

## PEMANFAATAN EKOENZIM MENJADI BERBAGAI PRODUK TURUNANNYA YANG BERMANFAAT

### UTILIZATION OF ECOENZYMES INTO VARIOUS USEFUL DERIVATIVE PRODUCTS

Jumini<sup>1</sup>, Gina Erida<sup>1</sup>, Agus Halim<sup>1</sup>, Ira Vika Santi<sup>1</sup>, Juliawati<sup>2</sup>, Cut Nur Ichsan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Kopelma  
Darussalam - Banda Aceh, Indonesia- 23111

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Iskandar Muda, Indonesia

\* Penulis Korespondensi : cut\_nurichsan@usk.ac.id

Artikel di terima pada tanggal 29 Agustus 2023

#### ABSTRAK

Ekoenzim merupakan hasil fermentasi limbah organik dapur menjadi cairan yang bermanfaat sebagai pupuk, pestisida, fungisida, zat pengatur tumbuh, dan disinfektan. Tujuan dari pengabdian ini untuk meningkatkan wawasan masyarakat tentang pembuatan hilirisasi ekoenzim menggunakan ekoenzim hasil pengolahan dari limbah organik. Pengabdian ini dilaksanakan di Desa Lubuk Batee Kecamatan Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar dengan menggunakan metode penyuluhan. Hilirisasi ekoenzim menjadi berbagai jenis disinfektan akan berpengaruh pada peningkatan kualitas lingkungan dan kemandirian masyarakat akan disinfektan. Mempopulerkan pembuatan disinfektan dari ekoenzim dapat memotivasi masyarakat untuk menggunakan disinfektan yang ramah lingkungan. Penggunaan disinfektan ramah lingkungan penting untuk tetap menjaga lingkungan yang sehat dan produk pertanian yang aman dikonsumsi setelah dicuci dengan disinfektan alami. Penelitian di Desa Mitra menunjukkan keinginan besar masyarakat untuk membuat dan menggunakan disinfektan alami dari ekoenzim. Hal ini dikarenakan sudah mulai adanya kesadaran masyarakat untuk menggunakan produk yang ramah lingkungan karena mulai menyadari dampak dari penggunaan disinfektan pabrikan yang banyak menggunakan bahan-bahan yang dapat mencemari lingkungan.

**Kata kunci:** Berkelanjutan, limbah, produk pertanian sehat, Ramah lingkungan,

#### ABSTRACT

*Ecoenzymes are the result of fermentation of organic kitchen waste into a liquid that is useful as fertilizer, pesticide, fungicide, growth regulator and disinfectant. The aim of this service is to increase public insight regarding the downstream production of ecoenzymes using ecoenzymes processed from organic waste. This service was carried out in Lubuk Batee Village, Want Jaya District, Aceh Besar Regency using the counseling method. Downstreaming eco-enzymes into various types of disinfectants will have an effect on improving environmental quality and community independence in disinfectants. Popularizing the manufacture of disinfectants from ecoenzymes can motivate people to use environmentally friendly disinfectants. The use of environmentally friendly disinfectants is important to maintain a healthy environment and agricultural products that are safe to consume after being washed with natural disinfectants. Research in Mitra Village shows the community's great desire to make and use natural disinfectants from ecoenzymes. This is because people are starting to become aware of using environmentally friendly products because they are starting to realize the impact of using manufactured disinfectants which use many ingredients that can pollute the environment.*

