DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.25254

Training on the Production of Biowash Derak at SMAN 3 Muaro Jambi

Pelatihan Pembuatan Biowash Derak (Detergen Organik Berbahan Dasar Lerak) di SMAN 3 Muaro Jambi

Anggari Linda Destiana*[1], Anggit Prima Nugraha[2], Uni Baroroh Husnudin[3], Hasna Ul Maritsa[4], Putri Dwi Mulyani[5], Ashif Irvan Yusuf[6]
[1,2,3,4,5,6]Universitas Jambi
E-mail: anggari.linda.destiana@unja.ac.id [1*], anggitprimanugraha@unja.ac.id [2], uni.baroroh.h@unja.ac.id [3], hasnaul.maritsa123@unja.ac.id [4], putri.dm@unja.ac.id [5], ashifirvan@unja.ac.id [6]

Abstract

The lerak fruit (Sapindus rarak) possesses significant potential as a natural detergent that can serve as an alternative to chemical-based detergents, which are increasingly concerning due to their detrimental effects on the environment and their impact on soil and aquatic organisms. The saponin content in lerak generates foam and exhibits antibacterial properties, making it environmentally safe for both soil and aquatic life. The objective of this program is to train students and teachers at SMAN 3 Muaro Jambi in producing natural detergent from lerak, thereby supporting extracurricular batik activities while also contributing to the establishment of an environmentally friendly school. The stages of this community service activity include socialization, hands-on training, and evaluation (pre- and post-tests). The results of the satisfaction measurement indicate that all participants were satisfied with the implementation of this community service, with 44.4% expressing high satisfaction and 55.6% being satisfied. The percentage of participant's knowledge regarding the name, benefits, preparation methods, and usage of lerak increased by 86%. The number of participants capable of producing lerak detergent rose significantly, from 4.7% to 85.4%, representing an increase of 80.7%. Overall, all participants expressed satisfaction with this activity and demonstrated an enhancement in their knowledge.

***Keywords**: Biowash, Lerak, Organic detergen, SMAN 3 Muaro Jambi*

Abstrak

Buah lerak (*Sapindus rarak*) memiliki potensi sebagai detergen alami yang dapat digunakan sebagai pengganti detergen kimiawi yang dikhawatirkan semakin meningkatkan kerusakan lingkungan dan mengganggu kehidupan organisme tanah dan perairan. Kandungan saponin pada lerak dapat menghasilkan busa dan bersifat sebagai antibakteri, serta aman bagi lingkungan, organisme tanah dan perairan. Tujuan dari program ini adalah untuk melatih siswa dan guru SMAN 3 Muaro Jambi membuat detergen alami dari lerak guna mendukung ekstrakurikuler membatik sekaligus mewujudkan sekolah adiwiyata. Tahapan kegiatan pengabdian meliputi sosialisasi, pelatihan langsung, dan evaluasi (pre-post test). Hasil pengukuran kepuasan menunjukkan semua peserta merasa puas (44,4% peserta merasa sangat puas dan 55,6% peserta merasa puas) dengan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Persentase pengetahuan peserta mengenai nama, manfaat, cara pembuatan, dan penggunaan lerak mengalami peningkatan sebesar 86%. Peserta yang dapat membuat detergen lerak meningkat sebesar 80,7% dari 4,7% menjadi 85,4%. Seluruh peserta puas dengan kegiatan ini dan mengalami peningkatan pengetahuan.

***Kata kunci**: Biowash, Lerak, Detergen organik, SMAN 3 Muaro Jambi*

1. PENDAHULUAN

Kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan hidup merupakan hal penting yang perlu dimiliki oleh masayrakat sejak dini untuk mendukung upaya pelestarian lingkungan (Oktamarina, 2021). Upaya peningkatan kesadaran dan kepedulian lingkungan dapat diterapkan di sekolah, karena sekolah berperan penting dalam pembentukan karakter yang memeliki kepedulian terhadap lingkungan (Santika et al., 2022). Hasil penelitian Maresi & Basoeki (2024) menyatakan bahwa terdapat hubungan signifikan antara tingkat pengetahuan dan kepedulian lingkungan, sehingga perlu dilakukan integrasi literasi lingkungan pada kurikulum pendidikan di sekolah.

