

Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Kulit Buah Pisang Bagi Jemaat Gereja Sumber Kasih, Kota Ambon

¹⁾Novianty C Tuhumury*, ²⁾Debby A J Selanno, ³⁾Arielno Sahalessy, ⁴⁾Reggi J Wattimury

^{1,2,3,4)}Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

Email Corresponding: noviantytuhumury@gmail.com*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Eco Enzyme Pencemaran Sampah Organik Kulit Buah Kota Ambon	Sampah organik dapat menimbulkan penyakit, bahkan dapat menyebabkan pemanasan global akibat dari gas metana yang dihasilkan selama proses penguraian. Penanganan sampah organik seharusnya dilakukan dengan konsep ramah lingkungan yaitu diolah menjadi eco enzyme. Eco enzyme merupakan cairan hasil fermentasi sampah kulit buah, gula merah dan air yang dibuat dengan mudah, ramah lingkungan dan tidak mahal. Kegiatan PKM bertujuan untuk mengolah sampah kulit buah pisang menjadi eco enzyme dan sabun eco enzyme. Kegiatan ini berlangsung pada 7 Juni 2025 di Jemaat GPM Sumber Kasih Ambon yang melibatkan 57 orang terdiri dari kaum bapak, ibu dan pemuda gereja. Metode PKM yang diterapkan yaitu ceramah melalui pemberian materi dan tanya jawab serta pelatihan. Dalam pelaksanaan PKM, peserta sangat antusias membuat eco enzyme dan sabun eco enzyme. Berbagai pertanyaan kritis yang ditanyakan dari peserta menunjukkan bahwa peserta PKM ingin mengetahui lebih dalam tentang eco enzyme. Hal ini membuktikan bahwa pengetahuan yang diberikan berdampak terhadap keinginan masyarakat untuk menjaga lingkungan serta mengolah sampah. Kegiatan PKM ini dinyatakan berhasil karena keseluruhan peserta (100%) menjawab telah memahami materi yang diberikan serta mampu membuat eco enzyme dan sabun eco enzyme pada sesi pelatihan.
Keywords: Eco Enzyme Pollution Organic Waste Fruit Peel Ambon City	ABSTRACT Organic waste can cause disease, and can even cause global warming due to methane gas produced during the decomposition process. Handling organic waste should be done with an environmentally friendly concept, namely processed into eco enzyme. Eco enzyme is a liquid fermented from fruit peel waste, brown sugar and water that is made easily, environmentally friendly and inexpensive. Community service activities aim to process banana peel waste into eco enzyme and eco enzyme soap. This activity took place on June 7, 2025 at the GPM Sumber Kasih Ambon congregation involving 57 people consisting of fathers, mothers and church youth. The community service method applied was lectures through the provision of material and questions and answers as well as training. In the implementation of community service, participants were very enthusiastic about making eco enzyme and eco enzyme soap. Various critical questions asked from participants showed that PKM participants wanted to know more about eco enzyme. This proves that the knowledge provided has an impact on the community's desire to protect the environment and process waste. This PKM activity was declared successful because all participants (100%) answered that they understood the material provided and were able to make eco enzyme and eco enzyme soap in the training session.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



I. PENDAHULUAN

Karakteristik wilayah perairan Maluku yang terdiri dari pulau-pulau kecil menyuguhkan pemandangan pantai yang indah (Hiariey et al., 2024; Razak, 2024). Potensi perairan Maluku ini merupakan daya tarik wisata bagi wisatawan dalam negeri maupun luar negeri. Namun pemandangan indah tersebut mulai pudar ketika wilayah perairan pesisir pantai dipenuhi dengan sampah. Sampah yang berserakan bahkan terapung di perairan menurunkan estetika lingkungan pesisir Maluku (Koritelu et al., 2024; Rabiyaniti et al., 2024). Hal inilah yang nyata terjadi di Pulau Ambon khususnya ketika musim hujan, sampah yang masuk ke perairan Teluk Ambon dari beberapa sungai membawa sejumlah sampah dari daratan yang dibuang langsung ke sungai (Tuahatu &

Tuhumury, 2022; Tuhumury & Kaliy, 2019). Pemandangan ini sering terjadi setiap hari di perairan Teluk Ambon.

