

Pembuatan Sabun Padat Berbasis Eco Enzyme sebagai Upaya Pengelolaan Limbah Domestik

Susilawati^{1*}, Azahra Agustina Tanjung², Indira Alya Razali³, Nadia Angelina Br Tarigan⁴, Zahra Nabila⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

*email corresponding author: zahratanjung2505@gmail.com

ABSTRACT

The issue of household organic waste remains a challenge in environmental management at the community level. This community service activity aims to provide practical solutions through training in the production of eco-enzymes from fruit and vegetable scraps and their use as ingredients in environmentally friendly solid soap. This activity uses a participatory approach through the stages of problem identification, planning, implementation, and evaluation. Eco enzymes are made by fermenting fruit and vegetable waste with a composition of 60% water, 10% natural sugar, and 30% organic material for three months. The resulting fermented liquid is then used as a substitute for water in the saponification process using olive oil, coconut oil, and sodium hydroxide to form solid soap, which is then molded and cured. Evaluation is carried out descriptively through observation of the success of the fermentation process and the physical characteristics of the soap produced. The results of the activity showed that eco enzyme can be used in soap formulations and produces small round products (3 cm in diameter; ± 25 grams) with a solid texture, neat surface, natural pastel pink color, and a light aroma characteristic of fermentation without synthetic fragrances. In the short term, this activity produced real product samples that can be used in daily needs. In the long term, this practice has the potential to reduce household organic waste and open up opportunities for developing home-based businesses based on environmentally friendly products. This activity also demonstrates the role of institutions in providing concrete solutions to domestic environmental problems

Keywords: Eco Enzyme; Community Service; Organic Waste; Solid Soap; Domestic Waste Management

PENDAHULUAN

Permasalahan limbah domestik hingga saat ini masih menjadi isu lingkungan yang serius di Indonesia, terutama di kawasan permukiman. Limbah domestik yang dihasilkan rumah tangga sebagian besar terdiri atas limbah organik, seperti sisa makanan, kulit buah, dan sayuran, yang apabila tidak dikelola dengan baik berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Penumpukan limbah organik di tempat pembuangan akhir (TPA) dapat mempercepat proses pembusukan anaerob yang menghasilkan gas metana, menimbulkan bau tidak sedap, serta meningkatkan risiko gangguan kesehatan masyarakat di sekitarnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah domestik tidak dapat hanya berfokus pada pembuangan akhir, tetapi perlu diarahkan pada upaya pengurangan dan pemanfaatan kembali limbah sejak dari sumbernya (Putra, 2023).

Seiring dengan meningkatnya timbulan limbah rumah tangga dan keterbatasan kapasitas tempat pembuangan akhir, pendekatan pengelolaan limbah yang hanya

berorientasi pada pembuangan akhir dinilai belum efektif. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan berbasis sumber yang menekankan pemanfaatan kembali limbah organik. Salah satu bentuk pemanfaatan tersebut adalah pengolahan limbah organik melalui proses fermentasi menjadi *eco enzyme*, yaitu cairan hasil fermentasi limbah organik dengan gula dan air yang menghasilkan senyawa aktif berupa enzim dan asam organik. *Eco enzyme* memiliki potensi sebagai bahan pembersih alami dan aditif ramah lingkungan dalam produk rumah tangga (Aulia, 2024).

Pemanfaatan *eco enzyme* sebagai bahan aktif dalam pembuatan sabun padat merupakan salah satu bentuk hilirisasi limbah domestik yang aplikatif (Saifuddin, 2021). Sabun padat dibuat melalui proses saponifikasi, yaitu reaksi antara minyak nabati dan basa kuat (natrium hidroksida/NaOH) yang menghasilkan sabun dan gliserol. Dalam penelitian ini, minyak kelapa (*coconut oil*) dan minyak zaitun (*olive oil*) digunakan sebagai sumber asam lemak dalam proses saponifikasi karena karakteristiknya yang umum digunakan dalam pembuatan sabun, yaitu kemampuan menghasilkan busa yang baik dan sifat emolien pada kulit. Kombinasi minyak kelapa dan minyak zaitun diketahui dapat menghasilkan sabun dengan keseimbangan antara daya pembersih dan kelembutan pada kulit. Selain memberikan manfaat lingkungan, pembuatan sabun padat berbasis *eco enzyme* juga memiliki dampak sosial dan ekonomi yang signifikan. Kegiatan ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah domestik, sekaligus memberikan keterampilan praktis yang berpotensi dikembangkan menjadi usaha skala rumah tangga atau UMKM (Tuhumury, 2025).

