

PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI *ECO-ENZYME* YANG BERPOTENSI SEBAGAI *HAND SANITIZER* PADA PARA IBU RUMAH TANGGA KELURAHAN SUNGAI PINANG LUAR SAMARINDA

Rusdi¹⁾, Fajar Alam²⁾

¹⁾Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

²⁾Program Studi S1 Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

Corresponding author : Rusdi

E-mail : rus756@umkt.ac.id

Diterima 02 Agustus 2022, Direvisi 17 Agustus 2022, Disetujui 18 Agustus 2022

ABSTRAK

Sampah menjadi salah satu permasalahan di lingkungan. Sampah merupakan masalah penting yang dapat merusak keseimbangan ekosistem lingkungan. Kelurahan Sungai Pinang Luar Samarinda Salah satu wilayah dengan jenis sampah yang banyak ditemukan yakni berupa sampah organik. Masih banyaknya masyarakat yang belum paham dalam mengolah sampah organik, sehingga masyarakat cenderung langsung membuang ke TPS ataupun TPA. Tujuan kegiatan ini adalah memahami masyarakat dalam hal ini para ibu rumah tangga Kelurahan Sungai Pinang Luar Samarinda tentang bahaya sampah organik ketika tidak dikelola dengan baik serta manfaat yang diperoleh dalam pengolahan sampah organik secara bijaksana, sehingga dibentuk sebuah upaya tindakan melalui pelatihan dalam pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme*. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah pelatihan langsung kepada para ibu rumah tangga kelurahan Sungai Pinang Luar dalam pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme*. Hasil dari kegiatan ini masyarakat kelurahan Sungai Pinang Luar semakin memahami bahaya dari sampah organik jika tidak dikelola dengan baik, dan selanjutnya melaksanakan salah satu solusi dalam penanganannya berupa pengolahan menjadi *eco-enzyme*. Melalui kegiatan tersebut masyarakat akhirnya dapat memahami dengan baik dan sistematis cara pembuatan *eco-enzyme*, serta indikator keberhasilan pembuatan *eco-enzyme* yakni berupa warna kecoklatan, bau khas fermentasi, serta $\text{pH} \leq 4$. *Eco-enzyme* yang dihasilkan kemudian diolah selanjutnya menjadi produk *hand sanitizer*.

Kata Kunci: pelatihan; sampah organik; *eco-enzyme*; *hand sanitizer*.

ABSTRACT

Waste is one of the problems in the environment. Waste is an important problem that can damage the balance of environmental ecosystems. Sungai Pinang Luar Samarinda village, one of the areas with the common types of waste is in the form of organic waste. There are still many people who don't understand how to process organic waste, so that people tend to throw them directly into TPS or TPA. The purpose of this activity is to understand the community, in this case the housewives of Sungai Pinang Luar village about the dangers of organic waste when not managed properly and the benefits obtained in processing organic waste wisely, so that an action effort is formed through training in processing organic waste into *eco-enzymes*. The method used in this service is direct training to housewives in Sungai Pinang Luar village in processing organic waste into *eco-enzymes*. The result of this activity, the people of Sungai Pinang Luar village are increasingly understanding the dangers of organic waste managed properly, and then implement one of the solutions in its handling in the form of processing into *eco-enzymes*. Through these activities, the community can finally understand well and systematically how to make *eco-enzymes*, as well as indicators of the success of making *eco-enzymes*, namely in the form of a brownish color, characteristic odor of fermentation, and $\text{pH} \leq 4$. the resulting *eco-enzyme* is then processed further into *hand sanitizer* products.

Keywords: training; organic waste; *eco-enzyme*; *hand sanitizer*.

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan lingkungan yang terjadi pada suatu wilayah adalah masalah sampah. Sampah merupakan

masalah penting yang dapat merusak keseimbangan ekosistem lingkungan. Berdasarkan data, Indonesia menghasilkan timbulan sampah sebesar 28.696.562,43 ton

sampah pada tahun 2021. Dimana, Komposisi sampah berdasarkan jenis sampah meliputi: sisa makanan yang paling tinggi sebesar 45,59%; kayu/ranting sebesar 14,87%; plastik sebesar 20,07%; kertas/karton sebesar 13,91%; logam sebesar 3,4% dan kaca sebesar 2,59% (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021).

