

PENGOLAHAN LIMBAH MINYAK JELANTAH MENJADI LILIN AROMA TERAPI DI DESA BIREM PUNTING

Ahmad Ridha¹, Nurlina², Riny Chandra³, Nur Ismanidar⁴

^{1,2}Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh Tengah, Kota Langsa, Aceh

³Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh Tengah, Kota Langsa, Aceh

⁴Program Studi Akutansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh Tengah, Kota Langsa, Aceh

¹e-mail: ahmad.ridha@unsam.ac.id

Abstrak

Pemakaian minyak goreng akan menghasilkan limbah minyak jelantah. Minyak goreng bekas tersebut umumnya dibuang sehingga dapat mencemari lingkungan. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kreatifitas masyarakat dalam memanfaatkan limbah minyak jelantah menjadi produk yang bernilai ekonomis terutama lilin aroma terapi. Selain itu, pelatihan ini dapat meningkatkan pendapatan keluarga melalui pemasaran produk lilin aroma terapi. Metode kegiatan dilaksanakan dengan sosialisasi bahaya limbah minyak jelantah terhadap pencemaran lingkungan serta praktek cara pembuatan limbah minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi. Mitra dari kegiatan ini merupakan ibu-ibu PKK dan masyarakat umum di Desa Birem Puntong, Kota Langsa. Hasil dari pelatihan menunjukkan masyarakat memahami tentang langkah-langkah dalam memanfaatkan minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi. Selain itu, masyarakat juga memahami perlunya mengelola limbah minyak jelantah untuk kelestarian lingkungan dalam jangka Panjang.

Kata Kunci: lilin aroma terapi, minyak jelantah, Birem Puntong

Abstract

Using cooking oil will produce used cooking oil waste. Used cooking oil is generally thrown away, so that it can pollute the environment. This service activity aims to increase community creativity in utilizing used cooking oil waste into economically valuable products, especially aromatherapy candles. This training can also increase family income through marketing aromatherapy candle products. The activity method is carried out by socializing the dangers of using cooking oil waste on environmental pollution and practicing how to make used cooking oil waste into aromatherapy candles. The partners for this activity are PKK women and the community in Birem Puntong Village. The training results show that the community understands the steps in using used cooking oil to make aromatherapy candles. The community also understands the need to manage used cooking oil waste for long-term environmental sustainability.

Keywords: aromatherapy candles, used cooking oil, pollution

PENDAHULUAN

Meningkatnya populasi dan tingkat kesejahteraan masyarakat, menyebabkan permintaan terhadap minyak sawit untuk kebutuhan rumah tangga dan industri makanan ringan juga meningkat. Secara umum masyarakat Indonesia mempunyai

preferensi terhadap makanan yang digoreng. Hal ini menyebabkan peningkatan konsumsi minyak goreng untuk keperluan memasak (Ridlwani et al., 2023). Berdasarkan data Kementerian Pertanian konsumsi per kapita minyak sawit untuk keperluan memasak mencapai 11,83 liter per tahun pada tahun 2022 (Kementerian Pertanian, 2022). Diperkirakan konsumsi minyak goreng untuk keperluan rumah tangga dan industri makanan UMKM akan meningkat setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk (Shigetomi et al., 2020). Meningkatnya permintaan minyak goreng tentunya akan meningkatkan limbah minyak jelantah di pemukiman warga.

Pengurangan limbah pangan merupakan hal yang sangat penting untuk memenuhi tujuan pembangunan berkelanjutan dan juga penting untuk mengurangi dampak siklus hidup ekonomi, sosial dan lingkungan hidup (Latief et al., 2017; Orjuela & Clark, 2020). Data menunjukkan hampir 60% limbah makanan dihasilkan pasca konsumsi (misalnya tulang, minyak goreng, kulit, sisa makanan) yang sebagian besar tidak dapat dimakan (Pour & Makkawi, 2021).

