



---

**PELATIHAN PENGELOLAAN LIMBAH RUMAH TANGGA BERBASIS ECO ENZYM PADA WARGA RW 09 KALURAHAN SIDOKERTO BUDURAN SIDOARJO DALAM UPAYA MENINGKATKAN PERAN WARGA TERHADAP KELESTARIAN LINGKUNGAN**

Oleh

Marmi<sup>1</sup>, Sunaryo<sup>2</sup>, Dina Chamidah<sup>3</sup>, Pramita Laksitarahmi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email: <sup>1</sup>[Marmi\\_fbs@uwks.ac.id](mailto:Marmi_fbs@uwks.ac.id)

---

**Article History:**

Received: 21-10-2023

Revised: 15-11-2023

Accepted: 28-11-2023

**Keywords:**

Pengelolaan Limbah,  
Eco Enzym, Kelestarian  
Lingkungan

**Abstract:** *Tingkat pengelolaan sampah pada warga RW 09 Kalurahan Sidokerto, Buduran, Sidoarjo sudah cukup baik dengan adanya pemilahan sampah organik dan anorganik, adanya bank sampah yang sudah berjalan namun pengelolaan limbah organik sisa kegiatan rumah tangga belum dilaksanakan dengan baik, hal ini perlu dilakukan pemberdayaan dalam bentuk aksi edukasi masyarakat dalam pengelolaan Sampah. Pengelolaan sampah organik yang lebih efektif yaitu dengan membuatnya menjadi Eco Enzyme. Eco-enzyme merupakan cairan coklat yang beraroma asam hasil fermentasi dari bahan gula merah atau molase dengan tambahan limbah sayuran atau buah-buahan dan air dengan perbandingan 1 : 3: 10 yang difermentasi selama 3 bulan. Pengelolaan Limbah Organik menjadi Eco-Enzyme pada Warga RW 09 Kalurahan Sidokerto, Buduran, Sidoarjo Sidoarjo diharapkan dapat mewujudkan masyarakat yang peduli terhadap kelestarian lingkungan dengan melakukan aktifitas pengelolaan sampah organik menjadi produk Eco-enzyme dan memanfaatkannya dalam kehidupan sehari-hari akan membantu penurunan sampah yang dihasilkan, mengurangi limbah plastik dari bahan kimia pembersih. Kegiatan Pengabdian pada masyarakat yang dilakukan oleh Prodi Pendidikan Biologi ini juga diharapkan mampu membuka wawasan/mengedukasi ibu rumah tangga agar dapat memanfaatkan limbah organik rumah tangga menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat. Manfaat lainnya, para ibu rumah tangga memiliki aktivitas baru, bisa lebih menghemat karena bisa menghasilkan alternatif produk alami untuk cairan pembersih, desinfektan, dan pupuk organik di masa yang akan datang. 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. Melalui kegiatan ini juga diharapkan para ibu rumah tangga bisa semakin kreatif dan inovatif dalam mengolah sampah/limbah rumah tangga kedepannya*

---

**PENDAHULUAN**



Sanitasi lingkungan merupakan usaha-usaha pengawasan terhadap semua faktor yang ada dalam lingkungan fisik yang memberi pengaruh baik atau memberi pengaruh buruk terhadap kesehatan, fisik, mental, dan kesejahteraan sosial (Puspitawati & Sulistyarini, 2013). Pengaruh lingkungan rumah terhadap kegiatan sehari-hari tidaklah secara langsung. Lingkungan yang kelihatannya tidak memiliki potensi bahaya ternyata dapat menimbulkan gangguan kesehatan penghuninya. Sampah rumah tangga merupakan salah satu sumber sampah yang cukup besar perannya dalam pencemaran lingkungan (Angeliana, 2016). Keberadaan sampah dapat menimbulkan pencemaran tanah dan air, menimbulkan bau tidak sedap, menjadi sarang binatang yang merupakan sumber penyakit, serta mengganggu keindahan. Namun demikian, keberadaan sampah dapat dikurangi dan dikendalikan (diminimalkan). Keberadaan sampah rumah tangga di suatu lingkungan tidak bisa dihindarkan. Hal ini disebabkan pengelolaan sampah yang masih didominasi sistem pengumpulan sampah, pengangkutan sampah, dan pembuangan ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) atau bertumpu pada pendekatan akhir atau end-of-pipe (Suparmini dkk, 2013). Pengelolaan sampah masih kurang mendapat penanganan yang optimal dari berbagai pihak, baik dari masyarakat setempat ataupun pemerintah daerah. Peran masyarakat dalam pengelolaan sampah diperlukan tidak hanya sebatas membuang sampah di tempat yang seharusnya, namun diharapkan termasuk juga pengolahan sampah yang memberikan manfaat kembali bagi masyarakat itu sendiri. Manusia melakukan aktivitas untuk kelangsungan hidupnya. makan, minum, mencuci, bekerja merupakan beberapa contoh aktivitas. Setiap aktivitas manusia akan menghasilkan sisa-sisa tertentu. Sampah adalah sisa-sisa aktivitas manusia dan alam yang belum memiliki nilai ekonomis, sehingga perlu dikelola supaya tidak mencemari lingkungan. Sampah jika dibiarkan saja akan mengganggu kebersihan lingkungan secara umum.

