

Pembuatan *Eco Enzyme* Sebagai *Hand Sanitizer* Dalam Upaya Pencegahan Covid-19 Bagi Warga SMPN 2 Sekampung

Devi Nur Anisa^{(1)*}, Gamilla Nuri Utami⁽²⁾, Dina Eka Nurvazly⁽³⁾ dan Siti Laelatul Chasanah⁽³⁾

¹⁾Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Lampung

⁽²⁾Jurusan Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Lampung

⁽³⁾Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

Email: (*)devinur@fmipa.unila.ac.id

ABSTRAK

Sejalan dengan peningkatan aktivitas manusia di rumah tangga menyebabkan semakin besarnya volume limbah yang dihasilkan. Salah satunya adalah limbah organik. Limbah organik ketika dibuang dan membusuk akan menghasilkan Karbondioksida dan Gas Metana. Hal ini adalah salah satu faktor yang memperburuk efek pemanasan global yang menjadi topik serius akhir-akhir ini. Limbah ini ternyata mempunyai banyak sekali manfaat jika diolah dengan benar, salah satunya dengan mengolahnya menjadi *eco enzyme*. *Eco enzyme* merupakan ekstrak cairan yang dihasilkan dari fermentasi sisa sayuran dan buah-buahan dengan substrat gula. Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu mengedukasi masyarakat tentang pembuatan *eco enzyme* yang memiliki banyak manfaat salah satunya yaitu dapat berfungsi sebagai *hand sanitizer* sebagai salah satu produk anti Covid-19. Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan yaitu pelatihan dan praktek pembuatan *eco enzyme* menjadi *hand sanitizer*.

Kata kunci: Covid-19, *Eco Enzyme*, *Hand Sanitizer*, Limbah

ABSTRACT

In line with the increase in human activities in the household, the volume of waste generated is increasing. One of them is organic waste. Organic waste when disposed of and decomposes will produce carbon dioxide and methane gas. This is one of the factors that exacerbate the effects of global warming which has become a serious topic recently. This waste turns out to have many benefits if it is processed properly, one of which is by processing it into eco enzymes. Eco enzyme is a liquid extract produced from the fermentation of vegetable and fruit residues with a sugar substrate. The purpose of this community service is to educate the public about the manufacture of eco enzymes which has many benefits, one of which is that it can function as a hand sanitizer as an anti-Covid-19 product. The method of implementing community service is training and practice of making eco enzyme into a hand sanitizer.

Keywords: Covid-19, *Eco Enzyme*, *Hand Sanitizer*, Waste

Submit: 10.10.2021	Revised: 21.03.2022	Accepted: 27.02.2022	Available online: 31.03.2022
-----------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

PENDAHULUAN

Peningkatan aktivitas manusia menyebabkan semakin besar volume limbah yang dihasilkan. Salah satu alternatif yang bisa dilakukan adalah melaksanakan program pengelolaan sampah, seperti meminimalisasi limbah dan melaksanakan 5R (*Reduce, Reuse, Recycling, Recovery, Replacing*) (Saputro, Kismartini, & Syafrudin, 2015). Limbah organik merupakan material yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemakai sebelumnya. Akan tetapi, limbah ini masih dapat dipakai jika dimanfaatkan dengan prosedur yang benar menjadi suatu produk multiguna (Chandra, 2007).

Salah satu cara yang efisien dalam memanfaatkan limbah organik adalah membuat kompos dan biodigester. Alternatif lainnya yaitu menggunakan konsep ramah lingkungan dengan cara pembuatan *Eco enzyme*. *Eco enzyme* diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong yang merupakan pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand. Konsep proyek yakni untuk mengolah enzim dari limbah organik yang biasa kita buang ke dalam tong sampah sebagai produk multiguna. Salah satu keistimewaan *Eco enzyme* adalah tidak memerlukan lahan yang luas untuk proses fermentasi seperti pada proses pembuatan kompos, bahkan produk ini tidak memerlukan bak komposter dengan spesifikasi tertentu. Bahan limbah di sekitar tempat tinggal seperti botol-botol bekas air mineral maupun bekas produk lain yang sudah tidak digunakan dapat dimanfaatkan kembali sebagai tangki fermentasi *Eco enzyme*. Hal ini juga mengusung konsep reuse untuk menyelamatkan lingkungan. *Eco enzyme* dapat difermentasi dengan media hanya seukuran botol yang dapat menghemat tempat pengolahan.