Kondisi dan karakteristik ekonomi rumah tangga di Indonesia menunjukkan keragaman yang signifikan, sehingga mengakibatkan beragamnya praktik penggunaan minyak goreng. Beberapa rumah tangga membuang minyak goreng setelah sekali pakai, ada pula rumah tangga yang menggunakannya untuk beberapa kali penggorengan (Abdus et al., 2021). Biasanya, minyak goreng aman digunakan hingga 2 atau 3 kali menggoreng. Namun jika digunakan berulang kali dapat mengubah asam lemak menjadi lebih jenuh sehingga menyebabkan perubahan warna dan tidak sehat untuk dikonsumsi (Maotsela et al., 2019). Di Indonesia minyak goreng yang telah digunakan berulang-ulang dikenal dengan istilah minyak jelantah. Minyak jelantah sangat tidak layak untuk dikonsumsi atau digunakan kembali untuk menggoreng makanan karena dapat mengganggu kesehatan dalam jangka panjang (Damayanti & Supriyatin, 2021).

Limbah minyak jelantah menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang dihadapi di berbagai daerah salah satunya di Desa Birem Puntong. Selama ini masyarakat membuang minyak jelantah di selokan sehingga dapat mencemari lingkungan, hal ini disebabkan keterbatasan pengetahuan masyarakat mengenai

bahaya minyak jelantah dari sisi kesehatan dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, pelatihan ini memberikan salah satu solusi untuk memanfaatkan limbah minyak jelantah menjadi produk yang bernilai ekonomis.

Pengembangan kreatifitas masyarakat dari limbah ternyata mampu menciptakan berbagai produk yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis, seperti pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi sabun (Maotsela et al., 2019; Mustakim et al., 2020; Yuarini et al., 2021). Daur ulang minyak jelantah menjadi *biodiesel* (Khan et al., 2019; Pour & Makkawi, 2021; Tsai, 2019). Pemanfaatan minyak jelantah menjadi lilin (Kenarni, 2022; Thahir & Fitriani, 2023). Selain itu, terdapat pula pemanfaatan limbah organik menjadi *eco enzyme* dan pupuk organik (Dewantari et al., 2023; Misdawita et al., 2023). Serta pemanfaatan limbah plastik menjadi berbagai produk kerajinan tangan yang bernilai ekonomis (Nengsih et al., 2023; Samosir et al., 2023).

Penggunaan limbah minyak bekas pakai atau minyak jelantah sebagai bahan baku lilin aroma terapi dapat menjadi solusi untuk mengurangi limbah minyak jelantah di Kota Langsa. Selain itu, kegiatan pelatihan ini juga dapat meningkatkan keterampilan masyarakat untuk melakukan produksi lilin aroma terapi yang dapat didistribusikan ke pasar. Produk lilin aroma terapi yang diproduksi juga berpotensi untuk menjadi souvenir bagi pendatang yang melintasi jalan lintas nasional. Karakteristik desa yang berada di jalan lintas nasional, serta banyak pemudik yang singgah dan beristirahat di pusat kuliner di kawasan ini dapat menjadi preferensi untuk memasarkan lilin aroma terapi.

Permasalahan yang terdapat dalam kegiatan ini terdapat limbah minyak jelantah baik yang digunakan oleh rumah tangga maupun dari industri pengolahan makanan ringan di Desa Birem Puntong. Selain itu terdapat permasalahan yang kedua yaitu masyarakat belum memiliki pengetahuan untuk mengolah limbah minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi.

Tujuan dari pelatihan ini untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam mengolah limbah minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi serta dapat meningkatkan pendapatan keluarga melalui pemasaran produk tersebut. Target kegiatan pengabdian yang ingin dicapai adalah berkurangnya limbah minyak

jelantah dengan mengolah menjadi produk lilin aroma terapi yang bernilai ekonomis serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan di Desa Birem Puntong. Adapun manfaat pengabdian Masyarakat ini untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi yang bernilai ekonomis.