WHO mendefinisikan "plain soap" atau sabun padat sebagai deterjen non-antimikroba yang tidak mengandung agen antiseptik kecuali pengawet, bekerja melalui mekanisme fisik-kimia mengemulsi lemak dan mengangkat mikroorganisme transient dari tangan. Komposisinya garam natrium/kalium asam lemak (saponifikasi), membentuk misel yang menjebak kotoran dan bakteri saat digosok 20 detik dengan air mengalir. Efektif untuk handwashing non-bedah (90-99% reduksi *E.coli*, *S.aureus*), lebih unggul di setting berbiaya rendah karena tidak perlu dispenser (World Health Organization, 2016).

Sedangkan menurut Kementerian Kesehatan RI mendefinisikan sabun padat sebagai sabun batang sederhana yang direkomendasikan sebagai alat utama untuk cuci tangan sehari-hari di rumah tangga, sekolah, posyandu, dan fasilitas kesehatan. Sabun ini bekerja secara mekanis untuk mengangkat kotoran tampak, debu, minyak kulit, keringat, dan mikroorganisme penyebab penyakit seperti diare, ISPA, serta infeksi saluran pencernaan yang sering menular melalui tangan kotor. Bentuk padatnya praktis karena mudah dibawa, tahan lama (satu batang 100-120 gram untuk 100-200 kali cuci), murah (Rp2.000-5.000 per batang), ramah lingkungan biodegradable, dan aman untuk segala usia termasuk anak-anak serta ibu hamil. Sabun padat mendukung program Gerakan Masyarakat Hidup Sehat

(Germas) dengan kampanye CTPS nasional, distribusi massal melalui puskesmas, dan penurunan risiko diare hingga 40% serta infeksi pernapasan hingga 23% di komunitas Indonesia. Kemenkes menganjurkan penggunaan sabun padat berkualitas standar SNI 06-4085-1996 dengan teknik 6 langkah gosok (telapak tangan, punggung tangan, sela jari, pangkal jempol, ujung jari, pergelangan tangan) selama 20 detik, bilas 10-15 detik dengan air mengalir, dan keringkan dengan handuk bersih atau kain individual. Di iklim tropis Indonesia, sabun padat sangat efektif karena tangan lembab rentan bakteri, dan bentuknya mengurangi kontaminasi silang jika diletakkan di wadah kering (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, 2020).

METODE

Pendekatan yang diterapkan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menggunakan metode penerapan inovasi teknologi sederhana dengan prinsip partisipatif untuk menjawab permasalahan limbah organik rumah tangga. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tahapan identifikasi masalah, perencanaan solusi, implementasi, serta evaluasi, sehingga inovasi yang dikembangkan relevan dengan kebutuhan mitra dan dapat diterapkan secara praktis dalam skala rumah tangga.

Kegiatan ini dilaksanakan dalam beberapa tahap. Tahap pertama yaitu tahap persiapan yang meliputi observasi kondisi pengelolaan limbah organik rumah tangga, identifikasi permasalahan, diskusi mengenai alternatif solusi, serta perencanaan teknis pembuatan eco enzyme dan sabun padat. Berdasarkan hasil identifikasi, diketahui bahwa limbah organik berupa sisa buah dan sayur belum dimanfaatkan secara optimal dan masih dibuang sebagai sampah, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, dirancang solusi berupa pemanfaatan limbah organik melalui pembuatan eco enzyme yang kemudian diolah menjadi sabun padat ramah lingkungan.

Tahap kedua yaitu tahap perencanaan teknis yang meliputi penentuan formulasi bahan, penyusunan prosedur fermentasi eco enzyme, serta perancangan proses saponifikasi sabun padat. Perencanaan dilakukan dengan mempertimbangkan penggunaan alat dan bahan yang sederhana agar inovasi dapat diterapkan tanpa memerlukan teknologi khusus. Dengan demikian, solusi yang ditawarkan tidak hanya inovatif tetapi juga realistis dan mudah direplikasi oleh masyarakat.