Eco enzyme adalah cairan zat organik kompleks serbaguna yang dihasilkan dari fermentasi sederhana dari limbah sayuran dan buah dengan penambahan gula merah ataupun molase dan air dengan perbandingan 1 : 3 : 10, proses pembuatan *Eco enzyme* dilakukan selama 90 hari atau 3 bulan (Imron, 2019). Fermentasi selama tiga bulan menghasilkan cairan berwarna coklat muda (Kurniawan, 2020) dan aroma yang asam/segar kuat (Hemalatha & Visantini, 2020). Pembuatan *Eco enzyme* juga memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi (Rubin, 2001). Ditinjau dari manfaat bagi lingkungan, selama proses fermentasinya, dihasilkan gas O₃ (ozon) yang sangat dibutuhkan atmosfer bumi (Megah, Dewi, & Wilany, 2018). Reaksinya dinyatakan dalam persamaan reaksi (1) berikut:



(Roehyanti, Utpalasari, & Dahliana, 2020).

Salah satu kandungan *Eco enzyme* adalah CH₃COOH (asam asetat), yang bisa membunuh kuman, virus dan bakteri. Kandungan enzyme lain diantaranya adalah Enzyme Lipase, Tripsin, Amilase yang dapat mencegah/membunuh bakteri patogen. Disebutkan juga bahwa *Eco enzyme* memiliki kemampuan tinggi dalam membunuh bakteri E. coli, S. aureus, S. Typhi, C. Albicans, dan virus. Aktivitas antibakteri pada larutan *Eco enzyme* didapat selama proses fermentasi yang menghasilkan alkohol dan asam organik. Apabila kandungan asam organik tinggi pada larutan enzim maka derajat keasaman juga semakin rendah. Pembuatan *Eco enzyme* disebut berhasil jika didapatkan derajat keasaman (pH) yang rendah yaitu < 4, dengan aromah buah yang wangi dan segar (Yuliono, et al., 2021). Dalam penelitian lain disebutkan bahwa (pH) 6,8 dengan koefisien fenol setara 1:4 dapat membunuh bakteri patogen (Dina, et al., 2021). NO₃ (Nitrat) dan CO₃ (Karbon trioksida) yang dapat membunuh/mencegah yang dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrient (Balai Penelitian Tanah, 2005). Menurut berbagai sumber, cairan *Eco enzyme* juga dapat dimanfaatkan sebagai pembersih lantai, detergen, sabun, sampo, *hand sanitizer* cairan pembersih juga sebagai pupuk organik serta melancarkan saluran air yang tersumbat (Junaidi, et al., 2021).

Persebaran Covid-19 yang terus meningkat membuat peraturan protokol kesehatan juga semakin ketat. Berdasarkan kondisi tersebut muncul habit baru di masyarakat yang harus selalu menjaga kebersihan. Habit baru ini yang menyebabkan konsumsi terhadap produk pembersih seperti *hand sanitizer*, sabun, desinfektan meningkat tajam. Hal serupa juga terjadi pada SMPN 2 Sekampung yang sudah menerapkan pembelajaran tatap muka. Sekolah dituntut untuk

memperhatikan pola hidup bersih, higienis, dan sehat dengan menyediakan sabun atau *hand sanitizer* yang diletakkan pada setiap kelas. Hal ini juga merupakan salah satu bentuk upaya dalam rangka mewujudkan target SMPN 2 Sekampung menjadi sekolah sehat dan bersih.

