

PENGEMBANGAN ECO-ENZYME SEBAGAI USAHA PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK SECARA TUNTAS PADA LEVEL RUMAH TANGGA MASYARAKAT PESISIR LAMONGAN

Muhammad Nur Hasan¹, Rika Nur Amelia², Syariel Yhudistira Rahmaddani², Faisal²

¹Institut Agama Islam Tarbiyatut Tholabah Kranji Paciran Lamongan

²MA Mazro'atul Ulum Paciran Lamongan

Email: nurhasan@iai-tabah.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Lamongan adalah salah satu kabupaten yang selalu mendapatkan penghargaan piala Adipura Kencana dari pemerintah Indonesia. Akan tetapi, masih banyak ditemukan sampah limbah rumah tangga, khususnya di sepanjang pantai utara Lamongan. Pola hidup masyarakat yang belum menerapkan pemilahan sampah berdasarkan jenis, membuat sampah organik bercampur aduk dengan jenis sampah lainnya. Sehingga mengeluarkan bau busuk dan memicu masalah kesehatan. Hal ini dikarenakan oleh bakteri patogen yang terbentuk selama proses pembusukan, di mana sampah organik memiliki aktivitas antimikroba terhadap beberapa jenis mikroorganisme patogen. Penelitian ini bertujuan untuk pemanfaatan sampah organik dengan cara mengkonversinya menjadi eco enzyme melalui proses fermentasi menggunakan gula jawa. Sampah organik yang disasar oleh peneliti dapat berasal dari limbah rumah tangga maupun dari UMKM seperti warung, penjual jus, rujak di sekitar Paciran. Produk hasil fermentasi atau eco enzyme ini dapat digunakan sebagai insektisida, detergen alami, dan pupuk organik cair (POC). Adapun metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan telaah pustaka baik mencari di internet maupun dari literatur buku-buku teks sebagai data sekunder dan hasil eksperimen di lapangan serta laboratorium sebagai data primer. Dari hasil penelitian yang dilakukan masyarakat jadi lebih mengerti terkait konsep pengelolaan sampah serta memahami perbedaan jenis sampah non organik dan organik. Di samping itu pemanfaatan sampah organik menjadi larutan eco enzyme caranya juga sangat mudah, hanya membutuhkan tiga bahan utama yaitu bahan organik, gula jawa, dan air. Produk jadi eco enzyme setelah diuji coba untuk membasmi serangga, membersihkan noda pada peralatan, dan sebagai pupuk organik cair pada tanaman didapatkan hasil sangat efektif. Hal ini berpeluang menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah (*value added*) bagi masyarakat sekitar.

Kata Kunci: Eco Enzyme, Limbah Rumah Tangga, Sampah Organik.

ABSTRACT

Lamongan is one of the regencies that always gets the Adipura Kencana trophy award from the Indonesian government. However, there is still a lot of household waste found, especially along the north coast of Lamongan. People's lifestyles that have not implemented waste sorting by type make organic waste mixed with other types of waste. So that it emits a foul odor and triggers health problems. This is due to pathogenic bacteria formed during the decomposition process, where organic waste has antimicrobial activity against several types of pathogenic microorganisms. This study aims to utilize organic waste by converting it into eco-enzyme through a fermentation process using brown sugar. The organic waste targeted by researchers can come from household waste and from MSMEs such as stalls, juice sellers, salads around Paciran. This fermented product or eco enzyme can be used as an insecticide, natural detergent, and liquid organic fertilizer (POC). The method of data collection in this study was a literature review, either searching on the internet or from text books literature as secondary data and experimental results in the field and laboratory as primary data. From the results of research conducted, the community understands more about the concept of waste management and understands the different types of non-organic and organic waste. In addition, the use of organic waste into an eco-enzyme solution is also very easy, it only requires three main ingredients, namely organic ingredients, brown sugar, and water. The finished product, eco enzyme, has been tested to eradicate insects, clean stains on equipment, and as a liquid organic fertilizer for plants, the results are very effective. This has the opportunity to produce products that have added value for the surrounding community.