Tahap ketiga yaitu tahap pelaksanaan atau implementasi. Proses dimulai dengan pembuatan eco enzyme melalui fermentasi limbah buah dan sayur menggunakan komposisi 60% air, 10% gula alami dari berat air, dan 30% limbah organik dari berat air selama tiga bulan. Eco enzyme yang telah matang kemudian dimanfaatkan sebagai substitusi air dalam proses saponifikasi dengan menggunakan 210 gram minyak zaitun, 90 gram minyak kelapa, dan 42,41 gram natrium hidroksida (NaOH) untuk menghasilkan sabun padat. Proses

pencampuran dilakukan hingga mencapai kondisi trace, kemudian adonan dituangkan ke dalam cetakan dan didiamkan hingga mengeras serta melalui proses curing.

Tahap keempat yaitu tahap evaluasi kegiatan. Evaluasi dilakukan secara deskriptif melalui observasi langsung selama proses fermentasi eco enzyme hingga sabun padat selesai diproduksi. Pengamatan difokuskan pada keberhasilan setiap tahapan proses serta karakteristik fisik produk yang dihasilkan, meliputi tekstur, warna, aroma, dan bentuk sabun setelah proses pencetakan dan curing. Data hasil observasi dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan menginterpretasikan temuan berdasarkan prinsip dasar pembuatan sabun dan referensi yang relevan.

Melalui tahapan tersebut, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan produk sabun padat berbasis eco enzyme, tetapi juga memberikan alternatif solusi pengelolaan limbah organik rumah tangga yang sederhana, aplikatif, dan ramah lingkungan. Evaluasi yang dilakukan memastikan bahwa inovasi yang dikembangkan selaras dengan permasalahan awal serta layak diterapkan sebagai upaya pengurangan limbah organik domestik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sabun *eco enzyme* dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari oleh setiap rumah tangga. *Eco enzyme* memiliki banyak manfaat, yaitu Arun dan Sivashanmugam (2015) melalui hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa *eco enzyme* mempunyai sifat membunuh atau menghambat patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* (Himma, 2021). Patogen tersebut dikenal tidak baik bagi kesehatan tubuh antara lain dapat menyebabkan diare, penyakit keputihan, infeksi lapisan bagian dalam jantung, radang otak dan lainnya. *Eco enzyme* yang dijadikan campuran bahan untuk membuat sabun batang diharapkan dapat meningkatkan kualitas sabun untuk membunuh patogen yang berbahaya bagi tubuh. Selain itu, limbah sabun yang mengandung *eco enzyme* yang terbuang ke lingkungan dapat mengurangi pencemaran. Hal ini didukung oleh Tang dan Tong (2011) yang menyebutkan beberapa organisasi di Malaysia telah memproduksi sendiri *eco enzyme* dan menuangkannya ke Sungai yang tercemar dan mengklaim bahwa *eco enzyme* menghilangkan polutan yang ada di Sungai dan dapat meningkatkan kualitas air (Himma, 2021). Selain digunakan di masing-masing rumah tangga kedepannya juga dapat dijadikan sebagai peluang usaha oleh masyarakat atau Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dan menambah penghasilan keluarga. Akan tetapi, yang terpenting adalah tercapainya tujuan utama yaitu pengurangan sampah organik rumah tangga yang terbuang ke TPA.

Pembuatan Eco Enzyme

a) Bahan pembuat *eco enzyme*

1. Gula

Dalam proses pembuatan *eco enzyme*, penggunaan gula pasir tidak dianjurkan karena termasuk bahan kimia hasil pemurnian. Jenis gula yang dianjurkan adalah gula alami, seperti molase cair, molase kering, gula aren, gula kelapa, dan gula lontar, karena lebih mendukung proses fermentasi secara alami.

2. Air

Air yang digunakan dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain air hujan, air sumur, air buangan AC, air isi ulang, air PAM, maupun air galon. Air yang digunakan sebaiknya tidak tercemar bahan kimia berbahaya agar tidak menghambat proses fermentasi.

3. Sisa sayur dan buah

Bahan organik yang digunakan berupa sisa buah dan sayur mentah. Sisa bahan yang tidak dianjurkan meliputi bahan yang telah dimasak (direbus, digoreng, atau ditumis), bahan yang sudah busuk, berulat, berjamur, serta kulit buah yang keras seperti kulit durian dan kulit kelengkeng. Sisa buah dan sayur kemudian dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses fermentasi. Semakin beragam jenis bahan organik yang digunakan, maka hasil *eco enzyme* yang diperoleh cenderung semakin kaya kandungannya.

b) Langkah-langkah pembuatan *eco enzyme*

Tahap awal dimulai dengan membersihkan wadah dari sisa sabun atau bahan kimia. Wadah yang digunakan sebaiknya berbahan plastik, memiliki tutup, dan bermulut lebar. Penggunaan wadah bermulut sempit tidak dianjurkan karena berisiko menimbulkan tekanan gas, sedangkan wadah berbahan kaca dihindari karena mudah pecah.

Selanjutnya, volume wadah diukur untuk menentukan takaran bahan. Air bersih dimasukkan sebanyak 60% dari total volume wadah. Gula kemudian ditambahkan dengan takaran 10% dari berat air, diikuti dengan penambahan potongan sisa buah dan sayur sebesar 30% dari berat air. Seluruh bahan diaduk hingga tercampur merata, kemudian wadah ditutup rapat dan diberi label yang mencantumkan tanggal pembuatan serta perkiraan tanggal panen.

Pada minggu pertama fermentasi, tutup wadah perlu dibuka secara berkala untuk mengeluarkan gas yang terbentuk. Pengadukan dilakukan pada hari ke-7, hari ke-30, dan hari ke-90 untuk memastikan proses fermentasi berjalan dengan baik.

Adapun lokasi penyimpanan *eco enzyme* yang dianjurkan adalah tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung, memiliki sirkulasi udara yang baik, serta jauh dari

sumber gangguan seperti jaringan Wi-Fi, toilet, tempat sampah, lokasi pembakaran sampah, dan bahan kimia.

Pembuatan Sabun Padat Eco Enzyme

Sabun padat *eco enzyme* diproduksi dengan takaran presisi dari minyak zaitun, minyak kelapa, dan *eco enzyme* sebagai substitusi air untuk meningkatkan sifat bioaktif (Battong, 2025) Formulasi ini menghasilkan sabun berbentuk bulat kecil *travel-size* yang praktis untuk dibawa bepergian.

a) Bahan dan Takaran sabun padat *eco enzyme*

1. 210 gram Minyak Zaitun
2. 90 gram Minyak Kelapa
3. 26,1 gram *Eco Enzyme*

b) *Lye Solution*

1. 42,41 gram NaOH
2. 60 gram *Eco Enzyme*

Formulasi menggunakan 210 gram minyak zaitun (70% total minyak) sebagai pelembab kulit karena kandungan asam oleatnya yang tinggi (Bakhri, 2022), 90 gram minyak kelapa (30%) untuk kekerasan dan busa stabil dari asam laurat (Zahra, 2024), serta 26,1 gram *eco enzyme* tambahan. Larutan lye terdiri dari 42,41 gram NaOH dilarutkan dalam 60 gram *eco enzyme*, dengan rasio superfat rendah untuk kestabilan.

b) Tahap pembuatan sabun padat *eco enzyme*

1. Timbang 210 gram minyak zaitun, 90 gram minyak kelapa, dan 26,1 gram *eco enzyme*.
2. Kemudian buat *Lye Solution* dengan melarutkan 42,41 gram NaOH atau soda api ke dalam 60 gram *eco-enzyme*.
3. Campur minyak zaitun dan kelapa dalam *mixing bowl*, lalu tuang *Lye Solution* (NaOH ke *eco enzyme*, bukan sebaliknya) sambil blend hingga *trace* (mengental berjejak).
4. Tambahkan 26,1 gram *eco enzyme* kedua, aduk kembali, setelah adonan mengental dan berjejak, tuang ke cetakan bulat kecil, dan apikan.
5. Diamkan adonan tertutup 1-2 hari hingga mengeras, keluarkan dari cetakan, potong jika perlu.

