



ABDIMAS UNIVERSAL

<http://abdimasuniversal.uniba-bpn.ac.id/index.php/abdimasuniversal>

DOI: <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v4i2.240>

Received: 10-08-2022

Accepted: 05-09-2022

Pelatihan Pembuatan *Eco-Enzyme* Sebagai Alternatif *Hand Sanitizer* pada Masa Pandemi Covid-19 Bagi Masyarakat Desa Mekarsari **Riskaviana Kurniawati^{1*}; Wiwik Dahani¹; Edy Jamal Tuheteru¹; Mustamina Maulani¹;** **Fadliah¹; Faldo Matulesy¹**

¹Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti

^{1*}Email: riskaviana@trisakti.ac.id

Abstrak

Peraturan protokol kesehatan covid-19 menyebabkan ruang gerak masyarakat terbatas sehingga berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Kondisi tersebut memunculkan kebiasaan baru, masyarakat harus selalu menjaga kebersihan yang menyebabkan konsumsi masyarakat terhadap pembersih seperti *hand sanitizer*, sabun, disinfektan, dan lain-lain menjadi meningkat. Selain itu, masyarakat juga kerap mengonsumsi makanan yang bergizi seperti sayur dan buah sehingga meningkatkan jumlah sampah rumah tangga. Namun, kondisi perumahan dengan halaman yang terbatas dan jauh dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) menimbulkan masalah baru, yaitu menumpuknya sampah rumah tangga. Kondisi demikian juga dialami oleh masyarakat Desa Mekarsari. Teknik pengubahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* berperan penting dalam mengurangi banyaknya sampah organik yang berakhir di TPA. Melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat, tim mengadakan kegiatan Pelatihan Pembuatan *Eco-enzyme* sebagai Alternatif *Hand Sanitizer* pada Masa Pandemi Covid-19 bagi masyarakat Desa Mekarsari. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan dan mampu mengedukasi masyarakat dalam mengolah limbah rumah tangga khususnya limbah organik, menjadi *eco-enzyme*. Selanjutnya *eco-enzyme* tersebut dapat digunakan sebagai bahan *hand sanitizer*.

Kata Kunci: *eco-enzyme*, *hand sanitizer*, limbah

Abstract

Covid-19 health protocol regulations cause limited space for people to move, which has an impact on the social and economic life of the community. This condition gives rise to new habits, people must always maintain cleanliness which causes an increasing people's consumption of cleaners such as hand sanitizers, soaps, disinfectants, and others. In addition, people also often consume nutritious foods such as vegetables and fruit, thereby increasing the amount of household waste. However, housing conditions with limited yards and far from Final Disposal Sites (TPA) create a new problem, namely the accumulation of household waste. This condition is also experienced by the people of Mekarsari Village. The technique of converting organic waste into eco-enzymes plays an important role in reducing the amount of organic waste that ends up in landfill. Through community service activities, the team held an Eco-enzyme Making Training as an Alternative Hand Sanitizer during the Covid-19 Pandemic for the people of Mekarsari Village. Community service activities have been carried out and have been able to educate the public in processing household waste, especially organic waste, into eco-enzymes. Furthermore, the eco-enzyme can be used as a hand sanitizer.

Keywords: *eco-enzyme*, *hand sanitizer*, waste

1. Pendahuluan

Aturan protokol kesehatan Covid-19 membatasi ruang gerak masyarakat sehingga berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat (Joyosemito dan Nasir, 2021; Apriyani, dkk., 2022). Hingga saat ini, per 7 Agustus 2022 di Indonesia total kasus terkonfirmasi Covid-19 sebanyak 6.244.978 dengan angka kesembuhan 6.037.738 (Kemenkes RI, 2022). Akibatnya, ruang gerak masyarakat menjadi terbatas sehingga mempengaruhi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat (Kurniawati, dkk., 2021). Kondisi ini telah menciptakan kebiasaan baru untuk selalu menjaga kebersihan di masyarakat, dengan meningkatnya

konsumsi produk pembersih seperti *hand sanitizer*, sabun, dan disinfektan (Harahap et al., 2021). Kondisi demikian juga dialami oleh masyarakat Desa Mekarsari.

