

## Upaya Pelestarian Lingkungan: Lilin Aromaterapi dari Recycling Minyak Jelantah

Jefri Prasetyo<sup>1</sup>, Caroline<sup>1</sup>, Wuryanto Hadinugroho<sup>1</sup>, Martha Ervina<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Obat Tradisional, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

Corresponding author email: martha.pharm@ukwms.ac.id

### INFO ARTIKEL

Diterima: 10 Juli 2024

Direvisi: 17 Juli 2024

Disetujui: 24 Juli 2024

### Keywords:

Minyak jelantah,  
Limbah,  
Lilin aromaterapi,  
Pencemaran,  
Lingkungan.

### ABSTRAK

Minyak jelantah merupakan limbah cair hasil dari penggorengan yang umumnya tidak dimanfaatkan lagi, jika dibuang secara langsung dapat menghasilkan pencemaran lingkungan yang serius. Oleh sebab itu, perlu dilakukan sebuah upaya pelestarian lingkungan terhadap limbah minyak jelantah seperti memanfaatkan kembali limbah tersebut menjadi bahan yang lebih bermanfaat dan bernilai lebih tinggi. Pemanfaatan kembali limbah minyak jelantah dilakukan dengan masyarakat sekitar kampus bertujuan untuk memberikan edukasi mengenai bahaya minyak jelantah bagi kesehatan dan kelestarian lingkungan serta potensi minyak jelantah sebagai bahan dasar dalam pembuatan lilin aromaterapi yang bernilai ekonomis. Metode yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan mulai dari pemetaan permasalahan, persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Kegiatan berupa pemberian materi, diskusi, dan praktik. Pada pelaksanaan kegiatan, peserta dibagi menjadi kelompok kecil berjumlah 4-5 orang. Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa materi kegiatan penyuluhan dan pelatihan telah berhasil diterima dengan baik oleh para peserta yang dibuktikan melalui peningkatan pengetahuan sebesar 30% (berdasarkan nilai pre-test dan post-test) dan sebanyak 70% peserta memperoleh nilai post-test  $\geq 80$ . Dengan kata lain, kegiatan abdimas ini telah berhasil dalam meningkatkan pengetahuan dan wawasan serta menambah ide usaha bagi para peserta agar mampu dalam membuat secara mandiri lilin aromaterapi yang berbahan dasar limbah minyak jelantah.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)  
Copyright© Author (2024).

## 1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, minyak goreng menjadi salah satu bahan pangan pokok yang dibutuhkan oleh manusia untuk memasak makanan [1]. Sebagai gambaran, merujuk pada data dari *Traction Energy Asia*, per tahun 2019, tercatat bahwa volume konsumsi minyak goreng sawit nasional mencapai 16,2 juta kiloliter [2] dengan proyeksi peningkatan konsumsi sebesar 9,08% dari tahun 2023 menjadi total 27,4 juta ton untuk gabungan konsumsi pangan, biodiesel dan industri petrokimia sebagaimana dilansir oleh Gabungan Asosiasi Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI). Meningkatnya volume konsumsi minyak goreng sawit nasional, terutama untuk kebutuhan pangan, akan meningkatkan

volume limbah minyak konsumsi yang dihasilkan (*waste/used cooking oil*).

Dalam konteks masyarakat Indonesia, limbah yang dimaksud lebih populer disebut dengan istilah minyak jelantah. Minyak jelantah merupakan limbah cair hasil dari penggorengan menggunakan minyak goreng secara berulang baik oleh penggunaan rumah tangga maupun industri [3]. Secara organoleptis minyak jelantah berwarna kecoklatan/kehitaman, beraroma, dan berasa tidak sedap jika dibandingkan dengan minyak goreng sawit baru (belum digunakan untuk menggoreng) yang lebih dikenal dengan sebutan *Crude Palm Oil* (CPO) [4].

