Vol 4 No.2 (2025) - Mei, pp 179-185 https://doi.org/10.59025/chcrkg87

Jurnal Masyarakat Madani Indonesia
e-ISSN: 2829-6702
https://syadani.onlinelibrary.id/

Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Pupuk Organik Cair dan Lilin Pada Ibu-Ibu PKK Desa Purbayan, Sukoharjo

Henny Parida Hutapea[1], Fredericus Pramonodjati[2]

[1]*Program Studi Kimia Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Duta Bangsa Surakarta*
[2]*Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Surakarta*

INFO ARTIKEL

Diserahkan:
02/05/2025
Direvisi:
10/05/2025
Diterima
19/05/2025

***Keywords*:**

Minyak Jelantah,
POC,
Lilin Aromaterapi,
Pemberdayaan Masyarakat

ABSTRAK

Desa Purbayan merupakan salah satu desa di Sukoharjo, sebagian besar penduduknya bekerja sebagai ibu rumah tangga dengan salah satu aktivitas di dapur yang dilakukan oleh ibu-ibu adalah memasak. Kegiatan ini dapat menghasilkan limbah, salah satu contoh adalah minyak jelantah. Penggunaan minyak jelantah secara berulang dalam proses memasak mempunyai potensi yang besar dalam membahayakan kesehatan tubuh. Salah satunya adalah mengolah limbah minyak jelantah menjadi produk bernilai tinggi guna mendukung zero waste. Salah satu yang dapat diterapkan dalam rangka pengelolaan minyak jelantah adalah dengan mengubahnya menjadi produk Pupuk Organik Cair (POC) dan lilin aromaterapi yang memiliki nilai jual yang ekonomis. Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan pemahaman tentang bahaya penggunaan minyak goreng berulang dan pelatihan mengolah limbah minyak jelantah menjadi produk bernilai jual tinggi guna mendukung zero waste kepada masyarakat Desa Purbayan. Kegiatan ini menggunakan metode pelatihan dan pendampingan langsung (praktik). Kegiatan pelatihan pengolahan limbah minyak jelantah ini mampu menambah pemahaman, wawasan, kreatifitas dan meningkatnya peduli terhadap kebersihan serta dapat mengenali dampak negatif penggunaan minyak jelantah bagi kesehatan dan lingkungan. Berdasarkan hasil evaluasi, menunjukkan bahwa seluruh peserta memberikan respon yang baik, sudah mampu membuat Pupuk Organik Cair dan lilin secara mandiri dan juga menghasilkan produk yang memiliki nilai ekonomis dan nilai jual yang tinggi.

Corresponding author email: henny_paridahutapea@udb.ac.id

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
Copyright@ Author (2025).

1. PENDAHULUAN

Dalam aktivitas kehidupan tiap harinya, setiap kegiatan pasti menimbulkan sisa buangan atau limbah. Sisa buangan ini merupakan persoalan yang masih menjadi tantangan global. Dalam pandangan masyarakat umum, limbah dianggap sebagai suatu yang tidak berguna dan langsung dibuang kelingkungan sekitar tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu [3]. Konsumsi minyak goreng terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, yang diperkirakan mencapai 9,86 juta ton pada tahun 2019 [2]. Minyak goreng yang digunakan berulang kali akan mengalami penurunan kualitas yang semakin parah [4]. Tingginya penggunaan minyak

goreng oleh masyarakat turut menciptakan hasil residu berupa limbah yang dikenal sebagai minyak jelantah. Keberadaan minyak jelantah sebagai proses memasak sulit dihindari dan dapat menimbulkan resiko kesehatan jika digunakan kembali, serta menjadi limbah yang merusak lingkungan [5].