Desa Mekarsari, Kecamatan Rajeg, Kabupaten Tangerang sangat populer sebagai kawasan pemukiman dengan berkembangnya kawasan industri di kawasan Tangerang, seperti Cikupa, Balaraja, Manis, dan Cileles. Salah satu perumahan yang ada di desa Mekarsari, yaitu Perumahan Taman Rajeg. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, kondisi perumahan dengan halaman yang terbatas dan jauh dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA), membuat

sampah rumah tangga dikumpulkan dan ditaruh di halaman depan rumah, hingga menunggu petugas kebersihan mengangkutnya ke TPA. Selain itu, cuaca tidak sesuai musim, terkadang panas dan terkadang hujan, dan petugas kebersihan lalai membawa sampah, dan sampah menumpuk. Penumpukan sampah berdampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan warga sekitar. Sampah organik yang tertumpuk di TPA menimbulkan bau tidak sedap di lingkungan sekitar, mengurangi tingkat daur ulang plastik, serta memicu risiko terjadinya ledakan TPA (Hidayat dan Faizal, 2020).

Seperti dilansir *Waste4change.com*, studi yang dilakukan oleh Sustainable Waste Indonesia menunjukkan bahwa hingga 60% dari semua sampah yang dihasilkan di Indonesia adalah sampah organik. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia pada tahun 2017, hanya 7,5% dari total sampah (organik dan anorganik) yang dihasilkan yang diolah. Sisa sampah yang tidak diolah ditimbun, dibakar, dan dibiarkan begitu saja, hingga 69% masuk ke TPA, yang kapasitasnya sangat terbatas dan menimbulkan bau tidak sedap di lingkungan. Sampah makanan dari sampah rumah tangga adalah 113 kg per tahun. Sisanya paling banyak 7,3 kg sayur, 5 kg buah, 3 kg olahan kedelai (tempe-tahu-oncom), 2,7 kg beras, dan 1,6 kg daging dan ikan. Perhitungan ini didasarkan pada konsumsi tahunan per kapita di Indonesia (MediaIndonesia, 2020; Kariymah dan Abidin, 2020). Selain itu, penguraian sampah organik di tempat pembuangan akhir juga dapat menghasilkan gas metana, salah satu unsur gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global dan berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat di sekitar TPA.

Berdasarkan permasalahan lingkungan dan kesehatan yang ditimbulkan oleh sampah organik, maka perlu diatasi dengan mengurangi produksi sampah organik dan mengolah sampah organik yang dihasilkan. Salah satunya adalah pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme*. Melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat, tim yang terdiri dari dosen, mahasiswa, dan analis mengadakan kegiatan Pelatihan Pembuatan *Eco-enzyme* sebagai Alternatif *Hand Sanitizer* pada Masa Pandemi Covid-19 bagi masyarakat Desa Mekarsari.

Eco-enzyme adalah larutan organik yang dibuat dengan cara memfermentasikan sampah sayuran segar, potongan buah dengan gula merah dan air menggunakan mikroorganisme selektif seperti ragi dan bakteri (Alkadri & Asmara, 2020). Cairan *eco-enzyme* yang berhasil akan beraroma alkohol setelah 1 bulan dan berubah warna menjadi coklat gelap. Setelah 2 bulan, larutan *eco-enzyme* berbau cuka. Tidak ada tanggal kadaluwarsa untuk larutan *eco-enzyme*. Ampas dapat digunakan sebagai pupuk atau sampah organik segar dapat ditambahkan dan digunakan kembali untuk produksi berikutnya.

Eco-enzyme pertama kali dikembangkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand, yang telah melakukan penelitian sejak tahun 1980-an. Setelah itu, *eco-enzyme* dikembangkan oleh Dr. Joean Oon, seorang peneliti naturopati dari Penang, Malaysia. Teknologi yang mengubah sampah organik menjadi *eco-enzyme* berperan penting dalam mengurangi jumlah sampah organik yang berakhir di TPA (Tong & Liu, 2020).

