



Pemanfaatan Eko Enzim Sebagai Inovasi Ramah Lingkungan Untuk Kesehatan Masyarakat

Ruayah

RA Nurul Ilmi Pernalang

Email: ruayahaja1@gmail.com

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima : 03 Apr 2026
Direvisi : 12 Apr 2026
Diterbitkan : 01 Jun 2026

Kata Kunci:

Eko Enzim, Pengelolaan Limbah Organik, Inovasi Ramah Lingkungan, Kesehatan Masyarakat, Partisipasi Masyarakat.

Abstrak

Pengelolaan limbah organik rumah tangga menjadi salah satu tantangan penting dalam upaya menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatan masyarakat. Limbah dapur seperti kulit buah dan sisa sayuran seringkali dibuang tanpa melalui proses pengolahan sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pemanfaatan eko enzim, yaitu cairan hasil fermentasi limbah organik yang memiliki berbagai manfaat bagi lingkungan dan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan eko enzim sebagai inovasi ramah lingkungan dalam mendukung kesehatan masyarakat di Desa Kramat, Kabupaten Pernalang. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Informan penelitian terdiri dari masyarakat yang terlibat dalam kegiatan pembuatan dan pemanfaatan eko enzim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan eko enzim membantu mengurangi jumlah limbah organik yang dibuang ke lingkungan, meningkatkan kebersihan permukiman, serta memberikan alternatif bahan pembersih alami yang lebih aman bagi kesehatan. Kegiatan pembuatan eko enzim juga meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah rumah tangga secara ramah lingkungan. Inovasi ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah berbasis masyarakat dapat berkontribusi dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

This is an open access article under the CC-BY-SA license



PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan dan kesehatan masyarakat merupakan isu yang semakin penting dalam pembangunan berkelanjutan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan aktivitas konsumsi rumah tangga, serta perubahan pola produksi dan konsumsi masyarakat telah menyebabkan meningkatnya volume limbah domestik yang dihasilkan setiap hari. Sampah rumah tangga menjadi salah satu sumber utama pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kualitas lingkungan,

tetapi juga memiliki implikasi yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat.

Sampah rumah tangga umumnya terdiri dari dua jenis utama, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik merupakan jenis sampah yang berasal dari bahan alami yang mudah terurai secara biologis, seperti sisa makanan, kulit buah, sayuran, serta limbah dapur lainnya (Khilmi et al., 2023; Prihtanti et al., 2024). Jenis sampah ini umumnya dapat dimanfaatkan kembali melalui proses pengolahan seperti pembuatan kompos atau pupuk organik. Sementara itu, sampah anorganik berasal dari bahan yang sulit terurai

secara alami, seperti plastik, kertas, kaca, dan logam yang biasanya memerlukan proses pengolahan khusus atau daur ulang (Trihutomo, 2022; Irmawartini et al., 2023). Di banyak wilayah di Indonesia, sampah organik merupakan komponen terbesar dari total sampah rumah tangga yang dihasilkan oleh masyarakat. Meskipun memiliki potensi untuk diolah kembali menjadi produk yang bermanfaat, sebagian besar sampah organik masih dibuang langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

Pengelolaan sampah organik yang tidak optimal dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan. Sampah yang menumpuk dapat mengalami proses pembusukan yang menghasilkan bau tidak sedap serta menciptakan kondisi lingkungan yang tidak sehat. Selain itu, tumpukan sampah organik juga dapat menjadi tempat berkembang biaknya berbagai vektor penyakit seperti lalat, nyamuk, dan tikus yang berpotensi menularkan penyakit kepada manusia. Kondisi sanitasi lingkungan yang buruk dapat meningkatkan risiko penyakit berbasis lingkungan seperti diare, infeksi kulit, serta penyakit saluran pencernaan.

Permasalahan pengelolaan sampah organik juga berkaitan dengan keterbatasan sistem pengelolaan limbah di tingkat masyarakat. Di banyak daerah, sistem pengangkutan sampah masih belum mampu menangani seluruh volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Akibatnya, sebagian masyarakat memilih untuk membuang sampah di lingkungan terbuka atau membakarnya sebagai cara untuk mengurangi volume sampah rumah tangga. Praktik tersebut dapat menimbulkan pencemaran lingkungan serta meningkatkan risiko gangguan kesehatan bagi masyarakat yang tinggal di sekitarnya.

Upaya untuk mengatasi permasalahan sampah organik memerlukan pendekatan yang tidak hanya berfokus pada pengelolaan limbah secara teknis, tetapi juga melibatkan partisipasi masyarakat dalam mengelola limbah rumah tangga secara mandiri. Pendekatan berbasis masyarakat menjadi salah satu strategi yang dapat membantu mengurangi volume sampah yang dibuang ke lingkungan sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kebersihan lingkungan.

Salah satu inovasi yang mulai berkembang dalam pengelolaan sampah organik adalah pemanfaatan eko enzim (eco-enzyme). Eko enzim merupakan cairan yang dihasilkan dari proses fermentasi limbah organik seperti kulit buah dan sayuran yang dicampur dengan gula atau molase serta air, kemudian difermentasi selama beberapa bulan (Rochyani et al., 2020; Widjanarko et al., 2023). Proses fermentasi tersebut menghasilkan cairan yang mengandung berbagai enzim dan mikroorganisme serta senyawa organik yang bermanfaat bagi lingkungan (Safrida et al., 2023; Suprayogi et al., 2022).

Konsep eko enzim pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong dari Thailand sebagai bagian dari upaya memanfaatkan limbah organik rumah tangga menjadi produk yang memiliki nilai guna. Gagasan ini dikembangkan melalui praktik pertanian organik dan pengelolaan limbah rumah tangga dengan memanfaatkan sisa buah dan sayuran yang difermentasi bersama gula dan air untuk menghasilkan cairan yang bermanfaat bagi lingkungan (Rusdianasari et al., 2021; Vidalia et al., 2023). Proses pembuatan eko enzim relatif sederhana dan dapat dilakukan oleh masyarakat dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh. Dengan memanfaatkan limbah organik sebagai bahan baku, eko enzim dapat membantu mengurangi volume sampah yang dibuang ke lingkungan sekaligus menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari.