Limbah minyak jelantah sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan [5]–[7]. Minyak jelantah merupakan salah satu sumber radikal bebas yang akan menyerang sel baik dalam tubuh sehingga mengkonsumsi minyak jelantah dapat meningkatkan risiko penyakit kolesterol, jantung koroner, obesitas, dan memicu munculnya sel-sel kanker [8]. Hal ini disebabkan karena pemanasan pada proses penggorengan akan menyebabkan terdegradasinya trigliserida dimana proses pemanasan minyak goreng secara berulang akan meningkatkan jumlah trigliserida yang terurai dan teroksidasi [8]. Proses tersebut akan menghasilkan senyawa kimia yang berbahaya sehingga minyak jelantah tidak layak dikonsumsi oleh manusia dan penggunaannya harus dihentikan [8], [9].

Selain permasalahan pemakaian berulang minyak jelantah yang membahayakan kesehatan, umumnya limbah cair ini dibuang begitu saja langsung kedalam saluran pembuangan tanpa diolah terlebih dahulu, sehingga berpotensi tinggi mencemari lingkungan terutama mengeraskan tanah (*fatberg*), menghambat penyerapan air tanah, dan menyumbat saluran air [10], [11]. Limbah minyak jelantah yang dibuang ke perairan akan menyebabkan kematian pada organisme perairan sehingga akan membuat lingkungan perairan menjadi tidak stabil [12].

Seiring dengan peningkatan konsumsi dunia terhadap minyak sawit untuk konsumsi, volume limbah berupa minyak jelantah dunia juga semakin meningkat sehingga menyebabkan masalah yang serius bagi lingkungan [11]. Pada tahun 2019, menurut Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K), masyarakat Indonesia menghasilkan rata-rata minyak jelantah sebesar 40-60% dari jumlah minyak goreng hasil dari penggorengan [13]. Oleh karena itu diperlukan suatu upaya dalam mengurangi jumlah limbah minyak jelantah seperti mendaur ulang (*recycle*)/memanfaatkan kembali minyak jelantah menjadi sumber bahan non-pangan mengingat pemanfaatan kembali minyak jelantah sebagai sumber bahan pangan sangat membahayakan kesehatan sehingga penggunaannya perlu dilarang keras [14].

Salah satu contoh pemanfaatan kembali minyak jelantah menjadi sumber bahan non-pangan adalah pembuatan lilin aromaterapi. Selain memiliki nilai ekonomi, ketika dinyalakan, lilin aromaterapi akan melepaskan aroma wangi/segar yang dapat menenangkan pikiran, membuat tubuh menjadi lebih rileks, melegakan pernafasan, dan meningkatkan *mood* [15]. Hal ini disebabkan karena aromaterapi akan merangsang saraf penciuman dan mempengaruhi kerja sistem otak sehingga akan menurunkan *stress*. Didunia pendidikan, manfaat lain dari terapi aroma menggunakan lilin aromaterapi yaitu dapat meningkatkan konsentrasi belajar para peserta didik [16].

Pada kegiatan abdimas ini dilakukan pembuatan lilin aromaterapi berbahan dasar minyak jelantah. Kegiatan abdimas ini dilakukan bersama dengan masyarakat sekitar kampus Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan tujuan untuk memberikan edukasi dan meningkatkan pengetahuan serta wawasan para peserta mengenai bahaya minyak jelantah bagi kesehatan dan kelestarian

lingkungan serta mendorong pemanfaatan kembali minyak jelantah sebagai bahan dasar dalam pembuatan lilin aromaterapi yang bernilai ekonomis.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan abdimas ini dilakukan dengan metode penyuluhan dan pelatihan yang dilaksanakan pada bulan Desember 2023 di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jl. Kalisari Selatan No.1 Kalisari, Pakuwon City, Kecamatan Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60112. Kegiatan dimulai dengan pemetaan permasalahan yang dihadapi masyarakat lingkungan sekitar kampus. Diantara permasalahan sosial dijumpai permasalahan lingkungan terkait dengan peningkatan limbah minyak jelantah yang sering menyebabkan penyumbatan saluran air. Oleh karena itu ditetapkan topik pemanfaatan limbah jelantah. Berbagai alternatif produk dapat dihasilkan dari minyak jelantah. Lilin aromaterapi dipilih menjadi produk berkaitan dengan kemudahan proses dan tingginya peningkatan nilai ekonomi yang dihasilkan. Program dirancang dengan menyebarkan informasi kegiatan dengan kerjasama komunitas sosial dan ekonomi terdekat.