Sampah dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu: 1. Sampah Padat (Anorganik) Sampah anorganik adalah sampah yang terdiri atas bahan-bahan anorganik. Sebagai contoh bahan-bahan anorganik adalah bahan logam, plastik, kaca, karet, dan kaleng. Sifat sampah anorganik adalah tahan lama dan sukar membusuk. Sampah ini tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme tanah. Apabila dibuang sembarangan, sampah anorganik dapat menimbulkan pencemaran tanah. 2. Sampah Basah (Organik) Sampah organik adalah sampah yang terdiri atas bahan-bahan organik. Sifat sampah organik adalah tidak tahan lama dan cepat membusuk. Biasanya sampah jenis ini berasal dari makhluk hidup. Contohnya adalah sayur-sayuran, buah-buah yang membusuk, sisa nasi, daun, dan sebagainya. Sampah organik mudah diuraikan mikroorganisme tanah.

Sampah yang sering dijumpai di lingkungan sekitar kita, seperti sisa-sisa makanan, kulit biji dari buah sayur, sampah buah-buahan, tulang ikan, serta dedaunan yang rontok dari pohon. Kelompok ini termasuk golongan sampah organik karena sifatnya yang dapat kita daur ulang. Masyarakat RW 09 Sidokerto Kecamatan Buduran Sidoarjo belum memanfaatkan sampah organik secara optimal sehingga perlu dilakukan edukasi terhadap masyarakat melalui pelatihan pemanfaatan sampah organik. Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat tentang Pelatihan pengelolaan sampah organik menjadi ecoenzim diharapkan mampu membuka wawasan/mengedukasi ibu rumah tangga agar dapat memanfaatkan limbah organik rumah tangga menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat. Manfaat lainnya, para ibu rumah tangga memiliki aktivitas baru, bisa lebih menghemat karena bisa menghasilkan alternatif produk alami untuk cairan pembersih, desinfektan, dan pupuk organik di 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. Melalui kegiatan ini juga diharapkan para ibu rumah tangga bisa semakin kreatif dan inovatif dalam mengolah sampah/limbah rumah tangga kedepannya.

## **LANDASAN TEORI**

Pengertian sampah adalah suatu yang tidak dikehendaki lagi oleh yang punya dan bersifat padat. Sementara didalam UU No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Selamet,(2002) disebutkan sampah adalah sisa kegiatan sehari hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan. Alexander (2001) menjelaskan Jenis sampah yang ada di sekitar kita cukup beraneka ragam, ada yang berupa sampah rumah tangga, sampah industri, sampah pasar, sampah rumah sakit, sampah pertanian, sampah perkebunan, sampah peternakan, sampah institusi/kantor/sekolah, dan sebagainya.

Berdasarkan (UU.No.18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah) menjelaskan bahwa pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Penyaluran sampah yang banyak ditemui terdiri dari proses pengumpulan sampah dari permukiman atau sumber sampah lain, pengangkutan sampah untuk dibuang di Tempat Penampungan Sementara (TPS), dan proses terakhir yaitu pembuangan di Tempat Pemrosesan Akhir. Permasalahan utama adalah pengelolaan sampah di Indonesia selama ini belum sesuai dengan metode pengelolaan sampah yang berwawasan lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari beberapa faktor yaitu tingginya jumlah sampah yang dihasilkan, tingkat pengelolaan pelayanan masih rendah, TPA yang terbatas jumlahnya, institusi pengelola sampah dan masalah biaya. Kesadaran masyarakat akan sampah dan pentingnya menjaga lingkungan juga masih rendah sehingga dapat membawa masalah yang baru seperti banjir (Egsaugm, 2019).