Pemanfaatan eko enzim juga memiliki potensi untuk mendukung upaya pelestarian lingkungan. Produk ini dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan kimia dalam berbagai aktivitas rumah tangga seperti membersihkan lantai, mencuci peralatan dapur, maupun membersihkan kamar mandi. Penggunaan eko enzim sebagai bahan pembersih alami dapat membantu mengurangi penggunaan bahan kimia yang berpotensi mencemari lingkungan.

Selain itu, eko enzim juga dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian sebagai pupuk organik cair yang membantu meningkatkan kesuburan tanah. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam cairan fermentasi dapat membantu memperbaiki struktur tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk organik berbasis eko enzim dapat menjadi alternatif yang lebih ramah

lingkungan dibandingkan dengan pupuk kimia yang dalam jangka panjang dapat merusak kualitas tanah.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa eko enzim memiliki berbagai manfaat dalam pengelolaan lingkungan. Eko enzim merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik seperti kulit buah dan sayuran yang dicampur dengan gula dan air, sehingga menghasilkan senyawa enzim serta asam organik yang bermanfaat dalam proses penguraian bahan organik (Yong et al., 2021; Kamaliya & Lusiani, 2023).

Penelitian lain menunjukkan bahwa eko enzim juga memiliki potensi sebagai pupuk organik cair yang mampu meningkatkan kesuburan tanah. Cairan fermentasi yang dihasilkan dari limbah organik buah dan sayur mengandung berbagai senyawa organik, enzim, serta mikroorganisme yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dan perbaikan kualitas tanah (Fadlurrahman & Aznury, 2022; Purwaningsih et al., 2023). Pemanfaatan eko enzim dalam bidang pertanian dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia serta mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.

Selain manfaatnya dalam pengelolaan lingkungan, pemanfaatan eko enzim juga memiliki potensi dalam mendukung kesehatan masyarakat. Lingkungan yang bersih dan bebas dari tumpukan sampah organik dapat membantu mengurangi risiko berkembangnya vektor penyakit yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Penggunaan bahan pembersih alami seperti eko enzim juga dapat mengurangi paparan bahan kimia berbahaya yang sering ditemukan dalam produk pembersih rumah tangga.

Meskipun memiliki berbagai manfaat, pemanfaatan eko enzim di masyarakat masih belum dilakukan secara luas. Banyak masyarakat yang belum mengetahui cara pembuatan maupun manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan eko enzim. Kurangnya edukasi dan sosialisasi mengenai pengolahan sampah organik menjadi salah satu faktor yang menyebabkan potensi pemanfaatan eko enzim belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat.

Desa Kramat di Kabupaten Pemalang merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi untuk mengembangkan pemanfaatan

eko enzim sebagai bagian dari upaya pengelolaan lingkungan berbasis masyarakat. Sebagai wilayah yang memiliki aktivitas rumah tangga yang cukup tinggi, desa ini menghasilkan berbagai jenis sampah organik yang berasal dari kegiatan rumah tangga sehari-hari. Apabila limbah organik tersebut dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat seperti eko enzim, maka volume sampah yang dibuang ke lingkungan dapat berkurang secara signifikan.

Pengembangan pemanfaatan eko enzim di Desa Kramat juga dapat menjadi sarana edukasi bagi masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Kegiatan pembuatan eko enzim dapat melibatkan masyarakat secara langsung sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan serta memanfaatkan limbah rumah tangga secara lebih produktif.

Selain itu, pemanfaatan eko enzim juga dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat apabila dikelola secara lebih luas sebagai produk ramah lingkungan. Produk eko enzim yang dihasilkan dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga maupun dikembangkan sebagai produk yang memiliki nilai ekonomi di tingkat masyarakat. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan eko enzim sebagai inovasi ramah lingkungan dalam mendukung kesehatan masyarakat di Desa Kramat Pemalang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk memahami secara mendalam pemanfaatan eko enzim sebagai inovasi ramah lingkungan yang berkontribusi terhadap kesehatan masyarakat di Desa Kramat, Kabupaten Pemalang. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai praktik, pengalaman, serta persepsi masyarakat terkait pengolahan limbah organik menjadi eko enzim dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan ini, penelitian berupaya menggali secara lebih mendalam dinamika sosial yang terjadi dalam proses pemanfaatan eko enzim di tingkat masyarakat.

Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Kramat, Kabupaten Pemalang, yang dipilih secara purposif karena adanya kegiatan

pemanfaatan limbah organik rumah tangga untuk pembuatan eko enzim yang melibatkan masyarakat setempat. Subjek penelitian terdiri dari beberapa informan yang memiliki keterlibatan langsung dalam kegiatan tersebut, seperti perangkat desa, kader lingkungan, serta masyarakat yang memproduksi atau menggunakan eko enzim dalam kehidupan sehari-hari. Pemilihan informan dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu memilih partisipan yang dianggap memiliki pengetahuan dan pengalaman yang relevan dengan fokus penelitian.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung kegiatan pembuatan eko enzim, proses pengolahan limbah organik, serta praktik pemanfaatan eko enzim oleh masyarakat. Wawancara mendalam dilakukan kepada informan untuk memperoleh informasi mengenai pengetahuan masyarakat tentang eko enzim, proses pembuatan, manfaat yang dirasakan, serta dampaknya terhadap kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian melalui pengumpulan foto kegiatan, catatan lapangan, serta dokumen yang berkaitan dengan kegiatan pemanfaatan eko enzim di Desa Kramat.

Analisis data dilakukan menggunakan model analisis interaktif yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman, yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi dan mengorganisasi informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Data kemudian disajikan dalam bentuk narasi deskriptif untuk memudahkan proses interpretasi. Penarikan kesimpulan dilakukan secara bertahap dengan mengidentifikasi pola dan hubungan antar temuan penelitian.

