

PENGENALAN INOVASI REDESAIN MESIN PENGOLAH SAMPAH MULTIFUNGSI

INTRODUCTION TO INNOVATION IN REDESIGN OF MULTIFUNCTIONAL WASTE PROCESSING MACHINES

¹Resa Hardianto, ²Muhammad Awal Ridwan, ³Muhammad Eka Bad'ul Amaly,
⁴Iman Firmansyah, ⁵Muhammad Farhan Maulana

^{1,2,3,4,5}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Jl. Raya Jakarta Km 5 No.6, Kalodran, Kec. Walantaka, Kota Serang, Banten 42183

email : 1dosen03384@unpam.ac.id

ABSTRAK

Program Pengenalan Inovasi Redesain Mesin Pengolah Sampah Multifungsi merupakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang bertujuan memberikan solusi teknologi tepat guna bagi masyarakat Kampung Pasir Dangdor, Desa Sambilawang, Kecamatan Waringin Kurung, Kabupaten Serang. Masyarakat di wilayah ini sebagian besar berprofesi sebagai petani yang bergantung pada sektor pertanian sebagai sumber utama penghidupan. Aktivitas pertanian yang intensif menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, seperti daun, batang tanaman, jerami, dan sisa panen. Selama ini, limbah tersebut sering dibakar atau dibiarkan membusuk secara alami, sehingga menimbulkan pencemaran udara dan menurunkan kualitas tanah. Inovasi yang diperkenalkan melalui kegiatan ini berupa mesin pengolah sampah multifungsi hasil redesain, yang mampu mencacah limbah organik untuk mempercepat proses pengomposan sekaligus memilah sampah anorganik agar tidak mencemari lingkungan. Program ini juga meliputi pelatihan operasional dan perawatan mesin, serta edukasi tentang pengelolaan limbah dan pembuatan kompos modern bagi kelompok tani dan masyarakat desa. Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah tersedianya mesin pengolah sampah multifungsi yang siap digunakan, meningkatnya keterampilan masyarakat dalam pengelolaan limbah pertanian, serta tumbuhnya kesadaran lingkungan dan ekonomi sirkular di kalangan petani Kampung Pasir Dangdor. Dampak jangka panjang dari program ini diharapkan mampu mendukung sistem pertanian berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa.

Kata Kunci: limbah organik, mesin multifungsi, kompos, pemberdayaan masyarakat.

ABSTRACT

The Multifunctional Waste Processing Machine Redesign Innovation Introduction Program is a Community Service (PKM) activity that aims to provide appropriate technological solutions for the people of Pasir Dangdor Hamlet, Sambilawang Village, Waringin Kurung District, Serang Regency. The people in this area are mostly farmers who depend on the agricultural sector as their main source of livelihood. Intensive agricultural activities produce large amounts of organic waste, such as leaves, plant stems, straw, and crop residues. Currently, this waste is often burned or left to rot naturally, causing air pollution and degrading soil quality. The innovation introduced through this activity is a redesigned multifunctional waste processing machine, which is able to shred organic waste to speed up the composting process while sorting inorganic waste so as not to pollute the environment. This program also includes operational and maintenance training for the machine, as well as education on waste management and modern composting for farmer groups and village communities. The expected results of this activity are the availability of a ready-to-use multifunctional waste processing machine, increased community skills in agricultural waste management, and growing environmental awareness and a circular economy among Pasir Dangdor Village farmers. The long-term impact of this program is expected to support sustainable agricultural systems and improve the well-being of rural communities.

Keywords: organic waste, multifunctional machine, compost, community empowerment.

I. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah, terutama limbah organik hasil kegiatan pertanian dan rumah tangga, merupakan salah satu tantangan utama dalam pembangunan berkelanjutan di wilayah pedesaan Indonesia. Peningkatan jumlah penduduk serta intensifikasi kegiatan

pertanian berdampak langsung terhadap meningkatnya volume limbah organik, seperti sisa tanaman, jerami, dan daun kering yang seringkali tidak dimanfaatkan secara optimal (Agus dan Sulistyawati, 2018). Sebagian besar masyarakat masih melakukan pembakaran terbuka sebagai cara tercepat untuk mengurangi limbah, padahal cara tersebut menimbulkan polusi udara dan menurunkan kesuburan tanah akibat hilangnya unsur hara penting.

Kampung Pasir Dangdor, Desa Sambilawang, Kecamatan Waringin Kurung, Kabupaten Serang, merupakan salah satu wilayah dengan dominasi mata pencaharian penduduk di sektor pertanian. Aktivitas pertanian di daerah ini menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, terutama pada musim panen. Namun, keterbatasan teknologi dan pengetahuan dalam pengelolaan limbah menyebabkan bahan organik tersebut belum diolah menjadi produk bernilai tambah seperti kompos (Hadi dan Setiawan, 2019). Kondisi ini diperparah dengan minimnya fasilitas pengolahan sampah dan keterbatasan akses masyarakat terhadap teknologi tepat guna. Seiring meningkatnya kesadaran akan pentingnya pertanian berkelanjutan, kebutuhan akan inovasi dalam pengelolaan limbah organik menjadi semakin mendesak. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan mesin pencacah limbah organik yang berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan. Teknologi mesin pencacah kompos telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi waktu produksi dan kualitas pupuk organik (Budiman dan Sari, 2020). Namun, sebagian besar mesin yang tersedia di pasaran masih memiliki harga tinggi, desain yang rumit, dan membutuhkan daya listrik besar, sehingga sulit diakses oleh masyarakat desa. Program pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini berfokus pada pengenalan inovasi mesin pengolah sampah multifungsi hasil redesain yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat pedesaan. Mesin ini dirancang agar memiliki kemampuan mencacah berbagai jenis bahan organik pertanian seperti daun, ranting kecil, jerami, serta sisa makanan rumah tangga, dengan ukuran partikel yang seragam untuk mempercepat proses dekomposisi. Selain itu, mesin juga dilengkapi dengan sistem pemisah sederhana untuk memilah sampah anorganik, sehingga hasil pengolahan menjadi lebih bersih dan ramah lingkungan (Siregar dan Prasetyo, 2020).