Aktivitas masyarakat yang bermukim di wilayah pesisir Pulau Ambon berkontribusi secara langsung terhadap keberadaan sampah di wilayah tersebut (Saptenno et al., 2022). Ditambah lagi dengan aktivitas masyarakat di lahan atas yang membuang sampah ke sungai sehingga mengalir ke daerah hilir sungai. Sampah yang terlihat terdiri dari sampah organik maupun anorganik. Sampah anorganik yang sulit terurai akan mendatangkan bahaya bagi manusia, contohnya sampah plastik yang dibuang di selokan dapat menyebabkan banjir akibat tertutupnya saluran air oleh timbunan plastik. Walaupun hingga saat ini plastik masih merupakan wadah terbaik bagi makanan dan minuman (Malihah & Nazairin, 2023), namun diprediksi bahwa bumi ini akan dipenuhi dengan plastik di masa mendatang (Rhodes, 2018). Tingginya keberadaan sampah plastik di perairan menyebabkan semakin tinggi pula kontaminasi plastik dalam bentuk mikroplastik (Tuhumury & Ritonga, 2020). Ukuran plastik yang kecil ini akan dikonsumsi oleh biota perairan seperti ikan dan selanjutnya melalui proses rantai makanan akan dikonsumsi juga oleh manusia (Pironti et al., 2021). Bahaya mikroplastik memang tidak secara langsung mematikan manusia atau biota perairan namun zat kimia yang dikandung dalam plastik akan turut diserap dalam tubuh (Dzierżyński et al., 2024). Tingginya sampah berbanding lurus dengan jumlah penduduk di suatu daerah (Wowrzeczka, 2021). Berdasarkan data statistik jumlah penduduk Kota Ambon hingga tahun 2024 sebanyak 366.301 jiwa (BPS, 2025). Jika diumpamakan setengah dari jumlah penduduk di Kota Ambon menghasilkan sampah gelas plastik air mineral per orang (berat sampah gelas plastik 3,2 gr), maka akan dihasilkan sampah gelas plastik sekitar 586.000 gr atau 586 kg.

Bahaya sampah anorganik sama halnya dengan sampah organik. Sampah organik yang mudah terurai menimbulkan masalah kesehatan akibat bau busuk hasil dari proses penguraian oleh mikroorganisme (Abubakar et al., 2022). Pembuangan sampah organik juga telah terbukti menimbulkan bahaya kesehatan antara lain seperti diare, kolera dan tifus (Saptadi et al., 2024). Bahaya lain yang saat ini telah menjadi perbincangan yaitu sampah organik berkontribusi meningkatkan pemanasan global di bumi (Maulidia & Wikaningrum, 2025). Proses penguraian sampah organik menghasilkan gas metana. Diketahui gas metana merupakan salah satu gas-gas rumah kaca penyebab panasnya bumi, sehingga anggapan bahwa sampah organik dapat terurai dan tidak memerlukan penanganan lebih lanjut adalah keliru.

Penanganan sampah tidak memerlukan teknologi yang tinggi tetapi teknologi sederhana yang ramah lingkungan serta mudah dipahami dan dilakukan oleh setiap unsur masyarakat. Khusus bagi sampah organik yang mudah membusuk tentunya perlu penanganan langsung. Pengolahan sampah organik yang tepat guna dan memiliki berjuta manfaat yaitu eco enzyme (Vidalia et al., 2023). Eco enzyme sangat mudah dibuat pada skala rumah tangga. Bahan untuk membuat eco enzyme sangat mudah diperoleh yaitu kulit buah, air dan gula merah. Selain sebagai pembersih, antiseptik dan penyubur tanaman, eco enzyme dapat digunakan juga untuk kesehatan seperti penyembuh luka. Saat ini, eco enzyme telah banyak digunakan dan terbukti dapat menetralkan air limbah (Tuhumury et al., 2024a). Beberapa aksi nyata yang dilakukan oleh masyarakat yaitu menuang eco enzyme ke sungai dan danau yang telah tercemar. Pengetahuan tentang eco enzyme di Provinsi Maluku khususnya Kota Ambon memang masih sangat minim. Untuk itu, diperlukan edukasi kepada masyarakat tentang manfaat eco enzyme bagi kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini ditujukan bukan hanya bagi kelompok perempuan seperti kegiatan pengabdian yang dilakukan sebelumnya, tetapi juga melibatkan kelompok laki-laki sebagai masyarakat Gereja yang memiliki rasa tanggungjawab untuk menjaga lingkungan.