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.25254

Salah satu pendekatan untuk mewujudkan kesadaran dan kepedulian lingkungan yaitu melalui Program Sekolah Adiwiyata (Pradini et al., 2018). Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.53/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019 tentang Penghargaan Adiwiyata, yang dimaksud dengan Sekolah Adiwiyata yaitu sekolah yang berhasil melaksanakan gerakan peduli dan berbudaya lingkungan hidup di sekolah. Tujuan program yaitu mendorong sekolah menerapkan prinsip berwawasan lingkungan dalam pembelajarannya (Indrianeu, 2020).

SMAN 3 Muaro Jambi merupakan salah satu sekolah di Provinsi Jambi yang mulai menginisiasi program Sekolah Adiwiyata. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan tim pengabdian dari Program Studi Biologi Universitas Jambi terhadap kepala sekolah, terdapat salah satu ekstrakurikuler unggulan yaitu membatik. Ektrakurikuler ini merupakan salah satu langkah sekolah untuk melestarikan warisan budaya nasional batik dan mengembangkan kreativitas siswa. Batik termasuk ke dalam dalam daftar warisan budaya dunia tak benda oleh *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) pada tahun 2003 (Hakim, 2018), sehingga perlu untuk dilestarikan. SMAN 3 Muaro Jambi mengambil peran dalam pengenalan dan pelestarian batik Jambi, hal ini dapat dilihat dari karya-karya ekstrakurikuler batik berupa kain batik dengan ragam corak khas Jambi. Namun, dalam proses pembuatan batik masih menemui adanya permasalahan seperti penggunaan deterjen sintetis dalam proses pencucian kain batik yang menimbulkan polusi bagi lingkungan sekitar akibat limbah deterjen hasil pencucian batik.

Penggunaan deterjen sintetis untuk mencuci batik akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan seperti mencemari tanah dan air sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem lingkungan (Mousavi & Khodadoost, 2019). Kandungan utama pada deterjen sintetis seperti linier alkyl sulfonat (LAS) atau dikenal dengan surfaktan dan kadar fosfat yang tinggi sangat berbahaya bagi mikroorganisme tanah maupun bagi makhluk hidup lain yang berada di sekitar limbah pembuangan hasil pencucian batik (Zairinayati & Shatriadi, 2019). Pemakaian detergen berbahan kimia juga dapat berpengaruh terhadap kualitas kain batik seperti menyebabkan batik lebih cepat pudar dan bisa merusak kain. Kerusakan dan dampak negatif pemakaian deterjen kimia atu sintetis dapat dikurangi dengan pemakaian sabun cuci pakaian berbahan alami (Miranti & Prasetyaningtyas, 2020).

Bentuk dukungan yang diberikan oleh tim pengabdian kepada masyarakat Program Studi Biologi Universitas Jambi terhadap program Sekolah Adiwiyata di SMAN 3 Muaro Jambi, maka tim pengabdian kepada masyarakat Program Studi Biologi Universitas Jambi menyumbangkan ide untuk mengatasi permasalahan limbah deterjen hasil pencucian batik dalam bentuk pelatihan dan pendampingan pembuatan sabun alami pencuci batik yang lebih ramah lingkungan menggunakan buah lerak. Lerak (*Sapindus rarak* DC.) merupakan tumbuhan tropis asal Asia Tenggara yang banyak tumbuh di Indonesia dan memiliki kandungan senyawa kimia saponin yang tinggi khususnya pada organ buahnya (Wijayanti et al., 2020). Saponin merupakan senyawa bioaktif alami yang banyak digunakan di berbagai sektor, seperti detergen alami. Saponin pada lerak bertindak sebagai surfaktan alami yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan air sehingga lebih memudahkan interaksi air dengan minyak dan lemak (Nurrosyidah et al., 2023). Ketersediaan bahan ini melimpah di alam, ramah lingkungan, murah, hemat energi, dan dapat terurai secara hayati (Sasetyaningtyas, 2018). Saponin telah diteliti dapat diekstraksi dengan ekstraksi berbantuan ultrasound dan menunjukkan kompatibilitas yang baik dengan saponin murni standar (Santosa et al., 2018). Lerak bekas pembuatan biowash derak dapat dijadikan kompos, sehingga limbah yang dihasilkan tetap bersifat aman dan ramah lingkungan.

