

Hilirisasi Produk *Eco-enzyme* Sebagai Upaya Mandiri Ekonomi di Masyarakat RW 11 Pamulang Timur Tangerang Selatan

Titta Novianti ^{1*}, Seprianto ², Rini Hidayati ³

^{1,2} Program Studi Bioteknologi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia.

³ Program Studi Manajemen. Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas YARSI, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia.

Email: titta@esaunggul.ac.id ^{1*}, seprianto@esaunggul.ac.id ², rini.hidayati@yarsi.ac.id ³

Histori Artikel:

Dikirim 16 Agustus 2023; Diterima dalam bentuk revisi 17 September 2023; Diterima 28 September 2023; Diterbitkan 30 September 2023. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Masyarakat yang telah mengalami masa pensiun mengalami penurunan pendapatan dan kejenuhan karena berkurangnya aktivitas rutin. Hal tersebut dirasakan oleh para pensiunan di lingkungan RW 11 Pamulang Timur Tangerang Selatan. Tingginya aktivitas masyarakat di rumah juga berdampak bertambahnya sampah di lingkungan rumah. Upaya mengatasi kedua permasalahan tersebut adalah melakukan aktivitas produktif yang menambah penghasilan ekonomi rumah tangga serta mengatasi masalah sampah di lingkungan rumah. Pengabdian kepada masyarakat dengan melatih pembuatan *eco-enzyme* dari sisa sayuran atau buah-buahan diharapkan dapat mengatasi masalah sampah dan menghasilkan produk bernilai ekonomi tinggi. Melalui proses fermentasi selama 3 bulan dengan penambahan gula merah, dihasilkan cairan *eco-enzyme* yang berkhasiat sebagai pembersih lantai, pembersih piring, desinfektan, biofertilizer, serta berbagai manfaat lainnya karena mengandung berbagai enzim hasil fermentasi bakteri asam laktat. Masyarakat diberikan materi pelatihan selama satu hari secara klasikal, kemudian dilakukan pendampingan proses pembuatan *eco-enzyme* selama 3 bulan hingga produk siap panen. Masyarakat juga dilatih strategi pemasaran produk menggunakan media online, strategi pembuatan iklan, penghitungan harga pokok dan harga jual, serta pembuatan laporan keuangan sederhana. Pembuatan dimulai pada bulan Juli 2023 dan siap panen pada bulan September 2023. Setiap warga membuat larutan *eco-enzyme* minimal 1,5 liter hingga 5 liter. Hasil produk dikemas dalam botol yang digunakan dan siap dipasarkan. Beberapa dikemas dalam produk yang siap pakai, seperti produk untuk hand sanitizer, cuci rambut, cuci piring, dan produk lainnya. Hasil penjualan *eco-enzyme* diharapkan dapat dijadikan komoditi dalam peningkatan perekonomian berskala rumah tangga yang berdaya guna tinggi.

Kata Kunci: Pensiunan; Fermentasi; Bakteri; Sayuran; *Eco-enzyme*.

Abstract

Retired people experience reduced income and boredom due to reduced daily activities. This was felt by retirees in RW 11 Pamulang Timur, Tangerang South. High levels of community activity at home also impact the increase in waste in the home environment. Efforts to overcome these two problems include implementing productive activities aimed at increasing household economic income and overcoming the problem of waste in the home environment. It is hoped that community service through training on ecological enzyme production from leftover vegetables or fruits can solve the waste problem and create products with high economic value. Through a 3-month fermentation process with the addition of brown sugar, an ecological enzyme liquid is created that serves as a floor cleaner, dishwashing liquid, disinfectant, bio-fertilizer as well as many other uses. Another benefit is that it contains a variety of enzymes obtained from fermentation of lactic bacteria. The community received traditional training materials for one day, then was supported in the *eco-enzyme* production process for 3 months until the product was ready for harvest. The community is also trained in product marketing strategies using online media, advertising strategies, calculating costs, and selling prices, and writing simple financial reports. Production will begin in July 2023 and be ready for harvest in September 2023. Each resident produces a minimum of 1.5 liters to 5 liters of ecological enzyme solution. The resulting product is packaged in used bottles ready for the market. Some are packaged as ready-to-use products, such as hand sanitizer, shampoo, dishwashing liquid, and others. It is hoped that the proceeds from the sale of ecological enzymes can be used as a product to improve the economy at the household level with high efficiency.