II. MASALAH

Sampah organik juga menyebabkan bahaya bagi lingkungan sekitar. Proses penguraian sampah organik menimbulkan bau menyengat yang dapat menyebabkan penyakit, bahkan secara global sampah organik memberikan kontribusi positif terhadap pemanasan global. Padahal sampah organik dapat diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat, salah satunya menjadi eco enzyme yang merupakan hasil olahan sampah organik kulit buah. Bagi masyarakat, sampah organik kulit buah umumnya dibuang atau diberikan ke hewan ternak. Sebagai masyarakat beragama, tentunya dituntut juga untuk menjaga lingkungan agar tetap bersih dan bebas dari pencemaran sampah. Hal inilah yang menjadi dasar kegiatan PKM ini dilakukan di salah satu jemaat di Kota Ambon yaitu Jemaat Gereja Sumber Kasih (Gambar 1) sebagai bentuk kepedulian terhadap lingkungan sekitar yang juga menjadi tanggungjawab bersama.



Gambar 1. Lokasi pelaksanaan kegiatan PKM

III. METODE

Kegiatan PKM dilakukan pada tanggal 7 Juni 2025 kepada Jemaat Gereja Sumber Kasih di Ambon dengan tahapan mulai dari persiapan, pelaksanaan hingga evaluasi. Tahapan persiapan dilakukan melalui koordinasi tim PKM dengan Ketua Majelis Jemaat GPM Sumber Kasih untuk menyampaikan maksud dan tujuan PKM ini serta target jemaat khususnya bagi pelayanan perempuan, pria serta angkatan muda. Pemilihan target PKM ini didasarkan pada informasi yang telah diberikan sebelumnya bahwa pengolahan sampah pada masyarakat setempat belum pernah dilakukan khususnya untuk sampah organik. Bertepatan dengan hal tersebut, terdapat program dari Gereja Sumber Kasih untuk menginisiasi pengolahan sampah organik bagi jemaat.

Pada tahapan pelaksanaan, kegiatan PKM ini dilakukan dengan cara pemberian materi dan pelatihan. Dalam pemberian materi, tim PKM menggunakan *powerpoint* (ppt) buku mini tentang eco enzyme, manfaat serta langkah-langkah pembuatan eco enzyme dan sabun eco enzyme. Pemberian buku mini bagi tiap peserta bertujuan menjadi pedoman agar dapat melanjutkan kegiatan PKM ini. Kedalaman materi diwujudkan dalam pelatihan pembuatan eco enzyme dan sabun eco enzyme secara langsung oleh peserta PKM. Dalam proses pembuatan, tim menyiapkan alat dan bahan untuk membuat eco enzyme dan sabun eco enzyme. Adapun bahan untuk membuat eco enzyme yaitu gula merah, kulit buah pisang, dan air dengan perbandingan 1:3:10. Contohnya jika gula merah 50 gr maka kulit pisang 150gr dan air 500 ml. Sedangkan untuk membuat sabun eco enzyme disiapkan Metil Ester Sulfonat (MES), eco enzyme, garam dan air. Bahan lainnya yaitu amphitol untuk penambah busa dan pewangi, namun kedua bahan ini bersifat tidak wajib (optional). Alat yang digunakan dalam pembuatan eco enzyme dan sabun eco enzyme yaitu wadah plastik, pisau, talenan, timbangan, serta pengaduk.