Keywords: Eco Enzyme, Household Waste, Organic Waste.

PENDAHULUAN

Sampah merupakan masalah bagi setiap orang, karena selalu dihasilkan setiap harinya dan sepanjang tahun. Bank Dunia melaporkan pada pertengahan September 2019, telah melansir dari data mengenai produksi sampah global. Lembaga keuangan internasional tersebut mengklaim bahwa pada 2016 terdapat 2,01 miliar ton sampah menumpuk di dunia (Yusuf, 2021). Sampah adalah material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah merupakan konsep buatan dan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia. Timbulan sampah di suatu daerah umumnya dilihat dari tingkat perekonomian masyarakatnya. Yang mana taraf ekonomi suatu masyarakat berbanding lurus dengan tingkat konsumsi. Semakin tinggi taraf ekonominya maka sampah yang dihasilkan juga semakin meningkat. Adanya pengelolaan sampah sangat diperlukan untuk memberikanantisipasi terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah yang dihasilkan pada suatu daerah (Fahmi, 2019).

Seperti halnya pada masyarakat pesisir kabupaten Lamongan. Meskipun kabupaten Lamongan adalah peraih penghargaan piala Adipura Kencana, yang mana penghargaan ini sudah menjadi langganan. Namun, di sepanjang pantai utara Lamongan masih kerap ditemukan sampah limbah rumah tangga. Kurangnya penyuluhan dari pemerintah dan kurangnya perhatian dari masyarakat akan lingkungan bersih dan sehat menyebabkan banyaknya sampah yang menumpuk di berbagai tempat. Penumpukan sampah ini, menimbulkan berbagai macam masalah, dapat dilihat dari masalah yang terkecil seperti pemandangan yang kurang indah dan bau yang tidak sedap, sampai pada masalah yang besar seperti banjir. Khususnya masyarakat pesisir pantai, sampah yang dibuang sembarangan mampu mengotori laut dan pantai.

Pada dasarnya, sampah dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang mudah membusuk dan dapat diolah langsung menjadi kompos. Sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang tidak mudah membusuk dan pengolahannya dapat dijadikan sebagai sampah komersil untuk dijadikan produk lainnya (Damanhuri, 2006).

Menurut Sagar (2018), sampah organik merupakan penyumbang komponen sampah terbesar sekitar 50-70% dari total sampah. Pola hidup masyarakat yang belum menerapkan pemilahan sampah berdasarkan jenis, membuat sampah organik bercampur aduk dengan jenis sampah lainnya. Sehingga mengeluarkan bau busuk dan memicu masalah kesehatan, karena bakteri patogen yang terbentuk selama proses pembusukan. Dimana sampah organik memiliki aktivitas antimikroba terhadap beberapa jenis mikroorganisme patogen. Ekstraksi enzim, asam organik, dan senyawa fenol melalui proses fermentasi lebih disukai daripada metode konvensional yang membutuhkan pelarut yang mahal, melibatkan proses pemanasan, dan sulit mendapatkan ekstrak dengan kemurnian tinggi. Sehingga fermentasi limbah organik yang dikenal sebagai eco enzyme dapat menjadi bahan alternatif sebagai disinfeksi untuk zat desinfektan. Salah satu langkah untuk memanfaatkan dan mengolah limbah organik adalah dengan mengkonversinya menjadi eco enzyme. Eco enzyme merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa sampah organik, gula, dan air. Cairan eco enzyme ini berwarna cokelat gelap dan memiliki aroma asam/segar yang kuat.

