

## Pelatihan Pembuatan *Eco enzyme* sebagai Handsanitizer dalam Peningkatan Ekonomi Masyarakat Kelurahan Lembah Damai

**\*Yesi Mutia Basri, David Febryant, Dira Febrianti, Nanda Fatmawati, Nurhafida, Putri Badriah Mukarromah, Ruminda, Annisa Dwi Yuliana, Melta Suprina, Citra Rezki Ramadhani, Widiasti Sukmaningrum, Poppy Nurmayanti, Nita Wahyuni, Fitri, Mukhlis**

Universitas Riau, Riau 28293, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail: [yesimutia@gmail.com](mailto:yesimutia@gmail.com)

Received: August 2022; Revised: August 2022; Published: September 2022

### Abstract

Saat sekarang ini sampah sudah mulai dipandang sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi. Pengolahan sampah menjadi produk yang lebih berguna mulai aktif dilakukan seperti menjadikan sampah untuk energi, kompos, pupuk atau sebagai bahan baku dalam industri. Sampah organik dapat diolah menjadi *Eco enzyme* yang memiliki manfaat ganda. Cairan *Eco enzyme* ini multifungsi dan aplikasinya dapat meliputi rumah tangga, pertanian dan juga peternakan. Program ini bertujuan menjadi solusi untuk menciptakan lingkungan yang bersih (Zero Waste) sekaligus untuk meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar. Kegiatan ini mengenalkan inovasi alat fermentor eco enzyme yang dapat digunakan lebih efektif. Metode pelaksanaan kegiatan adalah dengan pelatihan yang dilakukan secara langsung dan dilanjutkan dengan pendampingan pembuatan eco enzyme dengan menggunakan eco fermentor dan pembuatan handsanitizer. Kegiatan ini menghasilkan peningkatan pemahaman mitra dalam produksi handsanitizer. Handsanitizer yang dihasilkan selanjutnya diuji efektivitasnya dalam membunuh bakteri. Kegiatan ini diharapkan dapat dilanjutkan oleh mitra Bank sampah dalam memproduksi handsanitizer sehingga dapat meningkatkan ekonomi.

**Keywords:** *Eco enzyme*; Handsanitizer; Sampah Organik; Peningkatan ekonomi

## ***Workshop on the production of Eco enzyme as a Hand Sanitizer in Improving the Economy of the Village Community of Lembah Damai***

### Abstract

Nowadays, waste has begun to be seen as a resource that has economic value. Processing waste into more valuable products has started to be actively carried out, such as making waste for energy, compost, fertilizer, or as raw material in the industry. Organic waste can be processed into *Eco enzyme*, which has multiple benefits. This *Eco enzyme* liquid is multifunctional, and its applications can include households, agriculture, and livestock. This program aims to be a solution to create a clean environment (Zero Waste) as well as to improve the economy of the surrounding community. This activity introduces an innovative eco-enzyme fermenter that can be used more effectively. The method of implementing the action is through training which is carried out directly and followed by assistance in making eco enzymes using an eco-fermenter and hand sanitizer. This activity resulted in an increased understanding of partners in the production of hand sanitizer. The hand sanitizer produced is then tested for its effectiveness in killing bacteria. This activity is expected to be continued by Waste Bank partners in creating hand sanitizer to improve the economy.

**Keywords:** *Eco enzyme*; Hand Sanitizer; Organic trash; Economic improvement

**How to Cite:** Basri, Y. M., Nurmayanti, P., Wahyuni, N., Fitri, F., Mukhlis, M., Febryant, D., Febrianti, D., Fatmawati, N., Nurhafida, N., Mukarromah, P. B., Ruminda, R., Yuliana, A. D., Suprina, M., Ramadhani, C. R., & Sukmaningrum, W. (2022). Pelatihan Pembuatan Eco enzyme sebagai Handsanitizer dalam Peningkatan Ekonomi Masyarakat Kelurahan Lembah Damai. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(3), 332–340. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i3.815>



<https://doi.org/10.36312/linov.v7i3.815>

Copyright© 2022, Basri et al  
This is an open-access article under the CC-BY License.



## PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan adalah salah satu isu yang sulit untuk dihindari. Saat ini permasalahan sampah adalah hal yang sangat serius yang tengah dihadapi oleh

masyarakat Indonesia pada umumnya. Menurut Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP), Kota Pekanbaru saat ini telah menghasilkan sampah yang tak kurang dari 14.616,59 ton disetiap bulannya (Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru, 2015). Untuk mengatasi permasalahan ini pemerintah kota Pekanbaru telah mengeluarkan Perda no 08 Tahun 2014 tentang pengelolaan sampah dengan menyediakan fasilitas berupa TPS dan TPA serta mendirikan sebanyak 257 Bank Sampah yang tersebar di beberapa kecamatan salah satunya berada di kecamatan Rumbai.

Bank sampah dapat menjadi salah satu strategi penerapan 3R (Reduce, Reuse dan Recycle) pada tingkat masyarakat. Keberadaan Bank sampah ini bertujuan untuk membangun kepedulian masyarakat dalam mengelola sampah, mendapatkan manfaat ekonomi langsung dari sampah serta untuk membangun lingkungan yang bersih agar masyarakat dapat hidup sehat dan terhindar dari serangan penyakit yang diakibatkan oleh penumpukan sampah (Pratama, 2018).

Bank sampah Raziq Damai Bersih yang berada di Kelurahan Lembah Damai saat ini telah melakukan pengolahan sampah organik maupun non organik yang diolah menjadi beberapa produk. Pengolahan sampah organik yang saat ini aktif dilakukan yaitu pembuatan Eco enzyme yang berbahan dasar dari sisa sayur dan juga kulit dari buah-buahan.

(Atekan, 2018) Eco enzyme merupakan hasil fermentasi dari sisa sampah dapur berupa sisa-sisa sayuran dan kulit buah. Eco enzyme dibuat melalui proses fermentasi dari sisa sayur dan buah dengan penambahan gula aren atau molase dan juga air bersih menggunakan perbandingan 1 : 3 : 10. Proses fermentasi membutuhkan waktu selama 90 hari atau 3 bulan dengan hasil akhir berupa cairan berwarna coklat dengan aroma asam segar kuat (Anisa(1)\*, 2022) (Mordecai B. Rubin, 2001) mengatakan bahwa Eco enzyme yang dibuat memberikan pengaruh yang luas terhadap lingkungan dan juga berdampak positif dari segi ekonomi. Gas O<sub>3</sub> (Ozon) yang dihasilkan dari fermentasi eco enzyme bermanfaat bagi lingkungan karena sangat dibutuhkan oleh atmosfer bumi (Megah et al., 2018).

Pembuatan Eco enzyme yang selama ini dilakukan pada Bank Sampah Raziq Damai Bersih masih menggunakan wadah fermentasi yang sederhana. Penggunaan wadah ini masih kurang efisien terutama dalam hal pengeluaran gas hasil fermentasi yang harus membuka tutup wadah yang sudah ditutup rapat. Membuka tutup wadah dikhawatirkan akan memicu masuknya mikroba-mikroba dari udara bebas yang dapat mempengaruhi hasil fermentasi dari Eco enzyme. Mengingat keistimewaan dari Eco enzyme, dirasa perlu untuk merancang alat agar memudahkan proses fermentasi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk melakukan inovasi alat fermentasi dari peralatan sederhana menjadi bentuk yang lebih kompetibel yang dikenal dengan. Kegiatan ini juga bertujuan melakukan pendampingan pada mitra bank sampah untuk memproduksi handsanitizer yang berasal dari Eco enzyme.

## METODE

### Waktu dan Tempat

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 01 Juli-09 Agustus 2022 yang bertempat di Kelurahan Lembah Damai Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru Provinsi Riau.

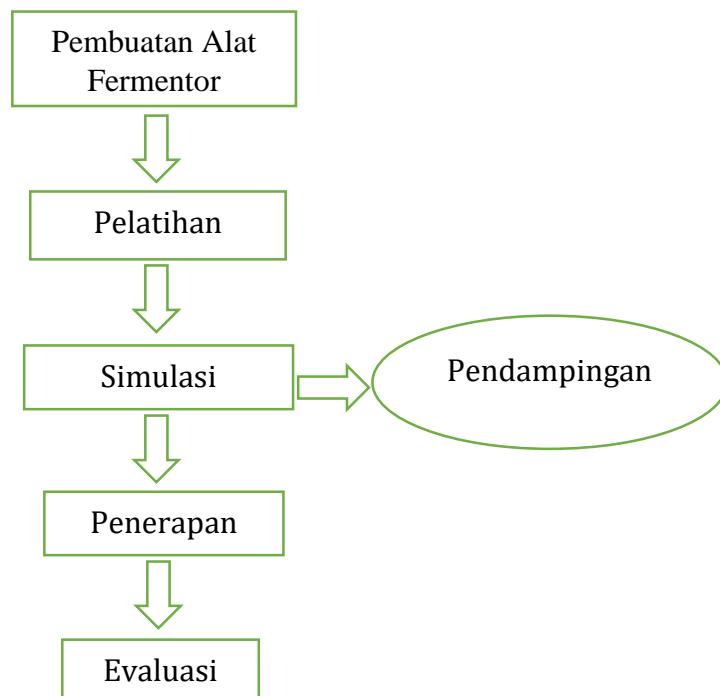
### Khalayak Sasaran

Objek sasaran pada kegiatan pengabdian ini adalah pengelola Bank Sampah serta Masyarakat setempat terutama ibu-ibu rumah tangga yang berdomisi di Kelurahan Lembah Damai Kecamatan Rumbai Pesisir. Kegiatan pelatihan ini

dilakukan dengan jumlah peserta sebanyak 15 orang yang terdiri dari 5 orang anggota Bank Sampah dan 10 orang terdiri dari tim pengabdian KKN integrasi tahun 2022.

### Metode Pelaksanaan

Alur pelaksanaan kegiatan kegiatan ini memiliki beberapa tahap yaitu penyuluhan kemudian diikuti dengan pendampingan kepada pihak Direktur dan Staf Bank sampah mengenai tatacara pembuatan Handsanitizer, pengemasan hingga pemasaran. Hasil dari pengabdian ini adalah meningkatnya pengetahuan dan keterampilan Ibu-ibu yang ada di lingkungan Bank Sampah Raziq Damai Bersih. Tahap kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Pelaksanaan Kegiatan

Alur pelaksanaan kegiatan:

1. Tahap pembuatan fermentor sebagai wadah produksi eco enzyme

Tahap pembuatan fermentor sebagai wadah untuk produksi eco enzyme diawali dengan pembuatan gambar atau desain dari setiap komponen alat, kemudian dilanjutkan dengan menyiapkan bahan-bahan serta peralatan yang diperlukan dalam proses pembuatan fermentor. Adapun komponen fermentor itu sendiri terdiri atas lubang udara, penutup lubang udara, penyaringan, batang pengaduk, kran dan juga penutup wadah.

2. Tahap Pelatihan

Pelatihan Eco enzyme ditujukan kepada Bank Sampah Raziq Damai Bersih yang dikelola oleh masyarakat Kecamatan Rumai. Materi pelatihan meliputi pembuatan penggunaan alat fermentor, pembuatan handsanitizer, dilanjutkan dengan pendampingan dari materi yang telah paparkan pada sebelumnya.

3. Tahap Simulasi

Simulasi dilakukan dengan cara penjelasan mengenai penggunaan fermentor sebagai alat untuk membantu dalam proses pembuatan Eco enzyme dan diharapkan juga mendapatkan hasil yang lebih bagus. Kemudian mendemokan cara pembuatan Handsanitizer yang bahan utamanya berasal dari Eco enzyme. Pada tahap ini team KKN dan Mitra bersama sama melakukan simulasi

pembuatan Eco enzyme dengan menggunakan fermentor sederhana serta pembuatan Handsanitizer yang berbahan dasar Eco enzyme.

#### 4. Tahap Penerapan dan Pendampingan

Penerapan dan pendampingan dilakukan dalam mendampingi mitra untuk membuat produk Handsanitizer, desain kemasan, menentukan merk dagang dan melakukan uji lab terhadap eco enzyme. Selain itu Mitra juga didampingi dalam pembuatan akun shop pada marketplace, facebook, Instagram, tiktok dan shopee. Mitra tidak hanya dilatih dalam melakukan promosi penjualan namun jugadilatih dalam melakukan pengiriman barang.

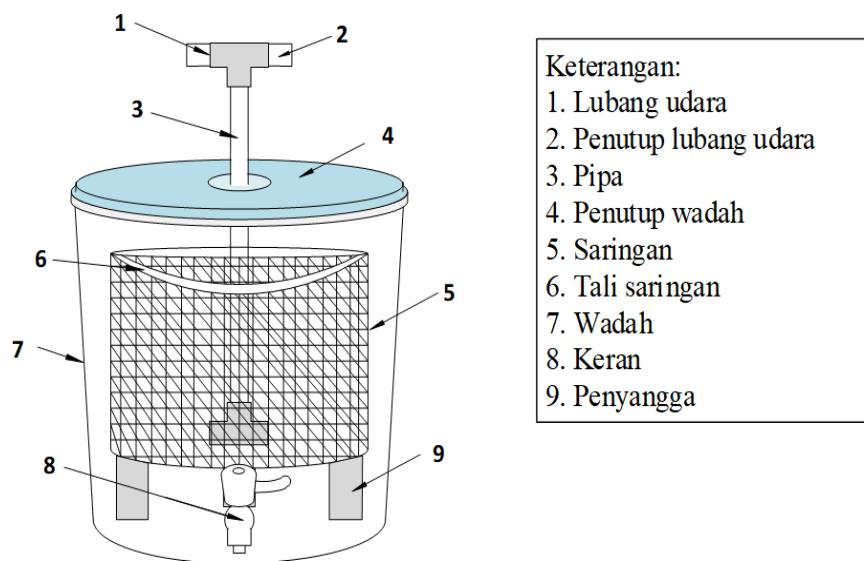
#### 5. Tahap Evaluasi

Pada tahap akhir kegiatan dilakukan proses evaluasi untuk mendapatkan kesimpulan serta menilai sejauh mana tercapainya keberhasilan dari program kerja yang telah dilaksanakan. Evaluasi dilakukan dengan cara tanya jawab dan praktik secara langsung cara pembuatan eco enzyme dan hand sanitizer oleh mitra.

## HASIL DAN DISKUSI

### Pembuatan Alat Fermentor *Eco Enzyme*

Pada pelatihan ini, metode yang digunakan berupa mengidentifikasi permasalahan yang meliputi observasi lapangan dan studi literatur. Dari hasil identifikasi tersebut, menggunakan metode yang melibatkan aksi nyata berupa pelatihan secara langsung kepada Bank Sampah Raziq Damai Bersih. Pelatihan pembuatan *Eco enzyme* dengan alat bantuan berupa fermentor sederhana dengan tujuan mempermudah proses pembuatan dan memaksimalkan hasil yang akan diperoleh nantinya. Adapun desain dari alat fermentor ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.** Desain Fermentor Sederhana

Adapun fungsi dari bagian fermentor tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Lubang Udara: Lubang udara adalah lubang pipa yang bercabang pada bagian ujung pipa. Lubang ini berfungsi sebagai tempat keluarnya gas fermentasi dan dapat dibuka tutup menggunakan penutup lubang udara.
- 2) Penutup Lubang Udara: Berfungsi untuk membuka dan menutup lubang udara, yang dapat dibuka-tutup secara berkala agar tidak terjadi gas over yang bertekanan tinggi.

- 3) Pipa: Berfungsi sebagai jalan keluarnya gas fermentasi. Selain itu, pipa ini memiliki bagian ujung yang berada didalam saringan yang digunakan untuk mengaduk bahan-bahan fermentasi.
- 4) Penutup Wadah: Penutup wadah berfungsi untuk menutup wadah yang berisi bahan-bahan fermentasi. Selain itu disarankan agar digunakan selotip pada sela penutup agar tidak ada celah untuk kuman atau bakteri masuk melalui sela tersebut dan agar gas fermentasi tidak keluar melalui sela-sela penutup.
- 5) Saringan: Berfungsi sebagai tempat bahan fermentasi yaitu gula aren dan limbah organik, juga untuk menjaga agar bahan padat tersebut tetap di saringan dan tidak terbawa saat mengalirkan cairan hasil fermentasi menggunakan keran.
- 6) Tali Saringan: Tali pada saringan berfungsi untuk mengangkat atau mengeluarkan saringan yang berisi bahan padat fermentasi dari dalam wadah saat fermentasi telah selesai. Tali dibuat dari selang bening dengan diameter kecil.
- 7) Wadah: Wadah digunakan sebagai tempat bahan-bahan fermentasi beserta saringannya. Pada desain digunakan wadah yang besar agar dapat meningkatkan produktivitas produksi *Eco enzyme*. Wadah yang digunakan adalah yang transparan dan berbahan dasar plastik.
- 8) Keran: Digunakan untuk mengalirkan dan mengeluarkan cairan hasil fermentasi. Keran dipasang disalah satu sisi bawah wadah agar lebih efektif.
- 9) Penyangga: Berfungsi sebagai penyangga saringan agar tetap seimbang selama terjadinya proses fermentasi. Penyangga ini terdiri dari 3 buah paralon yang sama panjang, yang panjangnya disesuaikan dengan kebutuhan.

### **Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme dengan menggunakan Eco Fermentor**

Pelatihan pembuatan eco enzyme dengan menggunakan eco fermentor dilaksanakan di lokasi Bank Sampah Raziq Damai Bersih dengan proses:

1. Semua bahan ditakar dengan perbandingan 1:3:10 yang jika diuraikan menjadi 1 kg gula aren, 3 kg sampah organic yang masih segar, dan 1 L air bersih
2. Sampah organik berupa sisa sayur dan buah dicuci sampai bersih kemudian dipotong menjadi bagian yang lebih kecil menggunakan pisau dan juga talenan
3. Gula aren yang telah ditakar atau ditimbang dihaluskan
4. Air sebanyak 1 L dimasukkan kedalam wadah fermentor
5. Gula aren dimasukkan ke dalam wadah fermentor, kemudian diaduk hingga larut bersama air
6. Setelah gula aren larut, masukkan potongan sayur dan buah dengan mengangkat penyaring fermentor supaya potongan sayur dan buah tidak keluar dari penyaringan
7. Wadah fermentor ditutup dengan rapat, kemudian didiamkan untuk proses fermentasi selama 3 bulan. Pengecekan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada minggu pertama atau hari ke 7, kemudian 30 hari atau satu bulan dan juga 90 hari atau 3 bulan setelah pembuatan. Pada saat pengecekan tahapan yang dilakukan yaitu mengeluarkan gas dari lubang udara yang telah ada, mengaduk larutan dengan batang pengaduk yang berupa pipa. Memasuki hari ke 30 bisa dilakukan untuk pengecekan jamur pada dinding-dinding wadah dan setelah 90 hari eco enzyme siap dipanen dan dapat diolah menjadi produk yaitu Handsanitizer.



**Gambar 3.** Proses Pembuatan Eco enzyme

### c. Pembuatan Handsanitizer

Pembuatan Handsanitizer berbasis sampah organik berupa sayur dan buah dilakukan dengan hasil fermentasi Eco enzyme selama 3 bulan. Cairan Eco enzyme ini dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan Handsanitizer. Komposisi dari formula Handsanitizer yang diproduksi adalah dengan menggunakan perbandingan 1:2 dengan volume akhir sebanyak 450 ml yang terdiri dari 150 ml Eco enzyme dan 300 ml air bersih. Larutan dicampur dalam wadah tertutup dengan ukuran sedang, kemudian dikocok dengan gerakan mengayunkan tangan ketas dan kebawah sembari memegang botol hingga homogen. Fragrance ditambahkan sebanyak 1 ml atau setara dengan 20 tetes. Penambahan fragrance memiliki fungsi sebagai penetralsir bau asam yang ada pada Eco enzyme, fragrance yang gunakan dalam pelatihan ini memiliki varian lemon selaras dengan aroma asam Eco enzyme yang mendekati bau jeruk.



**Gambar 4.** Pendampingan pembuatan Handsanitizer



**Gambar 5.** Proses packaging produk

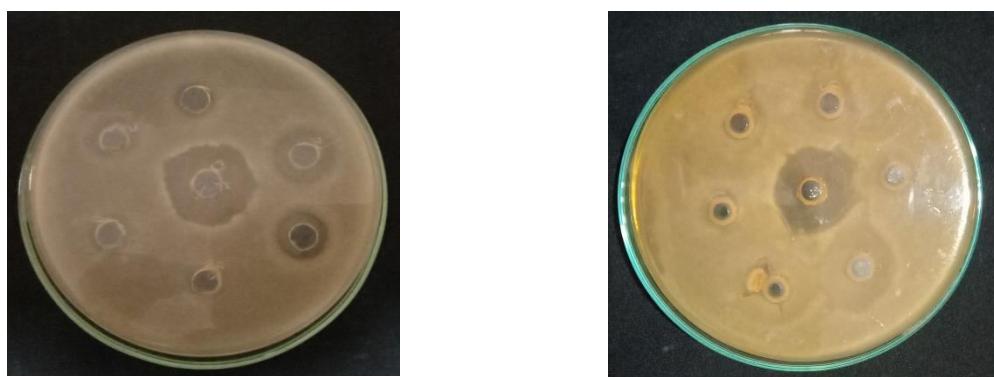


**Gambar 6.** Dokumentasi pasca kegiatan bersama mitra

Cairan Handsanitizer yang sudah selesai dibuat, dilanjutkan dengan tahap pengemasan. Pengemasan dilakukan pada botol spray berukuran 50 ml. Pemilihan botol spray dengan ukuran 50 ml bertujuan untuk mengefisiensi tempat sekaligus menjadikannya sebagai produk yang praktis agar mudah dibawa kemana-mana. Tim pengabdian Kukerta UNRI 2022 juga memilih botol dengan hiasan berupa gantungan sehingga bisa digantungkan pada tas dan tidak banyak memakan tempat. Proses pengemasan diawali dengan memasukkan cairan Handsanitizer kedalam botol menggunakan corong guna untuk meminimalisir terjadinya cairan yang tumpah, kemudian dilakukan penempelan label yang telah didesain pada hari sebelumnya. Penempelan desain ditujukan untuk menambah daya tarik sekaligus efisiensi dari produk tersebut. Nama produk Handsanitizer yang berhasil kami buat diberi nama Eco Razer (Raziq Handsanitizer) dalam artian Raziq merupakan nama Bank Sampah yang berada di Kelurahan Lembah Damai dan Hansanitizer merupakan nama umum yang digunakan untuk produk tersebut. Sebelum dipasarkan hand sanitizer diuji terlebih dahulu efektivitasnya. efektivitasnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan gambar 7

**Tabel 1. Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Mikroba Uji	Perlakuan	Rerata Diameter Zona Hambat
<i>Escherichia coli</i>	Full Eco enzyme	2,5 mm
	1:2	1,6 mm
	1:4	1,5 mm
<i>Staphylococcus aureus</i>	Full Eco enzyme	2,6 mm
	1:2	2,3 mm
	1:4	1,6 mm



**Gambar 7.** Efektivitas Antibakteri Eco enzyme pada *Escherichia coli* (kiri) dan *Staphylococcus aureus* (kanan)

Pengujian terhadap Eco enzyme juga dilakukan, salah satunya menguji aktivitas antibakteri yang bertempat di Laboratorium Kimia FMIPA UNRI. Pengujian aktivitas

antibakteri ini menggunakan metode difusi dengan membuat sumuran atau lubang. Prinsip kerja dari metode sumuran ini adalah dengan melubangi agar padat yang berada pada cawan petri menggunakan perforator kemudian lubang diisi dengan sampel yang akan diuji dan inkubasi. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat dari zona bening yang terbentuk disekitar lubang (Nurhayati\*1, 2020) . Pengujian dilakukan dengan 3 percobaan. Percobaan pertama dilakukan menggunakan full Eco enzyme, percobaan kedua dengan menggunakan perbandingan 1:2 (Eco enzyme dan air) dan percobaan ketiga dengan menggunakan perbandingan 1:4 (Eco enzyme dan air). Hasil yang di peroleh dari uji aktivitas antibakteri pada percobaan yaitu menggambarkan daerah hambatan yang berbeda beda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel full Eco enzyme lebih efektif dalam menghambat perkembangan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Sampel Eco enzyme dengan perbandingan 1:2 dan 1:4 juga cukup efektif dalam menghambat perkembangan beberapa bakteri, setelah dilakukan pengukuran terhadap zona bening yang terbentuk, didapatkan hasil sampel Eco enzyme perbandingan 1:2 layak untuk digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan Handsanitizer. Walaupun sampel full Eco enzyme lebih efektif dalam menghambat mikroba tetapi dikhawatirkan tanpa adanya pengenceran dengan air akan menimbulkan dampak negatif bagi kulit seperti terjadinya iritasi. Oleh karena itu, digunakanlah Eco enzyme dengan perbandingan 1:2 untuk bahan dasar pembuatan Handsanitizer, dengan pertimbangan lebih aman dan cukup efektif dalam menghambat perkembangan mikroba.

## KESIMPULAN

Kegiatan ini menghasilkan peningkatan pemahaman mitra dalam produksi handsanitizer. Handsanitizer yang dihasilkan selanjutnya diuji efektivitasnya dalam membunuh bakteri. Kegiatan ini diharapkan dapat dilanjutkan oleh mitra Bank sampah dalam memproduksi handsanitizer sehingga dapat meningkatkan ekonomi

## REKOMENDASI

Adapun saran yang dapat diberikan adalah semoga program dari kegiatan pengabdian ini tidak berhenti hanya sampai disini, besar harapan kami supaya masyarakat Kelurahan Lembah Damai dapat meneruskan dan menjadikannya sebagai salah satu produk yang siap untuk dipasarkan ke jangkauan yang lebih luas lagi. Adanya pelatihan ini diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan sampah dan peningkatan ekonomi masyarakat yang ada di lingkungan Kelurahan Lembah damai.

## ACKNOWLEDGMENT

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Riau yang telah memberi dukungan finansial terhadap kegiatan pengabdian masyarakat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, D. N., Utami, G. N., Nurvazly, D. E., & Laelatul, S. (2022). Pembuatan Eco Enzyme Sebagai Hand Sanitizer Dalam Upaya Pencegahan Covid-19 Bagi Warga SMPN 2 Sekampung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, 3(1), 61-68.
- Arun, C., & Sivashanmugam, P. (2015). Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge. *Process Safety and Environmental Protection*, 94, 471-478.
- Chandra YN, Hartati CD, Wijayanti G, Gunawan HG. 2020. Sosialisasi Pemanfaatan

- Limbah Organik menjadi Bahan Pembersih Rumah Tangga. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*. 2020. hal. 9-19.
- Deasy, A. (2020). Studi efektifitas bank sampah sebagai salah satu pendekatan dalam pengelolaan sampah tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Banjarmasin. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 3(5), 22-37.
- Kebersihan, D. (2015). Rekapitulasi Harian Timbulan/Ritasi Sampah TPA Muara Fajar Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru.
- Larasati, D., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Uji organoleptik produk eco-enzyme dari limbah kulit buah (studi kasus di Kota Semarang). *EDUSAINTEK*, 4.
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ahmad Ghazali, R., & Pow, E. H. N. (2020). Antimicrobial efficacy of fruit peels eco-enzyme against *Enterococcus faecalis*: an in vitro study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5107.
- Megah, S. I., Dewi, D. S., & Wilany, E. (2018). Pemanfaatan limbah rumah tangga digunakan untuk obat dan kebersihan. *Minda Baharu*, 2(1), 50-58.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41-46.
- Pratama, J. N., & Yusri, A. (2018). *Tata Kelola Sampah di Kota Pekanbaru (Studi Kasus Pada Bank Sampah di Kota Pekanbaru Tahun 2016)* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Rubin, M. B. (2001). The history of ozone. The Schönbein period, 1839–1868. *Bull. Hist. Chem.*, 26(1), 40-56.
- Sulaeman, S., Suparto, S., & Eviati, E. (2005). Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor*.
- Win, Y. C. (2011). Ecoenzyme Activating the Earth's Self-Healing Power. *Alih Bahasa: Gan Chiu Har*. Malaysia: Summit Print SDN. BHD, 6(8), 9-14.