Pada tahapan evaluasi, kegiatan PKM yang telah dilakukan akan diukur berdasarkan umpan balik dari peserta. Terdapat tiga pertanyaan penting yang akan diberikan kepada peserta yaitu 1) Pengetahuan tentang manfaat eco enzyme setelah PKM ini dilakukan; 2) Pemahaman tentang langkah-langkah pembuatan eco enzyme dan sabun eco enzyme; dan 3) Penyampaian materi yang diberikan baik secara langsung maupun melalui buku mini. Keberhasilan PKM ini ditunjukkan melalui penilaian kuantitatif peserta dengan nilai sangat baik lebih dari 80%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM ini dihadiri oleh 57 orang yang terdiri dari Wadah Pelayanan Perempuan, Wadah Pelayanan Pria, serta Angkatan Muda Jemaat Gereja Protestan Maluku (GPM) Sumber Kasih di Ambon. Kegiatan PKM diawali dengan Doa oleh Pendeta Jemaat. Tim PKM membagikan buku mini yang berjudul Pembuatan Eco Enzyme dan Sabun Eco Enzyme kepada peserta. Sebelum pemaparan materi diberikan, tim PKM menanyakan kepada peserta tentang pengetahuan eco enzyme. Hanya 2 orang atau 3,5% peserta yang mengetahui tentang eco enzyme, namun belum memahami manfaatnya bagi kehidupan sehari-hari. Materi

yang disampaikan tentang pengertian, manfaat serta cara pembuatan eco enzyme dan sabun eco enzyme (Gambar 2). Saat pemaparan materi, tim PKM juga memberikan eco enzyme dari kulit pisang yang telah dipanen kepada peserta agar mengetahui lebih dalam tentang ciri-ciri eco enzyme yang baik. Adapun eco enzyme kulit pisang yang baik memiliki kriteria berbau asam segar dan berwarna coklat kekuningan. Warna eco enzyme bergantung pada kulit buah yang digunakan, jika menggunakan kulit buah bit maka warna eco enzyme akan menjadi kehitaman. Setelah pemaparan materi, peserta diarahkan ke bagian luar Gereja untuk melakukan pelatihan pembuatan eco enzyme dan sabun eco enzyme.



Gambar 2. Penyampaian materi oleh tim PKM

Pada sesi pelatihan dibagi menjadi dua yaitu pembuatan eco enzyme selanjutnya pembuatan sabun eco enzyme. Tim PKM memberikan penjelasan tentang tahapan pembuatan eco enzyme kepada peserta dan tim PKM membuka pertanyaan saat pelatihan berlangsung. Kemudian, peserta dibagi menjadi tiga kelompok yang langsung membuat eco enzyme dari kulit pisang (Gambar 3). Gula merah dan kulit pisang ditimbang sesuai dengan perbandingan (1:3). Kulit pisang yang digunakan untuk pembuatan eco enzyme harus dipilih yang masih segar dan tidak hitam karena akan mengganggu proses fermentasi. Selanjutnya dimasukan air dengan perbandingan 10 pada wadah yang sama dan ditutup rapat. Tim PKM menjelaskan proses fermentasi berlangsung selama 3 bulan. Pada minggu 1, peserta harus melakukan pengecekan terhadap eco enzyme yang telah dibuat. Ciri-ciri eco enzyme yang baik pada minggu 1 yaitu berbau segar, tidak terdapat ulat, beberapa potongan kulit pisang sudah berada pada bagian dasar wadah (atau sudah tenggelam), dan muncul jamur pitera yang berwarna putih halus. Pengecekan selanjutnya dilakukan pada 30 hari (1 bulan), dan jika eco enzyme dalam kondisi baik maka wadah ditutup dan akan dibuka kembali saat proses panen (3 bulan). Pada buku mini yang diberikan terdapat hasil pengamatan yang telah dilakukan Tim PKM dalam proses pembuatan eco enzyme. Dalam analisa antibakteri ditemukan bahwa eco enzyme memiliki senyawa antibakteri seperti tanin, saponin dan flavonoid (Tuhumury et al., 2024b).