Keabsahan data dijaga melalui teknik triangulasi sumber dan triangulasi metode, yaitu dengan membandingkan data yang diperoleh dari berbagai informan serta melalui berbagai teknik pengumpulan data. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan kredibilitas dan validitas temuan penelitian dalam menggambarkan pemanfaatan eko enzim sebagai inovasi ramah lingkungan yang mendukung kesehatan masyarakat di Desa Kramat Pemalang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemahaman Masyarakat tentang Eko Enzim dan Pengelolaan Limbah Organik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat mengenai eko enzim di Desa Kramat, Kabupaten Pemalang, berkembang secara bertahap melalui proses sosialisasi, pengalaman langsung, serta interaksi sosial antar warga. Pada tahap awal, sebagian besar masyarakat belum mengenal konsep eko enzim sebagai metode pengolahan limbah organik rumah tangga. Limbah dapur seperti kulit buah, sisa sayuran, serta sisa bahan makanan biasanya diperlakukan sebagai sampah yang tidak memiliki nilai guna. Praktik yang umum dilakukan oleh masyarakat adalah membuang limbah tersebut bersama sampah rumah tangga lainnya ke tempat penampungan sementara atau langsung ke tempat pembuangan sampah. Dalam beberapa kasus, limbah organik juga dibuang di area terbuka atau diberikan kepada ternak tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan limbah organik masih terbatas pada kegiatan membuang atau menyingkirkan sampah dari lingkungan rumah tangga. Limbah dapur belum dipandang sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali untuk menghasilkan produk yang bermanfaat. Situasi ini tidak terlepas dari kurangnya informasi mengenai metode pengolahan limbah organik yang sederhana dan dapat diterapkan oleh masyarakat secara mandiri di tingkat rumah tangga.

Perubahan pemahaman masyarakat mulai terlihat setelah adanya kegiatan edukasi lingkungan yang memperkenalkan konsep pembuatan eko enzim sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah organik. Kegiatan tersebut dilakukan melalui pertemuan warga, pelatihan sederhana, serta kegiatan penyuluhan yang melibatkan kelompok masyarakat dan kader lingkungan. Melalui kegiatan ini, masyarakat diperkenalkan pada konsep dasar eko enzim, proses pembuatannya, serta manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan cairan fermentasi tersebut.

Informasi mengenai eko enzim memberikan perspektif baru bagi masyarakat mengenai cara memandang limbah organik rumah tangga. Limbah dapur yang sebelumnya

dianggap tidak memiliki nilai mulai dipahami sebagai bahan baku yang dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Pengetahuan mengenai proses fermentasi yang digunakan dalam pembuatan eko enzim juga memberikan wawasan baru mengenai bagaimana limbah organik dapat mengalami perubahan menjadi cairan yang memiliki berbagai fungsi bagi lingkungan.

Hasil wawancara dengan beberapa informan menunjukkan bahwa sebagian masyarakat mulai memahami bahwa eko enzim merupakan cairan yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik seperti kulit buah dan sayuran yang dicampur dengan gula dan air. Proses fermentasi yang berlangsung selama beberapa bulan menghasilkan cairan yang dapat dimanfaatkan sebagai pembersih alami, pupuk organik, serta bahan yang membantu menjaga kebersihan lingkungan. Pemahaman tersebut diperoleh tidak hanya melalui kegiatan pelatihan, tetapi juga melalui pengalaman langsung ketika masyarakat mencoba membuat eko enzim secara mandiri di rumah.

Selain melalui kegiatan edukasi formal, penyebaran pengetahuan mengenai eko enzim juga terjadi melalui komunikasi informal antar anggota masyarakat. Beberapa informan menyatakan bahwa mereka mengetahui tentang eko enzim dari tetangga atau anggota keluarga yang telah terlebih dahulu mencoba membuatnya. Percakapan sehari-hari mengenai pengalaman menggunakan eko enzim menjadi sarana yang efektif dalam menyebarkan informasi kepada masyarakat lainnya. Proses berbagi pengalaman ini membantu meningkatkan minat masyarakat untuk mencoba memanfaatkan limbah organik menjadi produk yang lebih bermanfaat.

Pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah organik juga semakin berkembang setelah mereka melihat manfaat nyata dari penggunaan eko enzim. Beberapa informan menyatakan bahwa setelah memahami cara pembuatan eko enzim, mereka mulai mengumpulkan limbah dapur secara terpisah dari sampah lainnya. Limbah seperti kulit buah, sisa sayuran, serta potongan bahan makanan tidak lagi langsung dibuang, tetapi disimpan untuk digunakan sebagai bahan dalam proses fermentasi.

Perubahan perilaku ini menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan mengenai

pengelolaan limbah dapat mendorong masyarakat untuk mengubah kebiasaan dalam memperlakukan sampah rumah tangga. Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman masyarakat mengenai konsep pengelolaan sampah, seperti prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*), dapat meningkatkan kesadaran serta partisipasi masyarakat dalam mengelola limbah secara lebih bertanggung jawab (Patimah et al., 2021; Amalia, 2020). Limbah organik yang sebelumnya dipandang sebagai masalah mulai dipersepsikan sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali, misalnya melalui pengolahan menjadi kompos atau produk lain yang memiliki nilai guna (Fitriani et al., 2020; Masruroh, 2021). Proses perubahan persepsi ini tidak hanya meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah, tetapi juga mendorong terbentuknya praktik pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan melalui partisipasi komunitas, program bank sampah, serta kegiatan edukasi lingkungan di masyarakat.

Pemahaman masyarakat mengenai eko enzim juga berkaitan dengan kesadaran terhadap pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Informan dalam penelitian ini menyatakan bahwa pengelolaan limbah organik melalui pembuatan eko enzim membantu mengurangi bau tidak sedap yang biasanya muncul dari sampah dapur. Dengan memanfaatkan limbah organik sebagai bahan fermentasi, jumlah sampah yang dibuang ke tempat penampungan menjadi lebih sedikit sehingga lingkungan di sekitar rumah menjadi lebih bersih.