Aplikasi lerak banyak digunakan dalam pencucian batik, khususnya di Pulau Jawa dan umum dijual bersama dengan penjualan baju atau kain batik. Lerak merupakan salah satu detergen tradisional dan alami yang dapat digunakan dalam pencucian batik, tidak membuat pakaian rusak, dan dapat memelihara warna batik sehingga tidak pudar(Wijayanti et al., 2020), memiliki bau khas yang segar, serta mudah dibilas dengan air (Diniah, 2019). Penggunaan Biowash Derak dalam pencucian batik tidak hanya membantu mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga memberikan edukasi kepada siswa mengenai pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan kegiatan

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.25254

pengabdian kepada masyarakat dengan judul ”Pelatihan Pembuatan Biowash Derak (Deterjen Organik Berbahan Dasar Lerak) di SMAN 3 Muaro Jambi”. Tujuan dari program ini adalah untuk melatih siswa dan masyarakat sekitar dalam pembuatan produk detergen ramah lingkungan dari buah lerak karena SMAN 3 Muaro Jambi memiliki ekstrakurikuler membatik sebagai salah satu bentuk enterpreunership sekaligus upaya melestarikan warisan budaya batik bermotif khas Jambi.

2. METODE

2.1 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di SMAN 3 Muaro Jambi, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi pada tanggal 5 September 2024.

2.2 Peserta dan Sasaran Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan oleh dosen dan mahasiswa Prodi Biologi Universitas Jambi dan diikuti oleh para guru serta murid-murid di SMAN 3 Muaro sebagai peserta sekaligus sasaran utama kegiatan.

2.3 Tahapan Pelaksanaan

2.3.1 Sosialisasi Perawatan Batik dan *Biowash* Derak

Kegiatan sosialisasi diawali dengan memberikan *pre-test* secara *online* kepada peserta pelatihan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta tentang *Biowash* Derak. Penyampaian materi dilakukan dengan metode ceramah dan tanya jawab. Materi meliputi cara perawatan batik, *Biowash* Derak sebagai detergen alami disampaikan oleh dosen yang dilanjutkan dengan kegiatan tanya jawab yang interaktif.

2.3.2 Pelatihan Pembuatan *Biowash* Derak

Pelatihan pembuatan *Biowash* Derak dilakukan dengan demonstrasi pembuatan produk dan pendampingan terhadap peserta. Pendampingan dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dalam praktik langsung pembuatan *Biowash* Derak terhadap peserta yang telah dibagi dalam kelompok-kelompok praktik. Alat dan bahan pembuatan Biowash Derak telah disiapkan oleh tim pengabdian yang meliputi buah lerak, air, baskom, panci, kompor, saringan, botol, penutup botol dan kertas label.

Pembuatan Biowash Derak dimulai dengan ekstraksi sederhana buah lerak dengan meremas 5-10 buah lerak (yang telah direndam selama ± 24 jam) dalam 1 liter air hingga buah hancur. Selanjutnya air berisi lerak yang telah dihancurkan diebus di atas kompor selama 15 menit. Untuk menambah aroma wangi sabun, maka ditambahkan potongan batang serai selama merebus. Rebusan lerak dan serai disaring dan dibiarkan hingga dingin lalu dikemas dalam botol plastik yang telah di sterilkan. Penambahan garam dalam sabun dapat dilakukan untuk memperpanjang umur simpan sabun. Botol yang telah diisi sabun dapat ditempeli dengan stiker dan dicantumkan tanggal pembuatannya. Ampas sisa saringan lerak dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan kompos.

2.4 Evaluasi Kegiatan dan Pengukuran Keberhasilan

Evaluasi dilakukan di akhir kegiatan dengan 2 tahapan. Pertama, jalannya kegiatan pelatihan dan produk yang telah dibuat oleh peserta dievaluasi untuk mengetahui keberhasilan program melalui survey kepuasan terhadap pelaksanaan kegiatan serta pengamatan dan pengecekan kualitas produk yang sudah dibuat. Selanjutnya, dilakukan *post-test* secara *online* bagi seluruh peserta. Pertanyaan-pertanyaan pada *post-test* dibuat dengan tujuan untuk melihat ada atau tidaknya peningkatan pemahaman peserta mengenai *Biowash* Derak dan proses pembuatannya setelah mengikuti kegiatan. Analisis adanya peningkatan pemahaman peserta dilakukan dengan membandingkan nilai peserta pada *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan secara deskriptif dengan melihat ada atau tidaknya signifikansi hasil berdasarkan nilai peserta pada *pre-test* dan *post-test.*