Beberapa pertanyaan yang muncul saat pelatihan pembuatan eco enzyme antara lain kulit buah apa saja yang dapat digunakan untuk eco enzyme; bagaimana jika eco enzyme berbau busuk; berapa banyak eco enzyme yang dapat digunakan sebagai pupuk cair untuk tanaman. Tim PKM memberikan jawaban bahwa kulit buah yang dapat digunakan yaitu yang tidak keras karena proses fermentasi kulit buah yang keras tidak akan berlangsung dengan baik selama 3 bulan. Beberapa contoh kulit buah yang dapat digunakan antara lain pisang, apel, nenas, pepaya, mangga, lemon. Tim PKM menjelaskan lebih lanjut bahwa kulit pisang sangat mudah didapat dan bukan merupakan buah musiman. Berbagai macam bentuk makanan berbahan dasar pisang seperti pisang goreng, nugget pisang dan lainnya sangat digemari setiap orang, sehingga menghasilkan sampah kulit pisang yang dapat diolah menjadi eco enzyme. Kondisi eco enzyme yang berbau busuk dan berulat dapat diatasi dengan pemberian gula merah dengan takaran tertentu. Gula merah memiliki kandungan mineral tinggi yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menghasilkan eco enzyme. Takarang eco enzyme yang dapat digunakan untuk tanaman yaitu 1:1000, karena eco enzyme memiliki sifat asam dan $\text{pH} < 4$ sehingga tidak dapat diberikan dalam konsentrasi yang tinggi.



Gambar 3. Pelatihan pembuatan eco enzyme oleh peserta dalam kelompok

Sesi pelatihan dilanjutkan dengan pembuatan sabun eco enzyme. Tim PKM memberikan penjelasan awal serta contoh pembuatan bagi peserta kemudian diikuti oleh peserta yang telah dibagi dalam kelompok. Pada sesi ini, dilibatkan juga kelompok pria untuk langsung membuat sabun eco enzyme (Gambar 4). Pelibatan kelompok pria merupakan wujud tanggungjawab bersama untuk menjaga lingkungan serta mengolah sampah yang dihasilkan sehari-hari. Kegiatan PKM ini menjadi menarik dan berbeda dengan kegiatan PKM sebelumnya karena pelibatan kelompok pria tersebut. Seperti diketahui, kelompok perempuan sebagai penghasil sampah tertinggi dalam rumah tangga setiap harinya.

Pembuatan sabun eco enzyme diawali dengan proses pencairan MES (200 gr) dengan menggunakan 2 liter air panas mendidih. Sambil mengaduk MES, garam 150 gr dilarutkan dengan air panas sebanyak 500 ml. Larutan garam yang telah larut kemudian dituang ke dalam larutan MES yang telah mencair. Fungsi garam adalah untuk mengentalkan MES. Selanjutnya dimasukan air sebanyak 1,5 liter untuk mendinginkan larutan. Air yang dimasukan dapat disesuaikan jika hingga pengentalan larutan sabun yang diinginkan. Jika busa yang dihasilkan tidak banyak, maka dapat ditambahkan amphitol. Tim PKM juga menyediakan pewangi aroma apel yang dapat digunakan bagi peserta yang ingin menambahkan pewangi ke dalam larutan. Larutan kemudian diaduk untuk mengeluarkan uap panas sebelum ditambahkan eco enzyme sebanyak 1 ltr. Penambahan larutan eco enzyme jika dalam kondisi masih panas, akan mematikan bakteri baik penghasil eco enzyme. Larutan eco enzyme yang ditambahkan di akhir pembuatan sabun juga dapat menurunkan bahkan menghilangkan busa sabun, sehingga amphitol sering digunakan bagi sebagian orang.

Saat sesi ini berlangsung, terdapat beberapa pertanyaan antara lain bahaya MES sebagai bahan dasar pembuatan sabun; bagaimana jika tidak terdapat MES; apakah sabun dapat digunakan untuk mandi. Tim PKM menjelaskan bahwa MES tidak berbahaya dan tidak mengandung bahan kimia. MES berbahan dasar minyak sawit dan dapat terurai sehingga penggunaan MES termasuk kategori ramah lingkungan. Ketersediaan MES tidak dijual di sembarang toko, karena harus di toko bahan kimia. Namun jika tidak ada MES, dapat disiasati dengan mencampurkan cairan pembersih yang umumnya telah digunakan di rumah dengan eco enzyme murni dengan perbandingan 1:1. Sabun eco enzyme ini tidak dapat digunakan untuk mandi, karena formula sabun untuk kulit tubuh berbeda dengan formula yang diberikaan saat pelatihan. Sabun eco enzyme ini dapat digunakan sebagai pembersih (pakaian, peralatan makan, lantai), serta untuk mencuci tangan. Sabun eco enzyme yang telah dihasilkan kemudian dibagikan kepada peserta untuk dibawa pulang.