METODE

Pelatihan minyak jelantah dilaksanakan di Mushalla, Perumahan Green Avina, Desa Birem Puntong, Kota Langsa, tanggal 24 Agustus 2023 pukul 08.30-12.00 WIB. Sasaran kegiatan pengabdian adalah ibu-ibu PKK dan masyarakat di Desa Birem Puntong, Kota Langsa, Propinsi Aceh. Rancangan kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu: Tahap awal merupakan penentuan lokasi pengabdian, tahap survei, tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Penentuan lokasi pengabdian sangat penting untuk melihat karakteristik wilayah, jumlah penduduk, dan UMKM industri makanan yang terdapat di wilayah tersebut yang menggunakan minyak goreng sebagai salah satu bahan baku produksi. Selanjutnya dilanjutkan dengan tahap survei untuk melihat bagaimana perlakuan masyarakat terhadap minyak jelantah. Setelah mendapatkan data dimana banyak minyak jelantah tersebut dipakai kembali dan ada juga yang membuangnya setelah dipakai beberapa kali. Dalam tahap ini juga dilakukan diskusi untuk memanfaatkan atau mendaur ulang minyak jelantah menjadi produk yang bernilai ekonomis terutama menjadi produk lilin aroma terapi. Tim pengabdian juga melakukan sosialisasi kegiatan kepada perangkat desa Birem Puntong, dimana Kepala Desa setempat sangat mendukung pelaksanaan tersebut serta mendapatkan izin pelaksanaan kegiatan pelatihan lilin aroma terapi.

Berdasarkan hasil survei awal diperoleh kebutuhan mitra masyarakat di Desa Birem Puntong untuk mendaur ulang minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi. Pada tahap persiapan dilakukan inventarisir beberapa kebutuhan penting untuk pelaksanaan kegiatan tersebut diantaranya materi/ modul pelatihan, alat dan bahan, tempat kegiatan, daftar hadir peserta, izin dan kerjasama dengan perangkat desa setempat, mekanisme pemasaran produk, serta pengemasan produk.

Tahap pelaksanaan pelatihan dilaksanakan dengan pembukaan acara dari perwakilan tim pengabdian dan dilanjutkan dengan prakata dan sambutan dari Sekretaris Desa Birem Puntong yang mewakili perangkat desa, selanjutnya dilakukan pemaparan beberapa materi, diantaranya: sosialisasi bahaya penggunaan minyak goreng secara berulang, dampak pencemaran lingkungan dari minyak jelantah, dan langkah-langkah yang perlu dipersiapkan untuk mendaur ulang minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi yang dilanjutkan dengan praktek langsung cara pembuatannya. Produk lilin yang telah dibuat dilakukan pengujian terhadap produk tersebut, untuk melihat karakteristik lilin aroma terapi. Produk lilin yang telah dihasilkan dilakukan pengujian untuk melihat apakah lilin aroma terapi tersebut dapat digunakan atau tidak.

Selanjutnya tahap evaluasi, dilakukan pengisian angket untuk melihat seberapa besar pemahaman peserta terhadap perlunya daur ulang minyak jelantah dan cara pembuatan minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi. Untuk mendukung keberlanjutan program ke tahap pemasaran maka tim pengabdian akan melakukan pendampingan secara berkala. Metode pelaksanaan secara rinci sebagaimana Gambar 1 berikut:



Gambar 1 Proses Tahapan Kegiatan Pengabdian Lilin Aroma Terapi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan daur ulang minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 24 Agustus 2023 bertempat di Musalla komplek perumahan Green Avina, Desa Birem Puntong, Kota Langsa. Sasaran kegiatan yang menjadi mitra dari kegiatan ini adalah ibu-ibu PKK dan masyarakat Desa Birem Puntong yang memiliki kepedulian terhadap kelestarian lingkungan. Peserta berjumlah 20 orang, dengan tingkat pendidikan dan usia yang beragam, sedangkan tingkat pendidikan secara umum pada tingkat sarjana sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1 Usia dan Tingkat Pendidikan Peserta Pelatihan

| Usia Peserta (Tahun) | Jumlah (%) | Tingkat Pendidikan | Jumlah (%) |
|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| 25 - 30 | 15 | SMP | 5 |
| 31 - 40 | 50 | SMA | 45 |
| 41 - 50 | 35 | D3/S1 | 50 |

Peserta pelatihan secara umum berusia pada rentang 31-40 tahun mencapai 50%. Sedangkan tingkat pendidikan mitra, rata-rata pada tingkat sarjana sebanyak 50%. Dari hasil pengisian angket juga didapatkan informasi rata-rata kebutuhan minyak goreng peserta pelatihan mencapai 2-3 liter per minggu.

