

Pemanfaatan Teknologi Breakthrough Innovation Enzim dalam Mengoptimalkan Pengelolaan Limbah Organik

Amelia Naim¹, Wiwiek Mardawiyah Daryanto², Yulita Fairina Susanti³, Lusita Vebrianti⁴, Dian Utami Wulaningsih⁵

¹² IPMI Institute, Jakarta, Indonesia 12750

ABSTRACT

This article aims to discuss the application of POCI (Liquid Organic Fertilizer) enzyme technology from MASARO in organic waste management in Rawajati Village, South Jakarta. The utilization of POCI enzymes in organic waste management in Rawajati is carried out with the aim of increasing the effectiveness and efficiency of organic waste treatment to empower the community to manage waste independently. This program is carried out through continuous training and mentoring provided to the Rawajati community and monitoring the sustainability and effectiveness of organic waste treatment using POCI enzymes. The implementation results show that some Rawajati communities have managed organic waste more effectively and efficiently when using the enzyme. As part of Kampung Proklam, Rawajati is now showing a stronger commitment to sustainable environmental management. Further assistance is needed to strengthen the sustainability of the program and expand community involvement, making MASARO technology an innovative solution that has the potential to be applied in other urban areas.

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 11 – 10 – 2024

Revised : 18 – 10 – 2024

Accepted : 25 – 10 – 2024

Published : 01 – 11- 2024

Keywords:

Rawajati Village, POCI Enzyme Technology, Organic Waste Management

JEL: 031, 032, 033

*Corresponding Author E-mail:

lusitavebrianti20@gmail.com



INTRODUCTION

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, limbah di Jakarta pada tahun 2022 mencapai 7.543 ton per hari. Jakarta Selatan sendiri merupakan wilayah kedua dengan jumlah limbah terbesar, yakni mencapai 2,81 juta ton per tahun (Annur, 2023). Sumber limbah organik yang paling besar di Jakarta Selatan adalah berasal dari limbah masyarakat, limbah perkantoran, dan pasar (BPS, 2022). Oleh karena itu, diperlukan adanya pengolahan limbah yang efektif dan efisien untuk mengurangi permasalahan limbah di Jakarta Selatan. Pengolahan limbah memiliki beberapa permasalahan yang kompleks terkait dengan efisiensi dan keberlanjutan. Permasalahan utama yang terjadi dalam pengelolaan limbah adalah belum adanya teknologi yang memadai untuk mengelola limbah organik. Selama ini, teknologi yang ada hanya bersifat konvensional yang memiliki tingkat efisiensi dan efektivitas yang rendah. Berdasarkan permasalahan tersebut pelatihan kepada masyarakat dalam pengelolaan limbah, khususnya limbah organik sangat diperlukan.

Pengelolaan limbah organik memiliki beberapa opsi, salah satunya adalah menjadi pupuk organik. Pengelolaan limbah organik menjadi pupuk organik dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk kimia yang masih banyak digunakan oleh masyarakat (Kurniawan & Santoso, 2020). Selain itu, pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah (Roidah, 2013). Pupuk organik mengandung strain mikroorganisme yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui peningkatan kandungan nutrisi di tanaman (Hidayat et al., 2022). Namun, dalam pengelolaannya perlu dilakukan manajemen risiko lingkungan karena pengolahan limbah organik dapat menyebabkan pencemaran air, tanah, dan udara. Mengatasi permasalahan-permasalahan ini memerlukan kerjasama antara pemerintah, industri, dan masyarakat untuk menciptakan solusi yang berkelanjutan dan efektif dalam pengelolaan limbah organik dari sektor masyarakat.

Kampung Rawajati adalah sebuah wilayah di Jakarta Selatan. Perkampungan ini dikenal sebagai pemukiman dengan kepadatan tinggi dan mencerminkan karakteristik banyak kawasan perkotaan di Jakarta. Sebagian besar penduduk Kampung Rawajati bergerak pada berbagai sektor ekonomi informal, antara lain perdagangan, buruh, dan industri jasa lainnya. Kampung Rawajati juga menghadapi tantangan umum yang sering ditemukan di daerah perkotaan padat penduduk, termasuk masalah pengelolaan limbah dan sampah. Infrastruktur yang terbatas sering kali

menyebabkan kesulitan dalam menangani volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Meskipun demikian, Kampung Rawajati memiliki potensi besar untuk mengembangkan sistem pengelolaan sampah yang lebih baik dan berkelanjutan.

Selain itu, Kampung Rawajati memiliki komunitas yang aktif dan sering terlibat dalam berbagai inisiatif lokal untuk meningkatkan kualitas hidup warga. Komunitas tersebut antara lain Gapoktan Jati Mandiri, Avoy Farm, Komunitas Proklim, Bank Sampah, dan beberapa komunitas lain. Program-program sosial dan lingkungan, seperti pengelolaan limbah, sering kali digerakkan oleh organisasi masyarakat bersinergi dengan komunitas-komunitas tersebut dengan tujuan untuk menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat. Upaya-upaya ini mencerminkan semangat gotong royong dan kolaborasi yang kuat di antara warga Kampung Rawajati.

Kampung Rawajati yang terletak di Kota Jakarta Selatan memiliki potensi besar dalam pengelolaan limbah di sektor masyarakat. Berdasarkan diskusi interaktif dengan Ketua Gapoktan Jati Mandiri, Ibu Siti Solichah, Kampung Rawajati menghasilkan 3.000 sampah organik khususnya daun-daun kering per hari. Gapoktan Jati Mandiri, yang diketuai oleh Ibu Siti Solichah atau kerap disapa ibu Niniek ini terbentuk dari gabungan tiga kelompok tani : Benih Tani, Kembang Jati, dan Anggrek, berhasil meraih predikat Gapoktan Teladan pada 2017. Dikenal karena dedikasi anggotanya yang sebagian besar merupakan pensiunan berusia 60-an tahun, gapoktan ini telah membawa dampak positif besar bagi Kampung Rawajati.

Sebagai upaya nyata dalam pengelolaan limbah organik, secara umum, semua komunitas yang ada di Rawajati sudah memiliki komitmen yang kuat dalam pengelolaan limbah. Meskipun sudah memiliki inovasi dalam pengelolaan limbah secara sederhana, komposisi limbah yang dihasilkan tidak sebanding dengan upaya yang dilakukan. Beberapa upaya tersebut sudah dilakukan oleh Gapoktan Jati Mandiri diantaranya yaitu pembuatan eco enzim, pengelolaan limbah menggunakan teknologi BSF, dan daur ulang limbah menjadi barang tepat guna. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi lebih lanjut untuk pengelolaan limbah, khususnya limbah organik untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaannya.

Selain itu, edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah organik juga perlu ditingkatkan. Secara terintegrasi dapat diterapkan konsep ekonomi sirkular yang mendukung

program pembangunan berkelanjutan yang dicanangkan oleh Perserikatan Bangsa Bangsa (Sustainable Development Goals of the United Nations).

Berdasarkan uraian diatas, terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan limbah organik di Kampung Rawajati adalah sebagai berikut:

- a) Belum tersedianya teknologi yang memadai untuk meningkatkan manajemen pengelolaan limbah organik di kampung Rawajati yang baik dan efisien.
- b) Masyarakat di kampung Rawajati masih kurang memiliki pengetahuan dalam pengelolaan limbah organik yang efektif dan efisien.

Oleh karena itu, kegiatan manajemen pengelolaan limbah dapat menangani permasalahan limbah yang ada di Kampung Rawajati. Kegiatan ini memiliki peran yang sangat penting dalam pemberdayaan lingkungan dan ekonomi masyarakat. Pelatihan pegelolaan limbah ini akan membantu masyarakat mengelola limbah secara lebih efektif dan efisien, meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat Kampung Rawajati.

Pelaksanaan kegiatan di Kampung Rawajati bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup, memberikan edukasi dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah, mengembangkan ekonomi lokal melalui kegiatan daur ulang dan komposting, serta memberdayakan masyarakat setempat. Implementasi sistem pengelolaan sampah yang lebih efektif, terutama untuk sampah organik, diharapkan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Selain itu, dengan adanya edukasi yang intensif, masyarakat dapat lebih aktif berpartisipasi dalam menjaga kebersihan lingkungan dan mendukung upaya daur ulang yang dapat membuka peluang usaha baru, sehingga meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka.

LITERATURE REVIEW

A. Lokasi dan Sasaran

Pemanfaatan Teknologi Breakthrough Innovation Enzim dalam Mengoptimalkan Pengelolaan Limbah Organik. Wilayah Rawajati yang terletak di kawasan Kalibata, Jakarta Selatan, memiliki luas sekitar 144 hektar dan terbagi dalam 11 Rukun Warga (RW). Berdasarkan data kependudukan, wilayah ini dihuni oleh sekitar 25.386 jiwa yang terbagi dalam 6.940 kepala keluarga, menunjukkan kepadatan penduduk yang cukup tinggi.

Penggunaan lahan di Rawajati didominasi oleh area pemukiman yang mencakup sekitar 65% dari total wilayah, diikuti oleh lahan penghijauan sebesar 20%, dan fasilitas umum (fasum) yang mengambil porsi 15%. Pembagian lahan ini menggambarkan Rawajati sebagai kawasan permukiman padat yang tetap memperhatikan area hijau dan menyediakan ruang untuk fasilitas umum. Letak Rawajati yang strategis, dekat dengan beberapa titik penting seperti Swiss-Belresidences Kalibata dan Makam Pahlawan Kalibata, serta akses transportasi seperti stasiun Duren Kalibata, menjadikan wilayah ini mudah diakses dan mendukung aktivitas sehari-hari warganya.



Gambar 1. Peta Lokasi dan Jumlah Penduduk Rawajati
Sumber: Olahan Data RW 03 Rawajati

Kepadatan penduduk yang tinggi di wilayah Rawajati dengan jumlah sekitar 25.386 jiwa dan dominasi area pemukiman sebesar 65% dari total lahan berpotensi menghasilkan volume limbah yang signifikan, baik limbah rumah tangga maupun limbah fasilitas umum. Dengan keterbatasan lahan untuk penghijauan (20%) dan fasilitas umum (15%), pengelolaan limbah menjadi tantangan yang penting untuk mempertahankan kualitas lingkungan. Area penghijauan yang terbatas mungkin kurang mampu menyerap atau menetralkan dampak limbah, sehingga diperlukan strategi pengelolaan limbah yang efektif dan berkelanjutan. Selain itu, aksesibilitas Rawajati yang baik, seperti kedekatannya dengan fasilitas publik dan transportasi, dapat mendukung implementasi sistem pengelolaan limbah terintegrasi, seperti pengangkutan sampah yang terjadwal dan penggunaan teknologi ramah lingkungan untuk daur ulang dan pengolahan limbah. Tanpa pengelolaan yang tepat, limbah yang dihasilkan oleh kepadatan penduduk ini berisiko mencemari lingkungan, mengganggu kesehatan warga, dan menurunkan kualitas kehidupan di wilayah Rawajati.

B. Tahapan Penelitian

Penerapan teknologi inovasi dalam pengelolaan limbah di Kampung Rawajati memiliki metode pelaksanaan program, antara lain:

1. Studi pendahuluan dan perencanaan program:
 - a. Melakukan identifikasi menyeluruh tentang kondisi yang dihadapi oleh masyarakat Kampung Rawajati terkait dengan pengelolaan limbah organik dan kendala yang dihadapi oleh masyarakat Kampung Rawajati.
 - b. Menetapkan tujuan jangka pendek dan jangka panjang terkait target pencapaian program dalam pengelolaan limbah organik, serta sasaran yang spesifik dalam masing-masing tujuan tersebut.
 - c. Melakukan perencanaan program, seperti strategi pengembangan program, aktivitas dalam kegiatan, jadwal pelaksanaan program, dan penentuan alokasi sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan.

Partisipasi mitra sasaran dalam program ini, antara lain adalah sebagai narasumber dalam mengidentifikasi masalah terkait dengan pengelolaan limbah organik di wilayah mereka, seperti memberikan informasi mengenai rata-rata jumlah limbah yang dihasilkan, penerapan teknologi dalam pengelolaan limbah, dan tantangan yang dihadapi selama pengelolaan limbah. Masyarakat lokal juga akan berpartisipasi dalam menetapkan tujuan dan sasaran program dengan memberikan masukan tentang apa yang diharapkan dari program yang akan dijalankan di wilayah Kampung Rawajati.

2. Implementasi teknologi enzim untuk pengolahan limbah organik:
 - a. Melakukan pengembangan pengelolaan limbah organik dengan bantuan teknologi MASARO dan membeli alat untuk melakukan uji coba pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik.
 - b. Menyusun jadwal dan tempat yang akan digunakan sebagai tempat sosialisasi dan pelatihan lapangan terkait tata cara pengelolaan limbah organik menjadi pupuk organik dan bekerja sama dengan tokoh masyarakat lokal.
 - c. Menyelenggarakan kegiatan penyuluhan kepada masyarakat berupa seminar dan pelatihan lapangan mengenai pengelolaan limbah organik menjadi pupuk organik dan menjelaskan cara memakai alat tersebut.

Partisipasi mitra sasaran dalam melakukan pengimplementasian program adalah besarnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan edukasi teknik pengelolaan limbah, seperti sosialisasi dan pelatihan lapangan, masyarakat akan hadir sebagai peserta dan berdiskusi mengenai pengelolaan limbah organik. Partisipasi lainnya adalah

masyarakat aktif terlibat dalam proses pemisahan limbah organik dan limbah anorganik untuk melakukan pengolahan limbah menjadi pupuk organik.

3. Pemantauan dan evaluasi program :
 - a. Melakukan pengumpulan data terkait dengan pelaksanaan program pengolahan limbah, seperti tingkat partisipasi masyarakat dan dampak program terhadap lingkungan.
 - b. Menganalisis data yang telah terkumpul untuk mengevaluasi kinerja program, mengidentifikasi keberhasilan dan hambatan selama pelaksanaan program, serta mengevaluasi pencapaian terhadap tujuan yang telah ditetapkan pada saat perencanaan program.
 - c. Melakukan penyusunan laporan evaluasi program yang berisi hasil analisis data, temuan, dan rekomendasi perbaikan yang akan diterapkan untuk perbaikan program di masa mendatang.

Partisipasi mitra dalam melakukan evaluasi program adalah memberikan umpan balik terkait dengan proses berjalannya program, serta memungkinkan adanya perbaikan dan penyesuaian selama implementasi program. Selain itu, masyarakat Kampung Ciakar dapat membantu dalam pengumpulan data terkait dengan pelaksanaan program dan memberikan testimoni terkait dengan program yang dijalankan.

4. Perbaikan dan pengembangan berkelanjutan dalam implementasi program:
 - a. Melakukan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi dan temuan untuk meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan program.
 - b. Menjalankan kegiatan edukasi kepada masyarakat secara berkelanjutan untuk memperkuat kapasitas bagi para pelaku program agar mampu menjalankan pengelolaan limbah organik secara mandiri dan berkelanjutan.
 - c. Menjalankan luaran program yang berupa artikel ilmiah, publikasi media sosial, dan publikasi berita kepada masyarakat luas untuk meningkatkan kesadaran terkait dengan pengelolaan sampah dan mendukung pengembangan program yang serupa di tempat lain.

Partisipasi masyarakat dalam kegiatan perbaikan dan pengembangan program adalah terlibat dalam kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat terkait dengan pengelolaan limbah organik. Hal ini dapat dilakukan dengan melalui

pelatihan lanjutan dan diskusi mengenai pengelolaan limbah organik. Selain itu, masyarakat juga dapat berperan sebagai agen perubahan dengan menyebarkan informasi mengenai pengelolaan limbah organik menjadi pupuk organik dengan teknologi enzim.

Dosen dan mahasiswa juga memiliki peran yang penting dalam menjalankan implementasi program pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik di Kampung Rawajati, antara lain:

- 1) Dosen dapat berperan sebagai ahli teknis dalam pengembangan dan implementasi teknologi pengelolaan limbah organik melalui enzim dengan memberikan arahan dan bimbingan teknis kepada mahasiswa dan masyarakat dalam merancang dan mengimplementasikan program.
- 2) Dosen berperan dalam memimpin tim penelitian untuk mengidentifikasi tantangan, potensi, dan solusi dalam pengelolaan limbah organik di Kampung Rawajati dengan membantu merancang metodologi penelitian, mengumpulkan data, menganalisis hasil, dan menyusun laporan penelitian.
- 3) Dosen menjadi mentor dan pendukung bagi mahasiswa yang terlibat dengan program pengelolaan limbah dengan memberikan bimbingan akademik dan profesional, serta memberikan masukan untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan mahasiswa.
- 4) Mahasiswa dapat membantu dosen dan terlibat langsung dalam pelaksanaan penelitian terkait dengan pengelolaan limbah organik. Mahasiswa melakukan survei lapangan, mengumpulkan data menganalisis hasil, dan menyusun laporan penelitian di bawah bimbingan dosen.
- 5) Mahasiswa dapat berperan sebagai penyebaran informasi dan pengetahuan pengelolaan limbah kepada masyarakat Kampung Rawajati dan masyarakat luas. Hal ini dapat dilakukan dengan mengadakan pelatihan, sosialisasi, serta penyebaran informasi di media sosial terkait dengan pelaksanaan program.
- 6) Mahasiswa dapat membantu dalam implementasi program secara langsung dengan terlibat pada kegiatan pemilahan limbah dan pengelolaan limbah organik menjadi pupuk organik, serta monitoring dan melakukan evaluasi terhadap berjalannya program.

RESEARCH METHOD

Program pengelolaan limbah organik menggunakan teknologi MASARO telah

menunjukkan hasil yang signifikan pada tahap awal implementasi. Dalam proses ini, teknologi enzim digunakan untuk mempercepat proses pengomposan limbah organik dan meningkatkan kualitas pupuk organik yang dihasilkan. Penggunaan enzim sebagai metode konversi limbah organik menjadi pupuk ini tidak hanya efektif tetapi juga ramah lingkungan. Dengan melakukan proses konversi limbah organik di tingkat komunitas, teknologi MASARO dapat memberikan solusi praktis untuk mengatasi masalah limbah organik di lingkungan perkotaan yang padat. Penggunaan teknologi ini juga membantu dalam mengurangi jumlah limbah organik yang terbuang, sambil menghasilkan produk yang bermanfaat, seperti pupuk organik berkualitas tinggi yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara alami. Pengembangan program ini menunjukkan bahwa teknologi dapat diterapkan tidak hanya dalam skala industri tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari oleh individu dan komunitas.

Salah satu langkah penting dalam program ini adalah pelatihan lapangan yang dilakukan langsung di lokasi pengelolaan limbah. Pelatihan ini dilakukan dengan memanfaatkan sampah organik yang tersedia di sekitar area pelatihan. Mahasiswa juga dilibatkan dalam proses ini sebagai bagian dari tim praktis yang membantu demonstrasi. Kolaborasi antara mahasiswa, tim pengelola teknologi, dan masyarakat menunjukkan sinergi yang efektif dalam merealisasikan pengelolaan limbah organik. Melalui kerja sama ini, proses edukasi dan transfer teknologi dapat dilakukan lebih efektif, yang memungkinkan masyarakat memahami metode pengelolaan limbah secara praktis. Dengan keterlibatan langsung, masyarakat dapat melihat bagaimana teknologi MASARO dapat digunakan untuk menciptakan pupuk organik berkualitas, sekaligus meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah organik yang benar dan berkelanjutan.



Gambar 1. Praktik Penggunaan Enzim POCI Masaro

Beberapa lapisan masyarakat juga terlibat aktif dalam kegiatan pelatihan ini, yang menciptakan kerjasama antara berbagai elemen komunitas dan menunjukkan sinergi yang solid antara teknologi, pengetahuan, dan praktik lokal. Salah satunya adalah Pak Avoy, seorang petani yang memiliki kebun di pinggir sungai. Pak Avoy tidak hanya mengikuti kegiatan pelatihan tetapi juga langsung mempraktikkan teknik pengelolaan limbah organik yang dipelajari di kebunnya. Melalui praktik langsung ini, Pak Avoy dapat merasakan manfaat nyata dari penggunaan teknologi MASARO dalam mengubah limbah organik menjadi pupuk berkualitas tinggi. Praktik ini tidak hanya meningkatkan produktivitas kebunnya tetapi juga mengurangi pencemar lingkungan sekitar sungai, yang sering kali menjadi masalah lingkungan akibat limbah organik yang tidak terkelola.

Selanjutnya, masyarakat dari Gabungan Kelompok Tani juga terlibat dalam kegiatan ini, diwakili oleh Ibu Niniek dan Ibu Ngatiyo. Mereka berbagi pengalaman tentang pengelolaan limbah organik dalam skala kelompok tani, sambil berdiskusi tentang cara meningkatkan produktivitas pertanian melalui penggunaan pupuk organik alami. Diskusi ini juga membahas peluang kolaborasi antara pertanian, peternakan, dan teknologi pengelolaan limbah, yang dapat menciptakan sinergi produktif antara sektor-sektor tersebut. Dengan sinergi ini, konsep perekonomian sirkular dapat diterapkan, meningkatkan kesejahteraan komunitas, serta menciptakan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.



Gambar 2 Sosialisasi Penggunaan Enzim bersama Warga Rawajati

Dalam sesi berbagi pengalaman, tim MASARO, yang diwakili oleh Ibu Ira, menjelaskan penggunaan enzim bernama POCL. Tidak hanya membahas aspek teknis penggunaan enzim, tetapi diskusi juga mencakup berbagai topik pendukung lainnya, seperti manajemen sampah rumah tangga, penyimpanan bahan pangan yang aman, serta

aspek ketahanan pangan komunitas. Selain itu, aspek ekonomi sirkular dan peluang kolaborasi antara pertanian dan peternakan menjadi fokus penting dalam diskusi ini. Semua topik yang dibahas menciptakan pemahaman tentang bagaimana pengelolaan limbah dapat mendukung ketahanan lingkungan, meningkatkan produktivitas, serta membuka peluang bisnis lokal yang berkelanjutan.

Program ini tidak hanya mengedukasi tentang pengelolaan limbah organik tetapi juga memperkenalkan konsep keberlanjutan dalam ekonomi komunitas. Dalam hal ini, limbah dapat diubah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi, seperti pupuk organik berkualitas, yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara alami. Dengan sinergi antara teknologi, pengetahuan, dan partisipasi masyarakat, teknologi MASARO tidak hanya menciptakan solusi lingkungan tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui peluang bisnis lokal yang ramah lingkungan. Kolaborasi ini menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi jembatan antara praktik ilmiah dan kehidupan sehari-hari, menciptakan kesejahteraan yang berkelanjutan untuk komunitas, sambil menjaga keseimbangan lingkungan.

Melihat keberhasilan program ini, dapat disimpulkan bahwa sinergi antara teknologi, pengetahuan ilmiah, metode praktis, dan partisipasi aktif dari berbagai elemen komunitas menunjukkan potensi besar untuk direplikasi di komunitas lain. Pengelolaan limbah organik komunitas seperti ini dapat menjadi model praktik lingkungan yang efektif, menciptakan kesadaran tentang keberlanjutan, serta mendukung kesejahteraan komunitas melalui aspek ekonomi lokal. Program ini juga menunjukkan pentingnya kerjasama antara sektor pendidikan, teknologi, pemerintah, serta kolaborasi swasta, yang dapat membangun fondasi keberlanjutan lingkungan yang kokoh dan tangguh.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Program pengelolaan limbah organik menggunakan teknologi MASARO telah menunjukkan hasil positif dalam mengubah limbah organik menjadi pupuk berkualitas tinggi yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Melalui penerapan teknologi enzim MASARO, masyarakat dapat mempraktikkan teknik pengelolaan limbah organik secara praktis dan efektif di tingkat individu maupun komunitas. Kolaborasi antara teknologi, pengetahuan ilmiah, dan praktik lokal terbukti efektif dalam menciptakan kesadaran lingkungan dan praktik pertanian berkelanjutan.

Keterlibatan berbagai lapisan masyarakat, menunjukkan sinergi positif antara komunitas, teknologi, dan lingkungan. Aktivitas ini tidak hanya berdampak pada pengelolaan limbah tetapi juga menciptakan nilai tambah ekonomis, meningkatkan produktivitas pertanian, serta menjaga keberlanjutan lingkungan alam di area perkotaan maupun daerah pinggiran sungai.

Untuk meningkatkan keberlanjutan dan efektivitas program ini, penting untuk terus mengembangkan praktik lokal yang berkelanjutan melalui pelatihan yang menggabungkan praktik langsung di lapangan. Kolaborasi antara lembaga pendidikan, lembaga penelitian, pemerintah, petani, dan

komunitas lokal perlu diperkuat untuk menciptakan sinergi yang solid antara teknologi, pengetahuan ilmiah, dan praktik sehari-hari. Dukungan dari pemangku kepentingan dapat berupa pendanaan, alat, teknologi, serta edukasi tambahan yang diperlukan. Selain itu, mengintegrasikan pengelolaan limbah organik dengan aspek manajemen lingkungan yang lebih luas, seperti pengendalian pencemar sungai, pengelolaan sampah rumah tangga, dan metode pertanian organik berkelanjutan, dapat menciptakan ekosistem perkotaan yang sehat dan berkelanjutan.

REFERENCES

- Annur, C.M. Terus Meningkat, Sampah DKI Jakarta Tembus 11 Juta Ton dalam Empat Tahun. 2023. Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/10/18/terus-meningkat-sampah-dki-jakarta-tembus-11-juta-ton-dalam-empat-tahun>
- BPS. Volume Sampah yang Terangkut per Hari Menurut Jenis Sampah di Provinsi DKI Jakarta (Ton), 2020-2022. 2022. <https://jakarta.bps.go.id/indicator/152/916/1/volume-sampah-yang-terangkut-per-hari-menurut-jenis-sampah-di-provinsi-dki-jakarta.html>
- BPS. Persentase Komposisi Sampah di Provinsi DKI Jakarta 2020-2022. 2022. <https://jakarta.bps.go.id/indicator/27/572/1/persentase-komposisi-sampah-di-provinsi-dki-jakarta.html>
- Hidayat, F., Sapalina, F., Pane, R.D.P., Winarna. Peluang dan Tantangan Pemanfaatan Produk Hayati Perkebunan Kelapa Sawit. *Warta PPKS*. 2022. 27(1): 1-8.
- Kurniawan, D.A & Santoso, A.Z. Pengelolaan Sampah di Daerah Sepatan Kabupaten Tangerang. *ADIMAS: Adi Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2020. 1(1): 31-36.
- Masaro. 2023. Manajemen Sampah Zero. <https://masaro.id/>
- Roidah, I.S. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*. 2013. 1(1): 30-42.