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.25254

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian terbagi dalam dua kegiatan utama, yakni pemaparan materi dan praktik pembuatan detergen cair lerak. Pemaparan materi dilaksanakan di dalam kelas dengan total jumlah peserta 64 orang, yang terdiri 60 siswa/i dan 4 guru dari SMAN 3 Muaro Jambi. Pemaparan materi disampaikan oleh Uni Baroroh Husnudin, S.Si., M.Sc. Dalam pemaparan materi (Gambar 1) disampaikan pengetahuan umum tentang buah lerak, pemanfaatan buah lerak sebagai detergen cair, cara pembuatan detergen organik berbahan dasar lerak, dan penyimpanan detergen cair lerak. Sosialisasi mengenai lerak bertujuan mengenalkan lerak kepada siswa dan guru. Lerak termasuk ke dalam Famili Sapindaceae bersama dengan kelengkeng, rambutan, dan leci, namun buah lerak tidak dapat dimakan (Pratiwi & Nurlaeni, 2022). Lerak (*Sapindus rarak*) dalam bahasa Inggris disebut juga *soapnut, soapberry, washnut*. Lerak mengandung saponin (Wisetkomolmat et al., 2019) yang dapat berfungsi sebagai biosurfaktan (Kora, 2023). Biosurfaktan bersifat dapat diperbaharui, berkelanjutan, murah, stabil, biodegradabel, tidak atau memiliki tingkat toksisitas yang sangat rendah sehingga aman untuk lingkungan dan manusia (Kora, 2023).

Gambar 1. Pemaparan Materi mengenai Lerak

Kegiatan pemaparan materi kemudian dilanjutkan dengan praktik pembuatan detergen cair dari lerak. Praktik langsung pembuatan detergen bermanfaat meningkatkan keterampilan peserta kegiatan pengabdian karena mereka dapat melihat, memegang, dan mencoba langsung pembuatan Biowash Derak dari lerak, seperti yang dilaporkan oleh Fatimah (2020) dalam publikasinya mengenai penggunaan metode praktik dalam meningkatkan keterampilan teknik budi daya tanaman obat dan Sabila et al., (2024) mengenai implementasi strategi pembelajaran langsung dalam meningkatkan prestasi siswa SMP Pertiwi 2 Padang dalam pembelajaran pendidikan agama islam. Praktik pembuatan detergen cair dipandu oleh Anggari Linda Destiana, S.Si., M.Sc. dan Hasna Ul Maritsa, S.Si., M.Sc. bersama dengan seluruh anggota tim pengabdian. Siswa/i dan Guru sekolah SMAN 3 Muaro Jambi sangat antusias dalam mengikuti baik pemaparan materi maupun praktik pembuatan detergen cair lerak (Gambar 2). Peserta pengabdian dibagi menjadi beberapa kelompok kemudian membuat detergen cair dengan dipandu oleh instruktur pada setiap kelompok. Secara umum, tidak ditemukan kendala dalam praktik pembuatan detergen cair.

Gambar 2. Pelatihan pembuatan Bowash derak

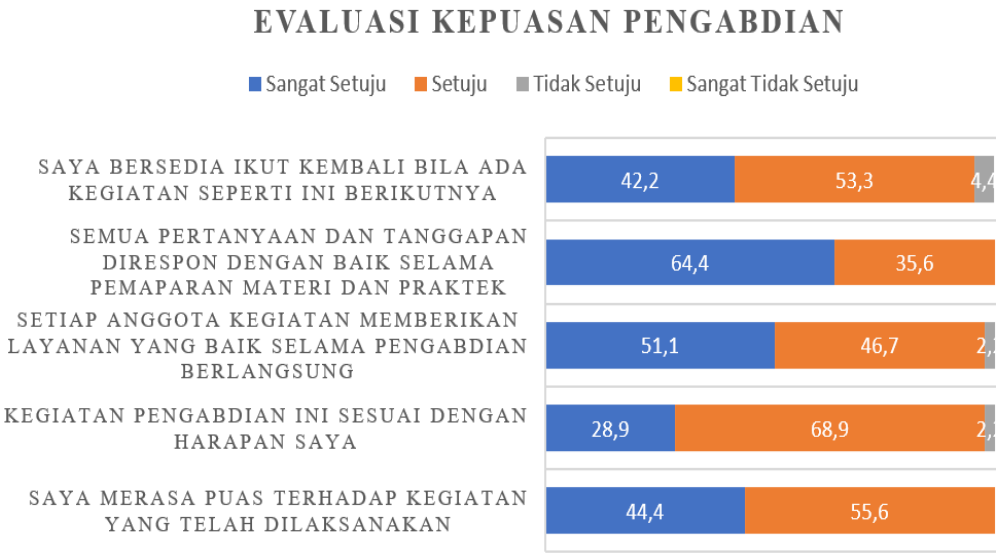
DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.25254