Pada akhir pelatihan, tim menanyakan secara langsung kepada peserta sebagai bahan evaluasi tentang pemahaman peserta mengenai manfaat eco enzyme, tahapan pembuatan eco enzyme dan sabun eco enzyme, serta materi yang diberikan. Seluruh peserta menjawab sangat baik (100%). Sebagai penutup sesi ini, tim PKM dan peserta melakukan Doa dan foto bersama (Gambar 5).



Gambar 4. Pelatihan pembuatan sabun eco enzyme oleh peserta dalam kelompok



Gambar 5. Foto bersama tim dan peserta PKM

V. KESIMPULAN

Kegiatan PKM tentang pembuatan eco enzyme dan sabun eco enzyme bagi Jemaat Sumber Kasih di Ambon berlangsung dengan baik dan lancar. Peserta memahami serta berhasil membuat eco enzyme dan sabun eco enzyme. Indikator keberhasilan kegiatan ini meliputi manfaat, tahapan pembuatan serta pemahaman materi tentang eco enzyme dipahami oleh peserta dengan sangat baik (100%). Pelatihan pembuatan sabun eco enzyme bagi peserta berhasil dilakukan yang ditunjukkan dengan tingkat pemahaman sangat baik. Diharapkan agar peserta dapat terus mempraktekannya pada tiap rumah tangga dengan berpedoman pada buku mini yang telah diberikan.