Keywords: Retired; Fermentation; Bacteria; Vegetables; *Eco-enzyme*.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk di suatu wilayah berdampak pada berbagai aspek kehidupan, salah satu dampaknya adalah dampak lingkungan dan ekonomi. Bertambahnya warga yang memasuki masa pensiun merupakan salah satu proses pertumbuhan masyarakat yang berakibat bertambahnya aktivitas di dalam rumah, yang tanpa disadari menambah volume sampah rumah tangga yang dihasilkan. Hal tersebut dialami oleh masyarakat RW 11 Pamulang Timur, Tangerang Selatan, dikarenakan semakin bertambahnya warga yang mengalami masa pensiun yang menyebabkan bertambahnya volume sampah dari setiap rumah di lingkungan RW 11. Volume sampah yang meningkat setiap hari menimbulkan ketidaknyamanan lingkungan, akibat keterlambatan pengangkutan sampah oleh petugas, adanya hewan liar yang sering mengacak sampah.

Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mengolah sampah agar tidak mengganggu lingkungan sekitar. Selain masalah sampah, masalah lainnya adalah adanya penurunan pendapatan pada masyarakat yang mengalami masa pensiun yang berdampak pada ekonomi rumah tangga. Oleh karena itu, warga memerlukan aktivitas yang dapat menambah pendapatan secara ekonomi namun berdampak pada pengurangan sampah rumah tangga.

Pemerintah Daerah Kota Tangerang Selatan telah berupaya untuk mengatasi masalah sampah dengan menghimbau masyarakat di wilayah RW agar mampu mengelola sampah secara cerdas dengan prinsip 3R (*Reuse, Reduce dan Recycle*) [1]. Pengelolaan sampah dengan metoda *eco-enzyme* merupakan salah satu alternatif berprinsip 3R. Sehingga diharapkan metoda ini akan mengurangi masalah sampah di lingkungan RW dan secara umum di Kota Tangerang Selatan, seperti yang telah dilakukan Seprianto *et al.* (2023) di Kabupaten Bogor [2].

Pembuatan *eco-enzyme* sangat mudah dilakukan oleh siapa pun, termasuk ibu rumah tangga, dengan modal yang relatif murah. Pembuatan *eco-enzyme* hanya memerlukan sisa sayuran atau kulit buah-buahan yang difermentasi menggunakan gula merah dan air dalam botol plastik bekas air mineral [2][3]. Larutan *eco-enzyme* memiliki manfaat dalam penjernihan air yang tercemar, membersihkan udara yang tercemar penyemprotan ke udara, karena adanya senyawa O₃ sebagai pengganti lapisan ozon dan partikel CO₃ yang mengikat polutan [4][5]. Selain itu, cairan *eco-enzyme* juga bermanfaat untuk kesehatan, antara lain sebagai hand sanitizer, membersihkan ketombe pada rambut, obat kumur, dan membersihkan luka, bahkan pembersih keputihan pada wanita, karena kaya akan enzim yang berperan membersihkan jamur, serta membersihkan bakteri patogen. *Eco-enzyme* juga bermanfaat untuk kebutuhan rumah tangga seperti pembersih piring, pembersih lantai, pembersih kaca, pembersih toilet, pembersih sayuran dan buah-buahan yang akan dikonsumsi, serta dapat bermanfaat sebagai pupuk cair (Muliarta and Darmawan, 2021) [6]. Hasil penelitian Hemalata (2020) menunjukkan adanya hasil pertumbuhan tanaman cabai yang lebih subur pada tanah yang tercampur *eco-enzyme* dibandingkan cabai pada tanah tanpa *eco-enzyme*, hal ini membuktikan kandungan enzim dan bakteri pada *eco-enzyme* memperkaya unsur hara dalam tanah [7].