Selain itu, kegiatan pembuatan eko enzim juga memberikan pengalaman belajar yang berharga bagi masyarakat mengenai konsep pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan. Proses fermentasi yang berlangsung dalam pembuatan eko enzim memperlihatkan bahwa limbah organik dapat mengalami perubahan menjadi produk yang memiliki nilai guna. Pengalaman ini membantu masyarakat memahami bahwa pengelolaan sampah tidak hanya berkaitan dengan membuang limbah, tetapi juga dapat menjadi upaya untuk mengolah bahan yang tersedia agar memberikan manfaat bagi kehidupan.

Pemahaman masyarakat mengenai eko enzim terus berkembang seiring dengan meningkatnya pengalaman dalam

mempraktikkan proses pembuatan dan penggunaannya. Masyarakat yang telah terbiasa membuat eko enzim mulai berbagi pengetahuan kepada anggota keluarga maupun tetangga di sekitar mereka. Proses berbagi pengetahuan ini membantu memperluas pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan.

Perkembangan pemahaman masyarakat di Desa Kramat menunjukkan bahwa edukasi lingkungan yang disertai dengan praktik langsung dapat menjadi cara yang efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan limbah organik. Pengetahuan yang diperoleh melalui pengalaman nyata membantu masyarakat memahami bahwa limbah rumah tangga dapat dimanfaatkan secara lebih produktif. Kesadaran ini menjadi dasar penting dalam mendorong terbentuknya perilaku masyarakat yang lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan serta kesehatan masyarakat.

2. Proses Pembuatan dan Pemanfaatan Eko Enzim oleh Masyarakat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat di Desa Kramat, Kabupaten Pematang, mulai mengembangkan praktik pembuatan eko enzim sebagai bagian dari upaya pengelolaan limbah organik rumah tangga. Proses pembuatan eko enzim dilakukan secara sederhana dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Bahan utama yang digunakan terdiri dari limbah organik seperti kulit buah dan sisa sayuran, gula merah atau molase sebagai sumber gula, serta air bersih sebagai media fermentasi. Bahan-bahan tersebut kemudian dicampur dalam wadah tertutup untuk menjalani proses fermentasi selama beberapa bulan hingga menghasilkan cairan eko enzim.

Proses pembuatan eko enzim biasanya dimulai dengan pengumpulan limbah organik dari aktivitas rumah tangga. Masyarakat mengumpulkan kulit buah seperti kulit jeruk, kulit nanas, kulit pepaya, serta berbagai jenis sayuran yang tidak terpakai. Limbah organik tersebut dipotong menjadi bagian yang lebih kecil agar proses fermentasi dapat berlangsung dengan lebih baik. Setelah bahan organik terkumpul, masyarakat mencampurnya dengan air dan gula dalam wadah plastik atau wadah tertutup lainnya yang dapat digunakan untuk

proses fermentasi.

Perbandingan bahan yang digunakan dalam pembuatan eko enzim umumnya mengikuti komposisi tertentu yang telah diperkenalkan melalui kegiatan pelatihan masyarakat. Biasanya masyarakat menggunakan perbandingan satu bagian gula, tiga bagian limbah organik, dan sepuluh bagian air. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang memiliki ruang udara yang cukup untuk menampung gas yang dihasilkan selama proses fermentasi. Wadah tersebut kemudian ditutup dengan rapat dan disimpan di tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung.

Selama proses fermentasi berlangsung, bahan organik mengalami perubahan kimia yang menghasilkan cairan dengan aroma khas yang menandakan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik. Masyarakat biasanya menyimpan wadah fermentasi selama sekitar tiga bulan hingga cairan eko enzim siap digunakan. Dalam beberapa kasus, masyarakat juga melakukan pengecekan secara berkala terhadap wadah fermentasi untuk memastikan bahwa tidak terjadi kerusakan atau kontaminasi selama proses tersebut berlangsung.

Proses fermentasi dalam pembuatan eko enzim memberikan pengalaman baru bagi masyarakat dalam memahami bagaimana limbah organik dapat mengalami perubahan menjadi produk yang memiliki nilai guna. Beberapa informan menyatakan bahwa pada awalnya mereka merasa ragu mengenai keberhasilan proses fermentasi tersebut. Namun setelah melihat hasil yang diperoleh dari cairan fermentasi yang telah selesai diproses, mereka mulai memahami bahwa limbah dapur dapat dimanfaatkan secara lebih produktif.

Setelah proses fermentasi selesai, cairan eko enzim yang dihasilkan biasanya disaring untuk memisahkan cairan dari sisa bahan organik yang masih terdapat di dalam wadah. Cairan yang telah disaring kemudian disimpan dalam botol atau wadah tertutup agar dapat digunakan untuk berbagai keperluan rumah tangga. Sisa bahan organik yang tertinggal setelah proses penyaringan juga masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan kompos yang digunakan untuk menyuburkan tanah di sekitar rumah.

Pemanfaatan eko enzim oleh masyarakat di Desa Kramat cukup beragam dan berkaitan

dengan kebutuhan sehari-hari. Salah satu penggunaan yang paling umum adalah sebagai bahan pembersih alami untuk rumah tangga. Cairan eko enzim dapat dicampur dengan air untuk membersihkan lantai, kamar mandi, serta berbagai permukaan di dalam rumah. Masyarakat menyatakan bahwa penggunaan eko enzim sebagai pembersih memberikan hasil yang cukup baik dalam menjaga kebersihan rumah tanpa menimbulkan bau kimia yang biasanya muncul dari produk pembersih komersial.

Selain digunakan sebagai pembersih, eko enzim juga dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman yang ditanam di pekarangan rumah. Beberapa masyarakat di Desa Kramat memiliki kebiasaan menanam tanaman hias, sayuran, maupun tanaman obat keluarga di sekitar rumah mereka. Cairan eko enzim yang telah dicampur dengan air digunakan untuk menyiram tanaman sebagai upaya meningkatkan kesuburan tanah. Informan dalam penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan eko enzim membantu tanaman tumbuh dengan lebih baik serta memberikan kesan tanah yang lebih subur.