Jumlah penduduk Indonesia yang besar dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi mengakibatkan bertambahnya jumlah sampah. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah Pasal 1, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Penumpukan sampah harus ditanggulangi melalui pengolahan sampah. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf a meliputi kegiatan: a. pembatasan timbulan sampah; b. daur ulang sampah; dan/atau c. pemanfaatan kembali sampah.

Pengelolaan sampah belum dapat dilakukan secara terpadu. Artinya, meskipun rumah tangga telah memisahkan antara sampah organik dan anorganik, namun pada TPA, sampah masih tetap bercampur sehingga seolah pemisahan sampah di tingkat rumah tangga tersebut tidak ada gunanya. Oleh karena itu, pengelolaan sampah masa kini diharapkan dapat berlangsung dari sumbernya, misalnya rumah tangga.

Dewasa ini, pengelolaan sampah di masyarakat masih bertumpu pada pendekatan akhir (*end of pipe*), yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke tempat pemrosesan akhir sampah. Padahal, timbunan sampah dengan volume yang besar di lokasi tempat pemrosesan akhir sampah berpotensi melepas gas metan (CH₄) yang dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca dan memberikan kontribusi terhadap pemanasan global. Penguraian sampah melalui proses alam memerlukan jangka waktu yang lama dan penanganan dengan biaya yang besar (Hemalatha & Visantini, 2020).

Paradigma pengelolaan sampah yang bertumpu pada pendekatan akhir sudah saatnya ditinggalkan dan diganti dengan paradigma baru pengelolaan sampah. Paradigma baru memandang sampah sebagai sumber daya yang mempunyai nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan. Pengelolaan sampah dilakukan dengan pendekatan yang komprehensif dari hulu, sejak sebelum dihasilkan suatu produk yang berpotensi

menjadi sampah, sampai ke hilir, yaitu pada fase produk sudah digunakan sehingga menjadi sampah, yang kemudian dikembalikan ke media lingkungan secara aman (Ferronato & Torretta, 2019).

Pengelolaan sampah dengan paradigma baru tersebut dilakukan dengan kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi kegiatan pembatasan, penggunaan kembali, dan daur ulang, sedangkan kegiatan penanganan sampah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir (Safitri et al., 2021)

Jenis sampah organik rumah tangga menempati proporsi paling besar dari total produksi sampah. Sampah organik setiap hari selalu dihasilkan oleh rumah tangga di Indonesia. Sampah organik apabila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan terutama bagi masyarakat yang berada di sekitar sampah tersebut. Seperti yang kita ketahui sampah organik yang menumpuk akan membusuk dan mengeluarkan aroma yang tidak sedap, sehingga mengundang berbagai vector penyakit seperti lalat, nyamuk, tikus dan kecoa. Selain itu sampah yang dibuang sembarangan, misalnya ke selokan atau sungai akan menghambat aliran air. Akibatnya sampah tersebut bertumpuk sehingga aliran air tersumbat dan akan mengakibatkan banjir. Namun, tidak semua sampah itu tidak berguna. Beberapa jenis sampah organik masih dapat diolah sehingga memiliki nilai ekologis dan ekonomis.

Pada Kelurahan Sungai Pinang Luar Samarinda diperoleh informasi dari pihak kelurahan bahwa tidak sedikit para ibu rumah tangga yang belum dapat memanfaatkan sampah organik yang dihasilkan dan biasanya sampah organik tersebut langsung dibuang ke tempat sampah. Hal ini didasari oleh pengetahuan yang masih minim terhadap pemanfaatan sampah organik yang dapat dikelola menjadi sesuatu yang bermanfaat. Salah satu solusi yang dilakukan dalam mengolah sampah organik adalah dengan membuat *eco-enzyme* (Chandra et al., 2020). Kegiatan pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* dilakukan di Dusun Kandangan, Desa Gunungsari, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu (Junaidi et al., 2021). Pengabdian yang dilakukan oleh (Safitri et al., 2021) dalam memanfaatkan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang selanjutnya diturunkan menjadi hand sanitizer juga dilakukan di Desa Sungai Paduan, Kecamatan Teluk Batang, Kabupaten Kayong Utara, Kalimantan Barat, sebagai

wujud pemberdayaan masyarakat, diperoleh hasil peningkatan pemahaman warga dalam mengolah sampah organik menjadi *eco-enzyme* dan selanjutnya dapat dibentuk menjadi *hand sanitizer* yang ramah lingkungan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan dari kegiatan pengabdian pelatihan pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang berpotensi menjadi *hand sanitizer* adalah memahami masyarakat dalam hal ini para ibu rumah tangga Kelurahan Sungai Pinang Luar Samarinda tentang bahaya sampah organik ketika tidak dikelola dengan baik serta manfaat yang diperoleh dalam pengolahan sampah organik secara bijaksana, sehingga dibentuk sebuah upaya tindakan melalui pelatihan dalam pengolahan sampah organik menjadi produk bernilai ekologis dan ekonomis, salah satunya dengan cara pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer*.