Eco-enzyme merupakan produk fermentasi sayuran atau buah-buahan dengan menggunakan gula merah dan air. Produk *eco-enzyme* sangat bermanfaat karena selama proses fermentasi akan mengeluarkan gas berupa O₃ dan NO₃ yang berperan penting mengikat polutan udara. Sayuran dan kulit buah-buahan Produk *eco-enzyme* dapat menghasilkan aroma asam yang berasal dari asam asetat. Asam asetat dihasilkan dari proses metabolisme anaerobik bakteri pada sisa buah dan sayur dengan pH di bawah 4 [3]. Proses fermentasi merupakan suatu metabolisme bakteri untuk memperoleh energi dari karbohidrat dalam kondisi anaerobik dengan produk sampingan berupa alkohol atau asam asetat. Kedua zat tersebut memiliki khasiat sebagai desinfektan [8][9].

Eco-enzyme juga disebut sebagai enzim sampah karena mengandung larutan multi-enzim yang terdiri dari protease, lipase, dan amylase yang berguna menurunkan protein, karbohidrat, dan lipid dalam proses dekomposisi. Enzim ini ditemukan oleh seorang peneliti di Thailand pada tahun 2006 dengan menggunakan limbah padat organik [10][11]. *Eco-enzyme* mampu mengolah limbah cair industri yang kaya logam dari industri elektronik, serta sebagai suplemen pakan hewan peliharaan yang berdampak pada peningkatan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan kualitas daging. Produksi *eco-enzyme* diharapkan tidak hanya berkontribusi pada pengurangan jumlah pembuangan sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tetapi juga upaya mewujudkan zero waste di TPA

tingkat rumah tangga. Kerangka zero-waste mencakup tanggung jawab menghasilkan limbah bahan untuk mengurangi limbah [10][11].

Kini di beberapa wilayah di Indonesia banyak yang telah memproduksi *eco-enzyme*. Hal tersebut menunjukkan bahwa masyarakat mulai mengenal manfaat *eco-enzyme* dan membutuhkan *eco-enzyme* bagi kehidupan sehari-hari. Produk *eco-enzyme* banyak dijual di beberapa marketplace online yang dikemas menarik dengan label produk. Oleh karena itu, produksi *eco-enzyme* sangat tepat dilakukan oleh masyarakat pensiunan, selain berdaya jual tinggi juga mudah diproduksi dan mudah dikerjakan oleh ibu rumah tangga. Produksi *eco-enzyme* diharapkan dapat membantu mengurangi masalah sampah di lingkungan, serta bermanfaat dalam kebutuhan rumah tangga seperti sabun cuci baju atau piring, cairan pembersih lantai, pembersih kaca, serta dapat dimanfaatkan untuk aktivitas lainnya [5][6][8].

Kegiatan pembuatan *eco-enzyme* ini diharapkan dapat memberikan aktivitas yang lebih berarti bagi para pensiunan sehingga dapat dijadikan role model bagi lingkungan RW lainnya untuk kegiatan positif, sehingga tercipta lingkungan bersih dan sejahtera. Suatu saat akan berdampak pada pengurangan beban pemerintah daerah Kota Tangerang Selatan dalam mengatasi sampah. Dalam kegiatan pengabdian ini diberikan pelatihan kepada masyarakat tentang cara pembuatan *eco-enzyme*, proses fermentasi, cara panen, pengemasan produk, serta strategi pemasaran di media sosial, dengan didampingi para mahasiswa.

1.1. Tujuan Kegiatan

- 1) Mengatasi masalah sampah di masyarakat dengan pembuatan *eco-enzyme* yang memiliki banyak manfaat bagi aktivitas di rumah
- 2) Memberikan kegiatan yang bermanfaat bagi para masyarakat pensiunan
- 3) Meningkatkan pendapatan masyarakat dari produk *eco-enzyme* dengan penjualan melalui *marketplace* secara online
- 4) Meningkatkan kegiatan MBKM bagi mahasiswa dengan berkegiatan di luar kampus sehingga meningkatkan *soft-skill* mahasiswa.