Minyak jelantah yang dibuang sembarangan dapat mencemari tanah dan air, serta berpotensi menimbulkan masalah kesehatan apabila dimanfaatkan kembali tanpa pengolahan yang tepat [1]. Di sisi lain, rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah minyak jelantah menyebabkan potensi ekonomi dari sampah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal [2]. Sesungguhnya, minyak jelantah dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat seperti pupuk organik cair dan lilin, yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga berpotensi untuk menambah pendapatan rumah tangga. Oleh karena itu, diperlukan edukasi dan pendampingan dalam mengolah sampah menjadi produk kreatif yang bermanfaat dan berkelanjutan.

Pengelolaan sampah rumah tangga, khususnya minyak jelantah, masih menjadi permasalahan yang sering terjadi di masyarakat, termasuk di kalangan ibu-ibu Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) di Desa Purbayan, Sukoharjo. Desa Purbayan dihuni oleh masyarakat dengan aneka profesi seperti wirausahawan, pelaku usaha, aparatur sipil negara, serta pegawai sektor swasta [6]. Warga Desa Purbayan juga belum memaksimalkan pemanfaatan limbah minyak jelantah. Selama ini sebagian warga melakukan pembuangan langsung di aliran pembuangan dan sebagian warga menampung minyak jelantah dalam satu wadah dan kemudian dijual ke pengepul. Agar minyak jelantah tersebut dapat memiliki nilai tambah dengan dibuatkan produk kreatif serta bernilai ekonomis, maka tim pengabdian kepada masyarakat dari Universitas Duta Bangsa melakukan kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi dari minyak jelantah.

Saat ini produk pupuk organik cair dan lilin aromaterapi tengah populer di pasar [7]. Lilin aromaterapi adalah jenis lilin yang ketika menyala akan mengeluarkan aroma harum yang dapat menenangkan orang yang menghirupnya. Selain karena aromanya, pembeli juga cenderung memilih lilin aromaterapi karena tampilannya yang menarik dan estetis, sehingga cocok menjadi dekorasi ruang. Popularitas lilin aromaterapi ini diyakini mulai meningkat sejak masa pandemi, yang membuat masyarakat harus beraktifitas dirumah dan lebih memperhatikan kenyamanan serta keindahan interior tempat tinggal mereka [8]. Sementara itu, pupuk organik adalah jenis pupuk yang sebagian besar atau sepenuhnya tersusun dari materi organik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan dan telah mengalami tahap rekayasa [9]. Pupuk ini dapat berwujud padatan maupun cairan dan dimanfaatkan untuk memasok bahan organik guna memperbaiki kondisi tanah. Pupuk organik cair merupakan larutan yang diperoleh dari proses dekomposisi material organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan kotoran ternak, dengan kandungan unsur hara yang beragam. Bahan baku yang digunakan dalam membuat pupuk ini menjadi pembeda utama antara pupuk organik dan pupuk anorganik [10]. Berdasarkan hasil pengujian, komposisi unsur hara dalam pupuk kimia umumnya lebih banyak dan konsisten dibanding pupuk organik cair [11]. Namun, walaupun unsur hara dalam pupuk anorganik lebih banyak dibandingkan dengan pupuk organik, penggunaan pupuk anorganik menimbulkan banyak dampak buruk [12].

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini dilaksanakan dengan pemberian pengetahuan mengenai menjaga lingkungan dengan mengurangi limbah sisa hasil rumah tangga dan pemberian pengetahuan mengenai langkah-langkah pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi dari bahan dasar limbah minyak jelantah serta praktik pembuatannya.

Kegiatan ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu;

1) Edukasi masyarakat, dengan memberikan penyuluhan yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran dalam menjaga lingkungan dan memanfaatkan sampah sekitar.
2) Difusi ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan menghasilkan POC dan lilin dari limbah minyak jelantah sehingga menghasilkan produk pupuk organik cair dan lilin aromaterapi yang dipakai untuk rumah tangga, bahkan dapat menjadi unit usaha UMKM untuk meningkatkan perekonomian rumah tangga.
3) Melakukan evaluasi dan monitoring atau tindak lanjut terkait keberlanjutan pelaksanaan produksi pupuk organik cair dan lilin aromaterapi.