Sekolah sehat pada prinsipnya berfokus pada usaha untuk menciptakan kondisi lingkungan belajar yang normal baik jasmani maupun rohani. Hal ini dapat ditunjukkan dengan kondisi sekolah yang bersih, indah, tertib, dan menjunjung nilai-nilai kekeluargaan dalam rangka mencapai kesejahteraan lahir dan batin setiap warga sekolah. Meskipun memiliki target menjadi sekolah sehat, akan tetapi limbah organik menjadi masalah yang belum dapat diselesaikan secara maksimal. Kurangnya pengetahuan guru untuk mengolah pengolahan limbah organik menjadi penyebab limbah organik menjadi masalah yang sulit diselesaikan.

Untuk mengatasi kebutuhan akan cairan pembersih yang ada di SMPN 2 Sekampung dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah organik yang ada. Diperlukan upaya untuk meningkatkan pengetahuan, pemahaman, keterampilan serta kesadaran masyarakat dalam hal ini guru dalam hal pemanfaatan sampah organik yang dapat dibuat menjadi *Eco enzyme*. Hal ini menjadi penting karena dapat menyelesaikan masalah limbah organik. Sehingga dengan adanya kegiatan tersebut dapat menjadi salah satu upaya dari Tim Unila dan mitra dalam menjaga keberlangsungan lingkungan dengan lebih baik. Dilihat dari sisi lain, sekolah juga dapat menekan alokasi biaya ekstra untuk keperluan pengadaan *hand sanitizer* tersebut.

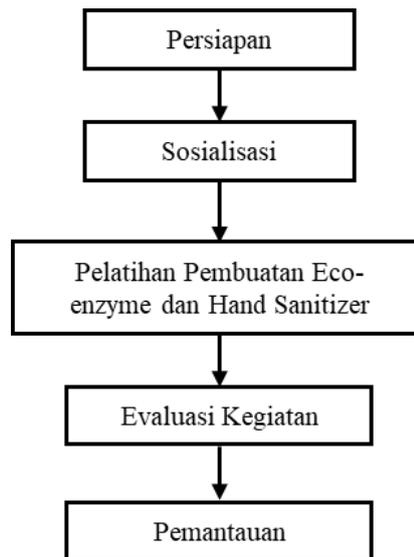
Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan pendampingan pembuatan *Eco enzyme* sebagai *hand sanitizer* dalam upaya pencegahan Covid-19 bagi warga SMPN 2 Sekampung. Kegiatan ini merupakan implementasi dari Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang merupakan salah satu tri dharma perguruan tinggi. Dengan adanya kegiatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi warga SMPN 2 Sekampung.

IDENTIFIKASI MASALAH

Persebaran Covid-19 yang terus meningkat membuat peraturan protokol kesehatan juga semakin ketat. Berdasarkan protokol tersebut muncul habit baru di masyarakat yang harus selalu menjaga kebersihan yang salah satu caranya adalah dengan memakai *hand sanitizer*. Tetapi *hand sanitizer* yang ada di pasaran harganya masih cukup tinggi sehingga diperlukan *hand sanitizer* dengan harga ekonomis sekaligus lebih ramah lingkungan. Produk yang tepat sebagai solusinya adalah *Eco enzyme* yang dibuat menjadi *hand sanitizer*. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu upaya yaitu pendampingan, penyuluhan, pemahaman, dan pengenalan serta pelatihan proses pembuatan *hand sanitizer* dari *Eco enzyme* berbahan dasar limbah organik yang ada di lingkungan sekitar. *Eco enzyme* tersebut dimanfaatkan sebagai *hand sanitizer* sebagai salah satu upaya pencegahan Covid-19. Kegiatan ini memberi wawasan, informasi serta keterampilan kepada warga SMPN 2 Sekampung yang tertarik dan peduli pada lingkungan, sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam penggunaannya serta melatih masyarakat dalam proses pengolahan limbah organik menjadi *Eco enzyme* dan membuatnya menjadi *hand sanitizer* yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