**Keywords:** environmentally friendly, healthy agricultural products, sustainable, waste

doi: 10.24815/pemasi.v1i2.33943

## PENDAHULUAN

Desa Lubuk Batee merupakan desa urban yang memiliki berbagai lahan pertanian seperti sawah, kebun rambutan, nangka, jambu, mangga, sawo, pisang yang limbahnya banyak terbuang dibawah pohon. Selain itu, desa ini juga memiliki limbah pasar yaitu limbah sayuran dan buahan. Limbah ini dapat menjadi masalah jika tidak diolah menjadi produk yang bermanfaat. Limbah dapat diolah menjadi kompos, ekoenzim, pupuk cair dan lain sebagainya. Ekoenzim bermanfaat untuk zat perangsang tumbuh, pupuk cair, pestisida nabati, dan pencegah penyakit. Selain itu ekoenzim dapat diolah menjadi produk lainnya seperti pembersih lingkungan, disinfektan, sabun ekoenzim, sabun cair, sabun cuci tangan. Masyarakat setempat telah memperoleh pengetahuan tentang ekoenzime dari pengabdian kami sebelumnya.

Penggunaan sabun cair dari ekoenzime bukan saja mengurangi tumpukan limbah tapi juga mengurangi cemaran-cemaran irigasi yang masuk ke bagan air. Cemaran sabun sintetis dalam waktu lama dapat mengurangi kualitas air dapat meningkatkan zat berbahaya bagi manusia maupun tanaman. Maka pengabdian untuk mengolah ekoenzim menjadi sabun cair berdampak positif dimana masyarakat dapat membuat sendiri sabun untuk kebutuhan rumah tangga juga dalam jangka panjang akan mengurangi cemaran lingkungan jika masyarakat dapat meningkatkan penggunaan sabun cair dari ekoenzim.

Ekoenzim adalah hasil fermentasi limbah organik dapur menjadi bahan yang mempunyai banyak manfaat untuk alam dan manusia seperti sebagai filter udara, herbisida, pestisida alami, filter air, pupuk alami untuk tanaman, dan dapat menurunkan efek rumah kaca (DISTANPANGAN BALI, 2022). Limbah rumah tangga terus meningkat seiring bertambahnya penduduk dan berjalannya waktu baik limbah organik maupun anorganik. Selain limbah rumah tangga limbah pasar juga melimpah, sehingga perlu dilakukan pemanfaatan limbah ditujukan selain untuk menjaga kesehatan lingkungan juga untuk menghindari meningkatnya emisi gas rumah kaca. Emisi gas rumah kaca makin mengkhawatirkan pada dekade terakhir. Ekoenzim dapat diolah dari sampah rumah tangga menjadi produk yang sarat manfaat juga mengurangi kontaminasi pestisida sintesis pada lingkungan (Septiani et al., 2021 dan Ramadhan et al., 2022). Mikrobia berperan penting dalam merubah bahan organik tanah. Bahan organik dapat meningkatkan ukuran agregat tanah yang mempengaruhi struktur komunitas mikrobia akibat perbedaan bahan organik (FU et al., 2021).

Hal ini dapat dilihat dengan berubahnya pola curah hujan yang menyebabkan kekeringan. Selain kekeringan juga menyebabkan gelombang panas yang terjadi di mana-mana (Ichsan et al., 2022). Pada bulan Mei di Indonesia hampir setiap daerah mengalami gelombang panas. Gelombang Panas dapat menyebabkan gangguan pada semua makhluk hidup

baik mikroskopik maupun makroskopik. Hal ini perlu segera dimitigasi dengan menghindari adanya sampah-sampah terbuka baik di rumah tangga maupun di pasar. Limbah dapat dimanfaatkan untuk bahan pembuatan berbagai produk yang bermanfaat untuk masyarakat dan dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup (Torres et al., 2015, Moorhead et al., 2016).

Pengolahan sampah rumah tangga dan pasar menjadi ekoenzim dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti pupuk organik cair, fungisida, insektisida dan desinfektan. Pengolahan ekoenzim menjadi disinfektan dapat dilakukan dengan cara mencampur ekoenzim dengan air dan metil ester saponin. Metil ester saponin merupakan bahan baku untuk pembuatan sabun organik yang berasal dari olahan minyak sawit yang mudah terdegradasi (Susilorini et al., 2022).