Karakteristik Hasil

Sabun berbentuk bulat kecil (*travel-size*, diameter 3 cm, berat 25 gram/buah) memudahkan portabilitas tanpa makan tempat, ideal untuk bepergian atau penyimpanan kompak di rumah tangga. Sabun padat *eco enzyme* yang dihasilkan berbentuk bulat kecil dengan ukuran yang relatif seragam. Secara visual, sabun tampak padat dan tidak mengalami perubahan bentuk. Permukaannya terlihat rapi tanpa adanya retakan besar

maupun kerusakan fisik lainnya. Warna sabun menunjukkan rona pink pastel alami yang muncul selama proses pembuatan sabun berbasis *eco enzyme* tanpa penambahan pewarna buatan. Warna tersebut tampak cukup merata dan stabil. Dari segi aroma, sabun memiliki bau alami yang ringan dan tidak menyengat, berasal dari *eco enzyme* yang digunakan, tanpa penambahan pewangi sintetis.. Dengan demikian, sabun ini tidak hanya berfungsi sebagai pembersih efektif, tetapi juga menjadi solusi inovatif ramah lingkungan melalui pemanfaatan limbah organik fermentasi yang mendukung pengurangan sampah rumah tangga.



Gambar 1. Hasil sabun padat *eco enzyme*

Kegiatan pembuatan sabun padat berbasis *eco enzyme* ini dilaksanakan sebagai bentuk pengabdian melalui penerapan ilmu pengetahuan dalam menjawab permasalahan limbah organik rumah tangga. Kegiatan dilakukan dengan mengolah sisa buah dan sayur menjadi *eco enzyme* melalui proses fermentasi, kemudian memanfaatkannya sebagai substitusi air dalam pembuatan sabun padat.

Proses fermentasi yang dilakukan selama tiga bulan menunjukkan bahwa limbah organik rumah tangga dapat diolah dengan prosedur yang relatif sederhana dan menggunakan bahan yang mudah diperoleh. Sabun padat yang dihasilkan memiliki bentuk bulat kecil dengan diameter 3 cm dan berat 25 gram, tekstur padat setelah curing, permukaan relatif rapi, warna pink pastel alami tanpa pewarna sintetis, serta aroma ringan khas fermentasi. Hasil ini memperlihatkan bahwa *eco enzyme* dapat dimanfaatkan dalam formulasi sabun dan menghasilkan produk yang layak digunakan dalam kebutuhan sehari-hari.

Dalam jangka pendek, kegiatan ini menunjukkan bahwa limbah organik memiliki potensi nilai guna apabila dikelola dengan tepat. Secara praktis, kegiatan ini menghasilkan contoh produk yang dapat menjadi referensi atau model pemanfaatan limbah domestik berbasis rumah tangga. Dalam jangka panjang, kegiatan ini berpotensi menjadi alternatif solusi yang dapat diterapkan oleh masyarakat untuk mengurangi limbah organik rumah

tangga. Apabila praktik fermentasi eco enzyme dilakukan secara konsisten, maka jumlah limbah organik rumah tangga yang berakhir di tempat pembuangan akhir berpotensi mengalami penurunan. Selain itu, produk sabun padat berbasis eco enzyme juga memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai produk rumah tangga ramah lingkungan.

Bagi institusi, kegiatan ini memperlihatkan peran aktif dalam menghadirkan solusi konkret terhadap permasalahan lingkungan domestik. Pelaksanaan pengabdian ini mengintegrasikan pengetahuan akademik dengan praktik aplikatif yang dapat direplikasi oleh masyarakat. Dengan demikian, kegiatan ini telah mampu memberikan perubahan dalam jangka pendek melalui penyediaan contoh pemanfaatan limbah yang nyata, serta berpotensi memberikan dampak jangka panjang apabila praktik ini diterapkan secara lebih luas.

KESIMPULAN

Pembuatan sabun padat berbasis *eco enzyme* dari limbah organik domestik berhasil menghasilkan produk dengan karakteristik fisik yang baik, yaitu tekstur padat keras dengan permukaan yang terlihat rapi tanpa adanya retakan besar maupun kerusakan fisik lainnya setelah proses curing, warna sabun yang menunjukkan rona pink pastel alami yang muncul selama proses pembuatan sabun berbasis *eco enzyme* tanpa penambahan pewarna buatan, serta aroma segar khas fermentasi tanpa pewangi sintetis. Sabun ini berbentuk bulat kecil *travel-size*, sehingga praktis untuk penggunaan sehari-hari maupun saat bepergian. Proses fermentasi *eco enzyme* dari sisa buah dan sayur, gula alami, serta air dimanfaatkan sebagai substitusi air dalam saponifikasi minyak zaitun dan minyak kelapa dengan NaOH, menghasilkan sabun yang tidak hanya efektif sebagai pembersih tetapi juga ramah lingkungan. *Eco enzyme* memberikan sifat antimikroba terhadap patogen, sehingga meningkatkan kualitas sabun sambil mengurangi limbah organik ke TPA serta polusi air dari limbah sabun konvensional. Inovasi ini mendukung pengelolaan limbah berbasis sumber dengan mengurangi emisi metana dari pembusukan anaerob, meningkatkan kualitas air sungai, dan menaikkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah rumah tangga. Secara ekonomi, sabun *eco enzyme* berpotensi dikembangkan sebagai usaha rumah tangga atau UMKM untuk menambah penghasilan keluarga secara aplikatif dan berkelanjutan, sebagaimana dibuktikan melalui penelitian eksperimental sederhana ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pengampu yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama proses

perencanaan, pelaksanaan, hingga penyusunan artikel ini. Bimbingan yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyempurnakan kegiatan dan laporan secara ilmiah. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam kegiatan ini, baik dalam proses pembuatan eco enzyme maupun produksi sabun padat, sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik dan memberikan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, S. A. ; A. F. G. ; I. F. A. ; S. (2024). Optimalisasi Pengolahan Limbah Organik Menjadi Eco-Enzyme untuk Pembuatan Sabun Padat dan Detergen di Desa Kementul. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Indonesia*.
- Bakhri, S. ; A. A. ; K. S. (2022). Studi Formulasi Sabun Padat Santan dengan Variasi Minyak Zaitun. *Pharmademica*, 9(1), 1–10.
- Battong, J. ; T. M. (2025). Pembuatan Sabun Cair dari Eco Enzym sebagai Antimikroba. *Saintis: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(1), 294–301.
- Diputra, I. M. M. M. (2022). Daur Ulang Sampah Orgabuk Menjadi Sabun Eco Enzyme Ramah Lingkungan. Dinas Lingkungan Hidup, Pemerintah Kabupaten Buleleng
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. (2020). *Panduan Cuci Tangan Pakai Sabun*.
- Himma, V. (2021). *Bagaimana Cara Membuat Eco-Enzyme? Simak Penjelasan Berikut ini!* FKM Universitas Airlangga. <https://fkm.unair.ac.id/2021/10/25/bagaimana-cara-membuat-eco-enzyme-simak-penjelasan-berikut-ini/>
- Noor Fatin. (2023). Pembuatan Sabun Batang Eco Enzyme. TikTok Tutorial. <https://vt.tiktok.com/ZSmnYL1Ud/>
- Putra, P. P. ; W. F. S. ; S. Y. O. ; E. D. A. Y. ; A. D. ; S. (2023). Pembuatan produk sabun cair dari eco-enzyme di Kelurahan Andalas Kecamatan Padang Timur Kota Padang. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 6(1), 23–30.
- Saifuddin, S. ; S. R. ; N. N. ; B. S. (2021). Peningkatan kualitas utilization of domestic waste for bar soap and enzym cleaner (eco-enzym) sebagai bahan baku pembuatan sabun. *Jurnal Vokasi*, 5(1), 45–52.
- Tuhumury, N. C. ; R. A. S. W. ; S. D. A. J. ; W. M. ; A. J. ; S. A. ; S. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Eco Enzyme dan Sabun Eco Enzyme di Negeri Hatu Maluku. *BERDAYA: Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- World Health Organization. (2016). *WHO guidelines on hand hygiene in health care*.

Zahra, E. F. (2024). Pengaruh Perbandingan Minyak Kelapa dan Minyak Zaitun terhadap Sifat Fisik Sabun Padat. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*.