METODE PELAKSANAAN

Target peserta kegiatan PKM ini adalah warga SMPN 2 Sekampung, Kabupaten Lampung Timur. Kegiatan PKM dilaksanakan dalam beberapa tahapan sesuai urutan langkah kerja seperti yang diberikan pada Gambar 1. Tahapan ini terdiri dari 5 sub kegiatan meliputi kegiatan Persiapan, Sosialisasi, Pelatihan pembuatan *Eco enzyme* dan *hand sanitizer*, Evaluasi kegiatan dan Pemantauan. Rincian informasi pada masing-masing tahapan tersebut dijelaskan berikut ini.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan PKM

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilaksanakan persiapan untuk pelaksanaan kegiatan meliputi diskusi tim, koordinasi LPPM Unila dengan mitra, mulai dari perizinan, penyusunan jadwal kegiatan dan juga persiapan bahan serta alat yang dibutuhkan dalam pelaksanaan kegiatan. Adapun Bahan dan alat yang dibutuhkan dalam kegiatan adalah limbah sayur-mayur dan buah, air, gula merah, gelas ukur 500 ml, pengaduk, timbangan digital dan wadah dengan tutup.

2. Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi dilakukan dengan menggunakan metode *sharing* dan diskusi. Pada tahap ini meliputi pemaparan materi yang berisi motivasi dan Langkah-langkah dalam pembuatan *eco enzyme* dan *hand sanitizer* kepada warga SMPN 2 Sekampung.

3. Tahap Pelatihan Pembuatan *eco enzyme* dan *hand sanitizer*.

Tahap pelatihan ini melalui demonstrasi pembuatan disertai pembimbingan langsung kepada warga SMPN 2 Sekampung dengan metode FGD (*Focus Group Discussion*). Pada akhir kegiatan masing-masing peserta diberikan modul cara membuat *eco enzyme* agar dapat membuat sendiri di rumah. Setelah pelatihan selesai peserta juga diberikan beberapa sampel *eco enzyme* yang telah dibuat oleh tim pengabdian masyarakat.

4. Tahap Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan pada pelaksanaan program kegiatan meliputi materi penyuluhan, pelatihan hingga kebermanfaatan program pelatihan dalam upaya pencegahan Covid-19 dilakukan dengan pengisian angket .

5. Tahap Pemantauan

Tahap pemantauan dilakukan setelah dua bulan kegiatan pelatihan untuk melihat keberlangsungan pembuatan *eco enzyme* yang dilakukan oleh Pengurus Koperasi Sekolah. Lebih lanjut, sebagai bentuk upaya keberlanjutan program, sekolah bertanggung jawab membina sekolah lainnya yang memiliki potensi untuk memproduksi produk yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM ini dilaksanakan secara tatap muka secara langsung pada hari Sabtu, 11 September 2021 di SMPN 2 Sekampung, Lampung Timur. Kegiatan ini dihadiri oleh 15 orang peserta, sebagai perwakilan warga SMPN 2 Sekampung. Karena masih dalam kondisi pandemic, peserta tetap menerapkan protokol Kesehatan dalam mengikuti kegiatan, seperti pemakaian masker, cuci tangan sebelum masuk ke aula, dan sebagainya. Proses pembuatan *eco enzyme* memakan waktu tiga bulan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Oleh karena itu untuk mengantisipasi hal tersebut, tim pengabdian membuat sampel untuk dibagikan ke warga SMPN 2 Sekampung sekaligus membagikan modul agar peserta dapat membuat *eco enzyme* sendiri di rumah. Kegiatan ini diawali dengan sosialisasi materi pembuatan *eco enzyme* dan pemanfaatan *eco enzyme* dalam kehidupan sehari-hari khususnya sebagai *hand sanitizer* (Gambar 2). Pada tahap ini peserta sangat antusias dan bersemangat yang terlihat dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan *eco enzyme* dan *hand sanitizer* seperti diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Sosialisasi Kegiatan PKM



