

## INOVASI PENGOLAHAN LIMBAH MINYAK JELANTAH MENJADI LILIN AROMATERAPI RAMAH LINGKUNGAN

Meilinda Suriani Harefa<sup>1</sup>, Syukri Hidayat<sup>2</sup>, Chelsea Sarah Juniarti Siallagan<sup>3</sup>, Theresia Asmiranda Simbolon<sup>4</sup>, Keshya Vallerina Pricillia Manik<sup>5</sup>, Risky Ansipar Hutapea<sup>6</sup>.  
<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan  
E-mail: chelseasiallagann@gmail.com

**Abstrak:** Limbah minyak jelantah merupakan salah satu penyebab utama pencemaran lingkungan yang berasal dari aktivitas rumah tangga dan industri makanan di Indonesia. Jika minyak jelantah dibuang ke lingkungan, maka kualitas tanah dan air akan menurun, serta kandungan senyawa beracun di perairan akan meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan inovasi dalam pengolahan limbah minyak jelantah menjadi produk yang berguna, yaitu lilin aromaterapi ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan pendekatan kualitatif, dilakukan di lingkungan kost di Kota Medan pada bulan Oktober 2025. Tahap penelitian meliputi proses penyaringan minyak jelantah, pencampuran dengan asam stearat, pewarnaan menggunakan crayon alami, dan penambahan minyak esensial (lavender dan citrus) untuk menciptakan aroma yang menenangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lilin aromaterapi yang dihasilkan memiliki tekstur padat, warna abu-abu kehitaman, aroma lembut, dan dapat dibakar selama sekitar 3 jam tanpa mengeluarkan asap tebal. Inovasi ini tidak hanya membantu mengurangi limbah rumah tangga, tetapi juga mendukung prinsip ekonomi sirkular serta Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) nomor 12 yang berhubungan dengan konsumsi dan produksi berkelanjutan. Selain memberikan manfaat lingkungan, kegiatan ini juga membuka peluang usaha hijau bagi masyarakat umum dan mahasiswa.

**Kata kunci:** Minyak Jelantah, Lilin Aromaterapi, Ekonomi sirkular.

### I. PENDAHULUAN

Limbah minyak jelantah adalah salah satu bentuk pencemaran lingkungan rumah tangga yang sering terlewat perhatiannya, meskipun dampaknya terhadap ekosistem sangat besar. Minyak goreng bekas yang dibuang sembarangan bisa menyebabkan pencemaran air dan tanah, mengganggu keseimbangan oksigen terlarut, serta mempercepat proses eutrofikasi di perairan. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2024), Indonesia menghasilkan sekitar 3 juta kiloliter limbah minyak setiap tahun. Dari jumlah tersebut, hanya sekitar 35% yang dikumpulkan dan dikelola dengan benar, sedangkan sisanya langsung dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan lebih lanjut. Pembuangan minyak ke saluran air bisa menciptakan lapisan pelindung yang menghambat masuknya oksigen, menurunkan kualitas oksigen terlarut (DO), dan akhirnya menyebabkan matinya hewan air (Nurhidayati et al., 2023). Selain menimbulkan masalah ekologi, limbah minyak juga berkaitan dengan isu kesehatan dan sosial yang rumit.

Di Indonesia, masih banyak orang yang menggunakan ulang minyak jelantah sebagai minyak goreng, khususnya di wilayah perkotaan dengan tingkat ekonomi menengah ke bawah. Laporan Tempo (2025) menunjukkan adanya jaringan ilegal yang memasarkan lebih dari 20 ton minyak jelantah per bulan di Pulau Jawa. Penggunaan ulang minyak goreng bisa menyebabkan reaksi kimia yang menghasilkan zat beracun seperti asam lemak bebas (FFA), aldehida, dan peroksida. Zat-zat ini bisa menyebabkan penyakit berbahaya seperti kanker, gangguan jantung, hingga

kerusakan hati (Sari et al., 2024). Oleh karena itu, penanganan limbah minyak tidak hanya penting untuk lingkungan, tetapi juga terkait dengan keamanan pangan dan kesehatan masyarakat.