Produksi *eco-enzyme* melepaskan gas ozon, yang mengurangi karbon dioksida di atmosfer yang merangkap panas di awan sehingga dapat mengurangi gas rumah kaca dan mencegah efek rumah kaca berlebihan yang menyebabkan pemanasan global. Prinsip pembuatan *eco-enzyme* mirip dengan cara membuat kompos, tetapi karena air ditambahkan sebagai media pertumbuhan, produk akhirnya berupa cairan sehingga mudah digunakan. *Eco-enzyme* memiliki beragam manfaat, terutama dalam konteks pandemi. *Eco-enzyme* dapat digunakan sebagai desinfektan dan pembersih tangan (*hand sanitizer*), selain itu juga dapat digunakan untuk meredakan infeksi dan alergi pada anak-anak dan untuk menyembuhkan luka (Rubin, 2001).

Kegiatan Pelatihan Pembuatan *Eco-enzyme* sebagai Alternatif *Hand Sanitizer* pada Masa Pandemi Covid-19 bagi masyarakat Desa Mekarsari ini diharapkan mampu mengedukasi warga agar dapat memanfaatkan limbah organik rumah tangga menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat. Manfaat lainnya dari kegiatan pelatihan dini diantaranya para ibu rumah tangga memiliki aktivitas baru, bisa lebih menghemat karena menghasilkan alternatif produk alami untuk *hand sanitizer* pada masa pandemi. Selain itu, dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan dan secara tidak langsung membantu para petugas kebersihan dalam memilah sampah rumah tangga menjadi sampah organik dan anorganik.

2. Bahan dan Metode

Tahapan pelaksanaan kegiatan ini meliputi:

- 1) Persiapan
 - a) Survey Lokasi

Pada tahap pertama, tim melakukan survei dan peninjauan ke lokasi.
 - b) Studi literatur

Kegiatan ini bertujuan mencari literatur yang berkaitan dengan permasalahan.
 - c) Diskusi bersama tim untuk mencari solusi permasalahan mitra.
- 2) Pelaksanaan
 - a) Penyampaian materi pembuatan *eco-enzyme* dan pemanfaatannya, salah satunya sebagai *hand sanitizer* kepada masyarakat.
 - b) Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* sebagai *hand sanitizer* kepada masyarakat yang dibentuk dengan beberapa alat peraga.

c) Monitoring hasil kegiatan berupa verifikasi produk *hand sanitizer* yang dihasilkan. Selain itu, peserta diminta untuk mengisi kuesioner sebagai bentuk evaluasi kegiatan ini.

3) Evaluasi

Pada tahap ini, tim melaksanakan program pendampingan untuk mengevaluasi program yang dilaksanakan oleh masyarakat Desa Mekarsari. Tim juga membuat rencana program sebagai tindak lanjut yang akan dikembangkan untuk Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) selanjutnya.

4) Pelaporan hasil dan pencapaian kegiatan

Tahap akhir dari kegiatan ini adalah penyusunan pembuatan laporan akhir hasil kegiatan dan luaran yang merupakan bukti kegiatan ini telah dilaksanakan

Seperti terlihat pada Tabel 1, indikator keberhasilan dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu adanya perubahan antara sebelum dan setelah pelatihan (Marwanza, dkk., 2021).

Tabel 1.
Indikator Keberhasilan

No.	Jenis Pengamatan	Target (%)	
		Sebelum Pelatihan	Setelah Pelatihan
1	Jumlah sampah kulit buah dan sayur	100	50
2	Jumlah warga yang berminat mengikuti pelatihan	40	50
3	Wawasan dan keterampilan membuat <i>eco-enzyme</i>	25	50
4	Wawasan dan keterampilan pembuatan <i>hand sanitizer</i> berbahan dasar <i>eco-enzyme</i>	25	50

3. Hasil dan Pembahasan

Pengelolaan sampah yang bertumpu pada pendekatan *end-of-pipe* yaitu dikumpulkan, diangkut dan dibuang ke TPA, tidak hanya menimbulkan bau yang tidak sedap, tetapi juga dapat menghasilkan gas metana yang merusak lingkungan (pemanasan global). Diperlukan metode baru yang lebih sederhana, terintegrasi, dan ramah lingkungan untuk memanfaatkan sampah sebagai sumber daya yang bernilai ekonomis. Pembuatan *eco-enzyme* mudah, murah, dan ramah lingkungan. Keunggulan lainnya adalah proses fermentasi tidak membutuhkan tempat yang luas, bisa memanfaatkan botol bekas. Hal ini sejalan dengan konsep 3R (*reuse, reduce, recycle*).