Produk teknologi yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa biowash derak (detergen alami berbahan dasar lerak) yang dapat digunakan untuk mencuci kain batik produksi SMAN 3 Muaro Jambi agar tetap terawat baik dan tidak mudah luntur warnanya. Berikut produk hasil praktik pembuatan detergen organik dari lerak yang sudah jadi dan dimasukkan ke dalam botol kemasan kemudian diberi nama Biowash Derak (Gambar 3).

a. b.

Gambar 3. Produk Biowash Derak: a). Bahan-bahan pembuatan biowash derak dan b). Produk biowash derak yang telah jadi

Hasil evaluasi kepuasan terhadap program pengabdian menunjukkan kebermanfaatan pengabdian yang dilakukan (Gambar 3). Hasil evaluasi kepuasan pengabdian menunjukkan bahwa narasumber selalu menangapi dengan baik semua pertanyaan dan tanggapan selama pemaparan materi dan praktik. Selain itu, dari hasil evaluasi juga menunjukkan kesediaan untuk ikut kembali kegiatan pengabdian sejenis. Mayoritas responden juga menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat baik terhadap program kegiatan pengabdian.



Gambar 3. Evaluasi Kepuasan Pengabdian Kepada Masyarakat

Keberhasilan pengabdian ini dapat diketahui dengan membandingkan hasil pretest dengan posttest. Responden pretest dan posttest ialah siswa-siswi dari SMAN 3 Muaro Jambi. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan mencakup pengetahuan tentang buah lerak dan penggunaan buah lerak untuk detergen lerak (Tabel 1).

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.25254

Tabel 1. Pertanyaan Pretest dan Post-test

NO	PERTANYAAN
1	Apakah Anda tahu mengenai lerak/ rarak/ lamuran ?
2	Apa yang Anda ketahui tentang detergen berbahan dasar lerak ?
3	Apakah Anda pernah mencoba membuat detergen cair lerak sendiri ?
4	Apakah bahan utama detergen yang biasa Anda gunakan ?
5	Ampas lerak yang tidak dapat digunakan lagi berbahaya bagi lingkungan.
6	Bagaimana cara menyimpan sabun lerak agar tetap awet?
7	Apa bahan utama yang digunakan dalam pembuatan detergen cair lerak?
8	Manakah yang merupakan kelebihan detergen lerak?
9	Apakah anda tahu cara membuat sabun lerak?

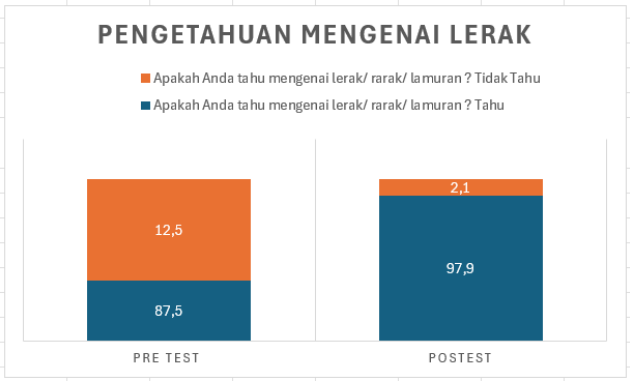
Tabel 2. Hasil Pretest dan Postest Pengabdian di SMAN 3 Muaro Jambi