1.2. Manfaat Kegiatan

Manfaat dari kegiatan ini adalah memberikan wawasan dan keterampilan pembuatan *eco-enzyme*, serta strategi pemasaran, sehingga tercapai tujuan kegiatan untuk memberikan kegiatan kepada masyarakat terutama yang sudah pensiun, menghasilkan Ciaran *eco-enzyme* yang memiliki sejuta manfaat bagi kehidupan, menambah pemasukan bagi keuangan rumah tangga, serta mengurangi sampah di lingkungan sekitar.

2. Realisasi Kegiatan

2.1. Bentuk Kegiatan & Jadwal, Serta Tempat Kegiatan

a. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan kepada masyarakat diawali dengan melakukan perijinan kepada Ketua RW 11 untuk persiapan kegiatan dan identifikasi warga yang akan dilibatkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selanjutnya, dilakukan kunjungan ke komunitas *eco-enzyme* di Denpasar, Bali, sebagai studi perbandingan dalam kegiatan produksi dan pemasaran produk *eco-enzyme*.

Sebelum kegiatan dimulai, dilakukan sosialisasi sebagai persiapan kegiatan, termasuk persiapan alat dan bahan yang diperlukan, serta penyampaian tujuan kegiatan kepada masyarakat. Peserta pelatihan diwajibkan membawa botol plastik bekas, sayuran, atau sisa kulit buah, serta air secukupnya yang berasal dari air tanah atau sumur, bukan air PDAM yang mengandung kaporit. Jumlah peserta pelatihan sebanyak 100 orang, yang dibagi dalam 10 kelompok, dengan setiap kelompok maksimal terdiri dari 10 orang. Setiap kelompok didampingi oleh 1 orang dosen atau mahasiswa. Para peserta dibimbing untuk memilih sayuran atau kulit buah yang masih segar, bersih, dan tidak ada yang busuk. Alat dan bahan yang digunakan antara lain adalah botol plastik bekas air mineral, timbangan kue, pisau, talenan, dan kertas pH. Bahan-bahan yang digunakan mencakup sisa sayuran atau buah-buahan, air sumur, dan gula merah.

Sayuran dan gula merah dipotong kecil-kecil, lalu dimasukkan ke dalam botol plastik yang telah diisi dengan air. Perbandingan antara air, sayuran, dan gula merah adalah 10:3:1. Misalnya, jika digunakan botol mineral berukuran 1500 ml, maka total volume *eco-enzyme* yang dibuat adalah 1200 ml, dengan menyisakan ruangan dalam botol tersebut. Dengan demikian, volume air yang digunakan adalah $10/14 \times 1200 \text{ ml} = 850 \text{ ml}$, berat sayuran sekitar $3/14 \times 1200 \text{ ml} = 250 \text{ gr}$, dan gula merah yang dibutuhkan sekitar $1/14 \times 1200 = 85 \text{ gr}$. Semua bahan dicampur dalam botol plastik dan diaduk hingga merata, kemudian ditutup dengan rapat, dan dibiarkan mengalami fermentasi selama 3 bulan hingga warnanya menjadi kecoklatan dan berbau asam, menandakan bahwa fermentasi telah berhasil.

Selama proses pembuatan, masyarakat akan mendapatkan pendampingan selama 3 bulan untuk memantau perkembangan proses pembuatan *eco-enzyme* dengan mengukur pH (derajat keasaman) menggunakan kertas pH. Tingkat keasaman larutan *eco-enzyme* harus tetap berada pada tingkat keasaman kurang dari 4, karena tingkat keasaman yang baik dalam fermentasi adalah 4. Proses fermentasi *eco-enzyme* harus terkendali agar tidak terkontaminasi oleh jamur atau serangga, sehingga hasil fermentasi menjadi lebih optimal. Tanda-tanda larutan *eco-enzyme* yang terkontaminasi adalah adanya bintik-bintik warna putih di permukaan larutan. Setiap satu minggu sekali, jika buih di botol sudah banyak, maka botol harus segera dibuka untuk menghilangkan buih. Proses fermentasi akan menghasilkan gas O_3 dan CO_3 yang dapat menyebabkan botol meledak. Oleh karena itu, perlu ada pengontrolan atau pembuatan botol dan drum dengan selang yang akan mengeluarkan gas yang dapat mencegah meledaknya larutan.