Ekoenzim dapat dicampur dengan Vermikompos untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman rempah (Pratama, 2022). Sampah buahan dan sayuran dapat diolah sebagai ekoenzim yang dapat diolah sebagai pupuk organik cair yang dapat disemprot pada tanah dan tanaman (Ronny dan Ihsan, 2022). Ekoenzim dari limbah buah-buahan dapat meningkatkan kesuburan tanah marginal (Gani dan Wirda, 2022). Ekoenzim yang diolah dari limbah jeruk nipis efektif untuk zat pengatur tumbuh dan pupuk organik cair (Vama dan Cherekar, 2020).

Pengolahan ekoenzim menjadi desinfektan dapat diklasifikasikan menjadi berbagai jenis desinfektan seperti sabun cair untuk mandi, pencuci tangan, dan sabun cair untuk mencuci pakaian dan lain-lain. Berbagai jenis sabun cair dapat dibuat dengan mengatur komposisi mes dengan air dan ekoenzim (Itsadanont et al., 2015). Pengolahan ekoenzim menjadi sabun cair menjadi keterampilan baru bagi masyarakat untuk meningkatkan kemandirian masyarakat. Masyarakat tidak tergantung kepada sabun yang dibeli dari luar yang umumnya harganya sangat mahal. Disamping itu juga akan meningkat kepedulian masyarakat terhadap lingkungan untuk menggunakan sabun yang ramah lingkungan.

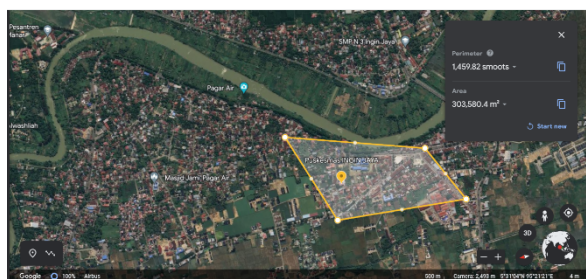
MES menggunakan minyak alami sebagai bahannya. Ini memiliki detergensi yang baik, dispersi sabun kalsium, sifat pengemulsi, sifat pengental, tahan air keras, iritasi rendah, toksisitas rendah dan biodegradabilitas yang baik, jadi ini adalah sejenis surfaktan dengan keamanan yang sangat baik (Ling, 2010, Nurfadhila dan Hambali, 2022).

Hal ini perlu terus ditingkatkan kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan hidup agar dapat menjadi tempat yang baik untuk kehidupan berbagai jenis makhluk hidup. Penggunaan sabun organik cair, juga akan meningkatkan kualitas air di saluran yang nantinya berpengaruh terhadap ikan-ikan yang hidup di perairan. Besarnya kesadaran masyarakat akan pentingnya penggunaan sabun organik cair menjadi alternatif untuk dapat menjaga kehidupan di perairan. Hal ini diperlukan untuk dilakukan demi menjaga kehidupan berbagai makhluk hidup di masa yang akan datang. Upaya untuk terus meningkatkan kesadaran masyarakat agar tidak

mencemari lingkungan sangat penting untuk menjaga biodiversitas di Indonesia yang merupakan terbesar ke tiga di dunia. Maka berdasarkan uraian diatas pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan wawasan masyarakat tentang pembuatan hilirisasi ekoenzim menggunakan ekoenzim hasil pengolahan dari limbah organik.

## METODE PENGABDIAN

Penelitian dilakukan di desa Lubuk Batee yang merupakan desa urban. Desa Urban yang menampung berbagai aktivitas dan penduduk dari kota Banda Aceh yang merupakan ibukota provinsi Aceh.