Penyiapan teknis pelaksanaan dengan menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan dalam kegiatan abdimas. Bahan yang digunakan meliputi limbah minyak jelantah yang telah dimurnikan terlebih dahulu selama 24 jam menggunakan arang aktif dan kemudian di saring, basis lilin (*stearin*), zat pemberi aroma (eukaliptus, lavender, mint, sereh, dan kayu putih), dan zat pewarna berbasis minyak (krayon). Alat yang digunakan meliputi wadah lilin, sumbu lilin, batang pengaduk, kompor, wajan/panci, stik yang telah di lubangi, dan gunting.

Kegiatan abdimas ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, diawali dengan *pre-test* yang digunakan untuk mengukur pemahaman dasar peserta kegiatan terhadap materi yang akan disampaikan. Pada tahap pelaksanaan, dilakukan penyampaian materi secara interaktif. Praktik dilakukan secara langsung dalam pembuatan lilin aromaterapi berbahan dasar limbah minyak jelantah supaya para peserta dapat menerapkan ilmu yang telah disampaikan oleh pemateri sebelumnya. Pada tahap evaluasi, dilakukan sesi diskusi dan tanya jawab mengenai pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan. Kegiatan ditutup dengan *post-test* yang digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan abdimas. Kegiatan diakhiri dengan pembagian sertifikat dan penyampaian pesan-kesan para peserta terhadap kegiatan abdimas.

## 3. HASIL & PEMBAHASAN

Pada bulan Desember 2023, kegiatan abdimas dengan tema upaya pelestarian lingkungan lilin aromaterapi dari *recycling* limbah minyak jelantah telah dilaksanakan secara luring/*offline* yang dimulai pada pukul 08.00 WIB. Peserta kegiatan abdimas ini adalah 20 orang masyarakat sekitar kampus Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang terdiri dari 3 orang laki-laki dan 17 perempuan. Kegiatan abdimas ini didampingi oleh 4 orang dosen Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan melibatkan 2 orang mahasiswa. Kegiatan abdimas dilakukan dalam beberapa tahapan mulai dari tahap pemetaan permasalahan, persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi.

- 1) Tahap pemetaan permasalahan

Kegiatan dimulai dengan pemetaan permasalahan yang dihadapi masyarakat lingkungan sekitar kampus. Diantara permasalahan sosial dijumpai permasalahan lingkungan terkait dengan peningkatan limbah minyak jelantah sehingga perlu segera diatasi. Masyarakat sekitar kampus umumnya membuang minyak jelantah secara langsung ke dalam saluran air, tanah, dan tempat sampah yang terbuka sehingga dapat menyebabkan rusaknya kesuburan tanah, ekosistem perairan terganggu, serta dapat memicu terjadinya banjir karena limbah minyak jelantah sering menyebabkan penyumbatan saluran air. Selain itu, penggunaan minyak jelantah secara berulang masih sering dilakukan oleh masyarakat sekitar kampus sehingga dapat menyebabkan permasalahan kesehatan yang serius. Teknik *recycling* minyak jelantah secara kimia membutuhkan ketrampilan dan bahan khusus yang pada umumnya menyulitkan masyarakat awam. *Recycling* minyak jelantah menjadi lilin merupakan salah satu alternatif yang paling sederhana terkait dengan teknis aplikasinya. Minyak dapat menjadi basis dalam produksi lilin. Dengan menambahkan aromaterapi pada basis lilin dapat meningkatkan nilai ekonomisnya.

## 2) Tahap persiapan

Rangkaian kegiatan abdimas ini dimulai dengan registrasi peserta dan dilanjutkan dengan pembukaan dan pembagian *pre-test* kepada para peserta. Isi *pretest* terkait dengan pengetahuan tentang materi kegiatan abdimas. *Pre-test* digunakan menjadi salah satu tolok ukur keberhasilan. Selanjutnya pada tahap persiapan, narasumber ke-1 memaparkan materi tentang bahaya limbah minyak jelantah bagi kesehatan dan lingkungan (Gambar 1). Setelah pemaparan materi selesai, dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab mengenai materi tersebut.