Pada tahap survei awal dapat diidentifikasi permasalahan dilapangan dalam kegiatan ini yaitu tingginya volume minyak jelantah yang dihasilkan dari masyarakat baik rumah tangga maupun UMKM industri makanan ringan yang ada di sekitar Desa Birem Puntong. Selain itu, belum adanya upaya dalam mendaur ulang limbah minyak bekas pakai tersebut agar tidak terjadi pencemaran lingkungan. Hal ini karena kesadaran masyarakat masing kurang untuk tidak menggunakan minyak goreng secara berulang, karena dapat berakibat menurunnya kondisi kesehatan dalam jangka panjang.

Berdasarkan hal tersebut tim pengabdian melaksanakan kegiatan untuk melaksanakan pelatihan daur ulang minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi yang bernilai ekonomis, hal ini sesuai dengan kesepakatan awal antara tim pengabdian dan masyarakat Desa Birem Puntong selaku mitra.

Pelaksanaan Pelatihan

Kegiatan diawali dengan survei awal kepada peserta pelatihan. Dalam survei awal ini dilakukan sosialisasi tentang bahaya penggunaan minyak goreng berulang-ulang, dampak pencemaran lingkungan dari minyak jelantah, serta kesepakatan dengan peserta pelatihan untuk mendaur ulang minyak jelantah menjadi produk yang bernilai ekonomis. Hasil survei awal, masyarakat sangat antusias untuk mengikuti kegiatan ini serta disepakati untuk mendaur ulang minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi. Dalam tahap survei awal juga dilakukan sosialisasi kepada perangkat desa dan memperoleh izin untuk melaksanakan kegiatan pengabdian tersebut.



Gambar 2 Peserta Pelatihan Daur Ulang Minyak Jelantah Menjadi Lilin Aroma Terapi

Adapun beberapa bahan yang digunakan dalam pelatihan lilin aroma terapi yaitu: minyak jelantah, stearin, arang kayu, krayon untuk pewarna, esensial minyak aroma terapi, sumbu, dan perekat sumbu. Sedangkan alat yang digunakan dalam pelatihan ini yaitu panci, pengaduk, gelas kecil sebagai wadah lilin, kompor dan timbangan. Selain itu ada beberapa langkah dalam proses pembuatan lilin lillin aroma terapi dari limbah minyak jelantah, diantaranya: 1) Rendam minyak jelantah bersama arang untuk mengabsorbsi bau dari minyak tersebut, selanjutnya disaring agar bersih dari residu, 2) Isi minyak jelantah sebanyak 300 ml kedalam gelas ukur, 3) Timbang stearin sebanyak 100 gram, 4) Panaskan minyak jelantah agar baunya

dapat berkurang, 5) Tambahkan asam stearat dan krayon (pewarna) dalam minyak jelantah yang sedang dipanaskan. Sebelum digunakan iris kecil krayon terlebih dahulu, 6) Jika semua bahan sudah mencair dan agak mendidih, tambahkan esensial minyak aroma terapi, aduk sampai merata kemudian diangkat, 7) Taruh sumbu di dalam gelas mini atau cetakan, dan 8) Tuang cairan lilin aromaterapi ke dalam cetakan, lalu diamkan hingga beku.



Gambar 3 Peserta Antusias dan Terlibat Aktif dalam Praktek Pembuatan Lilin Aroma Terapi



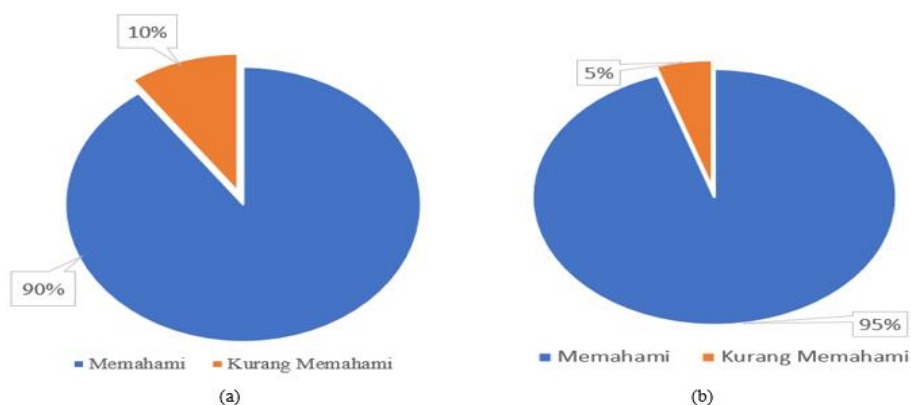
Gambar 4 Lilin Aroma Terapi yang Dihasilkan dari Pelatihan