Sebagai solusi yang berkelanjutan, penanganan limbah minyak perlu dilakukan dengan pendekatan ekonomi sirkular, yaitu sistem yang memanfaatkan limbah menjadi bahan baku produksi baru. Menurut Hamdi et al. (2022), pendekatan ini tidak hanya mengurangi limbah,

tetapi juga memberi peluang ekonomi melalui produk inovatif berbasis daur ulang. Dalam konteks ini, limbah minyak bisa diubah menjadi berbagai produk bernilai, seperti biodiesel, sabun, atau lilin aromaterapi. Lilin aromaterapi dipilih karena bisa digunakan sebagai sumber cahaya, pengharum, dan media relaksasi yang ramah lingkungan. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa minyak jelantah bisa diolah menjadi lilin aromaterapi dengan hasil yang sangat baik. Ramadhani dan tim (2023) menemukan bahwa lilin dari minyak jelantah memiliki daya tahan lebih lama dibanding lilin parafin biasa. Hasil yang serupa juga ditemukan oleh Dwijayanti dan Kusumaningrum (2024), mereka menyatakan bahwa lilin aromaterapi dari minyak jelantah bisa mengurangi emisi karbon dan membantu masyarakat dalam berkegiatan ekonomi berkelanjutan. Inovasi ini sangat relevan di masa kini, ketika banyak orang mulai beralih ke produk yang ramah lingkungan dan ramah keberlanjutan.

Dari latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan cara baru mengolah minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi yang ramah lingkungan, ekonomis, dan memiliki fungsi yang baik. Harapan dari penelitian ini adalah bisa menjadi solusi alternatif untuk menangani sampah rumah tangga, serta contoh nyata penerapan ekonomi sirkular. Selain itu, penelitian ini juga didukung untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) poin ke-12, yaitu konsumsi dan produksi yang berkelanjutan

## **II. METODE**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode ini dipilih karena cocok untuk menggambarkan secara rapi proses dan hasil pembuatan lilin aromaterapi dari minyak jelantah tanpa melibatkan analisis statistik yang rumit. Pendekatan deskriptif memungkinkan peneliti menjelaskan fenomena secara mendetail melalui data kualitatif berupa hasil pengamatan, catatan lapangan, serta dokumentasi proses. Menurut Arikunto (2019), penelitian deskriptif eksperimen bertujuan untuk melihat langsung bagaimana suatu proses berjalan dan menggambarkan hasilnya secara faktual.

### *Lokasi dan Waktu Penelitian*

Penelitian dilakukan di Jalan Perjuangan, Medan, yang merupakan area permukiman para mahasiswa dengan aktivitas memasak sehari-hari yang menghasilkan minyak goreng bekas. Lokasi ini dipilih secara sengaja karena mewakili kehidupan nyata anak kost yang memiliki sumber daya terbatas namun memiliki potensi untuk melakukan inovasi yang ramah lingkungan. Penelitian ini dilaksanakan bulan Oktober 2025, mencakup tahap persiapan bahan, proses percobaan, serta pemantauan hasil produk yang dihasilkan.

### *Alat dan Bahan Penelitian*

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak jelantah sebanyak 250 ml, asam stearat 70 gram, arang aktif secukupnya, crayon alami sebagai bahan pewarna, serta minyak esensial seperti lavender dan citrus sebagai bahan pengharum. Untuk alatnya, digunakan wadah logam atau panci kecil, spatula pengaduk, timbangan digital, cetakan lilin, dan sumbu. Semua alat tersebut dibersihkan terlebih dahulu agar tidak terkontaminasi dan memastikan hasil produk yang lebih merata.