Setelah 3 bulan fermentasi, larutan *eco-enzyme* dapat dipanen dan disaring menggunakan kain, lalu ditampung dalam botol bersih yang siap digunakan dan dijual. Botol *eco-enzyme* yang akan dipasarkan diberi label lengkap dengan cara penggunaannya. *Eco-enzyme* yang telah siap dipanen akan disaring ke dalam wadah besar, kemudian dituang ke dalam botol berbeda yang siap dipasarkan.

Setiap botol diberi kemasan produk yang telah disiapkan. Botol *eco-enzyme* dalam kemasan siap untuk dipasarkan, dan harga pasaran saat ini untuk produk *eco-enzyme* adalah Rp. 35.000 per liter. Masyarakat juga mendapat pendampingan dalam cara pemasaran produk *eco-enzyme* melalui marketplace atau media sosial lainnya. Masyarakat didampingi oleh mahasiswa dan dosen dalam memasarkan produk melalui platform online dengan pamflet yang menarik.

Pengemasan dan pengiriman barang dilakukan dengan pendampingan sehingga produk dapat sampai ke tangan konsumen. Hasil penjualan dihitung dan dianalisis untuk mengukur keuntungan produk, serta melakukan analisis untuk modal produksi selanjutnya. Diharapkan masyarakat dapat memproduksi *eco-enzyme* setiap hari, sehingga dalam satu bulan dapat menghasilkan lebih dari 10 liter *eco-enzyme*.

b. Waktu Efektif Pelaksanaan Kegiatan

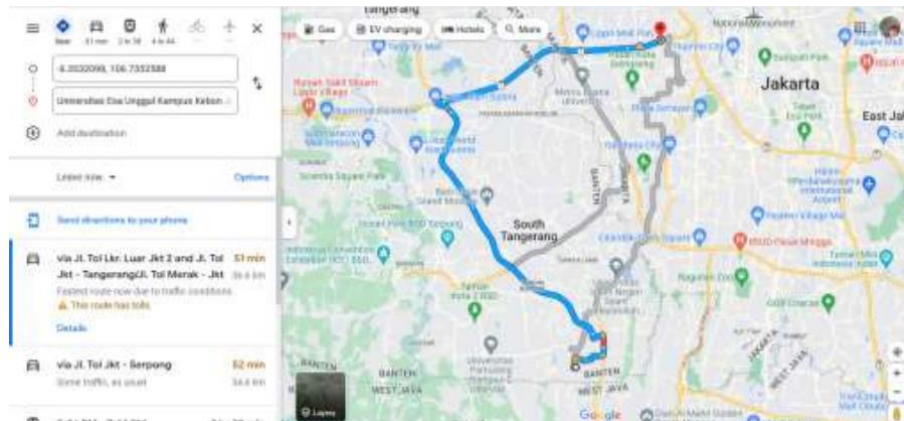
Kegiatan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini mulai dilakukan pada bulan Juli 2023-September 2023. Uraian kegiatan ditampilkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Nama Kegiatan	Bulan (2023)			
		Juni	Juli	Agustus	September
1	Perijinan	√			
2	Persiapan peralatan dan bahan	√	√		
3	Sosialisasi kepada masyarakat	√			
4	Pelatihan pembuatan <i>eco-enzyme</i>		√	√	
5	Pemantauan hasil <i>eco-enzyme</i> ke rumah masyarakat			√	√
6	Kunjungan ke komunitas <i>eco-enzyme</i> di Bali			√	
7	Panen hasil <i>eco-enzyme</i>				√
8	Packaging dan pemasaran				√

c. Tempat Kegiatan

Lokasi pengabdian masyarakat di wilayah Pamulang Timur Tangerang Selatan, dapat dilihat pada peta atau denah di bawah ini, dengan jarak 34-36,6 km via tol Jakarta Serpong yang dapat ditempuh selama 51-52 menit.