Gambar 1. Lokasi pengabdian

Sebagai Desa Urban berbagai jenis aktivitas Pasar Induk ada di desa ini. Desa Ini menghasilkan begitu banyak limbah baik limbah rumah tangga, maupun limbah pasar yang masih dapat diolah menjadi bahan yang berdaya guna. Pengolahan limbah menjadi Ekoenzim dan produk hilirisasinya menjadi peluang baru bagi masyarakat dan kelompok masyarakat untuk meraih manfaat dari sumber daya yang berbentuk limbah menjadi produk yang bermanfaat. Diharapkan bumdes di desa yang akan terus memfasilitasi masyarakat untuk dapat mengolah limbah menjadi Ekoenzim dan menjadi berbagai produk turunan dari ekoenzym

### Tahap Persiapan

Tahap persiapan awal yang dilakukan dengan melakukan rapat tim dan survei ke lokasi PKMBP yang bertujuan untuk menanyakan kesediaan pihak mitra untuk dilaksanakan pengabdian masyarakat.

### Tahap Pelaksanaan

Program pengabdian merupakan kegiatan yang dilakukan secara bertahap melalui kerjasama antara tim pengusul, mahasiswa dan mitra dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tim pengabdi mengidentifikasi limbah yang terdapat di desa Lubuk Batee.
2. Tim pengabdi merencanakan kegiatan dan mengidentifikasi teknologi untuk mengolah limbah menjadi produk yang bermanfaat.
3. Tim pengabdi melakukan penjajakan untuk pembuatan limbah menjadi ekoenzime
4. Mitra terlibat dalam pembuatan ekoenzime sampai kegiatan selesai. Tim pengabdi selalu berkoordinir dengan mitra agar memahami seluruh metode secara

mandiri.

5. Pembuatan ekoenzime menjadi berbagai turunan yang bermanfaat yang didampingi oleh tim pengabdi.
6. Tim pengabdi mengidentifikasi peluang masyarakat untuk memasarkan produk ekoenzim dan turunannya.
7. Tim pengabdi memfasilitasi pemasaran ekoenzime dan turunannya.
8. Pada akhir kegiatan, mitra dan masyarakat di Desa Lubuk Batee dapat membuat produk turunan ekoenzime dan memasarkannya.

Teknologi pembuatan ekoenzim menjadi berbagai turunan diantaranya menjadi berbagai jenis sabun. Teknologi menjadikan ekoenzim menjadi berbagai jenis sabun merupakan teknologi sederhana yang dapat dilakukan secara mandiri oleh individu maupun kelompok masyarakat. Teknologi sederhana ini dapat dilakukan hanya dengan menggunakan peralatan-peralatan sederhana yang meliputi kompor, dandang dan bahan-bahan yang sederhana meliputi ekoenzim dan metil ester saponin. Pembuatan ekoenzime dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Tahap pembuatan sabun ekoenzime

Cara pembuatan Ekoenzim menjadi berbagai produk turunan sabun yaitu:

1. 6 bagian metil ester saponin dicampur dengan 15 bagian air.
2. Setelah tercampur diaduk hingga rata.
3. Setelah diaduk dibiarkan selama 2 jam dengan tetap mengaduk kembali setiap 15 menit.
4. Setelah 2 jam campuran metil ester saponin dan air dipanaskan dengan suhu 60°C hingga membentuk gel.
5. Setelah terbentuk gel campuran metil ester saponin dan air yang telah dingin dicampur dengan 4 bagian ekoenzime yang telah dipersiapkan 3 bulan sebelumnya.

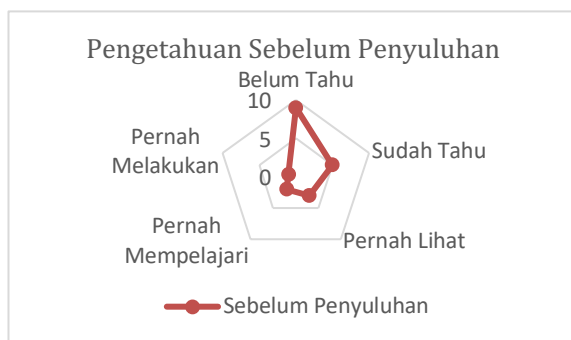
Ekoenzim yang digunakan sebaiknya Ekoenzim yang dihasilkan dari kulit buah-buahan yang mempunyai aroma yang menyenangkan. Biasanya ekoenzim untuk pembuatan sabun dibuat dari kulit jeruk, mangga, nanas dan daun pandan. Hal ini diperlukan agar Ekoenzimnya dapat memberikan aroma yang menyegarkan pada sabun yang dihasilkan. Setelah campuran metil ester saponin dan air serta ekoenzim dingin maka dapat di paket ke dalam kemasan ekonomi seperti ke dalam botol kecil yang diberi label. Paket kecil tersebut dapat dipasarkan di