Dalam pelaksanaan pelatihan ini juga didistribusikan beberapa materi yang disampaikan: diantaranya, modul pelatihan pembuatan minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi, Sosialisasi dampak minyak jelantah terhadap pencemaran

lingkungan, serta strategi pemasaran. Hasil evaluasi dari kegiatan ini menunjukkan peserta sangat antusias, hal ini terlihat pada saat pemaparan materi, para peserta sangat aktif memberikan gagasan dan pertanyaan untuk berdiskusi. Ada beberapa indikator yang menjadi tolak ukur terhadap kesuksesan pelatihan ini, sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2 Indikator Keberhasilan Kegiatan Pelatihan

| Kriteria | Indikator |
|--|---|
| Partisipasi | Kehadiran peserta pelatihan yang terdiri dari ibu-ibu PKK dan masyarakat Desa Birem Puntong. |
| Pemahaman materi Pencemaran lingkungan | Mitra mampu memahami bahaya limbah minyak jelantah terhadap kesehatan dan pencemaran lingkungan. |
| Pemahaman materi lilin aroma terapi | Mitra memahami dengan baik tatacara pembuatan lilin aroma terapi. Peserta aktif dalam diskusi dan mampu mempraktekkan pembuatan lilin aroma terapi dengan baik. |



Gambar 5 (a) Pemahaman Pembuatan Lilin Aroma Terapi, (b) Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan

Berdasarkan hasil evaluasi dari indikator diatas menunjukkan pemahaman peserta terhadap materi pelatihan pembuatan lilin aroma terapi dapat dipahami dengan baik oleh mitra pengabdian sebanyak 90% mitra yang hadir. Sedangkan

mitra pelatihan yang kurang memahami hanya 10%. Sedangkan untuk evaluasi materi sosialisasi mengenai dampak negatif minyak jelantah dan upaya pemanfaatannya merupakan salah satu cara meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan. Hasil evaluasi menunjukkan 95% mitra pelatihan telah memahami materi sosialisasi pencemaran lingkungan terutama dampak minyak jelantah terhadap pencemaran lingkungan dan resiko kesehatan. Melalui kegiatan pelatihan diharapkan dapat meningkatkan kemandirian ekonomi rumah tangga dari mitra, serta dapat menjadi salah satu alternatif produk yang dapat diproduksi oleh Masyarakat Desa Birem Puntong.