### *Variabel dan Parameter Penelitian*

Penelitian ini memiliki dua jenis variabel utama, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah komposisi bahan utama lilin, terdiri dari jumlah minyak jelantah, kadar asam stearat, dan jenis minyak esensial yang digunakan, yaitu lavender dan citrus. Variabel ini memengaruhi sifat fisik dan kualitas pembakaran lilin yang dihasilkan. Variabel terikat adalah kualitas lilin aromaterapi yang dihasilkan, yang diamati melalui beberapa indikator seperti: 1) Warna dan kejernihan lilin, 2) Tekstur dan kekerasan fisik, 3) Aroma yang tercium, 4) Durasi pembakaran, dan Asap yang muncul saat dibakar.

Selain itu, terdapat variabel kontrol yang selalu dijaga agar tidak mengganggu hasil penelitian. Variabel kontrol tersebut meliputi: 1) Suhu pemanasan minyak saat pencampuran (sekitar 60–70 °C), 2) Volume bahan dalam setiap percobaan, dan Lama waktu pengeringan lilin (sekitar 4 jam pada suhu ruang).

Dengan mengontrol variabel-variabel tersebut, hasil penelitian diharapkan lebih konsisten dan bisa dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Ramadhani et al. (2023) dan Dwijayanti & Kusumaningrum (2024).

### *Prosedur Pembuatan Lilin Aromaterapi*

Tahapan penelitian terdiri dari beberapa langkah: 1) Pertama, minyak jelantah diproses untuk diperoleh minyak yang lebih bersih. Minyak tersebut disaring menggunakan kain yang halus untuk menghilangkan sisa-sisa makanan. 2) Setelah itu, minyak dipanaskan dengan suhu sekitar 60 derajat Celsius agar airnya menguap dan bau tidak sedap berkurang. Selanjutnya, arang aktif ditambahkan untuk menyerap warna gelap dan aroma yang tidak enak. Kemudian, minyak yang sudah diperbaiki dicampur dengan asam stearat. 3) Campuran tersebut dipanaskan lagi hingga larut secara sempurna, sambil terus diaduk perlahan agar hasilnya menjadi campuran yang merata. 4) Setelah itu, campuran tersebut ditambahkan serpihan crayon sebagai bahan pewarna alami. 5) Lalu, diteteskan minyak esensial lavender dan citrus untuk memberikan aroma yang menenangkan dan menyegarkan. 6) Selanjutnya, campuran lilin yang sudah mengeras dituangkan ke dalam cetakan yang sudah diberi sumbu di tengahnya. 7) Campuran tersebut dibiarkan dingin di suhu ruangan selama sekitar 4 jam hingga menjadi padat sempurna.

### *Populasi dan Sampel*

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh individu dan lingkungan yang menghasilkan minyak jelantah dari kegiatan memasak di kawasan Jalan Perjuangan, Kota Medan. Populasi ini dipilih karena mayoritas penghuni wilayah tersebut merupakan mahasiswa dan anak kost yang secara rutin menggunakan minyak goreng untuk kegiatan memasak sederhana sehari-hari. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai tujuan penelitian (Sugiyono, 2021). Dalam hal ini, sampel yang diambil adalah minyak jelantah yang dihasilkan dari aktivitas memasak anak kost di beberapa rumah kost di Jalan Perjuangan. Sampel minyak jelantah yang digunakan dikumpulkan dari 5 rumah kost berbeda, dengan total volume minyak yang diperoleh sekitar 1,5 liter. Dari jumlah tersebut, hanya 250 ml minyak yang digunakan untuk proses pembuatan lilin aromaterapi, setelah melalui tahap penyaringan dan pemurnian untuk memastikan kualitas bahan dasar.

### *Teknik Pengumpulan Data*

Data dikumpulkan melalui observasi langsung, catatan lapangan (field notes), dan dokumentasi foto pada setiap tahap proses. Observasi dilakukan untuk mencatat perubahan warna, tekstur, aroma, serta hasil akhir lilin yang dihasilkan. Dokumentasi berfungsi sebagai bukti visual dan mendukung deskripsi hasil eksperimen.