Penggunaan eko enzim juga ditemukan dalam praktik menjaga kebersihan saluran air di lingkungan rumah tangga. Cairan eko enzim dapat dituangkan ke dalam saluran pembuangan untuk membantu menguraikan bahan organik yang menumpuk di dalam saluran air. Praktik ini membantu mengurangi bau tidak sedap yang sering muncul dari saluran pembuangan serta membantu menjaga kelancaran aliran air di lingkungan rumah tangga.

Pemanfaatan eko enzim oleh masyarakat juga memberikan pengalaman baru dalam pengelolaan limbah rumah tangga secara mandiri. Proses pembuatan yang relatif sederhana membuat masyarakat merasa bahwa mereka dapat berkontribusi secara langsung dalam menjaga kebersihan lingkungan. Pengalaman ini memberikan kesadaran bahwa limbah organik yang dihasilkan setiap hari tidak selalu harus dibuang, tetapi dapat dimanfaatkan kembali melalui proses yang sederhana.

Selain memberikan manfaat praktis bagi kehidupan sehari-hari, kegiatan pembuatan eko enzim juga memperkuat interaksi sosial di antara masyarakat. Beberapa warga

menyatakan bahwa mereka sering berdiskusi mengenai cara pembuatan eko enzim serta berbagi pengalaman mengenai manfaat yang diperoleh dari penggunaannya. Kegiatan berbagi pengalaman tersebut membantu memperluas pengetahuan masyarakat mengenai berbagai cara pemanfaatan eko enzim dalam kehidupan sehari-hari.

Praktik pembuatan dan pemanfaatan eko enzim yang dilakukan oleh masyarakat di Desa Kramat menunjukkan bahwa inovasi sederhana dalam pengelolaan limbah dapat memberikan manfaat yang nyata bagi kehidupan masyarakat. Melalui proses fermentasi limbah organik, masyarakat tidak hanya mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke lingkungan, tetapi juga menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk mendukung kebersihan rumah tangga serta keberlanjutan lingkungan di sekitar mereka.

3. Dampak Pemanfaatan Eko Enzim terhadap Kebersihan Lingkungan

Pemanfaatan eko enzim oleh masyarakat di Desa Kramat, Kabupaten Pematang, memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kondisi kebersihan lingkungan permukiman. Salah satu perubahan yang paling terlihat adalah berkurangnya jumlah limbah organik rumah tangga yang dibuang secara langsung ke tempat penampungan sampah. Sebelum masyarakat mengenal proses pembuatan eko enzim, sebagian besar limbah dapur seperti kulit buah, sisa sayuran, dan potongan bahan makanan biasanya dibuang bersama sampah lainnya. Kebiasaan tersebut menyebabkan volume sampah organik di lingkungan permukiman cukup tinggi dan seringkali menimbulkan bau tidak sedap terutama pada musim panas.

Setelah masyarakat mulai memanfaatkan limbah organik sebagai bahan pembuatan eko enzim, pola pengelolaan sampah rumah tangga mengalami perubahan. Banyak warga yang mulai memisahkan limbah dapur dari jenis sampah lainnya. Limbah organik yang sebelumnya langsung dibuang kini dikumpulkan dan disimpan untuk digunakan sebagai bahan fermentasi. Proses pemisahan sampah ini secara tidak langsung membantu mengurangi volume sampah yang dibuang ke tempat penampungan sampah di lingkungan desa. Perubahan ini menunjukkan adanya peningkatan kesadaran masyarakat mengenai

pentingnya pengelolaan limbah rumah tangga secara lebih bertanggung jawab.

Pengurangan volume limbah organik yang dibuang juga memberikan dampak positif terhadap kondisi kebersihan lingkungan sekitar rumah. Informan dalam penelitian ini menyatakan bahwa sebelum adanya kegiatan pemanfaatan eko enzim, tumpukan sampah dapur sering menimbulkan bau yang kurang sedap, terutama ketika sampah tersebut tidak segera dibuang. Bau yang berasal dari limbah organik yang membusuk seringkali mengganggu kenyamanan masyarakat di lingkungan permukiman. Dengan memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan fermentasi eko enzim, jumlah limbah yang menumpuk menjadi lebih sedikit sehingga kondisi lingkungan terasa lebih bersih.

Selain mengurangi bau yang ditimbulkan oleh sampah organik, pemanfaatan eko enzim juga membantu mengurangi keberadaan serangga yang sering muncul di sekitar tempat sampah. Limbah dapur yang membusuk biasanya menjadi sumber makanan bagi lalat dan serangga lainnya, sehingga keberadaannya dapat meningkatkan risiko gangguan kebersihan lingkungan. Melalui proses fermentasi, limbah organik diolah menjadi cairan eko enzim sehingga jumlah bahan organik yang terbuka di lingkungan menjadi berkurang (Nurwiyoto et al., 2024; Widiani & Novitasari, 2023). Proses fermentasi tersebut juga menghasilkan cairan yang bersifat asam sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk serta mengurangi kondisi yang menarik bagi serangga.

Perubahan lain yang dapat diamati adalah meningkatnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan rumah dan lingkungan sekitar. Penggunaan eko enzim sebagai bahan pembersih alami memberikan alternatif bagi masyarakat untuk menjaga kebersihan rumah tanpa harus bergantung sepenuhnya pada produk pembersih berbahan kimia. Cairan eko enzim yang dicampur dengan air dapat digunakan untuk membersihkan lantai, kamar mandi, serta berbagai permukaan di rumah. Penggunaan bahan pembersih alami ini memberikan pengalaman baru bagi masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan rumah tangga secara lebih ramah lingkungan.

Selain digunakan di dalam rumah, eko enzim juga dimanfaatkan untuk membantu

menjaga kebersihan saluran air di sekitar permukiman. Beberapa masyarakat menggunakan cairan eko enzim untuk dituangkan ke dalam saluran pembuangan air sebagai upaya untuk menguraikan bahan organik yang menumpuk di dalam saluran tersebut. Praktik ini membantu mengurangi bau tidak sedap yang sering muncul dari saluran air serta membantu menjaga kelancaran aliran air di lingkungan rumah tangga. Kondisi saluran air yang lebih bersih memberikan kontribusi terhadap terciptanya lingkungan permukiman yang lebih sehat.

Pemanfaatan eko enzim juga memberikan dampak terhadap cara masyarakat memandang pentingnya menjaga lingkungan. Informan dalam penelitian ini menyatakan bahwa kegiatan pembuatan eko enzim memberikan pengalaman langsung mengenai bagaimana limbah organik dapat dimanfaatkan secara lebih bermanfaat. Pengalaman tersebut membantu masyarakat memahami bahwa pengelolaan sampah bukan hanya tanggung jawab pemerintah atau petugas kebersihan, tetapi juga merupakan tanggung jawab bersama yang dapat dilakukan oleh setiap rumah tangga.

Selain itu, kegiatan pembuatan eko enzim juga mendorong masyarakat untuk lebih memperhatikan kebersihan lingkungan di sekitar rumah mereka. Masyarakat yang telah terbiasa memisahkan limbah organik mulai memperhatikan jenis sampah lain yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga. Beberapa warga menyatakan bahwa mereka menjadi lebih sadar untuk tidak membuang sampah sembarangan karena telah memahami dampak yang dapat ditimbulkan oleh sampah terhadap lingkungan.

Dampak positif lainnya adalah terciptanya lingkungan yang lebih tertata dan nyaman untuk ditinggali. Lingkungan yang bersih memberikan rasa nyaman bagi masyarakat dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Kondisi lingkungan yang bersih juga memberikan kesan positif bagi masyarakat yang tinggal di dalamnya karena mencerminkan adanya kepedulian terhadap kebersihan dan kesehatan lingkungan.

Pemanfaatan eko enzim juga memberikan kontribusi dalam upaya mengurangi penggunaan bahan kimia dalam kegiatan rumah tangga. Produk pembersih berbahan kimia seringkali menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan apabila dibuang ke

saluran air. Dengan menggunakan eko enzim sebagai alternatif pembersih alami, masyarakat dapat mengurangi potensi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan bahan kimia. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi sederhana dalam pengelolaan limbah organik dapat memberikan dampak yang lebih luas terhadap keberlanjutan lingkungan.

Selain manfaat yang dirasakan secara langsung oleh masyarakat, praktik pemanfaatan eko enzim juga dapat menjadi contoh bagi masyarakat lainnya dalam mengembangkan pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan. Ketika masyarakat melihat manfaat yang diperoleh dari kegiatan tersebut, mereka cenderung tertarik untuk mencoba melakukan hal yang sama. Proses ini dapat membantu menyebarkan praktik pengelolaan limbah yang lebih baik di lingkungan masyarakat secara lebih luas.

Perubahan kondisi lingkungan yang terjadi di Desa Kramat menunjukkan bahwa pemanfaatan eko enzim dapat menjadi salah satu inovasi sederhana yang memberikan dampak nyata terhadap kebersihan lingkungan. Melalui pengolahan limbah organik menjadi produk yang bermanfaat, masyarakat tidak hanya mengurangi jumlah sampah yang dibuang, tetapi juga menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi kehidupan sehari-hari.

4. Kontribusi Pemanfaatan Eko Enzim terhadap Kesehatan Masyarakat

Pemanfaatan eko enzim oleh masyarakat di Desa Kramat, Kabupaten Pematang Jaya, tidak hanya memberikan dampak terhadap kebersihan lingkungan, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kesehatan masyarakat. Kondisi lingkungan yang bersih dan terkelola dengan baik memiliki hubungan yang erat dengan kualitas kesehatan masyarakat yang tinggal di dalamnya. Lingkungan yang bebas dari tumpukan sampah organik dapat membantu mengurangi potensi berkembangnya berbagai vektor penyakit yang sering muncul pada lingkungan dengan sanitasi yang kurang baik.

Sebelum masyarakat mengenal pemanfaatan eko enzim, limbah organik rumah tangga seperti sisa makanan, kulit buah, dan sayuran seringkali menumpuk di tempat sampah atau di area sekitar rumah. Limbah yang dibiarkan dalam waktu yang lama dapat

mengalami proses pembusukan yang menghasilkan bau tidak sedap dan menarik perhatian serangga seperti lalat. Keberadaan lalat di lingkungan rumah tangga dapat menjadi sumber penyebaran berbagai bakteri yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan, terutama penyakit yang berkaitan dengan sistem pencernaan. Dengan memanfaatkan limbah organik sebagai bahan fermentasi eko enzim, jumlah limbah yang terbuka di lingkungan menjadi lebih sedikit sehingga potensi munculnya serangga dapat berkurang.

Masyarakat yang terlibat dalam kegiatan pembuatan eko enzim juga menyatakan bahwa lingkungan di sekitar rumah mereka terasa lebih bersih dibandingkan sebelumnya. Berkurangnya bau yang dihasilkan oleh limbah dapur memberikan kenyamanan bagi masyarakat dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Kondisi lingkungan yang lebih bersih juga menciptakan suasana yang lebih sehat bagi anggota keluarga, terutama bagi anak-anak yang sering beraktivitas di sekitar rumah.

Selain memberikan dampak pada kebersihan lingkungan, penggunaan eko enzim sebagai bahan pembersih alami juga memiliki implikasi terhadap kesehatan keluarga. Produk pembersih rumah tangga yang berbahan kimia seringkali mengandung zat yang dapat menimbulkan iritasi pada kulit maupun saluran pernapasan apabila digunakan dalam jangka waktu yang panjang. Beberapa masyarakat di Desa Kramat mulai menggunakan eko enzim sebagai alternatif pembersih alami untuk membersihkan lantai, kamar mandi, dan berbagai permukaan di dalam rumah. Penggunaan bahan alami ini memberikan rasa aman bagi masyarakat karena tidak menimbulkan bau kimia yang kuat serta dianggap lebih aman bagi kesehatan keluarga.

Pemanfaatan eko enzim juga berkaitan dengan upaya masyarakat dalam menjaga kualitas air di lingkungan rumah tangga. Cairan eko enzim sering digunakan untuk membantu mengurai bahan organik yang menumpuk di saluran pembuangan air. Saluran air yang bersih dapat mengurangi potensi berkembangnya bakteri maupun mikroorganisme yang dapat menimbulkan bau tidak sedap. Kondisi saluran air yang terjaga kebersihannya membantu menciptakan lingkungan yang lebih sehat bagi masyarakat.

Dalam beberapa kasus, masyarakat juga

memanfaatkan eko enzim sebagai pupuk organik cair untuk tanaman yang ditanam di pekarangan rumah. Tanaman yang tumbuh dengan baik dapat memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan keluarga, terutama ketika tanaman tersebut berupa sayuran atau tanaman obat keluarga. Beberapa warga menyatakan bahwa mereka menggunakan eko enzim untuk menyiram tanaman sayuran yang ditanam di sekitar rumah. Tanaman yang tumbuh subur memberikan kesempatan bagi keluarga untuk mengonsumsi bahan makanan yang berasal dari lingkungan rumah sendiri.

Kegiatan pembuatan eko enzim juga memiliki dampak sosial yang positif bagi kesehatan masyarakat. Proses pembuatan eko enzim seringkali dilakukan melalui kegiatan kelompok masyarakat seperti pertemuan warga atau kegiatan kader lingkungan. Melalui kegiatan ini, masyarakat memiliki kesempatan untuk saling bertukar informasi mengenai cara menjaga kebersihan lingkungan serta pentingnya pengelolaan limbah rumah tangga secara bijak. Interaksi sosial yang terjadi dalam kegiatan tersebut membantu meningkatkan kesadaran kolektif masyarakat mengenai pentingnya menjaga lingkungan yang sehat.

Kesadaran yang tumbuh dari kegiatan tersebut mendorong masyarakat untuk lebih memperhatikan kebersihan lingkungan di sekitar mereka. Beberapa informan menyatakan bahwa setelah terlibat dalam kegiatan pembuatan eko enzim, mereka menjadi lebih peduli terhadap kondisi lingkungan di sekitar rumah. Kebiasaan untuk membuang sampah sembarangan mulai berkurang karena masyarakat telah memahami bahwa limbah organik dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bermanfaat.

Perubahan perilaku ini memiliki implikasi yang penting bagi kesehatan masyarakat dalam jangka panjang. Lingkungan yang bersih dan bebas dari sampah memberikan kondisi yang lebih sehat bagi masyarakat untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Selain itu, praktik pengelolaan limbah yang dilakukan secara mandiri oleh masyarakat juga membantu mengurangi beban pengelolaan sampah yang harus ditangani oleh pemerintah daerah.

Pemanfaatan eko enzim juga memberikan pengalaman belajar bagi masyarakat mengenai hubungan antara lingkungan dan kesehatan. Masyarakat mulai memahami bahwa menjaga

kebersihan lingkungan merupakan salah satu langkah penting dalam mencegah munculnya berbagai penyakit yang berkaitan dengan sanitasi yang buruk. Kesadaran ini membantu membangun budaya hidup bersih yang dapat mendukung kesehatan masyarakat secara berkelanjutan.

Selain manfaat yang dirasakan secara langsung oleh masyarakat, kegiatan pemanfaatan eko enzim juga berpotensi menjadi model pengelolaan limbah rumah tangga yang dapat diterapkan di wilayah lain. Inovasi sederhana yang berbasis pada pemanfaatan limbah organik menunjukkan bahwa masyarakat dapat berperan aktif dalam menciptakan lingkungan yang lebih sehat. Praktik ini menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan tidak selalu memerlukan teknologi yang rumit, tetapi dapat dimulai dari langkah-langkah sederhana yang dilakukan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.

Pengalaman masyarakat di Desa Kramat memperlihatkan bahwa pemanfaatan eko enzim dapat menjadi salah satu strategi yang efektif dalam mendukung kesehatan masyarakat melalui pengelolaan lingkungan yang lebih baik. Dengan memanfaatkan limbah organik sebagai bahan yang bermanfaat, masyarakat tidak hanya mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke lingkungan, tetapi juga menciptakan kondisi lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan nyaman untuk ditinggali.

KESIMPULAN

Pemanfaatan eko enzim di Desa Kramat, Kabupaten Pematang, menunjukkan bahwa inovasi sederhana berbasis pengolahan limbah organik rumah tangga dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat mengenai eko enzim berkembang melalui proses edukasi lingkungan, pengalaman langsung dalam pembuatan eko enzim, serta interaksi sosial antar warga. Limbah dapur yang sebelumnya dipandang sebagai sampah yang tidak memiliki nilai guna mulai dipahami sebagai bahan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari.

Proses pembuatan eko enzim yang relatif sederhana memungkinkan masyarakat untuk memanfaatkan limbah organik seperti kulit buah dan sisa sayuran melalui proses fermentasi

yang menghasilkan cairan dengan berbagai fungsi. Cairan eko enzim dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pembersih alami rumah tangga, pupuk organik cair untuk tanaman, serta bahan yang membantu menjaga kebersihan saluran pembuangan air. Pemanfaatan ini menunjukkan bahwa limbah organik dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai guna praktis bagi kehidupan masyarakat.

Penggunaan eko enzim juga memberikan dampak positif terhadap kebersihan lingkungan di Desa Kramat. Pemisahan limbah organik untuk proses fermentasi membantu mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke tempat penampungan sampah. Berkurangnya limbah yang menumpuk di lingkungan permukiman membantu mengurangi bau tidak sedap serta mengurangi potensi berkembangnya serangga yang dapat mengganggu kebersihan lingkungan.

Selain memberikan manfaat bagi lingkungan, pemanfaatan eko enzim juga berkontribusi terhadap kesehatan masyarakat. Lingkungan yang lebih bersih membantu mengurangi risiko munculnya penyakit yang berkaitan dengan sanitasi yang buruk. Penggunaan eko enzim sebagai pembersih alami juga membantu mengurangi paparan bahan kimia dalam aktivitas rumah tangga. Kegiatan pembuatan eko enzim yang melibatkan masyarakat juga meningkatkan kesadaran kolektif mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan sebagai bagian dari upaya menjaga kesehatan masyarakat secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S. (2020). Faktor Yang Menghambat Partisipasi Masyarakat Pada Program Bank Sampah Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Administrasi Media Pengembangan Ilmu Dan Praktek Administrasi*, 17(2), 306-323. <https://doi.org/10.31113/jia.v17i2.613>
- Fadlurrahman, M. D. and Aznury, M. (2022). Variasi Fungsi Penerapan Ekoenzim dari Limbah Organik: Tinjauan Literatur. *Jurnal Selulosa*, 12(02), 61. <https://doi.org/10.25269/jsel.v12i02.373>
- Fitriani, H. L., Fatmawati, F., Harahap, F. D. S., Yenti, E., Alfiah, A., & Thahir, M. (2020). Pendampingan Manajemen Pengelolaan Bank Sampah Berspektif Gender. *J-Dinamika Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 69-75. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v5i1.1293>
- Irmawartini, I., Mulyati, S., & Pujiono, P. (2023). Pengelolaan Sampah dari Hulu ke Hilir di Kota Bandung. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(2), 229-236. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.2.229-236>
- Kamaliya, N. and Lusiani, C. E. (2023). Effect of Baker's Yeast Concentrations on Eco Enzyme Products by the Fermentation Process. *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*, 9(4), 412-424. <https://doi.org/10.33795/distilat.v9i4.4173>
- Khilmi, M., Azizah, K., & Hermawan, H. (2023). Pengelolaan Sampah Anorganik Rumah Tangga sebagai Media Tanam pada Masyarakat Desa Bumirejo dalam Program KPM MBKM-Br UNSIQ. *Jurnal Abdimas-Hip Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 77-84. <https://doi.org/10.37402/abdimaship.vol4.iss2.245>
- Masruroh, M. (2021). BANK SAMPAH SOLUSI MENGURANGI SAMPAH RUMAH TANGGA (Studi Kasus Bank Sampah Puri Pamulang). *Masyarakat Madani Jurnal Kajian Islam Dan Pengembangan Masyarakat*, 6(2), 48. <https://doi.org/10.24014/jmm.v6i2.14779>
- Nurwiyoto, N., Hartati, M. S., Saroni, S., & Nasral, N. (2024). Sosialisasi Pembuatan Eko Enzim Kepada Masyarakat Kampung Tengah Padang Kota Bengkulu Dan Penanaman Bibit Buah Di Halaman Rumah. *Setawar Abdimas*, 3(1), 37-46. <https://doi.org/10.36085/sa.v3i1.6118>
- Patimah, A. S., Shinta, A., & Winahyu, G. S. (2021). Strategi Promosi Pengelolaan Sampah di Kalangan Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian Satu Bumi*, 3(1). <https://doi.org/10.31315/psb.v3i1.6282>
- Prihtanti, T. M., Widyawati, N., & Pudjihartati, E. (2024). Peningkatan Kepedulian Lingkungan melalui Kegiatan Pilah dan Olah Sampah pada Kelompok PKK di Kota Salatiga. *Warta LPM*, 41-49. <https://doi.org/10.23917/warta.v27i1.3037>
- Purwaningsih, O., Sumarmi, S., Tentua, M. N., & Andrasasi, H. (2023). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Mentimun Baby (*Cucumis Sativus L.*) Pada Berbagai Aplikasi Eco-Enzym Dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(2), 245-253.

- <https://doi.org/10.25181/jppt.v23i2.2646>
Rochyani, N., Utपालasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). ANALISIS HASIL KONVERSI ECO ENZYME MENGGUNAKAN NENAS (*Ananas comosus*) DAN PEPAYA (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2), 135. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>
- Rusdianasari, R., Syakdani, A., Zaman, M., Sari, F. F., Nasyta, N. P., & Amalia, R. (2021). Utilization of Eco-Enzymes from Fruit Skin Waste as Hand Sanitizer. *Ajarcde (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 5(3). <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v5i3.72>
- Safrida, S., Suryani, S., & Amalia, Z. (2023). Pengaruh Penambahan *Saccharomyces Cerevisiae* dan *Aspergillus Oryzae* terhadap Karakteristik Eco-Enzyme serta Pengaplikasiannya dalam Pembuatan Sabun Padat Antiseptik. *Jurnal Teknologi*, 23(1), 20. <https://doi.org/10.30811/teknologi.v23i1.3715>
- Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. (2022). ANALISIS PRODUK ECO ENZYME DARI KULIT BUAH NANAS (*Ananas comosus* L.) DAN JERUK BERASTAGI (*Citrus X sinensis* L.). *Jurnal Redoks*, 7(1), 19-27. <https://doi.org/10.31851/redoks.v7i1.8414>
- Trihutomo, P. (2022). Penyelesaian Permasalahan Sampah Dengan Pembentukan Bank Sampah Di Desa Sidodadi Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian Pendidikan Dan Teknologi (Jp2t)*, 3(2), 118. <https://doi.org/10.17977/um080v3i22022p118-122>
- 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 (Ijphs)*, 12(3), 1171. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v12i3.22131>
- Widiani, N. and Novitasari, A. (2023). Produksi Dan Karakterisasi Eco-Enzim Dari Limbah Organik Dapur. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14(1), 110. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i1.7779>
- Widjanarko, S. B., Aulia, L. P., & Khoirunnisa, Y. (2023). Profil Sifat Fisiko-Kimia Dan Mikrobiologi Cairan Eco-Enzyme Dari Beberapa Jenis Buah Dan Daun Cemara Udang (*Casuarina equisetifolia*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(2), 117-126. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2023.024.02.5>
- Yong, E. L., Halim, K. A., Liong, V. Y. F., Tee, M. L. K., Yong, Z. Y., See, H. H., ... & Syafiuddin, A. (2021). Improving the water quality of iron-containing ponds using fermented kitchen wastes. *Environmental Quality Management*, 32(1), 37-44. <https://doi.org/10.1002/tqem.21821>