Prinsip pembuatan *eco-enzyme* hampir sama dengan pembuatan kompos, tetapi karena air ditambahkan sebagai media tumbuh sehingga didapatkan hasil akhir cairan sehingga lebih mudah diaplikasikan. Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh Chandra dkk. (2020),

mengolah sampah organik menjadi *eco-enzyme* melalui proses fermentasi yang dimanfaatkan sebagai bahan pembersih rumah tangga.

Pada tanggal 8 Juni 2022 telah dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diikuti 28 peserta dari ibu-ibu PKK RT 21 RW 05 Desa Mekarsari, Tangerang.



Gambar 1. Penyampaian materi *eco-enzyme*

Gambar 1 menunjukkan kegiatan awal berupa penyampaian materi pembuatan *eco-enzyme* dan pemanfaatannya kepada masyarakat, salah satunya sebagai *hand sanitizer*. Materi dikemas sederhana dalam bentuk *power point* dan modul yang mudah dipahami oleh masyarakat.

Eco-enzyme merupakan cairan serba guna (Hemalatha & Visantini, 2020), yang merupakan hasil fermentasi dari sisa buah/sayuran (kulit buah, potongan sayuran, sisa buah gigitan kelelawar, dll), gula (gula merah atau molase), serta air (air keran, air hujan, air buangan AC, dll). Fermentasi antara sisa buah/sayur, gula, dan air ditempatkan dalam wadah plastik kedap udara dan bermulut lebar, seperti toples plastik, botol galon, ember plastik bertutup rapat, container box plastik yang bertutup rapat, dan lain-lain. *Eco-enzyme* ini membutuhkan waktu minimal 90 hari (± 3 bulan) dan hasil akhir berupa cairan berwarna coklat dengan aroma asam segar. Warna *eco-enzyme* yang dihasilkan (Gambar 2) tergantung pada jenis sisa buah/sayur dan jenis gula yang digunakan.



Gambar 2. *Eco-enzyme*

Menurut Win (2011) dan Larasati dkk. (2020), produksi *eco-enzyme* berhasil jika dihasilkan larutan yang berwarna coklat, berbau buah segar, dan memiliki pH di bawah 4 (asam). *Eco-enzyme* yang berasal dari campuran kulit buah dan sisa sayuran mentah berubah menjadi coklat, dan jika diperoleh produk yang lebih gelap, dapat ditambahkan gula merah dan difermentasi kembali. Beberapa *eco-enzyme* organik yang berasal dari satu jenis limbah (misal: kulit jeruk) berwarna lebih terang dan memiliki aroma yang lebih khas. *Eco-enzyme* dapat dibuat dalam skala kecil dengan komposisi 30% limbah sayur/buah, 10% gula merah, 60% air, dengan menyisakan ruang untuk fermentasi.

Setelah panen, ampas dapat digunakan kembali untuk menghasilkan *eco-enzyme* dengan komposisi yang sama, atau dikeringkan dan digunakan sebagai pupuk (Harahap, dkk., 2021). *Eco-enzyme* sebagai pupuk cair dapat mempengaruhi warna daun tampak lebih hijau, diameter daun, buah dan batang lebih besar (Ramadani dkk., 2018). Aplikasi lain dari *eco-enzyme* adalah pengolahan limbah susu karena mengandung amilase, protease, dan lipase (Arun & Sivashanmugam, 2015).

Saat ini diyakini bahwa menjaga kebersihan diri dan lingkungan merupakan salah satu cara untuk mencegah potensi terpapar virus covid-19. Desinfektan dan *hand sanitizer* biasanya digunakan untuk kegiatan kebersihan. Namun, penggunaan pembersih berbahan kimia dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan. *Eco-enzyme* dapat menjadi alternatif untuk memenuhi tingginya permintaan dan penggunaan *hand sanitizer* yang alami dan ramah lingkungan (Alkadri & Asmara, 2020).

Setelah penyampaian materi, masyarakat telah mempelajari dan memahami pembuatan dan kegunaan *eco-enzyme*. Tim mengajak masyarakat untuk mengumpulkan dan memisahkan sampah rumah tangga, terutama sampah buah dan sayur. Salah satu perwakilan masyarakat membawa sampah kulit jeruk. Gambar 3 menunjukkan *eco-enzyme* yang diperoleh dengan mencampurkan sampah kulit jeruk dengan gula merah dan air dengan perbandingan berat 1:3:10 menjadi *eco-enzyme*.



Gambar 3. Komposisi *eco-enzyme*

Pada bulan pertama proses pembuatan, tutup botol dibuka sebentar setiap hari untuk mengeluarkan gas dalam botol dan kemudian ditutup kembali dengan rapat. Pada bulan kedua dan ketiga, tutup botol dibuka dan ditutup setiap lima hari sekali. Selain praktik membuat *eco-enzyme* secara langsung, peserta juga dibekali modul dan *eco-enzyme* siap pakai, dengan harapan dapat memudahkan praktik di rumah bagi ibu-ibu. Penyampaian materi dan pelatihan ini dilakukan dengan metode demonstrasi secara luring dengan tetap berpegang pada protokol kesehatan.

Setelah 90 hari, *eco-enzyme* siap dipanen dengan menyaring dan menempatkannya dalam wadah kedap udara. Selain itu, *eco-enzyme* tersebut dapat digunakan sebagai bahan *hand sanitizer*. Komposisi dalam pembuatan *hand sanitizer* yaitu 1:400, artinya 1mL *eco-enzyme* dilarutkan dalam 400mL air. Selanjutnya, masyarakat diberikan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* sebagai *hand sanitizer* dalam dua tahap, yaitu pemutaran video dan pelatihan secara langsung oleh tim, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* sebagai *hand sanitizer* kepada masyarakat dengan beberapa alat peraga

Selama pelaksanaan, ibu-ibu PKK RT 28 RW 05 Desa Mekarsari sangat antusias mengikuti pelatihan (Gambar 5). Pelatihan ini dapat memberikan wawasan dan memberikan keterampilan baru khususnya bagi ibu-ibu PKK dalam mengolah sampah/limbah rumah tangga menjadi sesuatu yang bernilai, salah satunya adalah *eco-enzyme*. Hal ini juga terlihat dari hasil kuesioner yang dibagikan sebelum dan sesudah pelatihan sebagai bahan evaluasi dalam pelaksanaan pengabdian ini.



Gambar 5. Antusiasme peserta saat pelatihan

Keberhasilan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ditandai dengan menghasilkan produk berupa *hand sanitizer* berbahan dasar *eco-enzyme*. Selama pelatihan berlangsung, tim secara rutin memantau hasil kegiatan berupa pengecekan produk *hand sanitizer* yang dihasilkan. Produk *hand sanitizer* yang dihasilkan kemudian ditempatkan dalam botol semprot agar lebih mudah dalam penggunaannya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tim bersama masyarakat menunjukkan *hand sanitizer* berbahan dasar *eco-enzyme*.

Tabel 2.
Indikator Keberhasilan

No.	Jenis Pengamatan	Luaran (%)	
		Sebelum Pelatihan	Setelah Pelatihan
1	Jumlah sampah kulit buah dan sayur	100	40
2	Jumlah warga yang berminat mengikuti pelatihan	40	100
3	Wawasan dan keterampilan membuat <i>eco-enzyme</i>	25	90
4	Wawasan dan keterampilan pembuatan <i>hand sanitizer</i> berbahan dasar <i>eco-enzyme</i>	25	90

Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat tercapai melalui komunikasi yang baik antara tim dengan mitra masyarakat Desa Mekarsari RT 28 RW 05 sehingga solusi yang diberikan mengatasi permasalahan. Tim selanjutnya melakukan program pendampingan untuk menilai dan memantau keberlanjutan program ini. Selain itu, tim juga membuat rencana program ke depan sebagai bentuk tindak lanjut.

