pemerintah mencapai SDGs.

##### **a. Kebermanfaatan bagi Mitra**

Peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam mengolah minyak jelantah menjadi biodiesel menandai keberhasilan transfer teknologi dari perguruan tinggi ke pelaku industri kecil. Dengan adanya unit produksi ini, mitra kini mampu memproduksi biodiesel secara mandiri dan memanfaatkan seluruh limbah minyak hasil produksinya. Selain mengurangi limbah, mitra juga

memperoleh peluang pendapatan baru dari penjualan biodiesel.

**b. Dampak terhadap Lingkungan**

Sebelum kegiatan, minyak jelantah dari proses produksi dibuang atau ditimbun, berpotensi mencemari tanah dan air. Dengan diolahnya limbah tersebut menjadi biodiesel, kegiatan ini berhasil mengeliminasi limbah cair berbahaya sebesar 100%. Industri kini dapat dikategorikan sebagai industri ramah lingkungan, sejalan dengan prinsip *green industry* dan *sustainable manufacturing*.

**c. Dampak Sosial dan Energi Terbarukan**

Produksi biodiesel juga memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar, terutama bagi nelayan dan pengguna mesin diesel kecil di daerah pesisir Pati yang membutuhkan bahan bakar alternatif. Biodiesel yang dihasilkan dapat digunakan secara langsung pada mesin berputaran rendah. Hal ini mendukung ketersediaan energi hijau yang terjangkau, sekaligus mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar fosil yang harganya semakin meningkat.

**d. Mendukung tercapainya Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)**

Program pengabdian ini berkontribusi langsung terhadap pencapaian:

- 1) SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau) melalui penyediaan biodiesel berbasis limbah minyak goreng sebagai sumber energi alternatif.
- 2) SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) melalui penerapan pengelolaan limbah industri pangan menuju sistem produksi berkelanjutan.

## **5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di industri bawang goreng ini berhasil meningkatkan kapasitas mitra dalam mengelola limbah minyak goreng menjadi produk bernilai tambah berupa biodiesel. Melalui pendekatan *Participatory Rural Appraisal (PRA)*, mitra berpartisipasi aktif dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari sosialisasi, pelatihan teknis, hingga pembangunan unit produksi biodiesel. Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh limbah minyak goreng (100%) kini dapat diolah, sehingga tidak lagi menimbulkan potensi pencemaran lingkungan. Selain itu, mitra memperoleh tambahan pengetahuan, keterampilan, serta peluang pendapatan baru dari hasil penjualan biodiesel, yang menjadikan industri lebih ramah lingkungan dan berperan dalam penyediaan energi hijau di wilayah pesisir Kabupaten Pati.

Untuk keberlanjutan program, direkomendasikan agar mitra terus mengoptimalkan kapasitas produksi biodiesel dan memperluas jaringan pemasaran melalui kolaborasi dengan komunitas nelayan serta pelaku usaha energi terbarukan. Pemerintah daerah dan perguruan tinggi juga diharapkan memberikan dukungan lanjutan berupa pendampingan teknis, perizinan, dan sertifikasi mutu produk agar biodiesel hasil olahan dapat memenuhi standar nasional. Pengembangan model pengelolaan limbah serupa di UMKM lain dapat menjadi langkah strategis dalam mendorong ekonomi sirkular, mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil.

### **Ucapan Terima Kasih**

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi yang mendukung kegiatan ini melalui

pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tahun 2025.