daerah sekitarnya maupun di pasarkan secara online untuk kebutuhan masyarakat desa maupun masyarakat di sekitar Banda Aceh. Dengan populernya sabun organik dari Ekoenzim diharapkan masyarakat makin menyadari akan pentingnya menjaga lingkungan dengan mengolah limbah menjadi bahan yang bermanfaat. Penting untuk meningkatkan kesadaran agar tidak mencemari lingkungan hidup dimanapun, baik lingkungan darat maupun lingkungan perairan. Masyarakat yang dibina dari saat ini akan mampu mempertahankan biodiversitas Indonesia agar tidak punah dikarenakan begitu banyak polusi yang datang dari rumah tangga. Polusi tersebut umumnya datang dari penggunaan berbagai zat kimia termasuk sabun yang dihasilkan dari limbah setiap rumah tangga.

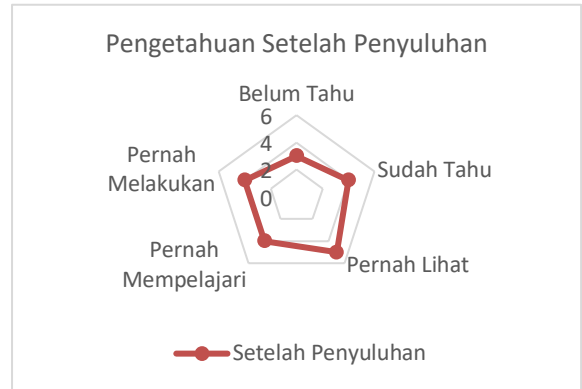
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengabdian yang dilakukan pada bulan Agustus 2023 di desa Lubuk Batee. Terlihat adanya keinginan kuat masyarakat untuk mempelassjari pembuatan ekoenzim dan meneruskan untuk menjadikan ekoenzim berbagai produk turunannya. Hal ini dapat diketahui dari intensnya pertanyaan masyarakat mengenai bagaimana membuat ekoenzim menjadi sabun cair. Hal ini menjadi suatu tantangan bagi tim pengabdi untuk dapat membuat sabun cair dari ekoenzim. Berikut tingkat pemahaman masyarakat dapat dilihat pada Gambar 3.

Ekoenzim ini merupakan salah satu alternatif pengolahan sampah organik khususnya sampah rumah tangga, ekoenzim ini memiliki beberapa hasil produk dan kegunaannya. Di bidang pertanian, ekoenzim digunakan sebagai pupuk organik cair (POC). Hasil ekoenzim juga digunakan sebagai pembersih, sabun, hand sanitizer, disinfektan, dan dibuat dalam bentuk minyak atsiri untuk ditambahkan pada penjernih air (Ronny & Ihsan, 2022).



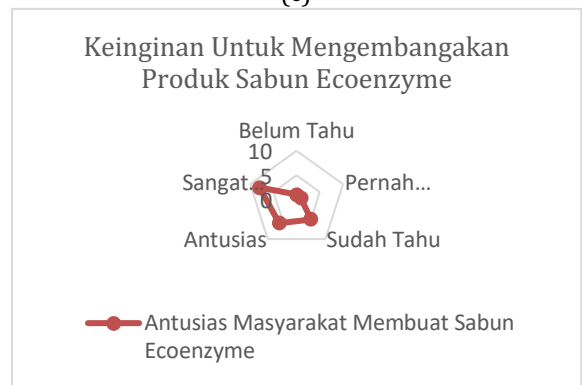
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. (a), (b), (c), dan (d) mencerminkan pengetahuan masyarakat tentang pembuatan sabun ekoenzim