### *Teknik Analisis Data*

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif. Pendekatan ini digunakan untuk menafsirkan hasil observasi dan mendeskripsikan karakteristik lilin aromaterapi yang dihasilkan. Menurut Moleong (2018), analisis kualitatif bertujuan menafsirkan makna dari data empiris sehingga diperoleh pemahaman yang lebih dalam terhadap fenomena yang diteliti. Hasil observasi kemudian dibandingkan dengan penelitian terdahulu, seperti Ramadhani et al. (2023) dan Dwijayanti & Kusumaningrum (2024), guna menilai efektivitas minyak jelantah sebagai bahan dasar pembuatan lilin aromaterapi ramah lingkungan.

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### *Karakteristik Fisik Lilin Aromaterapi*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak jelantah yang sudah diproses bisa diubah menjadi lilin aromaterapi dengan sifat fisik yang bagus. Lilin yang dihasilkan memiliki bentuk padat, warna abu-abu gelap, bau yang lembut, serta mampu menyala stabil selama sekitar tiga jam tanpa mengeluarkan asap tebal. Proses pembersihan menggunakan arang aktif berhasil mengurangi bau tidak nyaman dan menghilangkan kekeruhan minyak, sehingga memberikan bahan dasar yang lebih bersih dan stabil. Tambahkan asam stearat sangat penting sebagai bahan pengeras yang memperkuat struktur lilin dan membuatnya lebih tahan lama.

Menurut Ramos-González et al. (2024), perbandingan asam stearat dengan minyak jelantah sangat berpengaruh terhadap waktu penyalaan dan jumlah asap yang dihasilkan. Dengan demikian, penggunaan asam stearat dalam jumlah yang tepat menjadi faktor utama dalam menentukan kualitas lilin aromaterapi tersebut.

### *Sifat Kimia dan Fungsi Minyak Esensial*

Dari sisi kimia, komponen utama yang memengaruhi kinerja lilin adalah asam stearat dan minyak esensial. Asam stearat berperan dalam memperkuat ikatan molekul trigliserida yang terbentuk dari reaksi pemanasan minyak jelantah, sehingga lilin menjadi lebih keras dan tidak mudah melunak di bawah suhu ruangan. Sementara itu, penambahan minyak esensial lavender dan citrus memberikan manfaat aromaterapi alami yang bisa menenangkan, meningkatkan kualitas udara, serta membuat pengguna merasa rileks saat lilin dibakar. Zayed (2024) menjelaskan bahwa senyawa linalool dan limonene yang terkandung dalam minyak esensial lavender dan citrus bisa mempengaruhi sistem saraf pusat manusia, menurunkan tingkat stres, serta memperbaiki suasana hati. Karena itu, pemanfaatan minyak jelantah tidak hanya menghasilkan produk yang berfungsi, tetapi juga memiliki nilai terapeutik yang bermanfaat untuk kesehatan.kecamata

### *Perbandingan dengan Lilin Komersial*

Jika dibandingkan dengan lilin parafin yang biasa dijual, lilin aromaterapi berbahan minyak jelantah memiliki beberapa keunggulan. Lilin dari minyak jelantah lebih ramah lingkungan karena tidak mengandung zat PAH yang berbahaya dan bisa menyebabkan kanker (Awogbemi et al., 2021). Selain itu, biaya membuatnya lebih murah, sehingga menjadi nilai tambah yang bagus. Dalam penelitian ini, satu batch lilin berukuran sedang bisa dibuat dengan modal kurang dari Rp50.000, menggunakan bahan yang mudah didapat di pasar. Kondisi ini memberi peluang bagi masyarakat, terutama mahasiswa dan pelaku usaha kecil, untuk mengembangkan usaha hijau yang inovatif. Temuan ini selaras dengan pendapat Dwijayanti dan Kusumaningrum (2024) bahwa produk ramah lingkungan dari minyak jelantah punya potensi besar untuk dijual tanpa merusak lingkungan.

### *Dampak Sosial dan Edukasi Lingkungan*

Selain bermanfaat secara ekonomi, membuat lilin aromaterapi juga memberi dampak positif terhadap kesadaran lingkungan, terutama di kalangan mahasiswa dan generasi muda. Proses mengolah limbah menjadi produk baru bisa menjadi sarana edukasi nyata tentang konsep ekonomi sirkular di lingkungan akademik. Hasil penelitian Rachman dan Yuliani (2024) menunjukkan bahwa kegiatan inovatif berbasis limbah rumah tangga bisa membentuk kesadaran lingkungan dan membiasakan masyarakat berperilaku konsumsi yang ramah lingkungan. Dengan kata lain, proyek semacam membuat lilin aromaterapi bisa menjadi contoh belajar yang nyata, yang mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam mengelola limbah.

### *Relevansi terhadap Keberlanjutan dan SDGs*

Dari sudut pandang keberlanjutan, hasil penelitian ini menunjukkan kontribusi nyata terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 12 (Produksi dan Konsumsi yang Berkelanjutan) serta SDG 13 (Tindakan untuk Mengatasi Perubahan Iklim). Penggunaan minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi membantu mengurangi polusi lingkungan, mengurangi volume limbah rumah tangga, serta menurunkan emisi karbon dari pembuangan minyak bekas. Dengan mengubah limbah jadi sumber daya baru, masyarakat turut berkontribusi dalam menjalankan ekonomi rendah karbon serta memperkuat kebiasaan daur ulang skala kecil. Pendekatan ini mencerminkan perubahan pola pikir dari take-make-dispose menjadi reduce-reuse-recycle, yang merupakan prinsip utama pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan.

## **IV. KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa minyak jelantah bisa digunakan dengan baik sebagai bahan dasar membuat lilin aromaterapi yang ramah lingkungan dan punya nilai ekonomi. Cara pembuatannya sederhana, bahan yang dibutuhkan mudah didapat, dan biaya produksinya rendah, sehingga inovasi ini bisa diterapkan di tingkat rumah tangga maupun komunitas mahasiswa. Lilin aromaterapi yang dihasilkan memiliki sifat fisik yang baik, seperti tekstur padat, warna abu-abu kehitaman, bau yang lembut, serta durasi pembakaran yang stabil sekitar tiga jam tanpa mengeluarkan asap tebal. Proses pembersihan minyak menggunakan arang aktif ternyata efektif untuk mengurangi bau, sementara penambahan asam stearat membuat lilin lebih keras dan meningkatkan waktu pembakaran. Secara ilmiah, hasil ini mendukung penelitian sebelumnya (Ramadhani et al., 2023; Dwijayanti & Kusumaningrum, 2024) yang menyatakan bahwa minyak jelantah bisa menjadi alternatif bahan baku lilin yang efisien dan ramah lingkungan. Dari segi sosial dan ekonomi, kegiatan ini juga menjadi sarana edukasi dalam meningkatkan kesadaran lingkungan sekaligus mendorong munculnya usaha wirausaha hijau di tengah masyarakat.

## **V. SARAN**

Meskipun lilin aromaterapi yang dihasilkan memiliki sifat fisik yang baik, seperti tekstur padat, bau lembut, dan durasi pembakaran yang stabil, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji kestabilan produk dalam jangka panjang. Uji kualitas lebih mendalam, seperti pengujian daya tahan warna, aroma, dan pembakaran, perlu dilakukan untuk memastikan bahwa produk ini memenuhi standar industri lilin aromaterapi, terutama dalam hal keamanan dan efektivitas.

## VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada prodi dosen pembimbing mata kuliah ekologi dan lingkungan telah memberikan arahan kepada tim dalam menyelesaikan inovasi mengubah limbah rumah tangga menjadi barang yang bernilai tinggi. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh responden yang telah bersedia mendukung terlaksanakannya pengabdian ini. Harapannya inovasi yang dilaksanakan akan memberikan dampak terhadap penurunan pencemaran lingkungan akibat limbah minyak jelantah.

## VII. DAFTAR PUSTAKA

- Awogbemi, O., Kallon, D. V. V., Aigbodion, V. S., & Panda, S. (2021). Advances in biotechnological applications of waste cooking oil. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 4, 100158. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100158>
- Dwijayanti, S., & Kusumaningrum, S. B. C. (2024). Transformasi minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi untuk mendukung konservasi lingkungan dan kewirausahaan mahasiswa. *GUYUB: Journal of Community Engagement*, 5(4), 945–954. <https://doi.org/10.33650/guyub.v5i4.9664>
- Hamdi, N. A., Sha'Arani, S., Azman, N. F., & Othman, N. (2022). Management of waste cooking oil and its potential for value-added materials: A mini review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1091(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1091/1/012054>
- Kartika, D. P., & Hidayati, T. (2021). Pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan dasar lilin aromaterapi ramah lingkungan di Desa Mulyodadi. *Jurnal Abdimas Berdaya*, 3(2), 101–108. <https://doi.org/10.33365/jab.v3i2.1489>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2024). Laporan tahunan pengelolaan limbah domestik di Indonesia tahun 2023. Jakarta: KLHK.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif (Edisi revisi)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nurhidayati, S., Rahmawati, I., & Fadilah, R. (2023). Dampak limbah minyak jelantah terhadap kualitas air permukaan di wilayah perkotaan. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 9(1), 42–53. <https://doi.org/10.33087/jlp.v9i1.1407>
- Putri, A. F., & Nugroho, H. (2022). Pengolahan minyak goreng bekas menjadi lilin aromaterapi dengan variasi minyak esensial. *Jurnal Sains dan Aplikasi Kimia*, 10(3), 89–96. <https://doi.org/10.14710/jsak.v10i3.4538>
- Rachman, A., & Yuliani, S. (2024). Green entrepreneurship dan ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah rumah tangga. *Jurnal Ekonomi Lingkungan Indonesia*, 5(1), 33–44.
- Ramadhani, A. N., Malik, A. F., & Fitriana, W. R. (2023). Pemanfaatan minyak jelantah dan minyak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) sebagai bahan baku lilin aromaterapi. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 7(2), 191–198. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v7i2.80308>
- Ramos-González, L. M., Cruz-Orduña, M. I., Vicente-Pérez, B. J., & Velázquez-Martínez, V. (2024). Statistical analysis of the proportion of recycled edible oil in the quality of scented candles. *Journal of Mathematical and Quantitative Methods*, 8(14), 1–12. <https://doi.org/10.35429/JMQM.2024.8.14.6.12>
- Sari, W. P., Lestari, H., & Handoko, P. (2024). Dampak penggunaan ulang minyak jelantah terhadap kesehatan dan lingkungan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 11(1), 45–52. <https://doi.org/10.31227/jkli.v11i1.2394>
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tempo. (2025, Mei 12). Jaringan perdagangan minyak jelantah ilegal di Jawa Timur terbongkar. *Tempo.co*. <https://www.tempo.co/>

- Wulandari, R., & Sihombing, T. (2023). Inovasi pemanfaatan limbah minyak jelantah untuk mendukung ekonomi sirkular di masyarakat urban. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Berkelanjutan*, 4(2), 77–85. <https://doi.org/10.33372/jitb.v4i2.2298>
- Zayed, L. (2024). Utilizing used cooking oil and organic waste: Novel potential for homemade soaps and candles. *Processes*, 12(6), 1279. <https://doi.org/10.3390/pr12061279>
- Hamdi, N. A., Sha'Arani, S., Azman, N. F., & Othman, N. (2022). Management of waste cooking oil and its potential for value-added materials: A mini review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1091(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1091/1/012054>