Pertanyaan	Pretest (%)	Post-Test (%)
1. Apakah Anda tahu mengenai lerak/ rarak/ lamuran ?		
Tahu	87,5	97,9
Tidak Tahu	12,5	2,1
2. Apa yang Anda ketahui tentang detergen berbahan dasar lerak ?		
Tahu nama, manfaat, cara pembuatan, dan penggunaannya	7,8	93,8
Mengetahui nama dan manfaatnya	3,1	6,3
Hanya tahu namanya	54,7	
Tidak tahu sama sekali	34,4	
3. Apakah Anda pernah mencoba membuat detergen cair lerak sendiri ?		
Ya	4,7	85,4
Tidak, tetapi ingin mencobanya	93,8	14,6
Tidak, dan tidak tertarik	1,6	
4. Ampas lerak yang tidak dapat digunakan lagi berbahaya bagi lingkungan.		
Ya	6,3	
Tidak	93,8	100
5. Bagaimana cara menyimpan sabun lerak agar tetap awet		
Dalam suhu tinggi	1,6	
Dalam tempat teduh dan terhindar dari sinar matahari langsung	95,3	100
Di tempat lembap	3,1	
6. Apa bahan utama yang digunakan dalam pembuatan detergen cair lerak		
Lerak dan air	57,8	70,8
Minyak nabati dan lerak	15,6	
Lerak dan ekstrak sereh	26,6	29,2
7. Manakah yang merupakan kelebihan detergen lerak		
Cocok untuk segala jenis kain	18,8	4,2
Ramah lingkungan	31,3	31,3
Aman untuk kulit	1,6	
Semua benar	48,8	64,6
8. Apakah anda tahu cara membuat sabun lerak		
Tahu	3,1	100
Tidak Tahu	96,9	

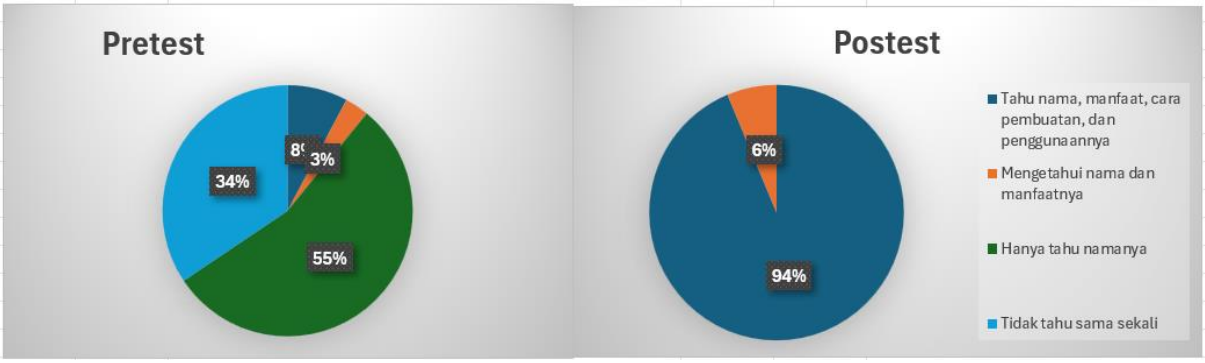
Tabel 2 menunjukkan hasil olah data pre-test dan post-test yang telah dilakukan terhadap 64 peserta pelatihan pembuatan Biowash Derak (detergen organik berbahan dasar lerak). Hampir semua hasil menujukkan peningkatan yang sangat jauh dibandingkan pengetahuan awal mereka. Menurut (Fatimah, 2020; Sabila et al., 2024; Yanti, 2019)peningkatan pengetahuan akan terjadi jika seseorang mengamati, mengingat, dan menirukan apa yang diajarkan padanya. Melalui kegiatan pengabdian ini, peserta dipaparkan terhadap materi mengenai lerak, mengamati, mengingat, dan menirukan cara pembuatan biowash derak berbahan dasar lerak. Hal tersebut

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.25254

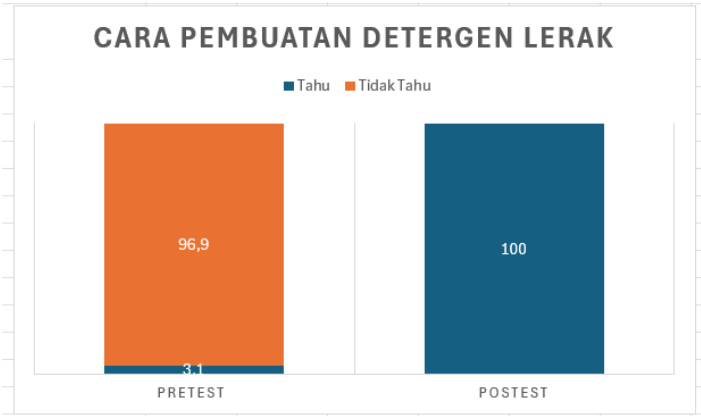
membuat peserta lebih mudah menerima ilmu baru yang masuk, sehingga terjadi peningkatan pengetahuan.



Gambar 4. Diagram Batang Pengetahuan Mengenai Lerak pada Pre- dan Post-test



Gambar 5. Diagram Lingkaran Pengetahuan Responden tentang Detergen berbahan Dasar Lerak pada Pre- dan Post-test



Gambar 6. Pengetahuan tentang Cara Pembuatan Detergen Lerak

Berdasarkan hasil pretest dan posttest menunjukkan bahwa sebanyak 97,9% responden menjadi lebih mengetahui tentang lerak dari awalnya 87,5%. Walaupun secara umum responden mengetahui tentang lerak, namun ternyata hanya sekitar 7,8 % yang mengetahui manfaat dan cara penggunaan lerak sebagai detergen alami. Kegiatan pelatihan ini memberikan kontribusi pengetahuan tentang lerak kepada responden. Hal tersebut terbukti setelah pelatihan, responden mengetahui manfaat dan cara penggunaan buah lerak buat detergen cair (93,8%) (Gambar 5) atau terjadi peningkatan sebesar 86%. Dalam pelatihan pembuatan detergen lerak juga dilakukan praktik pembuatan detergen lerak secara langsung. Praktik pembuatan detergen lerak melibatkan seluruh siswa/i peserta pelatihan. Sebagian besar siswa/i menyatakan bahwa pada awalnya mereka tidak mengetahui bagaimana cara membuat detergen lerak (Gambar 6). Praktik langsung pembuatan detergen lerak mengakibatkan semua siswa/i dapat membuat detergen

DOI: https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.25254

lerak. Di mana terjadi peningkatan sebesar 80,7% dari 4,7% peserta yang pernah membuat deterjek alami sendiri menjadi 85,4%. Harapannya nantinya baik guru dan siswa SMAN 3 Muaro Jambi dapat terus berkelanjutan mengaplikasikan secara mandiri pembuatan dan penggunaan detergen cair dari buah lerak. Perbandingan hasil antara pretest dan postest menunjukkan mayoritas responden mengalami peningkatan pengetahuan tentang buah lerak dan penggunaannya untuk detergen cair.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berhasil meningkatkan pengetahuan siswa dan guru SMA N 3 Muaro Jambi mengenai detergen alami yang ramah lingkungan dan mudah dibuat serta diaplikasikan. Dengan adanya pengetahuan dan skill dalam pembuatan detergen alami ini, siswa dan guru di SMA N 3 Muaro Jambi dapat membuat dan memanfaatkan detergen alami dari buah lerak sebagai pembersih kain batik yang diproduksi oleh sekolah. Ini sekaligus mendukung program SMAN 3 Muaro Jambi sebagai salah sekolah adiwiyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMAN 3 Muaro Jambi yang telah menjadi mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

Diniah, Z. (2019). Produksi Cairan Deterjen Tradisional Ramah Lingkungan dari Biji Larek dalam Upaya Menjaga Ekosistem Sungai. *Jurma: Jurnal Program Mahasiswa Kreatif*, *3*(1), 56–61. https://doi.org/10.32832/PKM-P.V3I1.380

Fatimah, C. (2020). Penggunaan Metode Praktik dalam Meningkatkan Keterampilan Teknik Budi Daya Tanaman Obat. *Al-Azkiya : Jurnal Pendidikan MI/SD*, *5*(1). https://doi.org/https://doi.org/10.32505/10.32505/azkiya

Hakim, L. M. (2018). Batik Sebagai Warisan Budaya Bangsa dan Nation Brand Indonesia. *Nation State: Journal of International Studies*, *1*(1), 61–90. https://doi.org/10.24076/NSJIS.2018V1I1.90

Indrianeu, T. (2020). Model Sekolah Adiwiyata dalam Meningkatkan Kepedulian Warga Sekolah terhadap Lingkungan di SMP Negeri 10 Tasikmalaya. *GEOSEE*, *1*(1). https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/geosee/article/view/1920

Kora, A. J. (2023). Plant saponin biosurfactants used as soap, hair cleanser, and detergent in India. In *Applications of Next Generation Biosurfactants in the Food Sector* (pp. 459–477). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824283-4.00004-6

Maresi, S. R. P., & Basoeki, A. D. (2024). Upaya meningkatkan kepedulian peserta didik terhadap keberlangsungan lingkungan. *Journal of Character and Environment*, *1*(2). https://doi.org/10.61511/JOCAE.V1I1.2024.474

Miranti, D. L., & Prasetyaningtyas, W. (2020). Perbedaan Hasil Pencucian Kain Batik Sintetis Remazol Menggunakan Lerak dan Detergen. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, *8*(1), 17–24. https://doi.org/10.15294/teknobuga.v8i1.21642

Mousavi, S. A., & Khodadoost, F. (2019). Effects of detergents on natural ecosystems and wastewater treatment processes: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, *26*(26), 26439–26448. https://doi.org/10.1007/S11356-019-05802-X

Nurrosyidah, I. H., Putri, E. N., & Satria, B. A. (2023). Formulasi Detergen Ramah Lingkungan dengan Serbuk Simplisia Daun Waru (Hibiscus tilliaceus L.) dan Buah Lerak (Sapindus rarak DC.) sebagai Surfaktan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *5*(1), 146–155. https://doi.org/10.33759/JRKI.V5I1.346

Oktamarina, L. (2021). Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan Sejak Usia Dini Melalui Kegiatan Green School di PAUD Uswatunn Hasanah Palembang. *Jurnal Ilmiah Potensia*, *6*(1), 37–44. https://doi.org/10.33369/JIP.6.1.37-44

Pradini, I. K., Sujanto, B., & Nurjannah. (2018). Implementasi Program Sekolah Adiwiyata dalam Peningkatan Mutu Pendidikan di SDN Tanah Tinggi 3 Kota Tangerang. *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan*, *7*(2), 122–132. https://doi.org/10.21009/JGG.072.03

Pratiwi, R. A., & Nurlaeni, Y. (2022). Detection of saponin in underutilized Indonesian Sapindaceae at Cibodas Botanic Gardens. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, *10*(2), 181–189. https://doi.org/10.24252/bio.v10i2.29982

Sabila, A. Q., Darmawanti, E., Aulia, U., & Gusmaneli. (2024). *Implementasi Strategi Pembelajaran Langsung Dalam Meningkatkan Prestasi Siswa SMP Pertiwi 2 Padang Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. *3*, 17–25. https://doi.org/10.59841/ihsanika.v2i2.1358

Santika, I. G. N., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Membentuk Karakter Peduli Lingkungan pada Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran IPA. *JURNAL EDUCATION AND DEVELOPMENT*, *10*(1), 207–212. https://doi.org/10.37081/ED.V10I1.3382

Santosa, H., Sari, W., & Handayani, N. A. (2018). Ekstraksi Saponin dari Daun Waru Berbantu Ultrasonik Suatu Usaha untuk Mendapatkan Senyawa Penghambat Berkembangnya Sel Kanker. *Inovasi Teknik Kimia*, *2*, 12–16. https://doi.org/10.31942/inteka.v3i2.2484

Sasetyaningtyas, D. (2018). *Membuat Detergen dan Sabun dari Buah Lerak - Sustaination*. Sustaination. https://sustaination.id/membuat-detergen-dan-sabun-dari-buah-lerak/

Wijayanti, F., Sari, M., Suprayitno, R., & Aminin, D. (2020). The Gel Soap with Raw Materials of Lerak Fruit (Sapindus rarak DC). *Stannum : Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, *2*(1), 1–6. https://doi.org/10.33019/jstk.v2i1.1618

Wisetkomolmat, J., Suppakittpaisarn, P., & Sommano, S. R. (2019). Detergent Plants of Northern Thailand: Potential Sources of Natural Saponins. *Resources 2019, Vol. 8, Page 10*, *8*(1), 10. https://doi.org/10.3390/RESOURCES8010010

Yanti, W. (2019). Penggunaan Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X IPA 1 SMA Negeri 15 Kota Takengon Tahun Pelajaran 2018-2019. *Jurnal Biotik*, *7*(2), 115–120. https://doi.org/10.22373/biotik.v7i2.5652

Zairinayati, & Shatriadi, H. (2019). Biodegradasi Fosfat pada Limbah Laundry menggunakan Bakteri Consorsium Pelarut Fosfat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, *18*(1), 57–61. https://doi.org/10.14710/JKLI.18.1.57-61