Gambar 1. Denah lokasi Pengabdian kepada Masyarakat dengan alokasi jarak tempuh dan waktu tempuh, dari Universitas Esa Unggul Jakarta Barat ke lokasi di wilayah Pamulang Timur Tangerang selatan.

2.2. Hasil Pelaksanaan Pengabdian

Hasil dari penyuluhan, masyarakat telah berhasil mengolah sayuran dan buah-buahan menjadi produk *eco-enzyme* yang siap dipasarkan. Sisa sayuran dan buah-buahan yang berhasil diolah berasal dari sampah rumah tangga dan lingkungan sekitar, yang berdampak pada berkurangnya timbunan sampah sayuran di rumah warga serta di warung tradisional penjual sayuran. Saat ini, masyarakat pensiunan memiliki kegiatan yang bermanfaat di dalam rumah mereka dengan memproduksi *eco-enzyme* hasil dari pengumpulan sampah di rumah dan lingkungan sekitar, sehingga membantu meringankan beban petugas sampah di lingkungan RW 11.

Hasil fermentasi selama 3 bulan menghasilkan produk *eco-enzyme* yang siap dipasarkan dalam dua jenis. Produk pertama adalah produk *eco-enzyme* yang belum dilakukan pengenceran, yaitu hasil penyaringan langsung dari proses fermentasi. Sedangkan produk kedua adalah produk *eco-enzyme* yang telah diencerkan dan dikemas dalam botol spray serta botol lainnya sesuai kegunaan. Produk *eco-enzyme* yang telah diencerkan ini dirancang untuk berbagai keperluan, seperti sabun cuci piring, hands sanitizer, sabun cuci pakaian, biofertilizer tanaman, sabun pel lantai, dan produk lainnya.

Produk *eco-enzyme* yang belum diencerkan, hasil penyaringan fermentasi sayuran dan buah-buahan, dijual per 2 liter dengan harga Rp. 35.000 per botol. Sedangkan *eco-enzyme* dalam kemasan botol khusus dijual dengan harga beragam, mulai dari Rp. 10.000 hingga Rp. 15.000 per botol. Masyarakat memasarkan produk ini secara online atau menjualnya kepada kerabat atau teman terdekat. Diperkirakan jika dalam satu bulan terjual 50 botol produk *eco-enzyme* yang belum diencerkan dan 10 botol produk *eco-enzyme* dalam kemasan botol khusus, maka pendapatan dari produk *eco-enzyme* dalam satu bulan mencapai Rp. 850.000. Jika masyarakat lebih giat lagi dalam memasarkan produk, pendapatan mereka akan semakin tinggi, yang dapat membantu perekonomian keluarga.

Penting untuk dicatat bahwa produk *eco-enzyme* hasil fermentasi sayuran memiliki aroma asam sehingga kurang cocok digunakan sebagai hands sanitizer. Sementara itu, produk *eco-enzyme* berbahan dasar kulit jeruk menghasilkan aroma yang harum dan segar, sehingga cocok digunakan sebagai hands sanitizer dan sabun pembersih lantai.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan Pembuatan *eco-enzyme* dan Larutan *eco-enzyme* Hasil Pelatihan



Gambar 3. Kunjungan ke rumah warga dan produk hasil *eco-enzyme* yang belum diencerkan dan diencerkan dengan air yang siap digunakan untuk sabun pencuci piring dan sebagainya

Salah satu warga yang telah merasakan manfaat dari produk *eco-enzyme* adalah ibu Enny, ibu rumah tangga warga RW 11 Kelurahan Pamulang Timur, berusia 56 tahu. Beliau telah memproduksi *eco-enzyme* dari sisa buah-buahan dan produknya telah digunakan untuk keperluan

rumah tangga seperti mencuci pakaian, mengepel lantai, dan mencuci baju. Saat ini beliau sedang mencoba mengemas produk untuk dijual ke masyarakat lainnya dalam kemasan botol kecil siap pakai.