*Gambar 1. Pemaparan Materi Tentang Bahaya Limbah Minyak Jelantah Bagi Kesehatan dan Lingkungan*

## 3) Tahap pelaksanaan

Selanjutnya pada tahap pelaksanaan, narasumber ke-2 akan terlebih dahulu memaparkan materi tentang pembuatan lilin aromaterapi berbahan dasar limbah minyak jelantah. Materi yang disampaikan menjelaskan tentang cara pembuatan lilin aromaterapi berbahan dasar minyak jelantah yang dimulai dari pemilihan basis lilin. Basis lilin yang dipilih adalah basis *stearin* karena memiliki stabilitas lebih baik jika dibandingkan dengan basis *soya wax*. Basis *soya wax* seringkali

menghasilkan bau tengik dan warna kekuningan.

Selanjutnya pemateri menjelaskan tentang cara pembuatan lilin aromaterapi berbahan dasar limbah minyak jelantah yang secara garis besar dibagi menjadi 2 tahap. Pada tahap 1 menyiapkan minyak jelantah bersih dengan cara merendamnya dengan arang aktif selama 24 jam dan kemudian disaring. Pada tahap ini dilakukan pemanasan arang aktif dengan tujuan untuk meningkatkan adsorpsi pengotor dan bau yang terdapat pada minyak jelantah tersebut. Dari tahap ini dihasilkan minyak jelantah yang bersih dan bebas bau. Pada tahap 2 dilakukan pembuatan lilin yang dimulai dari melelehkan basis lilin (*stearin*) menggunakan api kecil supaya tidak terjadi perubahan kimia yang tidak dikehendaki. Pencampuran minyak jelantah dengan basis lilin dilakukan pada saat panas untuk mencegah pembekuan basis.

Tahap selanjutnya adalah pemberian pewarna dengan memanfaatkan warna dari krayon yang tidak digunakan. Pewarna krayon juga merupakan bahan yang dapat larut dalam minyak. Campuran diaduk sampai tercampur sempurna. Tahap selanjutnya adalah penurunan suhu campuran dan ditambahkan zat pemberi aroma berupa minyak esensial sebanyak 5-10%. Minyak esensial dapat berupa eukaliptus, mint, lavender, serih, atau minyak kayu putih, tergantung dari tujuan khasiat dari aromaterapi. Minyak lavender dapat memberikan efek menenangkan sekaligus sebagai penghalau nyamuk. Minyak kayu putih, mint, dan eukaliptus dapat melegakan nafas saat hidung tersumbat.

Tahap terakhir adalah tahap pencetakan pada wadah yang telah disiapkan dengan sumbu dan tatakannya. Pada tahap ini campuran harus tetap diaduk dan dipastikan tidak terdapat gelembung dalam cetakan. Lilin dibiarkan mengeras pada suhu ruang (pendinginan alami). Pendinginan mendadak akan menghasilkan retakan/ruang udara pada lilin. Pada akhirnya akan menghasilkan lilin aromaterapi yang siap digunakan. Secara garis besar, cara pembuatan lilin aromaterapi berbahan dasar minyak jelantah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Lilin Aromaterapi Berbahan Dasar Minyak Jelantah.

Selanjutnya, para peserta dibagi menjadi 4 kelompok kecil berjumlah 4-5 orang. Kemudian para peserta diminta untuk mempersiapkan bahan dan alat yang akan digunakan. Bahan yang disiapkan meliputi limbah minyak jelantah yang telah dimurnikan, *stearin*, zat pemberi aroma (eukaliptus, lavender, mint, sereh, atau kayu putih), dan krayon, sedangkan alat yang disiapkan meliputi wadah lilin, sumbu lilin, batang pengaduk, kompor, wajan/panci, stik yang telah dilubangi, dan gunting. Selanjutnya dilakukan praktik dalam pembuatan lilin aromaterapi berbahan dasar limbah minyak jelantah. Dilakukan juga sesi diskusi dan tanya jawab pada saat praktik dilaksanakan. Praktik pembuatan lilin aromaterapi berbahan dasar limbah minyak jelantah berlangsung dengan baik dan lancar dimana dapat terlihat antusiasme peserta selama praktik pembuatan lilin aromaterapi (Gambar 3). Lilin aromaterapi yang dihasilkan oleh peserta kegiatan abdimas dapat dilihat pada Gambar 4.



*Gambar 3. Antusiasme Peserta Selama Praktik Pembuatan Lilin Aromaterapi*



*Gambar 4. Lilin Aromaterapi Yang Dihasilkan.*

#### 4) Tahap evaluasi

Kemudian dilakukan tahap evaluasi dengan tujuan untuk meninjau keberhasilan pelaksanaan kegiatan abdimas. Tahap evaluasi dimulai dengan diadakannya sesi diskusi dan tanya jawab mengenai pelaksanaan kegiatan abdimas secara keseluruhan. Dari kegiatan ini dapat dilihat antusiasme peserta dalam mengajukan pertanyaan terkait dengan materi yang telah disampaikan

maupun mengenai kegiatan praktik. Sebagai contoh ada peserta yang bertanya mengenai maksimal penggunaan kembali minyak bekas penggorengan dan zat kimia berbahaya apa saja yang terdapat di dalam minyak jelantah (Gambar 5)



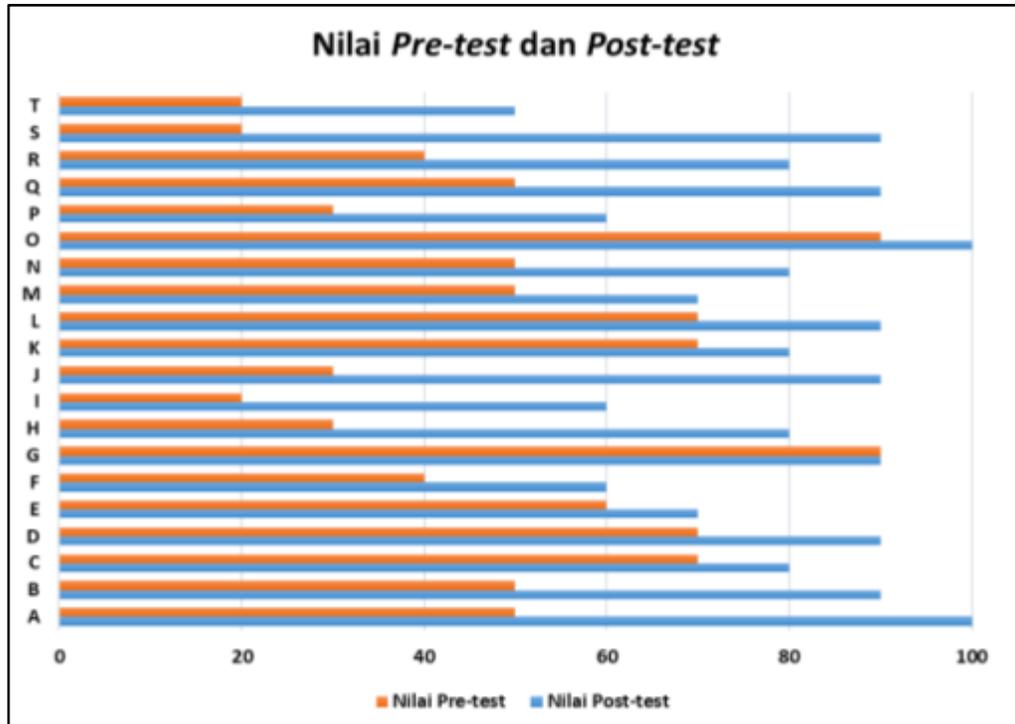
**Gambar 5.** Sesi Diskusi Dan Tanya Jawab.