Gambar 3. Demonstrasi Pembuatan Eco Enzyme dan Hand Sanitizer

Alur produksi pembuatan produk *hand sanitizer* dari *Eco enzyme* yang telah didemonstrasikan di hadapan peserta PKM adalah sebagai berikut:

1. Persiapan bahan baku:
 - Limbah sayur-mayur dan buah 3 kg
 - Air 10 liter
 - Gula merah 1 kg
 - Gelas ukur
 - Wadah dengan tutup

2. Proses produksi

- Bahan baku ditakar dengan perbandingan 1:3:10, yaitu 1 kg gula merah, 3 kg limbah sayur-mayur dan buah dan 10 liter air.
- Larutkan gula merah dengan 1 liter air dalam wadah.
- Kemudian masukan 3 kg limbah sayur-mayur dan buah ke dalam larutan gula merah, setelah itu masukan sisa air yang belum dituangkan
- Tutup wadah kemudian diamkan selama 90 hari (3 bulan). Pada hari ke-7 dan ke-20 tutup wadah harus dibuka untuk mengeluarkan gas yang ada di dalamnya.
- Pemanenan *eco enzyme* dilakukan pada hari ke-90, dengan cara memisahkan ampas limbah dengan larutan dengan penyaringan.
- *Eco enzyme* yang telah disaring dimasukkan ke dalam botol, untuk ampas sisa dijemur hingga kering, bisa digunakan sebagai pupuk tanaman.

3. Pengemasan

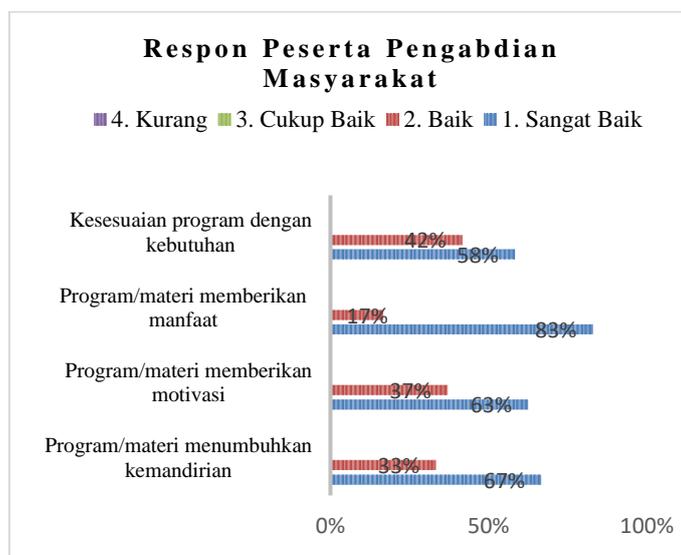
Cairan *eco enzyme* yang siap pakai dikemas dalam botol 250 ml sebagai biang *eco enzyme* dan 100 ml sebagai *hand sanitizer*, setiap botol diberikan label sebagai keterangan produk. Setiap peserta mendapatkan *handout* tata cara pembuatan *eco enzyme* sebagai *hand sanitizer*. Sampel *Eco enzyme* telah dibuat sejak Maret 2021. Sampel *eco enzyme* tersebut dibuat dengan menggunakan gula merah, campuran buah dan sayur mayur dan air sesuai perbandingan. *Eco enzyme* yang dihasilkan berupa cairan berwarna coklat dan berbau asam segar. *Eco enzyme* yang dibuat bisa dibuat menjadi cairan pembersih seperti pembersih lantai, kamar mandi, cairan pencuci piring, sabun, pengusir hama, pupuk cair (Ramadani, Rosalina, & Ningrum, 2019) dan salah satunya adalah *hand sanitizer*. *Eco enzyme* dapat digunakan sebagai *hand sanitizer*, adalah pembersih tangan berbahan dasar alkohol yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme tanpa dibilas dengan air. Sediaan *hand sanitizer* merupakan *hand sanitizer* yang praktis dan mudah dibawa kemana-mana serta memiliki kandungan antiseptik. Dalam *hand sanitizer* dari *eco enzyme*, penambahan alkohol tidak diperlukan karena di dalam *eco enzyme* terdapat kandungan alkohol dan asam asetat yang berfungsi untuk membunuh kuman. Alkohol dan asam asetat dihasilkan dari proses fermentasi *eco enzyme*, sehingga *hand sanitizer eco enzyme* ini tidak mengiritasi tangan (Rusdianasari, Jaksen, Taqwa, & Wijarnako, 2019; Bow, Syakdani, Taufik, & Rusdianasari, 2020).