METODE

Metode pelaksanaan pengabdian pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer* dilakukan dengan cara pelatihan atau workshop. Mitra dari kegiatan pengabdian ini adalah para ibu rumah tangga Kelurahan Sungai Pinang Luar Samarinda. Adapun tahapan kegiatan pelatihan pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer* antara lain:

1. Tahap Identifikasi Permasalahan. Kegiatan ini dilakukan dengan wawancara kepada Lurah Sungai Pinang Luar terkait permohonan ijin untuk memfasilitasi proses pengabdian masyarakat, penentuan peserta serta waktu dan tempat pelaksanaan pelatihan.
2. Tahap Pelatihan. Pelaksanaan pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu, 4 Juni 2022 di posko Danau City RT. 26 Kelurahan Sungai Pinang Luar, Samarinda. Kegiatan diawali oleh sambutan dari pihak Kelurahan Sungai Pinang Luar, Samarinda dilanjutkan dengan pemberian materi dan pelatihan langsung kepada para ibu rumah tangga di RT. 26 Kelurahan Sungai Pinang Luar yang berjumlah 15 orang. Kegiatan ini dilaksanakan secara tatap muka dengan tetap mengikuti protokol kesehatan.
3. Tahap Evaluasi. Kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi seluruh kegiatan sehingga dapat diketahui hasil yang diperoleh selama kegiatan berlangsung, permasalahan/kendala yang muncul, serta

solusi pemecahannya dalam bentuk laporan akhir kegiatan pengabdian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Identifikasi

Hasil dari identifikasi permasalahan yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak Kelurahan Sungai Pinang Luar adalah bahwa tidak sedikit para ibu rumah tangga yang belum dapat memanfaatkan sampah organik yang dihasilkan dan biasanya sampah organik tersebut langsung dibuang ke tempat sampah. Hal ini didasari oleh pengetahuan yang masih minim terhadap pemanfaatan sampah organik yang dapat dikelola menjadi sesuatu yang bermanfaat. Hasil dari wawancara tersebut, kemudian tim PKM diarahkan oleh Lurah Sungai Pinang Luar dan berkoordinasi dengan ketua RT. 26 maka dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa pelatihan pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer* dengan melibatkan para ibu rumah tangga sebagai mitra.

2. Tahap Pelatihan

Pelatihan pengolahan minyak jelantah menjadi lilin aroma daun jeruk dilaksanakan pada hari Sabtu, 5 Juni 2021 pada pukul 09.00 - 12.00 WITA yang diadakan di posko relawan Danau City RT. 26, Jalan Danau Melintang, Kelurahan Sungai Pinang Luar, Samarinda. Kegiatan berlangsung dengan tatap muka ini diikuti 15 orang ibu rumah tangga dengan tetap mengikuti protokol kesehatan. Pelatihan yang diberikan memberikan wawasan dan keterampilan baru bagi para ibu rumah tangga di lingkungan RT. 26 mengenai pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer*.

Kegiatan pelatihan ini dilakukan dengan metode ceramah tentang pengenalan sampah organik, bahaya sampah organik ketika tidak dikelola dengan baik, manfaat yang diperoleh dalam pengolahan sampah organik secara bijaksana, dan solusi dalam pengolahannya menjadi salah satu produk yang bernilai ekologis dan ekonomis yakni pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer*. Selain itu juga tim PKM memberikan penjelasan tentang alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer* (Gambar 1).