Kegiatan abdimas ini ditutup dengan dilakukannya pembagian *post-test* kepada para peserta kegiatan abdimas. Berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* yang telah direkap, diperoleh rata-rata nilai *pre-test* adalah 50 dan rata-rata nilai *post-test* adalah 80 (Tabel 1 dan Gambar 6) sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 30% dimana sebanyak 70% peserta memperoleh nilai *post-test*  $\geq 80$  (Gambar 7). Sehingga dapat di simpulkan bahwa materi kegiatan abdimas telah berhasil diterima dengan baik oleh para peserta. Selain itu dapat dikatakan juga bahwa, kegiatan abdimas ini telah berhasil dalam meningkatkan pengetahuan dan wawasan serta menambah ide bisnis bagi para peserta agar mampu dalam membuat secara mandiri lilin aromaterapi berbahan dasar limbah minyak jelantah. Kegiatan abdimas ini diakhiri dengan pembagian kuesioner akan digunakan sebagai parameter evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan dan akan menjadi dasar bagi pengembangan kegiatan selanjutnya.

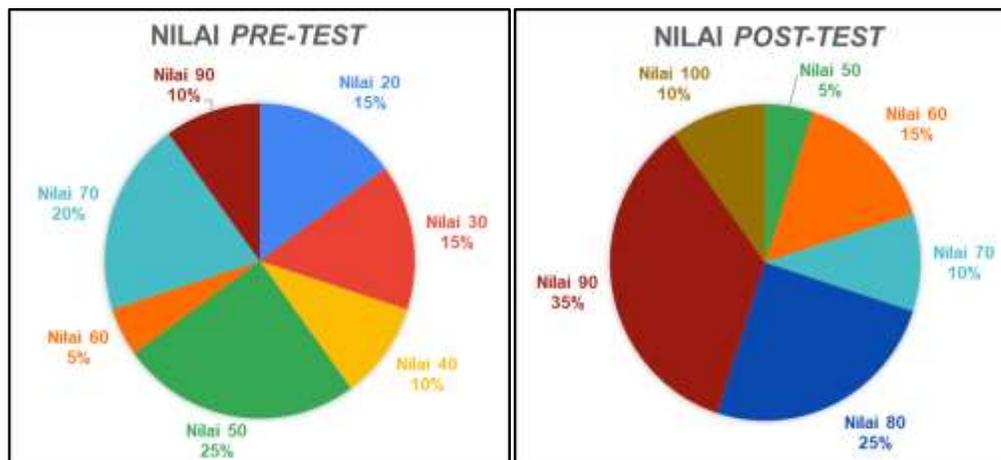
*Tabel 1. Rata-rata nilai pre-test dan nilai post-test.*

Inisial Peserta	Nilai										
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>									
A	50	100	F	40	60	K	70	80	P	30	60
B	50	90	G	90	90	L	70	90	Q	50	90
C	70	80	H	30	80	M	50	70	R	40	80
D	70	90	I	20	60	N	50	80	S	20	90
E	60	70	J	30	90	O	90	100	T	20	50

**Rata-rata nilai *pre-test* adalah 50 dan rata-rata nilai *post-test* adalah 80**



Gambar 6. Grafik Nilai Pre-Test dan Post-Test.