Gambar 4. Produk Hand sanitizer dari Eco Enzyme

Di akhir kegiatan dilakukan diskusi dan pengisian kuesioner terkait kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan bersama perwakilan dewan guru. Dari hasil pengisian kuesioner menunjukkan rata-rata peserta menilai kesesuaian program, materi maupun fasilitator pada kegiatan pengabdian ini sangat baik dan sangat antusias terhadap produk yang dihasilkan. Produk

yang dihasilkan ini dibuat menggunakan limbah organik yang selain ramah lingkungan juga lebih ekonomis, tetapi dalam hal efisiensinya perlu pengembangan dan pengkajian lebih lanjut. Berikut hasil dari kuesioner dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Kuesioner PKM

Berdasarkan kuesioner dari 24 peserta yang mengisi, kesesuaian program dengan kebutuhan menunjukkan persentasi sangat baik sebesar 58%, baik 42%, cukup baik dan kurang baik 0%. Untuk Program/materi memberikan manfaat menunjukkan presentasi sangat baik 83%, baik 17%, cukup baik dan kurang baik 0%. Program/materi memberikan motivasi menunjukkan presentasi sangat baik 63%, baik 37%, cukup baik dan kurang baik 0%. Program/materi menumbuhkan kemandirian menunjukkan presentasi sangat baik 67%, baik 33%, cukup baik dan kurang baik 0%. Secara umum dari hasil pengisian kuesioner menunjukkan rata-rata peserta menilai kesesuaian program, materi maupun fasilitator pada kegiatan pengabdian ini sangat baik.

Produk yang dihasilkan ini dibuat menggunakan limbah organik yang selain ramah lingkungan juga lebih ekonomis, tetapi dalam hal efisiensinya perlu pengembangan dan pengkajian lebih lanjut. Pelaksanaan kegiatan dilakukan semasa pandemi sehingga peserta dan pelaksanaannya terbatas. Dampak dari kegiatan ini diharapkan dapat memperkaya wawasan, meningkatkan skill dan kemampuan serta memberikan pendampingan teknologi pembuatan *Eco enzyme* dari limbah organik sisa bahan baku. Bertambahnya wawasan mengenai hal tersebut, diharapkan dapat memotivasi kelompok mitra tersebut untuk meningkatkan pemanfaatan limbah dari bahan organik yang diperoleh dari lingkungan sekitar dan mengolahnya menjadi produk bermanfaat salah satunya yaitu *hand sanitizer*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan, PKM ini memberikan dampak dan manfaat berikut:

1. Kegiatan pendampingan pembuatan *eco enzyme* sebagai *hand sanitizer* diharapkan dapat mendukung SMPN 2 Sekampung menuju sekolah sehat yang berbasis lingkungan serta mengurangi dampak meluasnya Covid-19.
2. Kegiatan PKM diharapkan menambah wawasan bagi para warga sekolah mengenai pengolahan limbah, menjadi produk-produk kaya manfaat dan diharapkan dapat membantu mengedukasi bagi masyarakat sekitarnya.