Hasil identifikasi masyarakat pada kelompok mitra pada gambar (a) terlihat awalnya masyarakat hanya sebagian kecil masuk kedalam kuartil sudah mengetahui cara pembuatan ekoenzime. Sebagian besar masih tidak mengetahui. Sedangkan pada gambar (b) setelah tim pengabdi memfasilitasi mitra dengan materi penyuluhan tentang pembuatan ekoenzime dan pembuatan sabun terjadi pergeseran pengetahuan masyarakat yang hampir setengahnya hampir berada pada kuartil sudah tahu, pernah melihat, pernah mempelajari dan pernah melakukan. Setelah sebulan dilakukan pengabdian kepada masyarakat sudah terjadi pergeseran pengetahuan masyarakat hanya sedikit yang belum tahu, tetapi sudah bergeser ke arah pernah melihat, mempelajari dan melakukan. Setelah dua bulan terlihat pergeseran keinginan masyarakat untuk membuat ekoenzime telah bergeser pada kuartil antusias dan sangat

ingin mengembangkan produk sabun dari ekoenzime. Hal ini harus selalu dijaga dengan pengabdian berikutnya agar masyarakat dapat membuat sabun ekoenzime untuk keluarganya sendiri maupun untuk dijual. Hal ini diperlukan agar cemaran lingkungan dari sabun rumah tangga dapat diturunkan dengan menggunakan sabun yang mudah terdegradasi didalam tanah dan sistem perairan.

Beberapa produk pembersih seperti sabun mandi, sabun cuci dan sabun cuci piring mengandung bahan kimia yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Solusinya adalah mencari alternatif bahan sabun yang lebih ramah lingkungan. Limbah organik rumah tangga seperti kulit buah dan sisa sayuran diketahui dapat dimanfaatkan sebagai ekoenzim melalui proses fermentasi. Ekoenzime dapat digunakan sebagai cairan pembersih dan alternatif disinfektan alami (Kusumawati dan Putri, 2022, Pujiati et al., 2019).

Kandungan minyak dan ekoenzim berpengaruh terhadap peningkatan total lemak pada sabun (Megawati et al., 2021, McChesney & Conner, 2021). (Nurfadhila & Hambali, 2022) menyatakan bahwa salah satu alternatif antibakteri yang ramah lingkungan adalah asap cair hasil proses pirolisis dari tempurung kelapa. (Ling, 2010) menyatakan bahwa MES memiliki iritasi yang rendah pada kulit, dapat meningkatkan kinerja ketahanan air yang keras dan menghindari penyerapan dadih sabun kalsium magnesium pada alat pembersih atau permukaan pakaian.

Invensi mengungkapkan sabun cair yang mengandung asam lemak etil ester sulfonat, yang terdiri dari komponen-komponen berikut dalam bagian beratnya: 8-12 bagian kalium laurat, 6-11 bagian asam lemak etil ester sulfonat dan 40-83 bagian air deionisasi. Nilai pH sabun cair adalah 6-8. Bahan baku sabun cair terdiri dari zat-zat berikut dalam bagian beratnya: 8-12 bagian kalium laurat, 8-12 bagian campuran yang mengandung asam lemak etil ester sulfonat dan 40-80 bagian air deionisasi. Sabun cair penemuan mengambil asam lemak etil ester sulfonat (EES) sebagai komponen utama dan tidak mengandung asam lemak metil ester sulfonat (MES), sehingga sabun cair tidak mengandung metil sulfat karsinogenik dan tidak berbahaya bagi tubuh manusia (Tai et al., 2018, Shu, 2009, Sulistyawati et al., 2021).