2.3. Masyarakat Sasaran

Masyarakat yang mendapatkan pelatihan sasaran utamanya adalah warga pensiunan, diharapkan mereka dapat melakukan kegiatan yang bermanfaat dan dapat menambah pendapatan bagi perekonomian keluarganya. Kegiatan pembuatan *eco-enzyme* ini berdampak pada pengurangan sampah di lingkungan.

3. Tinjauan Hasil yang dicapai

Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat produksi *eco-enzyme* ini adalah adanya aktivitas yang bermanfaat bagi para pensiunan. Berkurangnya kegiatan tidak bermanfaat para pensiunan karena kesibukan produksi *eco-enzyme*. Sampah dari setiap rumah berkurang, karena dimanfaatkan sebagai sampah untuk produksi *eco-enzyme*. Adanya penambahan pendapatan meskipun masih sangat sedikit, karena produksi yang masih sedikit.

4. Daftar Pustaka

- [1] Suoth, A. E. (2016). Karakteristik Air limbah rumah tangga pada salah satu perumahan menengah keatas di Tangerang Selatan. *Ecolab*, 10(2), 80-88. DOI: 10.20886/jklh.2016.10.2.80-88.
- [2] Hasanah (2023). Pemanfaatan sampah organik rumah tangga menjadi *eco-enzyme* cairan sejuta manfaat di cluster Malta Sentraland Paradise Kec. Parung Panjang. *Bajang Journal*, 4(1), 88-100.
- [3] Hasanah, Y., Mawarni, L., & Hanum, H. (2020). *Disinfectant. Journal of Saintech transfer*, III(2), 119-128.
- [4] Hasanah, Y., Ginting, J., & Syahputra, A. S. (2022). Role of potassium source from *eco-enzyme* on growth and production of shallot (*Allium ascalonicum* L.) varieties. *Asian Journal of Plant Sciences*, 21(1), 32-38. DOI: 10.3923/ajps.2022.32.38.
- [5] Made Rai Rahayu, Nengah, M., & Yohanes Parlindungan Situmeang (2021). Acceleration of Production Natural Disinfectants from the Combination of *Eco-Enzyme* Domestic Organic Waste and Frangipani Flowers (*Plumeria alba*). *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 5(1), 15-21. DOI: 10.22225/seas.5.1.3165.15-21.
- [6] Janarthanan, M., Mani, K., & Raja, S. R. S. (2020). Purification of Contaminated Water Using *Eco-Enzyme*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 955(1). DOI: 10.1088/1757-899X/955/1/012098.
- [7] 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). DOI: 10.1088/1757-899X/716/1/012016.
- [8] Patel, B. S., Solanki, B. R., & Mankad, A. U. (2021). Effect of *eco-enzymes* prepared from selected organic waste on domestic waste water treatment. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 10(1), 323-333. DOI: 10.30574/wjarr.2021.10.1.0159.



- [9] 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. DOI: <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>.
- [10] Muliarta, I. N., & Darmawan, I. K. (2021). Processing Household Organic Waste into Eco-Enzyme as an Effort to Realize Zero Waste. *Agriviar journal*, 1(1), 6-11. DOI: <https://doi.org/10.22225/aj.1.1.2021.6-11>.
- [11] Hanifah, I. A., Primarista, N. P. V., Prasetyawan, S., Safitri, A., Adyati, T., & Srihadyastutie, A. (2022, May). The effect of variations in sugar types and fermentation time on enzyme activity and total titrated acid on eco-enzyme results of fermentation. In *7th International Conference on Biological Science (ICBS 2021)* (pp. 585-589). Atlantis Press. DOI: <https://doi.org/10.2991/absr.k.220406.084>.