Gambar 1. Penyampaian materi tentang pengenalan sampah organik, bahaya sampah organik jika tidak dikelola dengan baik, serta menjelaskan tentang *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer* dari sampah organik

Tim PKM menjelaskan definisi sampah organik adalah sampah yang berasal dari sisa makhluk hidup yang mudah terurai secara alami tanpa proses campur tangan manusia untuk dapat terurai, yakni diantaranya kulit buah-buahan dan sayuran. Adapun bahaya sampah organik jika tidak dikelola dengan baik diantaranya dapat menimbulkan bau tidak sedap dan mengganggu estetika, juga menjadi media perkembangbiakan vector dan hewan pengerat, yang tentunya akan menurunkan kualitas lingkungan. Salah satu solusi yang dapat ditempuh dalam pengolahan sampah organik adalah dengan pembuatan *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan cairan serba guna hasil fermentasi selama kurang lebih 3 bulan dari sampah organik berupa kulit buah-buahan dan sayuran, gula (gula merah, molase), dan air (air kran, air hujan, air bunagan AC, dan lain sebagainya). Larutan *eco-enzyme* mengandung banyak jenis enzim alami yang berasal dari kulit buah dan sayuran, serta yang dihasilkan oleh mikroba. Setiap jenis enzim memiliki fungsi penting dalam suatu proses biokimia. Oleh karena itulah *eco-enzyme* memiliki banyak sekali manfaat diantaranya sebagai *hand sanitizer* alami. Tim PKM juga memberikan pemaparan tentang bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan *eco-enzyme* dari sampah organik yakni hanya terdiri atas tiga bahan dan satu alat, yang dirumuskan menjadi: 3 + 1. Ketiga bahan tersebut adalah 1) air; 2) sampah organik, seperti kulit buah-buahan/ (kulit jeruk, nanas, papaya, apel, pisang, mangga, pir, dan lain-lain)/sayur-sayuran (sisa sayuran mentah/belum dimasak); 3) gula merah tebu (molase, gula aren, gula saka), bukan gula pasir atau gula proses kimia. Selain ketiga bahan tersebut, diperlukan sebuah alat, yakni

wadah berbahan plastik yang memiliki tutup rapat, seperti toples plastik, botol galon, ember plastik bertutup rapat, *container box* plastik yang bertutup rapat, dan lain-lain.

Adapun prosedur pembuatan *eco-enzyme* yang dilakukan oleh tim PKM adalah sebagai berikut:

- Diukur ketiga bahan berdasarkan rasio atau perbandingan 1:3:10 (gula merah/molase : sampah buah-buahan/sayuran : air). Dalam membuat 1 liter *eco-enzyme*, maka yang diperlukan adalah 100 gram gula merah, 300 gram sampah organik dan 1 liter air.
- Ditimbang gula merah sebanyak 100 gram menggunakan timbangan digital (Gambar 2).



Gambar 2. Penimbangan gula merah (100 gr)

- Ditimbang sampah organik dari kulit buah-buahan sebanyak 300 gr menggunakan timbangan digital (gambar 3).



Gambar 3. Penimbangan sampah organik dari kulit buah-buahan (300 gr)

- Diukur air sebanyak 1 liter dengan menggunakan gelas ukur (gambar 4).



Gambar 4. Pengukuran air (1 liter)

- e. Sampah organik dari kulit buah-buahan, gula merah dan air yang telah ditimbang dan diukur kemudian dimasukkan ke dalam wadah toples untuk dilakukan proses homogenisasi (gambar 5).



Gambar 5. Ketiga bahan dimasukkan dalam toples

- f. Setelah proses homogenisasi (penyatuan ketiga bahan) dalam wadah toples telah dilakukan, maka wadah toples tersebut ditutup rapat (gambar 6).



Gambar 6. Fermentasi eco-enzyme dalam wadah toples tertutup rapat

- g. Biarkan disimpan selama tiga bulan untuk proses fermentasi.
h. Setelah fermentasi selama minimal tiga bulan, maka eco-enzyme siap dimanfaatkan.

Eco-enzyme memiliki berbagai manfaat salah satunya berpotensi sebagai *hand sanitizer* (Safitri et al., 2021) Mengingat kondisi pandemi covid-19 yang belum berakhir, dengan terus digalakkan upaya pencegahan tertularnya virus covid-19 dengan penerapan protokol kesehatan. Melalui Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK. 01.07/Menkes/382/2020 tentang Protokol Kesehatan Bagi Masyarakat di Tempat dan Fasilitas Umum Dalam Rangka Pencegahan dan Pengendalian Covid 19, pada Bab II (1b) disebutkan membersihkan tangan dalam menghindari penularan covid-19 dapat dilakukan dengan menggunakan *hand sanitizer*.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan hand sanitizer dari eco-enzyme yang telah jadi yang telah disediakan sebelumnya oleh tim PKM. Adapun cara pembuatan hand sanitizer dari eco-enzyme hasil fermentasi sampah organik adalah sebagai berikut:

- a. Digunakan eco-enzyme yang telah jadi dan telah disaring terlebih dahulu (gambar 7).