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau an organik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan. Sampah Organik adalah barang/bahan yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi masih bisa dipakai kalau dikelola dengan prosedur yang benar (Chandra,2006).

Menurut Yusuf (2008) meningkatnya aktivitas manusia di rumah tangga menyebabkan semakin besarnya volume limbah yang dihasilkan dari waktu ke waktu. Menurut Syafrudin (2004), salah satu alternatif yang bisa dilakukan adalah melaksanakan program pengelolaan sampah berbasis masyarakat, seperti minimasi limbah dan elaksanakan 5 R (Reduce, Reuse, Recycling, Recovery, Replacing). Oleh karena itu, dilihat dari kondisi dan lingkungan yang ada, disini tercetus untuk memanfaatkan limbah rumah tangga seperti kulit buah, misalnya buah jeruk, apel, mangga dll, yang biasanya dibuang dibak sampah dan menjadi bibit penyakit kami arahkan untuk dijadikan benda yang mempunyai nilai guna dan manfaat.

Tahun 2003, seorang doktor dari Thailand menerima penghargaan dari FAO (lembaga



PBB yang mengurus soal pangan-red) Regional Thailand untuk penemuannya yang bernama *eco-enzyme*. Dalam bahasa Indonesia kita menyebutnya ekoenzim. Penemuan ini merupakan suatu upaya yang dilakukan Dr. Rosukon Poompanvong bagi lingkungan dengan membantu para petani setempat untuk memperoleh hasil panen yang lebih baik sekaligus ramah lingkungan. Gagasan proyek ini adalah untuk mengolah enzim dari sampah organik yang biasanya kita buang ke dalam tong sampah sebagai pembersih organik. Disimpulkan bahwa Eko enzim merupakan hasil fermentasi limbah organik rumah tangga seperti sisa buah dan sayuran dengan penambahan gula merah atau gula tebu dan air. Hasil fermentasi berupa cairan pekat berwarna coklat gelap dan beraroma asam –manis yang kuat. Ekoenzim memiliki manfaat yang berlipat ganda. Dengan memanfaatkan sampah organik sebagai bahan bakunya, kemudian dicampur dengan gula aren dan air, proses fermentasinya menghasilkan gas O<sub>3</sub> (ozon) dan hasil akhirnya adalah cairan pembersih serta pupuk yang ramah lingkungan.

Pengolahan sampah organik dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu pengomposan, baik secara aerobik maupun anaerobik, dan dengan membuat eko-enzim. Keistimewaan eko-enzim adalah tidak memerlukan lahan yang luas untuk proses fermentasi seperti pada proses pembuatan kompos. Pembuatan eko-enzim sangat hemat dalam hal tempat pengolahan dan dapat diterapkan di rumah. Produksi eko-enzim bahkan tidak memerlukan bak komposter dengan spesifikasi tertentu. Wadah-wadah seperti botol-botol bekas air mineral maupun bekas produk lain yang sudah tidak digunakan, dapat dimanfaatkan kembali sebagai tangki fermentasi eko-enzim. Hal ini juga menjadi nilai tambah karena mendukung konsep *reuse* dalam menyelamatkan lingkungan.

Eko-enzim merupakan produk ramah lingkungan yang mudah dibuat oleh siapapun. Pembuatannya hanya membutuhkan air, gula sebagai sumber karbon, serta sampah organik sayur dan buah. *Eko-enzyme merupakan hasil akhir fermentasi limbah organik kegiatan rumah tangga , gula kelapa atau gula aren dan air dengan perbandingan 3 : 1 : 10.*