Karakteristik lilin yang dihasilkan memiliki ragam warna yang menarik dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Selanjutnya proses pembakaran lilin merata dan menyala terang, fisik lilin tidak retak. Semakin lama menyala lilin akan mengeluarkan harum dari minyak aroma terapi yang biasa disebut dengan efek terapi (Thahir & Fitriani, 2023). Lilin aroma terapi dapat digunakan seperti lilin pada umumnya dengan membakar sumbu yang ada pada lilin tersebut. Lilin ini akan memberikan aroma relaksasi yang menenangkan (Kenarni, 2022; Thahir & Fitriani, 2023). Daur ulang lilin aroma terapi dari limbah minyak goreng mampu mengatasi pencemaran lingkungan. Lilin aroma terapi dibuat berwarna-warni agar terlihat lebih menarik ketika cahaya lilin dipancarkan.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian pengolahan limbah minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi dilaksanakan di Desa Birem Puntong berjalan lancar yang tercermin dari antusias peserta yang hadir. Selain itu, materi pelatihan yang diberikan dapat dipahami dengan baik oleh peserta, hal ini terlihat dari meningkatnya pengetahuan peserta dalam memanfaatkan limbah minyak jelantah menjadi lilin aroma terapi yang bernilai ekonomis. Hasil kegiatan dapat diterapkan dan dilaksanakan oleh mitra untuk meningkatkan kemandirian ekonomi keluarga dan menjaga kelestarian lingkungan. Untuk mendukung realisasi produk dari limbah tersebut perlu adanya pendampingan dalam pemasaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Samudra yang telah mendanai dan mendukung kelancaran pelatihan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdus, M., Jawwad, S., Hikmah, R., Murti, A., & Ardisty, P. S. (2021). Community empowerment: Used cooking oil recycle to produce handwash soap as a commercial souvenir product in Surakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik Mesin*, 1(2), 27–32.
- Damayanti, F., & Supriyatin, T. (2021). Pemanfaatan limbah minyak jelantah sebagai upaya peningkatan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 161–168.
- Dewantari, N., Syafiq, A. K., Permadi, R. T., Anugrah, E. S., & Aisyah, A. F. (2023). Pelatihan pembuatan eco enzyme pada kelompok ternak muda karya. *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 549–558.
- Kementerian Pertanian. (2022). *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Kenarni, N. R. (2022). Pemanfaatan minyak jelantah dalam pembuatan lilin aromaterapi. *Jurnal Bina Desa*, 4(3), 343–349.
- Khan, H. M., Ali, C. H., Iqbal, T., Yasin, S., Sulaiman, M., Mahmood, H., Raashid, M., Pasha, M., & Mu, B. (2019). Current scenario and potential of biodiesel production from waste cooking oil in Pakistan: An overview. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 27(10), 2238–2250.
- Latief, A., Mora, Z., & Ridha, A. (2017). IBM diversifikasi limbah lidi kelapa sawit menjadi produk kerajinan tangan di Kampung Paya Bedi, Kabupaten Aceh Tamiang. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*.
- Maotsela, T., Danha, G., & Muzenda, E. (2019). Utilization of waste cooking oil and tallow for production of toilet “bath” soap. *Procedia Manufacturing*, 35, 541–545.
- Misdawita, M., Immanuel, A., Nengsih, I. P., Situmeang, I. K., Purba, K., Silitonga, L. B., Adytia, P., Sormin, D., Handayanti, R., & Kurniawan, T. (2023). Pelatihan pembuatan pupuk organik cair untuk menanggulangi sampah rumah tangga di kelurahan Tanjung Rhu Kota Pekanbaru. *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 47–56.
- Mustakim, Taufik, R., & Trismawati. (2020). The utilization of waste cooking oil as a raw material of soap. *Journal of Development Research*, 4(2), 86–91.
- Nengsih, R. S., Kennora, S., Kontesa, M. E., Bengkulu, U. M., & Ecorbik, K. T. (2023). Upaya penanggulangan sampah plastik menjadi kerajinan tangan ecorbik dengan metode pelatihan dan pendampingan kepada warga

- dikelurahan Sawah Lebar Baru Kota Bengkulu. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi Dan Inovasi IPTEKS*, 1(2), 68–76.
- Orjuela, A., & Clark, J. (2020). Green chemicals from used cooking oils: Trends, challenges, and opportunities. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 26, 100369.
- Pour, F. H., & Makkawi, Y. T. (2021). A review of post-consumption food waste management and its potentials for biofuel production. *Energy Reports*, 7, 7759–7784.
- Ridlwan, H. M., Adifani, A., & Mufida, V. (2023). Application of an automated system for converting waste cooking oil into aromatherapy candles. *Recent in Engineering Science and Technology*, 01(03), 14–25.
- Samosir, I. P., Rahmi, N., Dawood, T. C., Seftarita, C., Za, A., Indriyani, M., & Sapha, D. (2023). Edukasi pemanfaatan sampah plastik menjadi produk kerajinan tangan bernilai ekonomi bagi remaja di Desa Selatan Lancang. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 3(3), 205–209.
- Shigetomi, Y., Ishimura, Y., & Yamamoto, Y. (2020). Trends in global dependency on the Indonesian palm oil and resultant environmental impacts. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11.
- Thahir, M. T., & Fitriani, I. (2023). Making aromatherapy candles from patchouli oil extract (*pogostemon cablin* benth) and crude glycerol from used cooking oil. *SATERA: Jurnal Sains Dan Teknik Terapan*, 1(1), 18–26.
- Tsai, W. (2019). Mandatory recycling of waste cooking oil from residential and commercial sectors in Taiwan. *Resources*, 8(3), 1–11.
- Yuarini, D. A., Putra, G., Wiranatha, S., & Wrsiati, L. P. (2021). Production and added value of waste cooking oil product derivatives in the Bali Province. *Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering*, 4(1), 56–62.