Adapun saran berdasarkan kegiatan PKM ini adalah akan dilakukan pengamatan terhadap eco enzyme yang telah dibuat oleh kelompok hingga proses panen. Tim PKM akan membantu dalam proses panen eco enzyme 3 bulan ke depan serta memantau perkembangan pengolahan limbah kulit buah pada masing-masing rumah tangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim PKM mengucapkan terima kasih kepada Ketua Majelis Jemaat beserta seluruh Jemaat GPM Sumber Kasih yang telah memberikan kesempatan kepada tim PKM untuk melakukan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, I. R., Maniruzzaman, K. M., Dano, U. L., AlShihri, F. S., AlShammari, M. S., Ahmed, S. M. S., Al-Gehlani, W. A. G., & Alrawaf, T. I. (2022). Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12717), 1–26. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912717>
- BPS. (2025). *Provinsi Maluku Dalam Angka 2025*. BPS Provinsi Maluku.
- Dzierżyński, E., Gawlik, P. J., Puźniak, D., Flieger, W., Jóźwik, K., Teresiński, G., Forma, A., Wdowiak, P., Baj, J., & Flieger, J. (2024). Microplastics in the Human Body: Exposure, Detection, and Risk of Carcinogenesis: A State-of-the-Art Review. *Cancers*, 16(21), 1–55. <https://doi.org/10.3390/cancers16213703>
- Hiariey, L. S., Papilaya, R. L., Hiariey, J., Abrahamsz, J., & Retraubun, A. S. W. (2024). Analisis Kesesuaian Wisata Pantai Untuk Kategori Rekreasi Di Kota Ambon. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 16(1), 73–84. <https://doi.org/10.15578/jkpi.16.1.2024.73-84>
- Koritelu, J. A., Selanno, D. A. J., & Tupan, C. I. (2024). Kajian Komposisi Dan Kepadatan Sampah Pesisir Kota Dobo, Kabupaten Kepulauan Aru, Maluku. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 20(2), 146–154. <https://doi.org/10.30598/tritonvol20issue2page146-154>
- Malihah, L., & Nazairin, A. (2023). Analisis Penggunaan Produk Kemasan Sachet Plastik Ditinjau dari Perspektif Manajemen Pemasaran. *Jurnal Studi Manajemen Dan Bisnis*, 10(2), 146–156. <https://doi.org/10.21107/jsmb.v10i2.23328>
- Maulidia, A. G., & Wikaningrum, T. (2025). Greenhouse gas emission calculation and energy impact of TPS3R flamboyan using waste reduction model (WARM) V.15: Implications for disaster risk reduction. *ASEAN Natural Disaster Mitigation and Education Journal*, 2(2), 144–163. <https://doi.org/10.61511/andmej.v2i2.2025.1626>
- Pironti, C., Ricciardi, M., Motta, O., Miele, Y., Proto, A., & Montano, L. (2021). Microplastics in The Environment: Intake Through The Food Web, Human Exposure and Toxicological Effects. *Toxics*, 9(224), 1–29.
- Rabiyanti, I., Kubangun, M. T., Mewar, K., & Wahyudi, A. (2024). Pengelolaan Sampah Berdasarkan Perspektif Masyarakat Pantai Pintu Kota Dan Pantai Airlouw Menuju Kota Ambon Zero Waste. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(3), 879–890. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i3.644>
- Razak, J. (2024). Strategi Pengembangan Desa Wisata Ngilingof, Kabupaten Maluku Tenggara Sebagai Destinasi Wisata Berkelanjutan Berbasis Masyarakat. *Tataloka*, 26(1), 17–29. <https://doi.org/10.14710/tataloka.26.1.17-29>
- Rhodes, C. J. (2018). Plastic Pollution and Potential Solutions. *Science Progress*, 101(3), 207–260. <https://doi.org/10.3184/003685018X15294876706211>
- Saptadi, J. D., Dewi, N. A., Rahman, B. N., Annisa, R. R. N., Nissa, Z. R., Ulhag, A. I. Z., & Utami, W. P. (2024). Edukasi Pengelolaan Sampah Organik di RT 01 dan RT 03 Dukuh Jomblangan Kelurahan Banguntapan. *IJECS*, 5(2), 140–149.
- Saptenno, M. J., Saptenno, L. B., & Timisela, N. R. (2022). Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kesadaran Masyarakat Pesisir Terhadap Pengelolaan Sampah di Perairan Teluk Ambon Kota Ambon. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(2), 365–374. <https://doi.org/10.14710/jil.20.2.365-374>
- Tuahatu, J. W., & Tuhumury, N. C. (2022). Sampah Laut Yang Terdampar Di Pesisir Pantai Hative Besar Pada Musim Peralihan 1. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(1), 47–54. <https://doi.org/10.30598/tritonvol18issue1page47-54>
- Tuhumury, N C, & Kaliky, I. (2019). Identifikasi Sampah Pesisir di Desa Rumahtiga Kota Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 15(1), 30–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/TRITONvol15issue1page30-39>
- Tuhumury, N C, & Ritonga, A. (2020). Identifikasi Keberadaan dan Jenis Mikroplastik Pada Kerang Darah (Anadara granosa) di Perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 16(1), 1–7. <https://doi.org/10.30598/tritonvol16issue1page1-7>
- Tuhumury, N C, Tuahatu, J., & Manuputty, G. D. (2024a). Effect of Eco-enzyme on Water Quality Parameters in Some Rivers Disembogued at Ambon Bay. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 14(4), 824–835. <https://doi.org/10.29244/jpsl.14.4.824>
- Tuhumury, Novianty C, Sahetapy, J. M. F., Matakupan, J., & Rijoly, S. M. A. (2024b). Aktivitas Antibakteri Eco Enzyme Terhadap Bakteri Yang Diisolasi dari Rumput Laut Terinfeksi Ice-Ice. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 20(1), 54–61. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/TRITONvol20issue1page54-61>
- Vidalia, C., Angelina, E., Hans, J., Field, L. H., Santo, N. C., & Rukmini, E. (2023). Eco-enzyme as Disinfectant: A Systematic Literature Review. *International Journal of Public Health Science*, 12(3), 1171–1180. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v12i3.22131>
- Wowrzeczka, B. (2021). City of Waste — Importance of Scale. *Sustainability*, 13(3909), 2–14.