Pada dasarnya, *eko-enzim* mempercepat reaksi bio-kimia di alam untuk menghasilkan enzim yang berguna dalam pemanfaatan sampah buah atau sayuran. Enzim dari “sampah” ini adalah salah satu cara manajemen sampah yang memanfaatkan sisa-sisa dapur untuk menghasilkan cairan yang bermanfaat. Pengelolaan sampah organik yang lebih efektif yaitu dengan membuatnya menjadi Eco Enzyme. Eco Enzyme merupakan hasil penelitian yang ditemukan oleh Dr. Rasukon Poompanvong dari Thailand lebih dari 30 tahun yang lalu. Dr. Rasukon secara aktif meneliti bagaimana mengolah sisa bahan dapur/ Sampah Organik yang tidak berguna menjadi enzim ramah lingkungan yang sangat bermanfaat. Eco Enzyme merupakan solusi yang kompleks diproduksi oleh fermentasi sampah organik segar (buah dan sayuran segar), gula merah atau molases dan air (Nazim & Meera, 2015). Ecoenzym merupakan cairan ajaib, walaupun tiga bahan dasar saja namun manfaatnya sangat ramah lingkungan seperti dalam proses produksi eco enzim menghasilkan gas O<sub>3</sub> (sama dengan menanam 10 pohon), cairan ecoenzym dapat memurnikan air sungai yang terkontaminan, sebagai antiseptik dan menyuburkan tanah (Bernadin, Desmintari, & Yuhaniyaya, 2017)

Pembuatan enzim ini juga memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi. Ditinjau manfaat bagi lingkungan, selama proses



fermentasi enzim berlangsung, dihasilkan gas O<sub>3</sub> yang merupakan gas yang dikenal dengan sebutan ozon (Rubin, 2001). Sebagaimana diketahui jika satu kandungan dalam Eco Enzyme adalah Asam Asetat (H<sub>3</sub>COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Sedangkan kandungan Enzyme itu sendiri adalah Lipase, Tripsin, Amilase dan Mampu membunuh /mencegah bakteri Patogen. Selain itu juga dihasilkan NO<sub>3</sub> (Nitrat) dan CO<sub>3</sub> (Karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrient. Dari segi ekonomi, pembuatan enzim dapat mengurangi konsumsi untuk membeli cairan pembersih lantai ataupun pembasmi serangga (Eviati & Sulaeman. 2009).

Proses fermentasi dalam pembuatan eko-enzim berlangsung selama 3 (tiga) bulan. Setelah itu cairan hasil fermentasi yang dihasilkan, merupakan cairan yang memiliki warna coklat gelap dan beraroma fermentasi asam manis yang kuat, sudah bisa dimanfaatkan. *Eco-enzyme* memiliki manfaat yang beragam terutama saat pandemi seperti sekarang ini dalam kehidupan sehari-hari misalnya sebagai desinfektans dan hand sanitizer. Di bidang kesehatan dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk menyembuhkan luka, meredakan infeksi dan obat alergi pada anak. Di bidang Pertanian bisa digunakan sebagai pupuk dan pestisida. Secara ekonomi dalam skala rumah tangga dapat menghemat pengeluaran, karena cairan *eco-enzyme* ini bisa digunakan sebagai pembersih dan pembasmi kuman, seperti membersihkan lantai, toilet, kaca jendela, kompor mencuci piring, pakaian dan sebagai bahan spa untuk melancarkan pembuluh darah. *Eco-community* merupakan konsep untuk bisa mewujudkan masyarakat/ komunitas pecinta lingkungan dengan fokus kegiatan utama adalah pengelolaan limbah sampah organik menjadi *eco-enzyme* dan memanfaatkannya secara komersial (Lutfiyah, 2010).

## METODE

Tahap-tahap yang perlu dilakukan sebelum kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut. Tahap-tahap yang perlu dilakukan antara lain tahap persiapan, tahap pelaksanaan pelatihan dan metode pelatihan. Tahap-tahap tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan yang dilakukan meliputi:

- a. Penetapan Tim Pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat. Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat terdiri atas 3 dosen program studi Pendidikan Biologi yakni, Dra.Marmi, M.Si, Drs. Sunaryo, M.Kes, Dina Chamidah, SPd, M.Pd dan dibantu oleh 3 orang mahasiswa.
- b. Penentuan lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pada tahap penentuan lokasi kegiatan, tim pelaksana melaksanakan survey ke beberapa lokasi yang kemungkinan bisa dilakukan kegiatan pengabdian.
- c. Tahap pemantapan dan penentuan lokasi serta sasaran kegiatan. Setelah melaksanakan survey akhirnya diputuskan bahwa kegiatan pengabdian Kepada Masyarakat dilaksanakan di RW 09 Sidokerto, Buduran, Sidoarjo dengan sasaran ibu-ibu rumah tangga anggota tiap RT yang mewakili warga
- . d. Penentuan waktu dan tempat kegiatan. Pada tahap ini disepakati bahwa waktu kegiatan dilaksanakan pada bulan 19 November 2023, dan dilaksanakan Kegiatan ini dilakukan secara tatap muka.
- e. Penyusunan bahan/materi pelatihan. Pada tahap ini materi disusun dalam bentuk ppt dan makalah yang akan diberikan kepada para peserta.



f. Pemberitahuan kegiatan kepada peserta. Pada tahap ini peserta yang yang direncanakan akan diberi undangan dan pemberitahuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

## 2. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

- a. Sesi pertama. Memberikan tutorial Materi tentang Pengelolaan limbah organik menjadi Eco Enzym. Sesi kedua Diskusi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan dalam pembuatan Eco Enzym.
- b. Praktek . Peserta melakukan praktek Pembuatan Eco Enzim dan difermentasi selama 3 bulan
- c. Pemanenan Eco-Enzim dan evaluasi hasil fermentasi, pengemasan dan aplikasi penggunaannya.

## 3. Evaluasi

Evaluasi kegiatan pengabdian dilakukan dengan melakukan analisa pasca kegiatan yaitu melakukan evaluasi terhadap hasil lembar kuisisioner/evaluasi kegiatan yang telah dilakukan.

## HASIL

Pelatihan dilaksanakan pada Hari Minggu tanggal 19 November 2023 yang dihadiri oleh 25 ibu-ibu perwakilan Dasawiswa Desa Kalipecabean , Candi Sidoarjo. Pada sesi pertama adalah penyampaian materi pentingnya pengelolaan sampah di Lingkungan terutama sampah dan menjaga kebersihan lingkungan seperti gambar 1.



**Gambar 1. Peserta Pelatihan Pembuatan ecoenzym**

Pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan memanfaatkan sisa limbah organik menjadi bahan yang lebih bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi. Salah satunya adalah dengan membuat eco-enzym . Bahan yang digunakan adalah sisa kulit buah-buahan misalnya kulit nanas, belimbing, jambu, kulit jeruk, bengkwang, serai, semangka, manggis dan sebagainya. Melalui pelatihan ini dijelaskan cara membuat eco-enzym, faktor yang mempengaruhi keberhasilannya dan dilanjutkan dengan praktek. Bahan yang digunakan adalah 10 liter air bersih, 1 kg gula aren dan 1 kg sisa buah-buahan.

Alat dan bahan seperti dalam gambar 2.



**Gambar 2. Bahan dan alat yang digunakan untuk pembuatan Ecoenzym**

Pembuatan ecoenzym dengan cara mencampur semua bahan dan difermentasikan pada wadah yang tertutup selama 3 bulan. Pemanenan ecoenzym juga dilaksanakan dari proses fermentasi 3 bulan sebelumnya yang meliputi proses pemisahan dengan penyaringan, pengemasan dan pemberian etiket. Hasil pembuatan ecoenzym seperti gambar 3.



**Gambar 3. Ecoenzym yang dihasilkan dari proses fermentasi**

Tata cara penggunaan Ecoenzym yang dihasilkan dijelaskan ke para peserta misalnya untuk pembersih kamar mandi, lantai, kompor dapur dan sebagainya. Dengan pelatihan tersebut ibu-ibu rumah tangga di desa Kalipecabean dapat mempraktekan



sendiri di rumah sehingga tidak perlu lagi membeli pembersih sehingga bisa menekan pengeluaran. Antusiasme ibu-ibu nampak ketika kegiatan berlangsung seperti dalam gambar 4.