Adapun tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebagai berikut:

1) Tahap persiapan
   Melakukan persiapan program kegiatan dan tutorial pelatihan, mempersiapkan tempat kegiatan, perencanaan pelaksanaan kegiatan dan sarana prasarana pelatihan. Alat yang digunakan dalam kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair wadah jerigen bekas untuk tempat fermentasi, corong, alat pengaduk, label untuk menandai waktu produksi untuk pembuatan pupuk organik cair. Sedangkan untuk pembuatan lilin, alat yang perlu dipersiapkan adalah kompor, panci, pengaduk, termometer serta cetakan lilin.
2) Tahap pelaksanaan
   Bentuk kegiatan ini ialah pelatihan dan praktik langsung, dengan membagi peserta kegiatan kedalam setiap kelompok. Setiap kelompok akan melalakukan praktek pembuatan secara bertahap dengan dipandu oleh pendamping.
3) Tahapan evaluasi
   Evaluasi dilakukan dengan monitoring atau tindak lanjut terkait keberlanjutan pelaksanaan pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi.

3. HASIL & PEMBAHASAN

3.1 Hasil Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan oleh dosen pada Program Studi Kimia Industri Dan Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Duta Bangsa Surakarta. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan sebanya 20 orang ibu-ibu PKK Desa Purbayan, Sukoharjo. Kegiatan dimulai dengan kehadiran peserta yang ditandai dengan pengisian presensi. Kemudian sebelum penyampaian materi dilakukan *pre-test* bagi peserta untuk mengetahui tingkat pemahaman awal terhadap kegiatan. Setelah melakukan tes awal, dilanjutkan dengan penyampaian materi mengenai pentingnya melindungi kelestarian lingkungan dan bahaya penggunaan berulang minyak jelantah, serta pemanfaatan limbah rumah tangga yang memiliki nilai ekonomi. Kegiatan dilanjut dengan penjelasan materi cara pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi dari limbah minyak jelantah. Langkah kerja dan materi dipresentasikan oleh Henny Parida Hutapea, S.Si., M.Sc.

Pembahasan dan tanya jawab selama sesi pelatihan berjalan lancar, dan tiap peserta menunjukkan antusiame yang tinggi dengan mengajukan berbagai pertanyaan. Pendekatan penyelesaian masalah pada tiap pertanyaan diperjelas melalui tahapan penyampaian informasi jawaban dari pembicara yang memperluas pengetahuan dan pemberian pemahaman yang lebih mendalam kepada ibu-ibu PKK Desa Purbayan, Sukoharjo tentang bahan dasar pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi dan proses pembuatanya.

Setelah presentasi materi selesai, kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi. Peserta dapat langsung mempraktikkan cara pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi yang dipandu oleh pembicara dengan memberikan arahan dan pendampingan selama proses pembuatan. Selama praktik pembuatan, sebagian besar peserta memiliki motivasi yang besar dan antusiasme serta tidak ragu untuk memberikan pertanyaan selama kegaitan praktik berlangsung.

Evaluasi dilakukan satu bulan setelah kegiatan dan mendapat hasil yang baik dimana pupuk organik cair yang dibuat oleh ibu PKK Desa Purbayan, Sukoharjo sudah siap dipanen dan hampir seluruh ibu-ibu PKK menguasai pembuatan lilin aromaterapi untuk kalangan sekitar dan telah menyebarluaskan cara pembuatan lilin aromaterapi kepada warga sekitarnya. Hasil evaluasi dengan dialog kepada ibu-ibu PKK Desa Purbayan, Sukoharjo yang ditunjukkan dengan hasil 80% peserta dapat membuat POC dan lilin aromaterapi sendiri. Seluruh peserta pelatihan pembuatan POC dan lilin aromaterapi memahami perlunya edukasi masyarakat mengenai dampak dari menggunakan dan membuang minyak jelantah terhadap kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan. Mereka juga memperoleh wawasan tentang produk-produk yang dapat diolah dengan bahan utama minyak jelantah.

Diharapkan dengan memanfaatkan limbah minyak jelantah menjadi pupuk organik cair dan lilin aromaterapi, dapat mendorong peningkatan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan, dan juga memahami resiko dari penggunaan minyak goreng terus-menerus. Selain itu, kegiatan ini juga berpotensi meningkatkan pendapatan keluarga melalui usaha produksi pupuk organik cair dan lilin aromaterapi dengan bahan utama minyak jelantah. Upaya ini turut memperluas wawasan masyarakat tentang dampak negatif minyak jelantah, dan mendukung pengurangannya melalui pemanfaatan kembali limbah minyak jelantah menjadi produk yang ramah lingkungan untuk kebutuhan rumah tangga [13].

3.2 Praktek Pembuatan

Selama praktik pembuatan, mayoritas peserta menunjukkan semangat tinggi dan berperan aktif dengan mengajukan berbagai pertanyaan seputar proses pembuatan. Tiap grup peserta mengikuti tahap pembuatan secara sistematis. Hasil kegiatan ini dapat dilihat dari evaluasi yang telah dilakukan pada tahapan kegiatan *post-test* menggunakan soal yang sama pada saat *pre-test*. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan menilai tingkat ketercapaian sasaran dari pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini. Pencapaian tujuan kegiatan ini diukur dengan menggunakan beberapa parameter sebagai berikut:

a) Tingkat pemahana masyarakat mengenai dampak negatif penggunaan dan membuang limbah minyak jelantah terhadap kesehatan manusia dang lingkungan sekitar,
b) Pengetahuan dasar mengenai definisi POC dan lilin aromaterapi, serta kebermanfaatan tiap bahan

yang digunakan dalam proses membuat POC dan lilin aromaterapi.

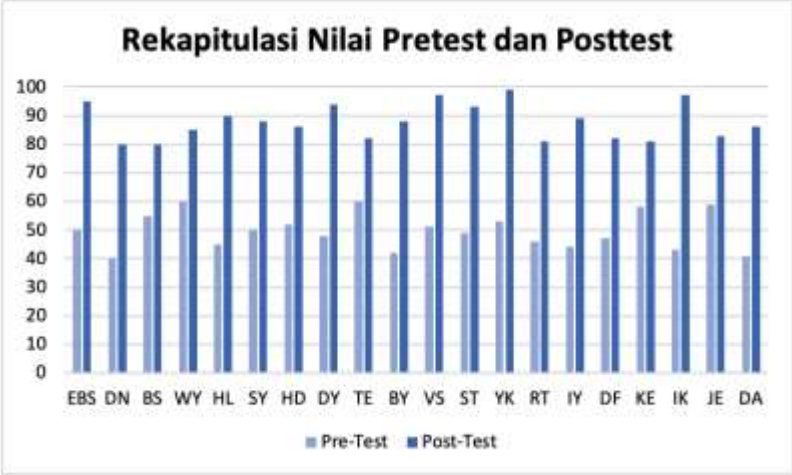
c) Pemahaman umum mengenai prosedur membuat POC dan lilin aromaterapi.



Gambar 1 Proses pembuatan pupuk organik cair dan lilin

3.3 Evaluasi Kegiatan

Tindak lanjut peninjauan dilakukan guna memperoleh hasil yang optimal, di mana mayoritas peserta ibu-ibu PKK Desa Purbayan, Sukoharjo telah terampil dalam pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi untuk kebutuhan kalangan keluarga masing-masing dan tetangga sekitar rumah serta telah mendistribusikan teknik pembuatan yang mereka dapat saat pelatihan kepada ibu-ibu lainnya di tiap RT masing-masing. Secara keseluruhan, wawasan para anggota dalam membuat pupuk organik cair dan lilin aromaterapi telah berkembang secara signifikan, sehingga target utama dari kegiatan ini berhasil tercapai dengan hasil yang memuaskan. Indikator keberhasilan yaitu adanya peningkatan nilai rata-rata sebesar 77% dengan Nilai *N-Gain* sebesar 0,76 dengan level kriteria tinggi. *N-Gain* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif antara sebelum dan sesudah pembelajaran [14]. Pelatihan yang dilaksanakan ini sejalan dengan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh Suradnyana, dkk. (2023) yang menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan [15].



Gambar 2. Rekapitulasi Nilai Pretest dan Posttest

Para Ibu-ibu PKK Desa Purbayan berharap dengan program edukasi dan pelatihan mengenai berbagai produk industri rumahan lainnya, dapat memperluas wawasan dan memiliki potensi untuk menjadi usaha kecil untuk meningkatkan penghasilan warga. Keberhasilan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didorong oleh beberapa hal, antara lain:

1) Tersedianya dukungan dan kehadiran langsung dari Ketua RW.
2) Partisipasi dari warga sekitar, terutama ibu-ibu warga desa Purbayan Sukoharjo.
3) Kesadaran penuh dari peserta mengenai pentingnya kegiatan ini dalam mengasah keterampilan masyarakat untuk membuat pupuk organik cair dan lilin aromaterapi secara mandiri dengan cara yang praktis dan mudah.

Keterlibatan aktif ibu-ibu PKK menjadi beragam dalam menjaga keharmonisan keluarga serta memiliki peran yang penting dalam meningkatkan kapasitas keterampilan. Bentuk lain dalam meningkatkan kemampuan tersebut diwujudkan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat khususnya ibu-ibu PKK Desa Purbayan Sukoharjo dengan kegiatan pembuatan pupuk organik cair dan lilin. Upaya pemberdayaan perempuan merupakan suatu langkah yang sangat strategis dalam memperkuat kapabilitas perempuan agar mampu mengembangkan kapasitas diri dan keahlian untuk memperoleh akses dan kendali terhadap proses pengambilan keputusan, sumber daya dan sistem pendukung lainnya. Secara khusus, pemberdayaan perempuan ini dapat terwujud melalui penyuluhan dan pelatihan, yang menekankan pentingnya perempuan dalam kehidupan sosial, sehingga memiliki kecakapan, semangat dan percaya diri untuk mengekspesikan identitasnya, mengambil peran penting dalam suatu keputusan, serta menginspirasi sesama ibu-ibu untuk melakukan perubahan positif bagi keluarga dan masyarakat.

4. KESIMPULAN

Seluruh ibu-ibu PKK Desa Purbayan, Sukoharjo beserta warga desa telah memahami pentingnya menjalani pola hidup sehat dengan meningkatkan kesadaran mengenai bahaya dari penggunaan serta pembuangan minyak jelantah yang berdampak pada kesehatan dan kelestarian lingkungan. Oleh sebab itu, para ibu yang tergabung dalam PKK berupaya mengembangkan pemahaman melalui kegiatan pelatihan dan praktik pembuatan pupuk organik cair dan lilin aromaterapi, agar mereka dapat mengenali kegunaan serta bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatannya. Selain itu, keterampilan ini memungkinkan mereka untuk dapat memproduksi pupuk organik cair dan lilin aromaterapi secara mandiri serta berkontribusi dalam menambah penghasilan keluarga. Harapan dari kegiatan ini memiliki bermanfaat bagi semua pihak dan dapat terus menjadi kegiatan yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan apresiasi kepada kolega kami dari Universitas Duta Bangsa Surakarta atas ilmu, motivasi, serta kontribusi dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dan pembuatan artikel hasil kegiatan ini. Kami haturkan terima kasih kepada para reviewer untuk arahan, pengetahuan serta masukan yang telah diberi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Garnida, A. A. Rahmah, I. P. Sari, and N. N. Muksin, “Sosialisasi Dampak Dan Pemanfaatan Minyak Goreng,” *Semin. Nas. Pengabdi. Masy. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, pp. 1–6, 2022.
[2] S. Rahayu *et al.*, “Pemanfaatan Minyak Jelantah dan Arang Kayu untuk Membuat Sabun Daur Ulang,” vol. 3, no. 01, 2020.