Gambar 7. Eco-enzyme yang siap digunakan

- b. Diukur 500 ml air dengan menggunakan gelas ukur, kemudian dituangkan 1 ml eco-enzyme. Dalam pembuatan hand sanitizer dengan perbandingan eco-enzyme : air = 1 ml : 500 ml (gambar 8).



Gambar 8. Mencampurkan 1 ml eco-enzyme dengan 500 ml air pada wadah

- c. Dituangkan cairan hand sanitizer pada botol spray (gambar 9).



Gambar 9. Menuangkan cairan hand sanitizer pada botol spray

- d. Hand sanitizer siap digunakan (gambar 10).



Gambar 10. Penggunaan hand sanitizer

Produk *hand sanitizer* dari olahan fermentasi (*eco-enzyme*) sampah organik akan menjadi solusi yang cerdas dalam mengatasi permasalahan sampah. Dalam hal ini tentunya berbagai nilai manfaat akan didapatkan, diantaranya selain dapat menyehatkan kembali lingkungan yang telah tercemar sampah, *hand sanitizer* yang ramah lingkungan dari olahan fermentasi limbah organik juga sangat baik sekali dimanfaatkan terutama di masa pandemi covid-19 ini sebagai bentuk upaya dalam pencegahan penularan virus covid-19.

3. Tahap Evaluasi

Pada tahap terakhir dari kegiatan pelatihan ini adalah evaluasi kegiatan dan rencana tindak lanjut. Respon positif dan antusias dari para ibu rumah tangga RT. 26 Kelurahan Sungai Pinang Luar adalah cukup baik, pelaksanaan pelatihan dan transformasi pengetahuan dari tim PKM berjalan lancar. Tindak lanjut yang dilakukan tim PKM adalah melakukan wawancara non formil untuk mendapatkan informasi dari mitra pengabdian tentang pengetahuan pemanfaatan sampah organik yang telah disosialisasikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kegiatan pengabdian dalam pembuatan *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai hand sanitizer dari sampah organik berjalan dengan baik serta para peserta sangat bersemangat untuk mencoba mempraktekan secara mandiri dalam pembuatan *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer* dari sampah organik. Selain itu peserta semakin memahami bahayanya sampah organik jika tidak dikelola dengan baik.

Saran

Perlu dilakukan selalu pendampingan dan evaluasi terhadap para ibu rumah tangga di lingkungan Kelurahan Sungai Pinang Luar Samarinda dengan dukungan Lurah beserta jajarannya dalam penerapan pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang berpotensi sebagai *hand sanitizer*. Selain itu Perlu dilakukan pula pembuatan turunan dari *eco-enzyme* dalam bentuk yang lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami haturkan kepada para ibu rumah tangga RT. 26 Kelurahan Sungai Pinang Luar Samarinda yang telah membantu menyukkseskan kegiatan PKM ini, serta tentunya juga kami tidak lupa sampaikan pula ucapan terimakasih kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur; Prof. Dr. H. Bambang Setiaji, M.S dan Ketua LPPM Universitas Kalimantan Timur; Paula Mariana Kustiawan, Ph.D yang telah mensupport dalam pendanaan atas PKM ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Chandra, Y. N., Hartati, C. D., Wijayanti, G., & Gunawan, H. G. (2020). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Bahan Pembersih Rumah Tangga. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2011), 77.
- Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of *eco-enzyme* for the treatment of metal based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Junaidi, R. J., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B.,

- Firmansyah, M. W., Umayasari, S., Sulistyono, A., Aprilia, R. D., & Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 2(2), 118. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v2i2.10760>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Timbulan Sampah Nasional Tahun 2021, <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>, diakses pada 15 Agustus 2022 pukul 17.10
- Safitri, I., Yuliono, A., Sofiana, M. S. J., Helena, S., Kushadiwijayanto, A. A., & Warsidah, W. (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. <https://doi.org/10.30994/jceh.v4i2.248>