### Daftar Pustaka

- Aini, D. N., Arisanti, D. W., Mileniafitri, H., & Safitri, L. R. (2020). *Pemanfaatan Minyak Jelantah Untuk Bahan Baku Produk Lilin Ramah Lingkungan dan Menambah Penghasilan Rumah Tangga di Kota Batu*. 14(4), 253–262. <https://doi.org/10.19184/wrtp.v14i4.18539>
- Bakhri, S., Mahdang, A. F., & Kaseng, A. A. (2021). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Pembuatan Hand Soap Dengan Proses Saponifikasi Dengan Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Arang Aktif*. 16(2), 1–9.
- BAPPENAS. (2020). *Pedoman Teknis penyusunan Rencana Aksi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) /Sustainable Development Goals (SDGs)*.
- Budiman, A. A., & Samik, S. (2023). Review Artikel : Produksi Biodiesel dari Minyak Goreng bekas dengan Metode Transesterifikasi menggunakan Katalis. *Journal of Chemistry*, 12(2), 36–48.
- Cahyono, L., Apriani, M., & Utomo, A. P. (2022). *Pelatihan Pembuatan Lilin Aromaterapi Dari Minyak Jelantah Sebagai Sarana Peduli Lingkungan Perairan dan Implementasi Konsep Ekonomi Sirkular Warga Bumi Suko Indah Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur*. 20(01), 53– 66.
- Chambers, R. (1994). The Origins and Participatory Rural Appraisal. *World Development*, 22(7), 953–969.
- Djayasinga, R., Fitriany, K., Yuniza, F., & Amien, A. Z. (2021). *Pelatihan Pembuatan Biodiesel Berbahan Baku Minyak Jelantah Kepada Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna*. 2(2), 109–118. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i2.36>
- Emalia, Z., Awaluddin, I., Fajarini, D., & Perdana, F. S. (2023). Penerapan Ekonomi Sirkular melalui pembuatan Lilin Aroma Terapi dari Minyak bekas. *Begawi : Jurnal Pengabdian Masyarakat Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Lampung*, 1(1), 38–42.
- Farouk, S. M., Tayeb, A. M., Osman, R. M., & Hamid, S. M. S. A. (2024). Sustainable production of biodiesel from waste cooking oil using magnesium oxide nano catalyst : An optimization study. *Scientific Reports*, 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71930-1>
- Hadrah, H., Kasman, M., & Sari, F. M. (2018). Analisis Minyak Jelantah Sebagai Bahan Bakar Biodiesel dengan Proses Transesterifikasi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.33087/daurling.v1i1.4>
- Hidalgo-crespo, J., Alvarez-mendoza, C. I., & Soto, M. (2022). *Towards a Circular Economy Development for Household Used Cooking Oil in Guayaquil: Quantification Characterization, Modeling, and Geographical Mapping*.
- Ishaq, M., Gazali, A., Studi, P., Kimia, T., & Teknik, F. (2021). *Pengaruh katalis koh terhadap kualitas sintesis biodiesel minyak jelantah 1,2,3. 2*.
- Monde, J., Fransiskus, H., & Lutfi, M. (2022). *Pengaruh Suhu pada Proses Transesterifikasi terhadap Kualitas Biodiesel dari Minyak Jelantah*. 6, 7–9.
- Nurwidiana, N., & Fatmawati, W. (2022). Sofabotik program assistance as a solution to the accumulation of plastic bottle waste. *Community Empowerment*, 7(3), 547–554. <https://doi.org/10.31603/ce.6135>

- Okpo, S. O., & Edafiadhe, E. D. (2024). *Unlocking the Power of Waste Cooking Oils for Sustainable Energy Production and Circular Economy : A Review*. 7(1), 41–55.
- Permana, E., Naswir, M., Sinaga, M. T., Alfairuz, H., & Murti, S. (2020). Kualitas Biodiesel dari Minyak Jelantah Berdasarkan Proses Saponifikasi dan Tanpa Saponifikasi. *Jurnal Teknologi Terapan*, 6(1), 27–31.
- Susanti, S., Ernawati, T., Yulianto, T., Witanti, R. E., & Maslikhah, A. D. (2025). Pelatihan Lilin Aromaterapi Berbasis Minyak Jelantah Untuk Pemberdayaan dan Ekonomi Sirkular. *Journal of Community Development*, 5(3), 721–731.
- Suzihaque, M. U. H., Alwi, H., Kalthum, U., Abdullah, S., & Haron, N. (2022). Materials Today : Proceedings Biodiesel production from waste cooking oil : A brief review. *Materials Today: Proceedings*, 63, S490–S495. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.527>
- Wahyuni, F., Nisa, R. A. N., Julian, J., & Lumbantoruan, R. (2025). Sosialisasi Risiko Lombah Jelantah dan Pelatihan Pembuatan Sabun di Desa Rawakalong Bogor. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 8(1), 234–242.
- Wulandari, D. A., Syaefuddin, E. A., Indrawan, A. D., Dhiyaulhaq, N. R., Setianto, R., Melando, E., Teknik, F., Negeri, U., Teknik, F., & Jakarta, U. N. (2023). Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel. 2023, 316–324.