Adapun manfaat dari eco enzyme sendiri adalah berdasarkan kegunaannya, dimana eco enzyme dapat dimanfaatkan sebagai pembersih serba guna, sebagai pupuk organik cair (POC), sebagai pengusir berbagai hama tanaman dan sebagai pelestari lingkungan sekitar dimana eco enzyme dapat menetralkan berbagai polutan yang mencemari lingkungan sekitar. Eco enzyme yang ada bersumber dari penggunaan berbagai bahan baku organik seperti halnya buah-buahan dan sayur sayuran. Perbedaan pada bahan baku tentunya akan memberikan efek yang berbeda pula pada hasil konversi proses yang dilakukan.

Melihat limbah organik yang merupakan salah satu sumber sampah yang cukup besar peranannya dalam pencemaran lingkungan. Keberadaan limbah organik dalam lingkungan merupakan suatu yang tidak dapat dihindarkan. Hal ini dapat diakibatkan oleh suatu metode pengelolaan limbah yang masih didominasi sistem pengumpulan sampah, pengangkutan sampah, kemudian pembuangan ke tempat pembuangan akhir (TPA), atau bertumpu pada pendekatan akhir (*end-of-pipe*). Padahal,

timbunan limbah organik dengan volume yang besar di lokasi tempat pemrosesan akhir limbah berpotensi melepas gas metan (CH₄) yang dapat menimbulkan emisi gas rumah kaca dan berkontribusi terhadap pemanasan global. Timbunan sampah dapat terurai melalui proses alam memerlukan jangka waktu yang lama dan memerlukan penanganan dengan biaya cukup besar. Berbanding lurus dengan meningkatnya limbah organik yang dihasilkan oleh masyarakat, akan lebih baik jika limbah ini diolah menjadi produk yang memiliki nilai guna terlebih jika memiliki nilai jual.

METODE

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimen dan didukung dengan telaah pustaka baik di internet maupun di literatur buku-buku teks.

1. Studi Literatur

Studi literatur diperlukan untuk menggali informasi baik informasi yang berasal dari buku-buku referensi maupun dengan referensi yang ada di internet mengenai teori teori dasar dan konsep yang telah ditemukan oleh para ahli yang terdahulu dan perkembangan penelitian dalam bidang yang diteliti (Singarimbun, 1995).

2. Eksperimen

Merupakan percobaan yang sistematis dan terencana untuk membuktikan kebenaran suatu teori atau hipotesis dan sebagainya (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2016).

Prosedur penelitian ilmiah ini meliputi:

1. Limbah organik dicuci hingga bersih terlebih dahulu.
2. Bersihkan semua peralatan yang akan dipakai dengan menggunakan alkohol 70% agar tidak terkontaminasi oleh jamur dan bakteri lain.
3. Limbah organik dipotong kecil-kecil.
4. Siapkan tiga botol plastik masing-masing di labeli A, B dan C, masukan kedalamnya masing 1 liter air.
5. Ketiga tutup botol diberi lubang sebesar diameter selang air kemudian diberi perekat dengan menggunakan lem tembak
6. Gula jawa dipotong tipis-tipis setelah itu dilarutkan dengan air berkapasitas 500 ml.
7. Masukan masing-masing 100 gram limbah organik 300 gram gula jawa yang sudah dilarutkan bersama dengan air pelarutnya ke dalam botol.

8. Tambahkan air 500 ml lagi ke dalam botol (perbandingan akhir = 1 : 3 : 10).
9. Simpan ketiga botol tersebut pada tempat yang sejuk dan diamati setiap hari.

Untuk metode pengumpulan data dan informasi dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data primer

Data dan informasi yang diperoleh dari riset kepustakaan dengan cara membaca literatur dan konsep yang berasal dari buku, jurnal, penelitian, internet dan majalah.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang telah tersedia dalam berbagai bentuk. Biasanya sumber data ini lebih banyak sebagai data statistik atau data yang sudah diolah sedemikian rupa sehingga siap digunakan dalam statistik biasanya tersedia pada kantorkantor pemerintahan, biro jasa data, perusahaan swasta atau badan lain yang berhubungan dengan penggunaan data (Daniel, 2002).

Adapun desain penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Di mana desain penelitian merupakan rancangan penelitian yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan proses penelitian. Desain penelitian bertujuan untuk memberi gambaran yang jelas dan terstruktur kepada peneliti dalam melakukan penelitiannya.



Gambar 1. Desain Penelitian

Selanjutnya untuk memperoleh data yang dikehendaki sesuai dengan permasalahan dalam skripsi ini, maka penulis menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti. Dalam hal ini fokus penelitian yang diteliti adalah pembuatan eco enzyme dari sampah organik untuk dijadikan 3 produk

(pembersih serbaguna, insektisida dan pupuk cair organik). Untuk observasi yang peneliti lakukan untuk memperoleh data tersebut dengan cara pengamatan dalam pembuatan eco enzyme secara langsung.

2. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu teknik non interaksi yang dilakukan oleh si peneliti agar data yang diperoleh semakin kuat. Untuk memperoleh data ini dengan cara melakukan suatu pengamatan dalam pembuatan eco enzyme dari sampah organik yang kemudian didokumentasikan sebagai penguat dalam hasil penelitian.

3. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan yaitu mencari dengan mengumpulkan bahan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti untuk memperoleh data sekunder dengan cara membaca, mempelajari dan mendalami literatur-literatur yang berhubungan masalah dengan masalah yang dibahas dalam penelitian ini sehingga peneliti memperoleh landasan teori yang cukup untuk mempertanggungjawabkan analisis dan pembangunan masalah.

Adapun teknis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif korelasi, dimana penelitian korelasi bertujuan untuk menemukan ada tidaknya hubungan atau pengaruh antara dua variabel atau lebih. Setelah data-data yang penulis perlukan terkumpul, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Konsep MASARO Terhadap Masyarakat Pesisir Lamongan

Limbah sampah organik atau disebut juga dengan bahan organik (BO) sangatlah mudah didapatkan. Menurut Permana (2021), kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan dan merawat lingkungan salah satunya adalah melalui manajemen sampah zero atau MASARO. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Zainal Abidin (ITB) pada tahun 2018 dan sudah diterapkan oleh sebagian masyarakat Indonesia, di mana yang dulunya alur sampah hanya sebatas *cost center* (kumpul – angkut – buang) paradigmanya diubah menjadi *profit center* (pilah – angkut – proses – jual).

Konsep Zero Waste ini salah satunya dengan menerapkan prinsip 3 R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Pemikiran konsep zero waste adalah pendekatan serta penerapan sistem dan teknologi pengolahan sampah perkotaan skala individual dan skala kawasan secara terpadu dengan sasaran untuk dapat mengurangi volume sampah sesedikit mungkin. Konsep 3R adalah merupakan dasar dari berbagai usaha untuk mengurangi limbah sampah dan mengoptimalkan proses produksi sampah. Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah merupakan kesediaan masyarakat untuk membantu berhasilnya program pengembangan pengelolaan sampah sesuai dengan kemampuan setiap orang tanpa berarti mengorbankan kepentingan diri sendiri.

Tanpa adanya peran serta masyarakat semua program pengelolaan persampahan yang direncanakan akan sia-sia. Salah satu pendekatan masyarakat untuk dapat membantu program pemerintah dalam keberhasilan adalah membiasakan masyarakat pada tingkah laku yang sesuai dengan program persampahan yaitu merubah persepsi masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang tertib, lancar dan merata, merubah kebiasaan masyarakat dalam pengelolaan sampah yang kurang baik dan faktor-faktor sosial, struktur dan budaya setempat.

Proses pengembangan konsep pengelolaan sampah melalui kegiatan pemilahan sampah tidak serta merta dapat diterapkan di kecamatan Paciran. Konsep ini relatif baru bagi masyarakat dalam melihat dan memahami sampah berikut pengelolaannya. Untuk itu, proses sosialisasi merupakan gerbang terpenting ketika konsep ini ingin diimplementasikan di lingkungan masyarakat. Terlebih jika konsep tersebut ingin menempatkan masyarakat sebagai aktor kunci dalam implementasi kegiatan.



Gambar 2. Proses Pemilahan Sampah dan Produk Jadi Eco Enzyme

Dari hasil penelitian kami, setelah melakukan observasi di lapangan ditemukan masih banyak masyarakat sekitar yang belum paham terkait pengolahan sampah secara mandiri. Objek penelitian kami terhadap para penjual jus buah di Paciran. Mengingat terdapat penjual jus di lima titik, peneliti melakukan pendampingan terkait dampak negatif sampah jika dibuang begitu saja serta potensinya jika diolah dengan baik. Sampah yang dihasilkan dari penjual jus buah di antaranya ada non organik (kresek, botol plastik, sedotan plastik) dan sampah organik (ampas jus, kulit buah, buah busuk).

Sampah yang tergolong non organik dikumpulkan untuk didaur ulang (*recycle*) atau digunakan kembali (*reuse*) untuk berbagai keperluan semisal polybag, kerajinan tangan, dan lain-lain. Sedangkan sampah organik diolah menjadi eco enzyme di mana nanti hasil produknya juga dijual di etalase satu unit usaha dengan jus buah. Sehingga ada nilai tambah (*value added*) dan tidak ada sampah yang terbuang begitu saja. Sekaligus ada misi mengkampanyekan hidup sehat berawal dari menjaga kebersihan lingkungan.

Konsep ini dapat diterapkan di usaha lain yang berpotensi menghasilkan sampah semisal warung atau bahkan dapat dimulai dari pengolahan sampah di rumah. Karena menurut laporan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada 2020 total produksi sampah nasional telah mencapai 67,8 juta ton. Artinya, ada sekitar 185.753 ton sampah setiap harinya dihasilkan oleh 270 juta penduduk. Atau setiap penduduk memproduksi sekitar 0,68 kilogram sampah rumah tangga per hari. Harapannya langkah ini menjadi solusi nyata terhadap penanganan menumpuknya sampah di mana-mana.

Proses Pembuatan Eco Enzyme dari Limbah Organik

Pembuatan eco enzyme pertama kali ditemukan oleh Dr. Rasukan (Thailand) dan kemudian dikembangkan Dr. Joean (Malaysia). Akan tetapi dalam proses pembuatannya memakan waktu cukup lama, yakni selama tiga bulan. Komposisi yang dipakai menggunakan perbandingan 10 bagian air, 1 bagian gula, dan 3 bagian sampah organik (Sasetyaningtyas, 2018).

Dalam penelitian ini dilakukan percobaan awal (*preliminary research*) berdasarkan sumber dari Jurnal Ilmu Pertanian (Abdillah, 2014) di

mana penambahan komposisi gula berperan penting dalam mempercepat proses fermentasi. Gula tersebut juga dapat berfungsi sebagai starter mikroorganisme untuk mempercepat proses fermentasi. Untuk memudahkan dalam perhitungan, peneliti melakukan studi perbandingan gula : sampah organik : air (3 : 1 : 10) dan waktu lama fermentasi diperpendek menjadi selama dua minggu (14 hari).

Pada pembuatan eco enzyme dari limbah organik ini dilakukan dengan dua perlakuan, botol satu merupakan eco enzyme dengan komposisi 100 gram limbah kulit jeruk dengan 300 gram gula jawa dan 1000 ml air, botol dua eco enzyme dengan komposisi 100 gram kulit buah campur dengan 300 gram gula jawa dan 1000 ml air. Pada penelitian ini dilakukan dua perlakuan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil terbaik dalam pembuatan eco enzyme. Botol satu dikhususkan dengan menggunakan limbah kulit jeruk dan botol dua dengan menggunakan kulit buah campur dengan tujuan dapat menjadi perbandingan mana hasil yang efektif serta terbaik untuk digunakan dari hasil fermentasi eco enzyme yang dibuat. Hasil fermentasi ditunjukkan dengan adanya penurunan volume larutan, terdapat gelembung akibat produksi gas, dan terciptanya embun di permukaan botol. Seperti dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengamatan Proses Fermentasi

Dari hasil percobaan bahwa eco enzyme yang dibuat mengalami fermentasi yang sama tanpa adanya perbedaan antara botol satu dengan botol dua, hasil yang didapatkan dari kedua botol dengan perbedaan limbah organik yang digunakan pun sama-sama efektif untuk digunakan. Adapun hasil fermentasi dilanjutkan dengan tahap penyaringan antara ampas bahan organik dengan larutan eco enzyme. Setelah disaring dilakukan uji coba keefektifitasannya terhadap beberapa obyek uji, di antaranya sebagai insektisida, larutan pembersih (detergen alami), dan pupuk organik cair (POC).

Uji Keefektifitasan Produk Jadi Eco Enzyme

Produk jadi eco enzyme hasil fermentasi selama dua minggu perlu diuji keefektifitasannya. Berikut adalah hasil uji yang didapatkan dari masing-masing studi:

1. Pengujian Eco Enzyme sebagai Insektisida

Untuk menguji keampuhan dari larutan eco enzyme sebagai insektisida perlu diuji coba dengan berbagai serangga yang terdapat di sekitar, salah satunya seperti semut, nyamuk, hama, dan lain-lain. Didapatkan hasil dari eco enzyme varian limbah kulit jeruk cukup efektif dan cepat untuk membasmi serangga, sedangkan untuk varian limbah kulit campuran membutuhkan sekitar satu menit untuk membasmi serangga.

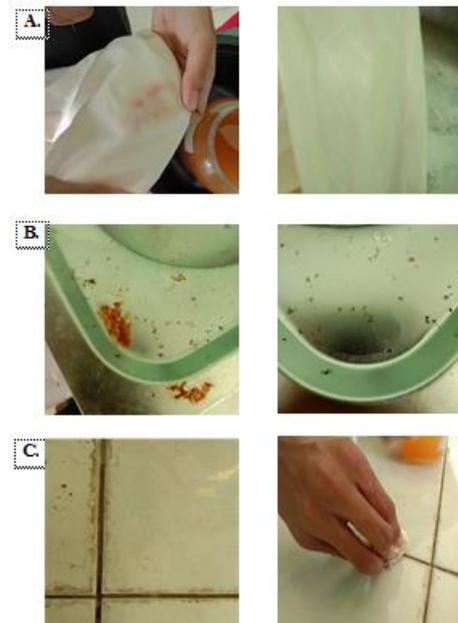


Gambar 4. Pengujian Eco Enzyme pada Serangga. (A) Semut (B) Gurem

Selain diuji terhadap motilitas semut, fungsi eco enzyme sebagai insektisida diuji cobakan untuk membasmi hama gurem pada jamur tiram. Ternyata setelah disemprotkan, gurem pada mati dan hanya tersisa 2 – 3 ekor saja yang masih hidup. Berdasarkan hasil percobaan ini, larutan eco enzyme sangat berpotensi sebagai bahan pestisida alami yang digunakan untuk mengendalikan, menolak, atau membasmi organisme pengganggu tanaman. Keuntungan lain dari larutan eco enzyme ini tidak memiliki efek samping atau tergolong aman jika tanaman tersebut dikonsumsi oleh manusia, beda halnya dengan produk pembasmi hama dari bahan kimia (non organik).

2. Pengujian Eco Enzyme sebagai Detergen Alami

Adapun percobaan selanjutnya, eco enzyme yang telah dibuat digunakan untuk membersihkan noda atau kotoran. Pada percobaan pertama dilakukan pembersihan noda sambal pada kain. Dari hasil percobaan menunjukkan eco enzyme yang dibuat, bisa membersihkan semua noda pada kain, baik itu pada eco enzyme varian limbah kulit jeruk maupun varian limbah kulit buah campuran.

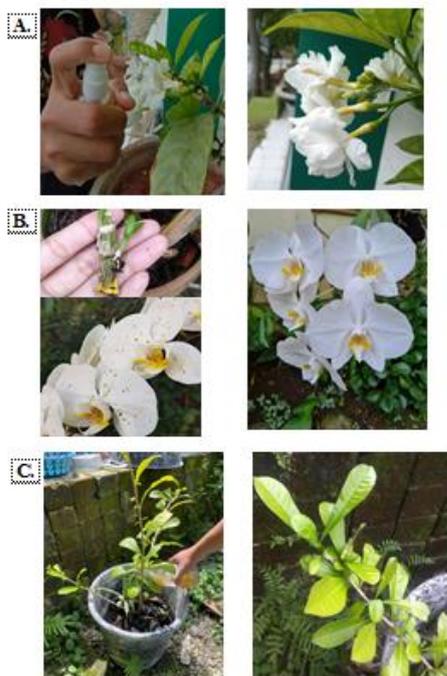


Gambar 5. Pengujian Eco Enzyme pada Noda (A) Kain, (B) Wastafel Stainless Steel, dan (C) Ubin Lantai. (Kiri: Sebelum dan Kanan: Sesudah)

Pada pengujian sebagai detergen alami selain dilakukan pada kain kotor, juga diuji cobakan terhadap benda dengan berbeda jenis yaitu logam dan ubin. Hasil percobaan pada wastafel stainless steel dan ubin lantai menunjukkan penampilan lebih bersih, setelah dicuci menggunakan larutan eco enzyme. Meskipun busanya tidak sebanyak produk sabun atau detergen pada umumnya, namun hasil cucian tidak berdampak buruk terhadap lingkungan. Di mana kondisi limbah detergen kimia yang tidak terkendali akan menyebabkan pencemaran air di got-got yang mengalir ke sungai, lalu bermuara di laut. Apabila debit limbah detergen semakin besar maka sangat memungkinkan terjadinya pencemaran terhadap air tanah.

3. Pengujian Eco Enzyme sebagai Pupuk Organik Cair

Sedangkan untuk percobaan eco enzyme sebagai pupuk organik cair (POC) pada tanaman dilakukan percobaan pada berbagai tanaman dan didapatkan hasil yang cukup memuaskan, dibuktikan dengan performa bunga yang lebih bagus dan pertumbuhan tanaman yang semakin sempurna.



Gambar 6. Pengujian Eco Enzyme Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) (A) dan (B) Diujikan pada bunga, (C) Diujikan pada tanaman maja

Dari gambar hasil penelitian di atas, dapat diamati pada percobaan bunga pertama (kaca piring) yang mulanya layu menjadi segar. Bunga kedua (anggrek) yang terdapat kerusakan pada batang serta bintik-bintik kecil berwarna coklat pada kelopak bunga, setelah di-*treatment* dengan larutan eco enzyme lambat laun mulai membaik. Berdasarkan artikel di web thebloompot.com penyebab kerusakan batang dan penyakit kelopak bunga anggrek adalah jamur *Rhizoctonia sp.* dan *Botrytis cinerea*. Imelda (2021) melaporkan dalam penelitiannya bahwa larutan eco enzyme berpotensi sebagai anti mikroba baik membunuh bakteri maupun fungi.

Percobaan lainnya dilakukan pada tanaman maja, di mana daun sering menguning dan gugur serta lama tidak berbuah. Setelah

diberi larutan eco enzyme, daun yang awalnya meranggas akhirnya muncul dedaunan baru dan berubah menjadi lebat serta tanaman mulai berbunga. Menurut sumber zerowaste.id, larutan eco enzyme yang dihasilkan dari beberapa bahan organik telah mengalami proses perubahan amonia menjadi nitrat (NO_3), sehingga mampu menyumbang hormon alami dan nutrisi (NPK) bagi tanaman.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ilmiah ini adalah:

1. Penerapan Manajemen Sampah Zero (MASARO) terhadap masyarakat sekitar menggunakan konsep Zero Waste salah satunya dengan menerapkan prinsip 3 R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Pemilahan jenis sampah non organik dan organik menjadi penting, terutama sampah yang mengandung bahan organik dapat diolah menjadi eco enzyme.
2. Eco enzyme dapat dibuat dari limbah rumah tangga berupa sampah organik yang difermentasi dengan gula jawa dan air perbandingan 1 : 3 : 10. Peran gula jawa di sini sebagai sumber energi mikroba untuk membantu proses fermentasi pada pembuatan eco enzyme.
3. Hasil uji produk jadi eco enzyme cukup efektif untuk membasmi serangga (sebagai insektisida), membersihkan berbagai noda dengan baik, serta dapat digunakan sebagai pupuk organik cair (POC).

REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu menumbuhkan kesadaran masyarakat guna meningkatkan partisipasi atau peran sertanya dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah rumah tangga secara mandiri.
2. Perlu dilakukan variasi dan tambahan bahan organik untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal dari eco enzyme ini dan disarankan membuat eco enzyme dari limbah kulit jeruk untuk penggunaan insektisida.
3. Perlu dilakukan uji kandungan kimia dari eco enzyme yang dihasilkan, dilakukan uji efektivitas eco enzyme dengan perbandingan konsentrasi dan dianalisis menggunakan statistik *Oneway Anova*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, J., Widyawati, N., dan Suprihati. (2014). “Pengaruh Dosis Ragi dan Penambahan Gula Terhadap Kualitas Gizi dan Organoleptik Tape Biji Gandum”. *Agric: Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol.26, No. 1 & No. 2, 75-84.
- Damanhuri, P. E. T. P. (2006). Diktat Kuliah TL-3150 Pengelolaan Sampah Edisi Semester I 2006/2007. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil & Lingkungan, ITB.
- Daniel, M. (2002). *Metode Penelitian Sosial Ekonomi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Fahmi, F. O. (2019). “Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Pasar Desa Sekaran Kecamatan Sekaran Kabupaten Lamongan”. Skripsi. Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam, Fakultas Dakwah dan Komunikasi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Imelda, D., Alif, A. B., dan Satriawan, B. D. (2021). Pembuatan Produk Multipurpose Cleaner dengan Pemanfaatan Eco Enzyme dari Limbah Kulit Buah sebagai Bahan Aktif Natural Antimikroba. *Laporan Akhir Penelitian*. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya Jakarta.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2016). Eksperimen. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Eksperimen> Diakses pada 12 April 2022.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Laporan Capaian Pengurangan Sampah (2015-2020). <http://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/6344/refleksi-klhk-2021-capaian-pengelolaan-sampah-limbah-dan-b3> Diakses pada 12 April 2022.
- Permana, A. (2021). Pengelolaan Sampah Organik dengan Metode Masaro ITB. <https://www.itb.ac.id/berita/detail/57865/pengelolaan-sampah-organik-dengan-metode-masaro-itb-0> Diakses pada 07 April 2022.
- Sagar, N. A. (2018). “Fruit and Vegetable Waste: Bioactive Compounds, Their Extraction, and Possible Utilization”. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 17, 512–531.
- Sasetyaningtyas, D. (2018). Manfaat dan Cara Membuat Eco-Enzyme di Rumah. <https://sustainability.id/manfaat-dan-cara-membuat-eco-enzyme-di-rumah/> Diakses tanggal 28 April 2022.
- Singarimbun, M. dan Effendi, S. (1995). *Metode Penelitian Survey*. LP3ES, Jakarta.
1. Yusuf, F. (2021). Membenahi Tata Kelola Sampah Nasional. <https://indonesia.go.id/kategori/indonesia-dalam-angka/2533/membenahi-tata-kelola-sampah-nasional> Diakses pada tanggal 21 April 2022