Pembuatan dapat dilakukan, selain karena peralatannya sangat sederhana juga karena minat masyarakat untuk mempelajarinya sangat tinggi. Dikarenakan kesadaran dari tim peneliti untuk menjaga lingkungan hidup terutama dari menghindari penggunaan sabun pabrikan yang umumnya mengandung sangat banyak zat kimia yang dapat menurunkan kesehatan lingkungan. Kesadaran inilah yang mendasari tim pengabdian untuk terus membuat produk-produk hilirisasi dari ekoenzim diantaranya menjadi sabun cair organik yang ramah lingkungan. Pembuatan ekoenzim merupakan salah satu cara untuk mengurangi limbah (Verma et al., 2019).

## KESIMPULAN

Umumnya masyarakat belum memiliki pengetahuan tentang pembuatan sabun dari ekoenzime. Masyarakat antusias untuk dapat membuat sendiri produk sabun ramah lingkungan. hal ini dikarenakan masyarakat mulai menyadari bahayanya limbah sabun sintesis untuk lingkungan dan makhluk hidup. Masyarakat terus didampingi untuk menghasilkan produk-produk dari limbah menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi. Peningkatan kesadaran masyarakat untuk menggunakan sabun ramah lingkungan dari turunan ekoenzime menjadi penting untuk menurunkan cemaran lingkungan yang berasal dari rumah tangga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fu, Y. Qiang, Zhong, X. Hua, Zeng, J. Huan, Liang, K. Ming, Pan, J. Feng, Xin, Y. Feng, Liu, Y. Zhuo, Hu, X. Yu, Peng, B. Lin, Chen, R. Bing, Hu, R., & Huang, N. Rong. (2021). Improving Grain Yield, Nitrogen Use Efficiency And Radiation Use Efficiency By Dense Planting, With Delayed And Reduced Nitrogen Application, In Double Cropping Rice In South China. *Journal Of Integrative Agriculture*, 20(2), 565–580. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63380-9](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63380-9)
- Gani, R. A., & Wirda, Z. (2022). The Eco-Fermentasi Dan Aplikasinya Pada Lahan Marginal Di Desa Reuleut Barat Aceh Utara. *Global Science Society: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 78–83.
- Ichsan, C. N., Andani, R., Basyah, B., Zakaria, S., & Efendi, E. (2022). The Relationship Between Relative Water Content Of Leaves, Soluble Sugars, Accumulation Of Dry Matter, And Yield Components Of Rice (*Oryza Sativa* L.) Under Water-Stress Condition During The Generative Stage. *International Journal On Advanced Science, Engineering And Information Technology*, 12(3), 899–907. <https://doi.org/10.18517/Ijaseit.12.3.13311>
- Itsadanont, S., Theptat, P., Scamehorn, J. F., Soontravanich, S., Sabatini, D. A., & Chavadej, S. (2015). Dissolution Of Soap Scum By Surfactants. Part Iii. Effect Of Chelant Type On Equilibrium Solubility And Dissolution Rate Of Calcium And Magnesium Soap Scums In Various Surfactant Systems. *Journal Of Surfactants And Detergents*. <https://doi.org/10.1007/S11743-015-1731-5>
- Ling-Dan, F. (2010). Performance Of Complex Formulation Of Mes With Soap. *Detergent & Cosmetics*. <https://www.semanticscholar.org/paper/C5a7bfe1f9ba4afce8b75152425a46312c833aa6>
- Mcchesney, E., & Conner, M. (2021). Soap, Suds, And Stories: Early Literacy At The Laundromat. *Children & Libraries*. <https://doi.org/10.5860/Cal.18.4.9>
- Megawati, S., Nugroho, A., & Nugroho, A. (2021). Studi Kelayakan Produk Sabun Batang Berbahan Dasar Minyak Jelantah Dengan Media Bantu Ekoenzime. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. <https://doi.org/10.21107/Agrointek.V15i3.10010>
- Moorhead, D. L., Sinsabaugh, R. L., Hill, B. H., & Weintraub, M. N. (2016). Vector Analysis Of Ekoenzime Activities Reveal Constraints On Coupled

- C, N And P Dynamics. *Soil Biology And Biochemistry*, 93, 1–7.  
<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2015.10.019>
- Nurfadhila, S., & Hambali, E. (2022). Liquid Smoke From Coconut Shell Pyrolysis Process On Palm Surfactant Based Liquid Hand Soap. *International Journal Of Oil Palm (Indonesia)*.  
<https://doi.org/10.35876/ijop.v5i2.71>
- Pratama, A. Y. (2022). Pengaruh Eco-Enzyme Dan Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*). Universitas Islam Riau.
- Pujiati, A., Pujiati, A., & Retariandalas, R. (2019). Utilization Of Domestic Waste For Bar Soap And Enzyme Cleaner (Ekoenzime) [Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Untuk Pembuatan Sabun Batang Dan Pembersih Serbaguna (Ekoenzim)]. *Proceeding Of Community Development*.  
<https://doi.org/10.30874/comdev.2018.489>
- Ramadhan, W., Juariah, S., Sidoretno, W. M., Siagian, D. S., & Anita, F. (2022). Pelatihan Dan Pembuatan Paper Soap Organik Sebagai Alternatif Umkm Kreatif Pada Masyarakat Dimasa Pandemi Covid-19. *J-Abdi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.  
<https://doi.org/10.53625/jabdi.v2i4.2782>
- Ronny, R., & Ihsan, M. (2022). Pemanfaatan Sampah Buah Dan Sampah Sayuran Sebagai Ekoenzim Untuk Penyubur Tanaman. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 22(1), 61–65.
- Septiani, U., Najmi, N., & Oktavia, R. (2021). Ekoenzim: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna Di Yayasan Khazanah Kebajikan. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Lppm Umj*, 1(1).
- Shu, L. (2009). Effect Of A-Sulfo-Fatty Acid Di-Sodium Salt On Performance Of Mes Aqueous Solution System. *China Surfactant Detergent & Cosmetics*.  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Af3be7cc1110307b58d0b5ed2170ab887c44469b>
- Sulistyawati, S., Hidayanto, F., & Mahfud, R. I. (2021). Pemanfaatan Ekstrak Buah Mangrove Putut (*Bruguiera Gymnorhiza*) Sebagai Bahan Pembuatan Sabun Cair Di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Terapan Abdimas*.  
<https://doi.org/10.25273/jta.v7i1.9196>
- Susilorini, S., Indrayani, U. D., Utami, K., & Syafii, A. (2022). Ekoenzim For Agricultural Waste Treatment In Seloduwur Hamlet, Batur Village, Getasan District. *Abdi Dosen : Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*.  
<https://doi.org/10.32832/abdidos.v6i3.1261>
- Tai, X., Song, J., Du, Z., Liu, X., Wang, T., & Wang, G. (2018). The Performance Test Of Fatty Acid Methyl Ester Sulfonates And Application In The Dishwashing Liquid Detergent. *Journal Of Dispersion Science And Technology*.  
<https://doi.org/10.1080/01932691.2017.1409633>
- Tapia-Torres, Y., Elser, J. J., Souza, V., & García-Oliva, F. (2015). Ekoenzimatic Stoichiometry At The Extremes: How Microbes Cope In An Ultra-Oligotrophic Desert Soil. *Soil Biology And Biochemistry*, 87(April), 34–42.  
<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2015.04.007>
- Vama, L., & Cherekar, M. N. (2020). Production, Extraction And Uses Of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth From Waste. *Asian Jr. Of Microbiol. Biotech. Env. Sc*, 22(2), 346–351.
- Verma, D., Singh, A. N., & Shukla, A. K. (2019). Use Of Garbage Enzyme For Treatment Of Waste Water. *International Journal Of Scientific Research And Review*, 7(7), 201–205.