4. Kesimpulan dan Saran

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan dan mampu mengedukasi masyarakat dalam mengolah limbah rumah tangga khususnya limbah organik, menjadi *eco-enzyme*. Selanjutnya *eco-enzyme* tersebut dapat digunakan sebagai bahan *hand sanitizer*. Saran yang dapat disampaikan yaitu agar

pelatihan ini dapat dilaksanakan pada masyarakat selain Desa Mekarsari.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada: (1) Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Trisakti, (2) Dekan dan seluruh civitas akademika FTKE, Universitas Trisakti, dan (3) Ibu-ibu PKK RT 28 Desa Mekarsari, Tangerang yang telah membantu dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

6. Daftar Rujukan

Alkadri, SPA dan Asmara, KD. (2020). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Hand sanitizer dan Desinfektan Pada Masyarakat Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga Dalam Upaya Mewujudkan Desa Mandiri Tangguh Covid-19 Berbasis Eco-Community. *Buletin Al-Ribaath*, 17(2).

Apriyani, Suwignyo, Kusumawati, RM., Wulandari, K. (2022). Penyediaan Tempat Sampah Limbah Medis (Masker) dalam Rangka Pencegahan Penularan Covid-19 di SMK 17 Samarinda. *Abdimas Universal*, 4(1), 89-92.

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 (SNPPM-2020)

Harahap, RG., Nurmawati, Dianiswara, A., dan Putri, DL. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme sebagai Alternatif Desinfektan Alami di Masa Pandemi Covid-19 bagi Warga KM.15 Kelurahan Karang Joang. *Sinar Sang Surya (Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(1), 67-73.

Hemalatha, M dan Vasantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 716, 1-6.

Hidayat, E., & Faizal, L. (2020). Strategi Pengelolaan Sampah Sebagai Upaya Peningkatan Pengelolaan Sampah Di Era Otonomi Daerah. *ASAS*, 12(2), 68-79.

Joyosemito, I. S., & Nasir, N. M. (2021). Gelombang Kedua Pandemi Menuju Endemi Covid-19: Analisis Kebijakan

- Vaksinasi Dan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Di Indonesia. *Jurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 55–66.
- Kariymah, AN dan Abidin, MR. (2020). Perancangan Media Kampanye Diet Planet Sebagai Upaya Pengurangan Sampah Makanan. *Jurnal Barik*, 1(2), 184-196.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://www.kemkes.go.id/>.
- Kurniawati, R., Dahani, W., Azizi, M.A., Maulani, M., dan Aryandi, F. (2021). Pelatihan Pembuatan Pembersih Tangan (Hand Sanitizer) Bagi Masyarakat Desa Mekarsari, Kecamatan Rajeg, Kabupaten Tangerang. *Jurnal AKAL: Abdimas dan Kearifan Lokal*, 2(2), 203-210.
- Larasati, D., Astuti, AP., dan Maharani, ET. (2020). Uji Organoleptik Produk Eco-enzyme dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNIMUS 2020.
- Marwanza, I., Azizi, MA., Nas, C., Patian, S., Dahani, W., dan Kurniawati, R. (2021). Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif di Desa Banjarwangi, Pandeglang, Provinsi Banten, *Jurnal AKAL: Abdimas dan Kearifan Lokal*, 2(1), 87-94.
- MediaIndonesia. (2020). “Wow 1 Orang Indonesia Hasilkan Sampah Makanan 300kg Per Tahun”, dari <https://mediaindonesia.com/read/detail/282977-wow-1-orang-indonesia-hasilkansampah-makanan-300-kg-per-tahun>.
- Ramadani, A. H., Rosalina, R., dan Ningrum, R. S. (2018). Pemberdayaan Kelompok Tani Dusun Puhrejo dalam Pengolahan Limbah Organik Kulit Nanas sebagai Pupuk Cair Ecoenzim. *Hayati*, 6 (ISBN 978-602-61371-2-8).
- Rubin, M.B. (2001). The History of Ozone. The Schonbein Period, 1839- 1868. *Bulletin for the History of Chemistry*. 26(1), 71-76.
- Rudianto, H dan Azizah, R. (2005). Studi Tentang Perbedaan Jarak Perumahan ke TPA Sampah Open Dumping dengan Indikator Tingkat Kepadatan Lalat dan Kejadian Diare (Studi di Desa Kenep Kecamatan Beji Kabupaten Pasuruan). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(2), 152-159.
- Tong, Y., & Liu, B. (2020). Test research of different material made garbage enzyme's effect to soil total nitrogen and organic matter. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 510(4).
- Win, Yong Chia. 2011. *Eco-enzyme Activating the Earth's Self Healing Power*. Malaysia: Summit Print SDN.BHD; 6,8,9-14.