Adapun saran yang dapat diberikan adalah warga SMPN 2 Sekampung mendapatkan pelatihan mengenai materi pengolahan limbah organik menjadi produk lainnya seperti sabun *handsoap* atau desinfektan yang memiliki nilai ekonomis.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih diucapkan kepada Universitas Lampung yang telah sepenuhnya membiayai kegiatan ini. Terimakasih pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung yang telah memfasilitasi dan mendukung kegiatan ini.

REFERENSI

- Balai Penelitian Tanah. (2005). *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. (B. H. Prasetyo, D. Santoso, & L. R. Widowati, Eds.) Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian RI.
- Bow, Y., Syakdani, A., Taufik, M., & Rusdianasari. (2020). Effect of Drying Airflow Rate on H₂O Mass Evaporated on Banana Chips Drying using Photovoltaic Solar Panel. *Journal of Physics: Conference Series*. 1500, p. 012015. IOP Publishing.
- Chandra, B. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. (P. Widyastuti, Ed.) Jakarta: EGC.
- Dina, Y. O., Azmi, A. A., Muryaningsih, I., Cholily, V. H., Pratama, K. R., & Silviana, S. (2021). Organic Waste Enzyme Protect Covid-19 Sebagai Produk Sanitasi Ekonomis Dan Ramah Lingkungan Dengan Inovasi Percepatan Eco Fermentor. *Edukasi Masyarakat Sehat Sejahtera (EMaSS)*, 3(2), 67-72.
- Hemalatha, M., & Vasantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 716, p. 012016. Lumut: IOP Publishing.
- Imron, M. (2019). *Eco Enzyme*. Retrieved September 16, 2021, from Zero Waste Indonesia: <https://zerowaste.id/zero-waste-lifestyle/eco-enzyme/>
- Junaidi, M. R., Zaini, M., Ramadhan, Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W., . . . Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 2(2), 118-123.
- Kurniawan, A. (2020, April 30). *Eco Enzyme, Cairan Ajaib Hasil Fermentasi Sampah Organik yang Multiguna*. Retrieved September 9, 2020, from Klikhijau.com: <https://klikhijau.com/read/eco-enzyme-cairan-ajaib-hasil-fermentasi-sampah-organik-yang-multiguna/>
- Megah, S. I., Dewi, D. S., & Wilany, E. (2018). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Digunakan untuk Obat dan Kebersihan. *Minda Baharu*, 2(1), 50-58.
- Ramadani, A. H., Rosalina, R., & Ningrum, R. S. (2019). Pemberdayaan Kelompok Tani Dusun Puhrejo dalam Pengolahan Limbah Organik Kulit Nanas sebagai Pupuk Cair Eco-enzim. *Prosiding Seminar Nasional HAYATI*. 7, pp. 222-227. Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas comosus*) dan Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Redoks*, 5(2), 135-140.
- Rubin, M. B. (2001). The History of Ozone. The Schönbein Period, 1839-1868. *Bull. Hist. Chem.*, 26(1), 40-56.
- Rusdianasari, Jaksen, Taqwa, A., & Wijarnako, Y. (2019). Smart Sensor for Monitoring Integrated Wastewater. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 347, p. 012061. Manila: IOP Publishing.
- Saputro, Y. E., Kismartini, & Syafrudin. (2015). Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat Melalui Bank Sampah. *Indonesian Journal of Conservation*, 4(1), 83-94.
- Yuliono, A., Sofiana, M. S., Safitri, I., Warsidah, Kushadiwijayanto, A. A., & Helena, S. (2021). Peningkatan Kesehatan Masyarakat Teluk Batang secara Mandiri melalui Pembuatan Handsanitizer dan Desinfektan berbasis Eco-Enzyme dari Limbah Sayuran dan Buah. *Journal of Community Engagement in Health*, 4(2), 371-377.