**Gambar 4. Antusiasme warga dengan pelatihan Ecoenzym**

## KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan pengelolaan sampah organik menjadi ecoenzym sudah berhasil dilaksanakan dengan adanya antusias peserta dalam diskusi dan praktek pembuatan ecoenzym sampai proses pemanenan dan pengemasan setelah proses fermentasi yang berlangsung selama 3 bulan. Dengan adanya pelatihan ini para ibu rumah tangga menjadi lebih memahami pentingnya pengelolaan sampah menjadi bahan yang lebih bermanfaat secara ekonomi dengan menghasilkan ecoenzym sebagai bahan disinfektan atau bahan pembersih lantai yang lebih ramah lingkungan, juga memiliki nilai ekonomis dan memberikan solusi untuk lebih berhemat untuk tidak membeli disinfektan. Dengan adanya kegiatan pengelolaan sampah menjadi ecoenzym akan mengurangi sampah yang dibuang ke lingkungan dan turut berperan aktif dalam menjaga kelestarian fungsi lingkungan.

## SARAN

Beberapa rekomendasi yang diberikan berkaitan dengan pelatihan pengelolaan sampah menjadi ecoenzym adalah sebagai berikut:

- a. Membudayakan kepada para ibu-ibu untuk melakukan pengelolaan sampah organik menjadi bahan yang lebih bermanfaat salah satunya adalah dengan menghasilkan ecoenzym sehingga sampah yang dibuang ke lingkungan semakin berkurang.
- b. Perlu adanya pembinaan lebih lanjut kepada para ibu-ibu tentang aplikasi



penggunaan Ecoenzym yang baik dan benar sehingga memberikan manfaat secara ekonomi dan kesehatan.

- c. Mendorong para ibu rumah tangga untuk bersikap sadar lingkungan dengan mengurangi penggunaan bahan pembersih kimiawi dan beralih ke ecoenzym yang ramah lingkungan.

#### DAFTAR REFERENSI

- [1] Angeliana, D. (2016). Meningkatkan Pemahaman Masyarakat Melalui Sosialisasi Persampahan dan
- [2] Rumah Sehat di Permukiman Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Desa Neglasari, Tangerang. *Jurnal Abdimas*, 2(2), 12-17.
- [3] Bernadin, Desmintari, & Yuhanijaya. (2017). Pemberdayaan Masyarakat Desa Citeras
- [4] Rangkasbitung Melalui Pengolahan Sampah Dengan Konsep Eco Enzyme Dan Produk
- [5] Kreatif Yang Bernilai Ekonomi Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, C1-C6.
- [6] Chandra. 2006. *Penghantar Kesehatan Lingkungan*. EGC. Jakarta
- [7] Egsaugm. (2019). Sejauh Manakah Inovasi Pengelolaan Sampah di Indonesia? Retrieved from
- [8] Egsaugm website: <https://egsa.geo.ugm.ac.id/2019/10/19/sejauh-manakah-inovasipengelolaan-sampah-di-indonesia/> Megah
- [9] Eviati & Sulaeman. (2009). *Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk*. Bogor : Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- [10] Luthfiyyah, Atika dkk. *Program Kreativitas Mahasiswa: Konsep Eco-Community Melalui Pengembangan Eco-Enzyme Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Secara Tuntas Pada Level Rumah Tangga*. IPB.2010.
- [11] Nazim, F. & Meera, V. (2013). Treatment of synthetic greywater using 5% and 10% garbage enzyme solution. *International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 3(4), 111- 117.
- [12] Nyimas Septi Rika Putri, dkk. 2016. *Studi Timbunan Sampah Perumahan Dan Non Perumahan Di Kota Palembang*, *Cantileve*, 5 (2), 19-23
- [13] Rubin, M.B. (2001). The History of Ozone. The Schonbein Period, 1839- 1868. *Bull. Hist. Chem.* 26 (1) : 71-76
- [14] Selamat, Juli Soemirat. (2002). *Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Gajah Mada. University Press Yogyakarta
- [15] Suparmi., Khotimah, N., Sumunar, D.R.S., Sudarsono, A., Setyawati, S. (2013). *Pelatihan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dengan Metode Komposting di Desa Banyurejo Kecamatan Tempel*
- [16] Kabupaten Sleman. *Laporan Kegiatan PPM*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [17] Syafrudin, 2004. *Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat. Prosiding Diskusi Interaktif*
- [18] *Pengelolaan Sampah Terpadu*, Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro
- [19] Yusuf, Guntur. 2008. Bioremediasi Limbah Rumah Tangga Dengan Sistem Simulasi Tanaman Air. *Jurnal Bumi Lestari*, Vol. 8 No. 2, Agustus 2008. Hal. 136-144



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN