



Journal of Human And Education
Volume 4, No. 5, Tahun 2024, pp 1077-1088
E-ISSN 2776-5857, P-ISSN 2776-7876
Website: <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>

Optimalisasi Proses Pengomposan di Desa Jatirejoyoso: Penerapan Teknologi *Waste Processing Machine* untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Kompos

Fuad Indra Kusuma¹, Erwin Komara Mindarta^{2*}, Dani Irawan³, Pilar Anugerah Ramadhan⁴, Arda Anda Permadani⁵, Muhammad Idris Effendi⁶

¹ Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Malang

^{2,3,4,5} Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

⁶ Program Studi Pendidikan Kejuruan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

Email: erwin.komara.ft@um.ac.id^{2*}

Abstrak

Desa Jatirejoyoso menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan limbah organik akibat pertumbuhan aktivitas pertanian dan jumlah penduduk yang meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas teknologi *Waste Processing Machine* dalam meningkatkan efisiensi pengomposan, serta menilai dampak ekonomis dan partisipasi masyarakat. Metode yang digunakan meliputi instalasi mesin, pelatihan masyarakat, dan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi ini meningkatkan volume pengolahan limbah dari 30% menjadi 60% dan memperbaiki kualitas kompos dengan kadar nutrisi yang lebih tinggi. Secara ekonomi, biaya operasional menurun 40%, volume kompos meningkat 140%, dan pendapatan dari penjualan kompos meningkat 140%. Penerapan teknologi ini juga meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah. Temuan ini menunjukkan bahwa teknologi *Waste Processing Machine* tidak hanya efektif dalam pengelolaan limbah, tetapi juga mendukung pengembangan ekonomi lokal dan keberlanjutan lingkungan.

Kata Kunci: *teknologi pengomposan, pengelolaan limbah organik, ekonomi sirkular*

Abstract

Jatirejoyoso Village faces significant challenges in organic waste management due to growing agricultural activities and increasing population. This study aims to evaluate the effectiveness of *Waste Processing Machine* technology in improving composting efficiency and assess its economic impact and community participation. The methodology includes machine installation, community training, and data collection through observation and interviews. The results show that the technology increased waste processing volume from 30% to 60% and improved compost quality with higher nutrient levels. Economically, operational costs decreased by 40%, compost volume increased by 140%, and revenue from compost sales rose by 140%. The implementation of this technology also enhanced community awareness and participation in waste management. These findings demonstrate that *Waste Processing Machine* technology is effective not only in waste management but also in supporting local economic development and environmental sustainability.

Keywords: *composting technology, organic waste management, circular economy*

PENDAHULUAN

Desa JatiRejoyoso, yang terletak di Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang, menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan limbah organik. Seiring dengan pertumbuhan aktivitas pertanian dan meningkatnya jumlah penduduk, volume limbah organik yang dihasilkan mengalami lonjakan yang signifikan. Limbah organik ini, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan seperti pencemaran tanah dan air serta timbulnya bau tidak sedap. Kondisi ini menimbulkan urgensi untuk menemukan solusi pengelolaan limbah yang efektif agar dampak negatif dari limbah organik dapat diminimalisir.

Selain permasalahan pencemaran lingkungan, pengelolaan limbah organik yang tidak efisien juga menghambat pemanfaatan limbah sebagai kompos. Kompos, yang seharusnya dapat meningkatkan kesuburan tanah secara alami, menjadi tidak optimal jika limbah tidak dikelola dengan baik. Ketiadaan sistem pengelolaan yang efektif menghalangi potensi limbah organik untuk dikonversi menjadi pupuk yang mendukung pertanian berkelanjutan. Hal ini mengarah pada tantangan lebih lanjut dalam meningkatkan produktivitas tanah dan hasil pertanian di desa tersebut.

Pengelolaan limbah yang tidak memadai juga berdampak pada pengembangan praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan. Dengan menggunakan limbah organik sebagai kompos, petani dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan meningkatkan kesehatan tanah. Oleh karena itu, pengembangan sistem pengelolaan limbah organik yang efisien dan berkelanjutan menjadi kunci untuk mengatasi permasalahan ini. Solusi yang tepat dapat membantu mengubah limbah organik menjadi sumber daya yang berharga, mendukung pertanian berkelanjutan, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Palupi et al., 2021).

Berdasarkan pengamatan awal dan wawancara dengan masyarakat Desa JatiRejoyoso, terdapat kebutuhan mendesak untuk solusi yang dapat meningkatkan efisiensi dalam pengolahan limbah organik. Proses pengolahan yang saat ini dilakukan masih manual dan kurang efektif, sehingga seringkali menghasilkan kompos dengan kualitas yang kurang optimal atau bahkan mengakibatkan penumpukan limbah yang tidak terkelola dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih modern dan efisien untuk menangani masalah ini. Teknologi *Waste Processing Machine*, yang dirancang khusus untuk mempercepat dan mempermudah proses pengomposan, muncul sebagai solusi potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut. Mesin ini memiliki kemampuan untuk mengolah limbah organik dengan cepat dan efektif, menghasilkan kompos berkualitas tinggi dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan metode tradisional. Dengan menggunakan teknologi ini, proses pengomposan dapat dilakukan dengan lebih efisien, mengurangi waktu yang diperlukan untuk menghasilkan kompos dan meningkatkan kualitas pupuk yang dihasilkan.

Rencana pemecahan masalah ini mencakup beberapa langkah penting. Pertama, instalasi mesin pengolahan limbah di lokasi strategis dalam desa akan dilakukan untuk memastikan aksesibilitas dan penggunaan yang optimal. Selanjutnya, pelatihan akan diberikan kepada masyarakat mengenai cara penggunaan dan pemeliharaan mesin, agar mereka dapat mengoperasikan dan merawat mesin dengan baik, serta memahami cara terbaik dalam mengelola limbah organik. Pelatihan ini juga akan mencakup edukasi tentang manfaat kompos yang dihasilkan dan cara penggunaannya dalam pertanian.

Selain itu, evaluasi dampak teknologi terhadap proses produksi kompos dan kualitas hasilnya akan dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa teknologi tersebut memberikan manfaat yang diharapkan. Evaluasi ini akan mencakup penilaian terhadap efektivitas mesin dalam mengolah limbah, kualitas kompos yang dihasilkan, dan dampaknya terhadap pertanian di desa. Dengan pendekatan yang komprehensif ini, diharapkan masalah pengelolaan limbah organik dapat diatasi secara efektif, mendukung pertanian berkelanjutan, dan meningkatkan kualitas lingkungan di Desa JatiRejoyoso.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) menganalisis efektivitas penggunaan teknologi *Waste Processing Machine* dalam meningkatkan efisiensi proses pengomposan limbah organik di Desa JatiRejoyoso; 2) Menilai dampak teknologi terhadap kualitas kompos yang dihasilkan dan produktivitas pertanian lokal; 3) Mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam penerapan teknologi ini serta memberikan rekomendasi untuk pengelolaan limbah yang lebih baik di masa depan.

Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat dari Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Fakultas Vokasi (FV) Universitas Negeri Malang (UM) yang diketuai oleh Fuad Indra Kusuma, S.Pd, M.Pd., serta beranggotakan Erwin Komara M., M.Pd., Dr. Dani Irawan, S.Pd, M.Pd., Pilar Anugerah Ramadhan Arda, Anda Permadani, menjawab permasalahan warga Desa Jatirejoyoso, dengan memberikan solusi Inovasi TTG Teknologi *Waste Processing Machine*. TTG ini merupakan inovasi yang dikembangkan berdasarkan hasil diskusi pengusul dengan warga Desa Jatirejoyoso pada kegiatan mahasiswa sebelumnya. TTG ini dibuat untuk mengatasi masalah efisiensi proses produksi pupuk kompos di Indonesia.



Gambar 1. Desain Teknologi *Waste Processing Machine*

Kajian teori terkait pengelolaan limbah organik menggarisbawahi bahwa penerapan teknologi pengomposan inovatif memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi serta kualitas kompos yang dihasilkan. Teknologi pengomposan modern dapat mempercepat proses dekomposisi limbah organik melalui pengaturan suhu dan kelembapan yang optimal. Proses ini penting karena suhu dan kelembapan yang tepat dapat mempercepat aktivitas mikroorganisme yang terlibat dalam dekomposisi, sehingga menghasilkan kompos dengan kandungan nutrisi yang lebih baik dan lebih cepat tersedia untuk tanaman.

Mesin pengomposan dapat memodifikasi lingkungan pengomposan dengan cara yang lebih terkontrol dibandingkan metode tradisional. Dengan fitur-fitur seperti pengatur suhu otomatis dan sistem sirkulasi udara, mesin ini mampu menciptakan kondisi ideal untuk dekomposisi, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas kompos yang dihasilkan. Teknologi ini tidak hanya mempercepat proses tetapi juga memastikan bahwa kompos yang dihasilkan memiliki kandungan nutrisi yang konsisten dan berkualitas tinggi.

Selanjutnya, teknologi pengomposan inovatif juga mendukung prinsip ekonomi sirkular, yang bertujuan untuk mengurangi limbah dan meningkatkan nilai ekonomi dari bahan-bahan yang dianggap sebagai limbah. Mengubah limbah organik menjadi kompos, ketergantungan pada pupuk kimia dapat dikurangi. Pupuk kimia sering kali berdampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air, serta penurunan kesuburan tanah. Dengan memanfaatkan teknologi pengomposan, limbah organik yang sebelumnya tidak berguna dapat diubah menjadi produk bernilai tinggi yang mendukung pertanian berkelanjutan.

Dengan mengolah limbah organik menjadi kompos, masyarakat tidak hanya mendapatkan manfaat dari peningkatan kualitas tanah dan hasil pertanian, tetapi juga potensi pendapatan tambahan dari penjualan kompos. Ini menciptakan siklus ekonomi di mana limbah organik, yang biasanya dianggap sebagai beban, diubah menjadi aset berharga yang dapat mendukung perekonomian lokal.

Di antara referensi yang diberikan, penelitian tentang meminimalkan pupuk NPK 16-16-16 melalui aplikasi POC kulit nanas pada tanaman terong ungu menawarkan wawasan berharga tentang pemanfaatan limbah organik untuk meningkatkan nutrisi tanaman (Lase, 2024). Penelitian ini menyoroti potensi mengubah limbah kulit nanas menjadi pupuk organik cair (POC) untuk menyediakan nutrisi penting bagi pertumbuhan tanaman, yang menunjukkan pendekatan inovatif terhadap pengelolaan limbah organik di bidang pertanian.

Lebih jauh, penelitian tentang penerapan pupuk cair organik Masaro untuk meningkatkan produktivitas jagung manis di Sabah Balau menekankan pemanfaatan teknologi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan untuk meningkatkan hasil pertanian (Nury, 2023). Dengan mengubah limbah organik menjadi produk yang bermanfaat seperti pupuk organik, penelitian ini menggarisbawahi pentingnya praktik pengelolaan limbah yang berkelanjutan dalam mendukung produktivitas pertanian.

Selain itu, penelitian tentang dampak durasi fermentasi terhadap pH, total asam, dan amonia limbah jus sayuran sebagai pakan ternak menyoroti berbagai pendekatan pengelolaan limbah, termasuk memanfaatkan limbah organik sebagai pakan ternak melalui proses fermentasi (Sandi et al., 2023). Studi ini menunjukkan keserbagunaan pemanfaatan limbah organik, yang memperlihatkan bagaimana limbah dapat digunakan kembali menjadi sumber daya yang berharga seperti pakan ternak melalui teknik pemrosesan yang tepat.

Selain itu, studi tentang pemberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan botol bekas sebagai biofilter untuk tangki septik di Desa Pecuk, Demak, menyoroti solusi pengelolaan limbah yang inovatif di tingkat akar rumput (Poedjiastoeti, 2023). Dengan melibatkan masyarakat dalam praktik pengelolaan limbah yang berkelanjutan, penelitian ini menunjukkan pentingnya keterlibatan dan pemberdayaan masyarakat dalam menerapkan strategi pengelolaan limbah yang efektif.

Sebagai kesimpulan, referensi tersebut memberikan wawasan berharga tentang berbagai aspek pengelolaan limbah organik, mulai dari pemanfaatan limbah untuk keperluan pertanian hingga penerapan teknologi inovatif untuk pengolahan limbah yang berkelanjutan. Dengan memanfaatkan temuan penelitian ini dan mengadopsi praktik pengelolaan limbah yang ramah lingkungan, masyarakat dapat meningkatkan efisiensi sumber daya, mendorong keberlanjutan pertanian, dan berkontribusi pada lingkungan yang lebih bersih dan lebih sehat.

Dalam Desa JatiRejoyoso, penerapan teknologi ini berpotensi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah organik secara signifikan. Dengan mengadopsi mesin pengompos yang modern dan teruji, desa ini dapat mengatasi masalah pengelolaan limbah yang ada dan mendapatkan manfaat dari kompos yang berkualitas tinggi untuk pertanian. Ini juga akan membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran dan bau tidak sedap, serta meningkatkan kesuburan tanah yang mendukung produktivitas pertanian.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi pengomposan inovatif dalam pengelolaan limbah organik memberikan solusi yang berkelanjutan dan efektif. Dengan mengintegrasikan teknologi ini dalam sistem pengelolaan limbah desa, diharapkan akan tercapai manfaat lingkungan dan ekonomi yang signifikan, yang mendukung pertanian berkelanjutan dan memberikan dampak positif bagi komunitas lokal.).

Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan Desa JatiRejoyoso dapat mengatasi masalah pengelolaan limbah organik, meningkatkan kualitas kompos, dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan model pengelolaan limbah organik yang efektif dan berkelanjutan, yang dapat diadopsi oleh desa-desa lain di kawasan pedesaan.

Untuk membahas aspek teknologi mesin pengolah sampah, beberapa studi penelitian menawarkan wawasan berharga tentang desain, fungsionalitas, dan dampak

berbagai teknologi pengolahan sampah. Satu studi yang berfokus pada desain dan analisis SWOT mesin penghancur kompos untuk lokasi pengolahan sampah, menekankan pentingnya mesin penghancur bertenaga diesel dalam mengelola sampah organik secara efisien (Suryawan, 2022). Hal ini menyoroti pentingnya memanfaatkan mesin yang tepat untuk meningkatkan kemampuan pengolahan sampah, terutama untuk bahan sampah organik.

Dalam konteks yang sama, penelitian ini menyelidiki desain komprehensif dan penilaian kinerja mesin pencacah sampah organik tipe gulungan, yang bertujuan untuk mengoptimalkan efisiensi pengolahan sampah (Sugandi, 2024). Studi ini menggarisbawahi pentingnya desain mesin inovatif yang disesuaikan dengan kebutuhan pengolahan sampah tertentu untuk mencapai hasil optimal dalam praktik pengelolaan sampah.

Selain itu, studi tentang persepsi publik terhadap teknologi *Black Soldier Fly* (BSF) untuk mengelola sampah organik rumah tangga di daerah pedesaan menekankan perlunya mengevaluasi penerimaan masyarakat sebelum penerapan teknologi pengolahan sampah baru secara luas (Nadeak, 2023). Memahami persepsi publik dapat membantu keberhasilan adopsi dan integrasi solusi pengolahan limbah inovatif di lingkungan pedesaan.

Selain itu, jelajahi integrasi sistem biogas ke dalam ekonomi nol karbon dan hidrogen, dengan menyoroti pencernaan anaerobik sebagai teknologi mengubah limbah menjadi energi yang dapat menghasilkan bioenergi bersih dalam bentuk biogas (Farghali et al., 2022). Penelitian ini menggarisbawahi potensi teknologi pencernaan anaerobik dalam mengubah limbah organik menjadi sumber energi yang berharga, yang berkontribusi pada praktik pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

Lebih jauh, penelitian tentang karakterisasi aliran limbah padat kota (MSW) perkotaan dan pedesaan menekankan pentingnya proses daur ulang, pengomposan, dan pencernaan anaerobik untuk meningkatkan praktik pengelolaan limbah (Ciuta et al., 2015). Dengan mengoptimalkan metode pengolahan limbah, termasuk pencernaan anaerobik, masyarakat dapat meningkatkan pengalihan limbah dan upaya pemulihan sumber daya secara efektif.

Selain itu, penelitian tentang pemanfaatan limbah ternak sebagai sumber energi alternatif untuk rumah tangga pedesaan menggarisbawahi potensi pengolahan limbah organik secara anaerobik untuk menghasilkan bioenergi (Sahara, 2024). Studi ini menyoroti pentingnya mengubah aliran limbah organik menjadi sumber daya energi terbarukan, yang mendorong praktik pengelolaan limbah berkelanjutan di daerah pedesaan.

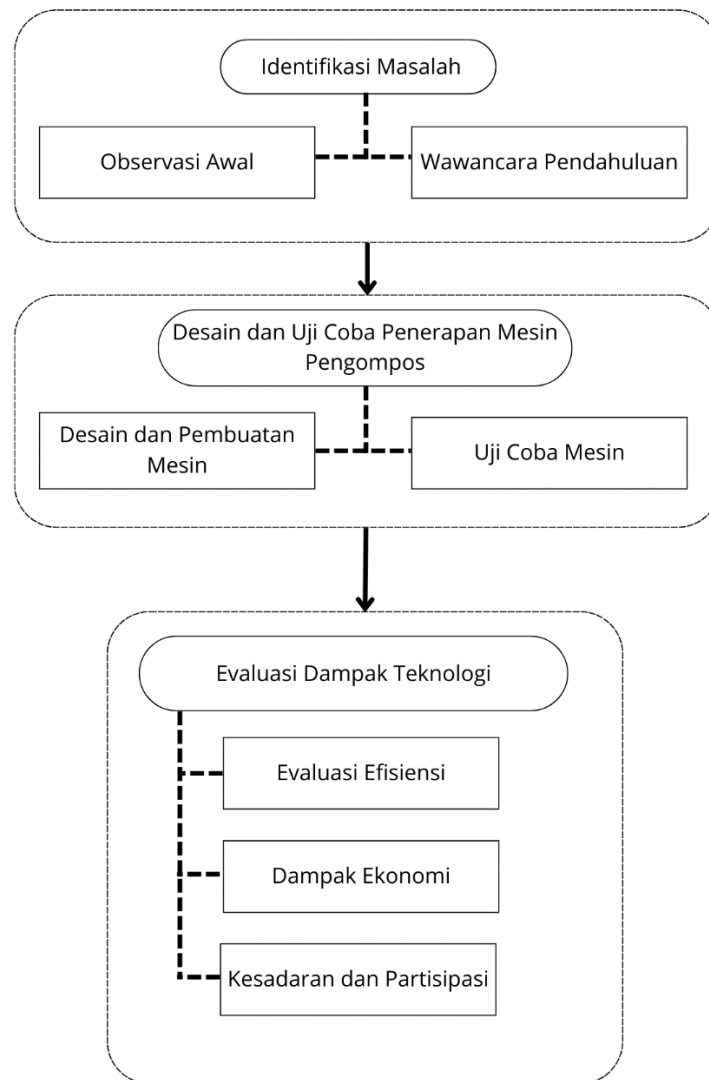
Pemanfaatan mesin pengolah limbah inovatif seperti mesin penghancur kompos, mesin pencacah limbah organik, dan sistem biogas dapat meningkatkan praktik pengelolaan limbah di daerah pedesaan secara signifikan. Dengan menggabungkan teknologi yang efisien seperti pencernaan anaerobik dan pengolahan *Black Soldier Fly*, masyarakat dapat meningkatkan pengalihan limbah, pemulihan sumber daya, dan pembangkitan energi, yang berkontribusi pada pengelolaan limbah berkelanjutan dan upaya pelestarian lingkungan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode difusi ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEKS) untuk menguraikan penerapan Teknologi *Waste Processing Machine* dalam meningkatkan efisiensi proses pengomposan di Desa JatiRejoyoso. Proses penelitian dimulai dengan identifikasi masalah melalui observasi awal dan wawancara pendahuluan dengan warga desa, petani, dan pelaku usaha lokal. Selanjutnya, *Waste Processing Machine* diinstalasi di lokasi strategis di desa. Instalasi melibatkan pemasangan mesin, pengaturan awal, serta pelatihan masyarakat tentang cara

mengoperasikan dan merawat mesin. Pelatihan ini bertujuan untuk memastikan bahwa mesin dapat digunakan secara efektif oleh masyarakat.

Setelah pelatihan, dilakukan uji coba penggunaan mesin dengan memproses limbah organik dari berbagai sumber di desa. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi terkait proses pengomposan, kualitas kompos, dan dampak ekonomis. Evaluasi dilakukan untuk menilai efisiensi proses, kualitas kompos, dan dampak ekonomi dari teknologi. Hasil evaluasi disusun dalam bentuk laporan yang mencakup analisis data dan rekomendasi untuk perbaikan lebih lanjut, serta panduan untuk penerapan teknologi di desa lain berdasarkan temuan penelitian.



Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi *Waste Processing Machine* di Desa JatiRejoyoso telah membawa perubahan signifikan dalam proses pengomposan limbah organik. Selama periode uji coba, volume limbah organik yang diolah meningkat dari 30% menjadi 60%, menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 30%. Mesin ini mampu mengolah limbah dengan kecepatan dan konsistensi yang lebih baik dibandingkan metode konvensional, yang mengandalkan pengomposan manual.



Gambar 3. Uji Coba Teknologi *Waste Processing Machine*

Tabel 1. Perbandingan Kualitas Kompos antara Metode Manual dan Mesin

Parameter	Menggunakan Manual	Menggunakan Mesin
Kadar Nitrogen (N) (%)	1,5	2,2
Kadar Forfor (P) (%)	0,8	1,1
Kadar Kalium (K) (%)	1,2	1,5
Kelembapan (%)	50	45
Tekstur (Ukuran Partikel) (mm)	5	3

Data yang dikumpulkan selama uji coba menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan oleh mesin memiliki kualitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode manual. Mesin pengompos dapat mengontrol suhu dan kelembapan secara lebih akurat, yang merupakan faktor kunci dalam proses dekomposisi. Kadar nutrisi, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, meningkat secara signifikan dengan penggunaan mesin, sementara kelembapan dan tekstur kompos juga menunjukkan perbaikan. Ini menunjukkan bahwa mesin tidak hanya mempercepat proses tetapi juga meningkatkan kualitas akhir dari kompos yang dihasilkan.

Secara keseluruhan, perbandingan dalam Tabel 1 mengilustrasikan bahwa kompos yang dihasilkan oleh teknologi *Waste Processing Machine* memiliki kandungan nutrisi yang lebih stabil dan konsisten. Mesin ini mampu menghasilkan kompos dengan kadar hara yang lebih tinggi dan tekstur yang lebih homogen, yang penting untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertanian yang lebih produktif. Pengendalian suhu dan kelembapan yang lebih baik melalui teknologi ini berkontribusi pada hasil kompos yang lebih berkualitas dibandingkan dengan metode manual.

Dengan hasil yang menunjukkan peningkatan efisiensi dan kualitas, penerapan teknologi *Waste Processing Machine* di Desa JatiRejoyoso dapat dianggap sebagai solusi efektif untuk masalah pengelolaan limbah organik. Teknologi ini tidak hanya memberikan manfaat dalam hal pengolahan limbah, tetapi juga berpotensi untuk meningkatkan hasil pertanian dan kualitas tanah, yang mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan di komunitas tersebut.

Dari segi ekonomi, penerapan teknologi ini memberikan dampak positif yang signifikan. Biaya operasional untuk pengelolaan limbah menurun, sementara produksi

kompos meningkat. Petani melaporkan peningkatan hasil panen sebesar 20-30% setelah menggunakan kompos dari mesin, yang berdampak langsung pada peningkatan pendapatan mereka. Selain itu, desa dapat menjual kelebihan kompos ke desa-desa tetangga, menambah sumber pendapatan baru.

Tabel 2. Dampak Ekonomi dari Penerapan Teknologi Pengomposan

Aspek	Sebelum Teknologi	Sesudah Teknologi	Presentase Perubahan
Biaya Operasional (IDR) per bulan	1,500,000	900,000	-40%
Volume Kompos yang Dihasilkan (kg/bulan)	1,000	2,400	+140%
Hasil Panen (kg/ha)	2,000	2,600	+30%
Pendapatan dari Penjualan Kompos (IDR/bulan)	500,000	1,200,000	+140%

Selain penghematan biaya operasional, penerapan teknologi ini juga meningkatkan volume kompos yang dihasilkan dari 1.000 kg per bulan menjadi 2.400 kg per bulan, yang berarti peningkatan sebesar 140%. Peningkatan ini berdampak langsung pada hasil panen petani, yang meningkat sebesar 30% dari 2.000 kg per hektar menjadi 2.600 kg per hektar. Hasil panen yang lebih tinggi berkontribusi pada peningkatan pendapatan petani, yang melaporkan peningkatan pendapatan dari penjualan kompos sebesar 140%, dari IDR 500.000 menjadi IDR 1.200.000 per bulan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa penerapan teknologi pengomposan tidak hanya mengurangi biaya pengelolaan limbah tetapi juga meningkatkan efisiensi produksi kompos dan hasil panen. Peningkatan volume kompos yang dihasilkan memungkinkan desa untuk menjual kelebihan kompos ke desa-desa tetangga, menambah sumber pendapatan baru dan memperluas pasar. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi ini memberikan keuntungan ekonomis yang signifikan bagi komunitas, dengan dampak positif yang meluas ke sektor pertanian dan ekonomi lokal.

Secara keseluruhan, teknologi *Waste Processing Machine* telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi biaya, volume kompos, hasil panen, dan pendapatan. Dampak ekonominya yang positif mendukung penerapan teknologi ini sebagai solusi yang berkelanjutan dan menguntungkan bagi Desa JatiRejoyoso. Keberhasilan ini tidak hanya meningkatkan kesejahteraan petani tetapi juga memberikan kontribusi pada pengembangan ekonomi lokal yang lebih luas.

Penerapan teknologi *Waste Processing Machine* di Desa JatiRejoyoso telah membawa dampak positif yang tidak hanya terbatas pada aspek teknis dan ekonomi, tetapi juga pada kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah organik. Salah satu pencapaian utama dari proyek ini adalah peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah yang baik. Dengan adanya pelatihan dan edukasi yang dilakukan bersamaan dengan instalasi mesin, masyarakat menjadi lebih memahami bagaimana limbah organik dapat diolah menjadi kompos yang berguna, bukan hanya untuk mengurangi volume limbah tetapi juga untuk meningkatkan kualitas tanah dan hasil pertanian.

Keterlibatan masyarakat dalam program pengelolaan limbah mengalami peningkatan signifikan setelah penerapan teknologi ini. Sebelumnya, banyak rumah tangga dan pelaku

usaha lokal yang kurang berpartisipasi dalam pengumpulan dan pemanfaatan limbah organik karena kurangnya pengetahuan dan fasilitas. Namun, dengan adanya mesin pengompos, masyarakat kini lebih aktif dalam mengumpulkan limbah organik mereka dan berpartisipasi dalam proses pengomposan. Hal ini terlihat dari peningkatan jumlah limbah organik yang dikumpulkan dan diproses, yang berkontribusi pada efisiensi operasional mesin dan kualitas kompos yang dihasilkan.

Peningkatan partisipasi ini juga didorong oleh program pelatihan yang diselenggarakan untuk masyarakat. Program tersebut tidak hanya memberikan pengetahuan tentang cara menggunakan dan memelihara mesin, tetapi juga mengedukasi masyarakat mengenai manfaat pengomposan bagi kesehatan tanah dan produktivitas pertanian. Melalui pelatihan ini, masyarakat mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang siklus limbah dan pentingnya peran mereka dalam menjaga lingkungan dan meningkatkan hasil pertanian mereka sendiri.

Diskusi kelompok dan forum yang diadakan secara berkala juga berperan penting dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi. Forum ini menjadi wadah bagi masyarakat untuk berbagi pengalaman, mengatasi masalah yang dihadapi, dan memberikan masukan untuk perbaikan sistem. Partisipasi aktif dalam forum ini menunjukkan komitmen masyarakat terhadap keberhasilan program dan meningkatkan rasa kepemilikan terhadap proses pengelolaan limbah.

Temuan dari penelitian ini menunjukkan keselarasan yang kuat dengan teori-teori yang telah ada mengenai pengelolaan limbah dan efisiensi teknologi pengomposan. Penelitian sebelumnya, menekankan pentingnya pengendalian suhu dan kelembapan dalam proses dekomposisi untuk menghasilkan kompos berkualitas tinggi. Hasil penelitian ini mendukung temuan tersebut, menunjukkan bahwa mesin pengompos yang digunakan di Desa JatiRejoyoso mampu mengatur suhu dan kelembapan secara lebih akurat dibandingkan metode manual. Hal ini membuktikan bahwa teknologi pengomposan modern dapat meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam proses pengomposan, sejalan dengan hasil yang diharapkan dari penelitian sebelumnya.

Dampak positif pada aspek ekonomi desa, yang terlihat dari penurunan biaya operasional dan peningkatan pendapatan dari penjualan kompos, juga konsisten dengan prinsip ekonomi sirkular. Prinsip ini menekankan pentingnya mengurangi limbah dan memanfaatkan kembali sumber daya secara optimal. Dengan mengubah limbah organik menjadi kompos yang dapat dijual dan digunakan untuk meningkatkan hasil pertanian, teknologi ini tidak hanya mengurangi beban limbah tetapi juga menciptakan nilai ekonomi baru bagi masyarakat. Temuan ini memperkuat argumen bahwa teknologi pengomposan dapat mendukung prinsip ekonomi sirkular dan memberikan manfaat ekonomi yang signifikan.

Mengaitkan temuan penelitian ini dengan pengetahuan yang ada juga membuka peluang untuk modifikasi dan pengembangan teori pengelolaan limbah. Sementara teori-teori yang ada telah menggarisbawahi pentingnya pengelolaan limbah yang efisien, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi inovatif dapat mengatasi beberapa tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan limbah organik. Inovasi teknologi, seperti mesin pengompos yang digunakan dalam studi ini, menawarkan solusi yang tidak hanya meningkatkan efisiensi proses tetapi juga mendorong partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah.

Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pengetahuan tentang bagaimana teknologi pengomposan dapat diterapkan dalam konteks lokal dengan hasil yang positif. Integrasi teknologi dalam pengelolaan limbah organik menunjukkan bahwa penerapan solusi teknologi yang tepat dapat beradaptasi dengan kebutuhan spesifik komunitas dan lingkungan lokal. Hal ini menekankan pentingnya menyesuaikan teori pengelolaan limbah dengan konteks lokal dan kondisi nyata yang dihadapi oleh masyarakat.

Temuan ini juga menunjukkan bahwa keberhasilan teknologi pengomposan dalam konteks Desa JatiRejoyoso dapat menjadi model bagi desa-desa lain dengan tantangan serupa. Dengan adanya data empiris yang mendukung efektivitas teknologi ini, desa-desa lain dapat mempertimbangkan untuk menerapkan solusi serupa. Ini menunjukkan bahwa teknologi pengomposan tidak hanya relevan untuk skala lokal tetapi juga memiliki potensi untuk diterapkan secara lebih luas, mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan di berbagai konteks.

Secara keseluruhan, integrasi temuan penelitian ini dengan pengetahuan yang ada memperkuat argumen bahwa teknologi pengomposan inovatif dapat memberikan solusi yang efektif dan berkelanjutan untuk pengelolaan limbah organik. Penelitian ini tidak hanya mendukung teori-teori yang ada tetapi juga menawarkan wawasan baru tentang bagaimana teknologi dapat diintegrasikan dalam praktik pengelolaan limbah, memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan teori dan praktik di bidang ini.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas teknologi *Waste Processing Machine* dalam meningkatkan efisiensi pengomposan limbah organik di Desa JatiRejoyoso, serta menilai dampak ekonomi dan partisipasi masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi ini secara signifikan meningkatkan efisiensi proses pengomposan dengan meningkatkan volume pengolahan limbah dari 30% menjadi 60% dan memperbaiki kualitas kompos, dengan kadar nutrisi yang lebih tinggi dan tekstur yang lebih homogen dibandingkan metode manual. Secara ekonomi, teknologi ini telah mengurangi biaya operasional pengelolaan limbah dan meningkatkan produksi kompos. Volume kompos meningkat 140%, yang berdampak pada peningkatan hasil panen petani sebesar 20-30% dan peningkatan pendapatan dari penjualan kompos sebesar 140%. Hal ini menunjukkan keuntungan ekonomis yang substansial dan dukungan terhadap pengembangan ekonomi lokal.

Penerapan teknologi juga meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat. Pelatihan dan edukasi yang diberikan telah mendorong masyarakat untuk lebih aktif dalam mengumpulkan dan memanfaatkan limbah organik. Peningkatan keterlibatan ini menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya efektif dalam aspek teknis dan ekonomis, tetapi juga dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dan partisipasi komunitas. Integrasi temuan dengan teori yang ada mengonfirmasi bahwa teknologi pengomposan modern mendukung prinsip pengelolaan limbah dan ekonomi sirkular, dengan meningkatkan kualitas kompos dan menciptakan nilai ekonomi dari limbah organik. Penelitian ini menyarankan bahwa penerapan teknologi *Waste Processing Machine* dapat menjadi model bagi desa-desa lain, mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan memberikan kontribusi positif bagi komunitas pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, A., Hanif, M., Setiawan, C., Alfatan, A., & Apriliani, R. (2021). Pengolahan limbah cair laboratorium menggunakan teknik fotokatalisis dengan tio₂. *Unistek*, 8(2), 120-126. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i2.1190>
- Alfin, S. (2023). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*lycopersicum esculentum* l.) terhadap dosis pupuk organik cair limbah sayuran. *agrotekbis*, 11(3). <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v11i3.1731>
- Anggraini, D. dan Angeliasari, S. (2019). Pengaruh tio₂ dan ph pada fotoreduksi ion cu(ii) dalam lingkungan yang mengandung paracetamol. *Jurnal Farmasi (Jurnal Farmasi)*, 5(1, Oktober), 19-24. <https://doi.org/10.37013/jf.v5i1.35>
- Anggreni, N. (2021). Pariwisata di tengah pandemi covid-19: dampaknya terhadap lingkungan pantai sanur. *Jurnal Kajian Dan Terapan Pariwisata*, 2(1), 27-36. <https://doi.org/10.53356/diparojs.v2i1.42>
- Apriliani, S. (2023). Pengembangan pertanian berkelanjutan berbasis pupuk organik padat pada kelompok tani desa bongohulawa kecamatan tilongkabila kabupaten bone bolango. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2487-2496. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i4.1166>
- Apriliani, S. (2023). Pengembangan pertanian berkelanjutan berbasis pupuk organik padat pada kelompok tani desa bongohulawa kecamatan tilongkabila kabupaten bone bolango. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2487-2496. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i4.1166>
- Arbi, B., Hp, A., & Budiyanto, B. (2021). Kajian sistem pengelolaan air limbah pabrik karet pt kirana windu terhadap kualitas air sungai rawas kabupaten musi rawas utara. *Naturalis Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 10(1), 62-72. <https://doi.org/10.31186/naturalis.10.1.17862>
- Ciuta, S., Apostol, T., & Rusu, V. (2015). Urban and rural msw stream characterization for separate collection improvement. *Sustainability*, 7(1), 916-931. <https://doi.org/10.3390/su7010916>
- Delita, F. (2024). Pelatihan pembuatan pupuk organik dari limbah kelapa muda di desa laut dendang kecamatan percut sei tuan kabupaten deli serdang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(2), 256-262. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i2.807>
- Farghali, M., Osman, A., Umetsu, K., & Rooney, D. (2022). Integration of biogas systems into a carbon zero and hydrogen economy: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 20(5), 2853-2927. <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01468-z>
- Ginting, J. (2023). Pemanfaatan limbah tahu dengan metode green engineering pada pabrik tahu putri deli, deli tua. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 7(2), 276-284. <https://doi.org/10.31289/jime.v7i2.10623>
- Hafshah, M., Wibowo, T., Ismail, A., & Nida, K. (2023). Penguatan peran perempuan melalui pembuatan ecoenzyme lingkungan rumah tangga. *Reswara Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 944-952. <https://doi.org/10.46576/rjpkm.v4i2.2839>
- Haryanta, D., Sa'adah, T., Thohiron, M., Indarwati, I., & Permatasari, D. (2022). Aplikasi pupuk organik cair dari limbah organik perkotaan pada tanaman bawang merah (*allium ascalonicum* l.). *Jurnal Pertanian Terpadu*, 10(1), 93-105. <https://doi.org/10.36084/jpt.v10i1.403>
- Indrayani, L. (2018). Pengolahan limbah cair industri batik sebagai salah satu percontohan ipal batik di yogyakarta. *Ecotrophic Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 12(2), 173. <https://doi.org/10.24843/ejes.2018.v12.i02.p07>
- Kharishma, V. and Septiana, U. (2022). Eksplorasi eco dye pada tekstil dengan pemanfaatan limbah kulit ceri kopi. *Visual Heritage Jurnal Kreasi Seni Dan Budaya*, 4(2), 171-179. <https://doi.org/10.30998/vh.v4i2.6168>
- Misdawita, M., Zamaya, Y., & Nur, S. (2022). Sosialisasi pemanfaatan sampah organik

- bernilai ekonomis dengan budidaya maggot di kecamatan tanah putih, rokan hilir. *Minda Baharu*, 6(1), 51-58. <https://doi.org/10.33373/jmb.v6i1.3911>
- Nadeak, E. (2023). Housewives' perceptions toward the use of black soldier fly technology in managing household organic waste in rural areas. *International Journal of Social Science*, 3(4), 429-436. <https://doi.org/10.53625/ijss.v3i4.6992>
- Nurhidayati, I., Sutrisno, J., Agustono, A., Khairiyakh, R., Ulfa, A., & F, R. (2022). Urban farming pengolahan sampah rumah tangga menjadi pupuk cair organik di kota surakarta. *Resona Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 100. <https://doi.org/10.35906/resona.v6i2.933>
- Paena, M., Syamsuddin, R., & Tandipayuk, H. (2020). Estimasi beban limbah organik dari tambak udang superintensif yang terbuang di perairan teluk labuange. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(2), 509-518. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i2.27738>
- Palupi, B., Rahmawati, I., Rahmawati, A., Putro, G., & Firmansyah, A. (2021). Pemberdayaan ukm batik kabupaten jember dalam pengelolaan limbah cair dengan metode green technolgy. *Dedikasi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 54-64. <https://doi.org/10.31479/dedikasi.v1i2.76>
- Pariyanto, P. (2023). Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair (poc) terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*brassica juncea* l.). *Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Sains (Jrips)*, 2(2), 145-155. <https://doi.org/10.36085/jrips.v2i2.5656>
- Purnamasari, L., Muhlison, W., & Sucipto, I. (2021). Biokonversi limbah ampas tahu dan limbah sayur dengan menggunakan agen larva black soldier fly (*hermetia illucent*)., 2, 105-111. <https://doi.org/10.25047/animpro.2021.13>
- Putri, A. (2023). Respon pertumbuhan ipomoea reptans pada media tanam (tanah dan air) terhadap pencemar timbal (pb) dan tembaga (cu). *Prosiding Sains Nasional Dan Teknologi*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.36499/psnst.v13i1.9679>
- Rensa, R. (2023). Efektivitas program pembuatan pupuk organik padat dari limbah kulit kakao terhadap produktivitas kakao petani di desa saludengen kecamatan bambang. *Jurnal Agroterpadu*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.35329/ja.v2i1.3894>
- Sahara, D. (2024). Livestock waste as alternative energy for rural households: a review. *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*, 1292(1), 012002. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1292/1/012002>
- Sahendra, S., Hamsyah, R., & Sa'diyah, K. (2021). Pengolahan limbah cair pabrik gula menggunakan adsorben dari kotoran sapi dan ampas tebu. *Cheesa Chemical Engineering Research Articles*, 4(1), 31. <https://doi.org/10.25273/cheesa.v4i1.8416.31-38>
- Sugandi, W. (2024). A comprehensive design and performance assessment of a reel-type blade organic waste chopper machine. *Journal of Advanced Research in Applied Mechanics*, 115(1), 166-180. <https://doi.org/10.37934/aram.115.1.166180>
- Sugiarti, Y. (2020). Aspek hukum pencemaran lingkungan akibat limbah perusahaan tahu (study kasus di kabupaten sumenep). *Jurnal Jendela Hukum*, 7(2), 69-73. <https://doi.org/10.24929/fh.v7i2.1072>
- Suryawan, I. (2022). Design and swot analysis of compost shredder machine at waste processing sites - reduce, reuse, recycle (tps-3r). *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 5(2), 16-21. <https://doi.org/10.14710/potensi.2022.13737>