[3] H. Noer, P. S. Agroteknologi, F. Pertanian, U. Alkhairaat, M. Wijayanti, and M. Kholil, "Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Dalam," *Abditani J. Pengabdi. Masy.*, vol. 4, no. 3, pp. 145–148, 2021.

[4] N. C. Lempang, I. R; Fatmawali; Palealu, "Uji Kualitas Minyak Goreng Curah Dan Minyak Goreng Kemasan Di Manado," *Pharmacon*, vol. 5, no. 4, pp. 155–161, 2016, doi: 10.35799/pha.5.2016.13987.

[5] H. P. Hutapea, Y. S. Sembiring, and H. S. E. A. Gustiana, "Utilization of Waste Cooking Oil in Making Bar Soap With the Bunga Raya Waste Bank, Purbayan, Baki Sub-District, Sukoharjo District, Central Java," *Randang Tana - J. Pengabdi. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 74–80, 2022, doi: 10.36928/jrt.v5i2.1032.

[6] H. P. Hutapea and N. A. Hidayati, "Pemberdayaan Kelompok Masyarakat Purbayan Sukoharjo Melalui Pelatihan Pembuatan Cairan Pembersih Lantai Ekstrak Daun Sereh," *J. Masy. Madani Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 64–68, 2023, doi: 10.59025/js.v2i1.68.

[7] S. R. D. Setiawan, "Lilin Aromaterapi Produksi UMKM Bogor Tembus Pasar Internasional." https://www.kompas.com/homey/read/2022/04/21/192851876/lilin-aromaterapi-produksi-umkm-bogor-tembus-pasar-internasional?utm_source=chatgpt.com#google_vignette (accessed May 12, 2025).

[8] M. Bachtiar *et al.*, "Pemanfaatan Minyak Jelantah untuk Pembuatan Lilin Aromaterapi sebagai Ide Bisnis di Kelurahan Kedung Badak," *J. Pus. Inov. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 82–89, 2022, doi: 10.29244/jpim.4.2.82-89.

[9] D. S. Dewi and E. Afrida, "Kajian Respon Penggunaan Pupuk Organik oleh Petani Guna Mengurangi Ketergantungan Terhadap Pupuk Kimia," vol. 2, no. 4, pp. 130–135, 2022.

[10] M. Meriatna, S. Suryati, and A. Fahri, "Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan," *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 7, no. 1, p. 13, 2019, doi: 10.29103/jtku.v7i1.1172.

[11] A. Yuniarti, A. Suriadikusumah, and J. U. Gultom, "Pengaruh Pupuk Anorganik Dan Pupuk Organik Cair Terhadap pH, N-Total, C-Organik, dan Hasil Pakcoy Pada Inceptisols," *Pros. Semnastan*, pp. 213–219, 2018.

[12] Sulaminingsih, "Evaluasi Efektivitas Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi," *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 3, no. 4, pp. 11877–11883, 2024.

[13] N. I. Inayati and K. R. Dhanti, "Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Lilin Aromaterapi Sebagai Alternatif Tambahan Penghasilan Pada Anggota Aisyiyah Desa Kebanggan Kec Sumbang," *Budimas J. Pengabdi. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 160–166, 2021, doi: 10.29040/budimas.v3i1.2217.

[14] M. I. Sukarelawan, T. K. Indratno, and S. M. Ayu, *N-Gain vs Stacking*. SUrya Cahya, 2024.

[15] I. G. M. S. Suradnyana, Ni Made Dharma Shantini Suena, and Debby Juliadi, "Pelatihan Membuat Hand Sanitizer dan Obat Kumur Herbal kepada Siswa SMK Farmasi Saraswati 3 Denpasar," *Poltekita J. Pengabdi. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 250–258, 2023, doi: 10.33860/pjpm.v4i1.1464.