Gambar 7. Grafik Persentase Nilai Pre-Test dan Post-Test.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa materi kegiatan abdimas telah berhasil diterima dengan baik oleh para peserta yang dibuktikan melalui peningkatan pengetahuan sebesar 30% (berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test*) dan sebanyak 70% peserta memperoleh nilai *post-test*  $\geq 80$ . Kegiatan abdimas ini telah berhasil dalam meningkatkan pengetahuan dan wawasan serta menambah ide bisnis bagi para peserta agar mampu dalam membuat secara mandiri lilin aromaterapi berbahan dasar limbah minyak jelantah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Penelitian Obat Tradisional (PPOT) - Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) serta Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas fasilitas yang telah diberikan sehingga kegiatan abdimas ini dapat terselenggaranya dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Prihanto and B. Irawan, “Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Serai,” *METANA*, vol. 15, no. 1, p. 9, Jun. 2019, doi: 10.14710/metana.v15i1.22966.
- [2] Sudaryadi, F. Panghegar, T. Kristiastomo, T. Radhianshah, and P. Widyarini, “Laporan Penelitian Identifikasi Potensi Ketersediaan dan Model Pengumpulan Minyak Jelantah dari Rumah Tangga & Usaha Mikro untuk Bahan Baku Biodiesel: Studi Lima Kota di Pulau Jawa & Bali,” Jakarta, 2022.
- [3] T. Kurniati and E. Erwandi, “Pelatihan Pembuatan Sabun Dari Minyak Jelantah Sebagai Upaya Pencegahan Penularan Virus Covid-19,” *J. Bul. Al-Ribaath*, vol. 17, no. 2, p. 83, Dec. 2020, doi: 10.29406/br.v17i2.2383.
- [4] S. A. Prabowo, M. W. Ardhi, and M. Sasono, “Pemberdayaan Masyarakat Desa Mojopurno melalui Pelatihan Pembuatan Sabun dari Limbah Minyak Jelantah,” *J. Terap. Abdimas*, vol. 1, p. 26, Jan. 2016, doi: 10.25273/jta.v1i1.337.
- [5] D. Ginting, Shabri Putra Wirman, Yulia Fitri, Neneng Fitriya, Sri Fitria Retnawaty, and Noni Febriani, “PKM Pembuatan Sabun Batang Dari Limbah Minyak Jelantah Bagi IRT Kelurahan Muara Fajar Kota Pekanbaru,” *J. Pengabd. Untuk Mu NegeRI*, vol. 4, no. 1, pp. 74–77, Apr. 2020, doi: 10.37859/jpumri.v4i1.1857.
- [6] M. Lopes, S. M. Miranda, and I. Belo, “Microbial valorization of waste cooking oils for valuable compounds production – a review,” *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.*, vol. 50, no. 24, pp. 2583–2616, Dec. 2020, doi: 10.1080/10643389.2019.1704602.
- [7] O. Awogbemi, D. V. Von Kallon, V. S. Aigbodion, and S. Panda, “Advances in biotechnological applications of waste cooking oil,” *Case Stud. Chem. Environ. Eng.*, vol. 4, p. 100158, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.cscee.2021.100158.
- [8] Departemen Gizi & Kesehatan Masyarakat FKM UI, *Gizi dan Kesehatan Masyarakat*, 10th ed. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa, 2016.
- [9] A. Mannu, S. Garroni, J. Ibanez Porras, and A. Mele, “Available Technologies and Materials for Waste Cooking Oil Recycling,” *Processes*, vol. 8, no. 3, p. 366, Mar. 2020, doi: 10.3390/pr8030366.
- [10] M. R. Teixeira, R. Nogueira, and L. M. Nunes, “Quantitative assessment of the valorisation of used cooking oils in 23 countries,” *Waste Manag.*, vol. 78, pp. 611–620, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.wasman.2018.06.039.
- [11] W. H. Foo, W. Y. Chia, D. Y. Y. Tang, S. S. N. Koay, S. S. Lim, and K. W. Chew, “The conundrum of waste cooking oil: Transforming hazard into energy,” *J. Hazard. Mater.*, vol. 417, p. 126129, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.jhazmat.2021.126129.
- [12] A. Mannu, M. Ferro, M. E. Di Pietro, and A. Mele, “Innovative applications of waste cooking oil as raw material,” *Sci. Prog.*, vol. 102, no. 2, pp. 153–160, Jun. 2019, doi:

10.1177/0036850419854252.

- [13] D. Cendekia, D. Ayu Afifah, V. Elsyana, L. Rhea Alvita, Shintawati, and D. Ermaya, “Pelatihan Recycle Minyak Jelantah Pada Komunitas Ibu Bisa Lampung,” *J. Soc. Sci. Technol. Community Serv.*, vol. 4, no. 2, pp. 193–200, 2023, doi: 10.33365/jsstcs.v4i2.2977.
- [14] W.-T. Tsai, “Mandatory Recycling of Waste Cooking Oil from Residential and Commercial Sectors in Taiwan,” *Resources*, vol. 8, no. 1, p. 38, Feb. 2019, doi: 10.3390/resources8010038.
- [15] S. Kushariyadi, *Terapi Modalitas Keperawatan pada Klien Psikogeriatrik*. Jakarta: Salemba Medika, 2011.
- [16] D. Aina AB, R. Jannati Ir, K. Lativa Chairunnisa, and S. Nur Fauziyah, “Efektivitas Lilin Aromaterapi dalam Meningkatkan Konsentrasi Belajar,” *Cult. Educ. Technol. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–16, 2024.