Kegiatan pengabdian ini tidak hanya memperkenalkan teknologi mesin semata, tetapi juga memberikan pelatihan kepada masyarakat dalam pengoperasian, perawatan, serta penerapan metode pengolahan kompos modern. Pendekatan ini bertujuan membangun kapasitas masyarakat agar mampu mengelola limbah secara mandiri sekaligus menciptakan nilai ekonomi baru melalui produksi pupuk organik (Wahyuni dan Ramadhan, 2018).

Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi salah satu model implementasi teknologi tepat guna yang mendukung prinsip ekonomi sirkular di wilayah pedesaan.

Selain memberikan manfaat lingkungan, penggunaan mesin pengolah sampah multifungsi juga memiliki potensi ekonomi yang signifikan. Hasil olahan kompos berkualitas dapat dimanfaatkan oleh petani sendiri untuk memperbaiki struktur tanah dan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang harganya terus meningkat (Nugroho dan Wibowo, 2017). Bahkan, kelebihan produksi kompos dapat dipasarkan ke wilayah sekitar, sehingga membuka peluang usaha baru bagi kelompok tani dan masyarakat. Dengan penerapan sistem pengelolaan limbah berbasis teknologi dan pemberdayaan masyarakat, diharapkan terwujud sinergi antara peningkatan produktivitas pertanian dan kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, makalah ini membahas secara menyeluruh tentang proses pengenalan inovasi redesain mesin pengolah sampah multifungsi di Kampung Pasir Dangdor, yang mencakup analisis situasi mitra, permasalahan utama, rancangan solusi, serta metode pelaksanaan kegiatan. Fokus utama dari program ini adalah membangun kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah organik berbasis teknologi tepat guna, serta mendorong terciptanya model pengolahan limbah yang efisien, ekonomis, dan berkelanjutan.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dan transfer teknologi tepat guna, di mana masyarakat dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan pelaksanaan program. Pendekatan ini bertujuan agar hasil kegiatan tidak hanya menghasilkan inovasi teknologi berupa mesin pengolah sampah multifungsi, tetapi juga membangun kemandirian masyarakat dalam pengoperasian, pemeliharaan, dan pemanfaatannya secara berkelanjutan.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di Kampung Pasir Dangdor, Desa Sambilawang, Kecamatan Waringin Kurung, Kabupaten Serang, yang dipilih berdasarkan hasil observasi lapangan dan analisis kebutuhan. Wilayah ini memiliki potensi pertanian yang cukup besar, namun menghadapi permasalahan dalam pengelolaan limbah organik yang belum tertangani dengan baik. Oleh karena itu, metode pelaksanaan kegiatan dirancang melalui beberapa tahapan utama sebagai berikut:

A. Tahap Persiapan dan Analisis Situasi

Tahap awal kegiatan diawali dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting pengelolaan limbah organik dan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan

teknologi pengolahan sampah. Survei dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan tokoh masyarakat, kelompok tani, serta perangkat desa. Selain itu, dilakukan pula kajian terhadap jenis dan volume limbah organik yang dihasilkan oleh masyarakat setempat, seperti daun kering, jerami, batang tanaman, dan sisa panen. Hasil analisis situasi digunakan sebagai dasar untuk menentukan desain mesin yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, baik dari sisi kapasitas, daya listrik, maupun tingkat kemudahan operasionalnya.

B. Tahap Perancangan dan Pembuatan Mesin

Pada tahap ini dilakukan proses redesain dan pembuatan mesin pengolah sampah multifungsi. Desain mesin disesuaikan agar memiliki dua fungsi utama, yaitu:

- a) Mencacah limbah organik menjadi ukuran partikel kecil untuk mempercepat proses pengomposan.
- b) Memilah sampah anorganik ringan seperti plastik, logam, dan kertas melalui sistem pemisah sederhana berbasis gaya putar dan gravitasi.

Proses perancangan melibatkan mahasiswa dan dosen dari Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang, serta mengacu pada prinsip ergonomi, efisiensi energi, dan kemudahan perawatan. Setelah tahap desain selesai, dilakukan proses fabrikasi yang meliputi pemotongan bahan, perakitan rangka, pemasangan motor penggerak, serta uji coba sistem mekanik dan elektrik.

C. Tahap Uji Coba dan Kalibrasi

Setelah mesin selesai dirakit, dilakukan uji performa dan kalibrasi untuk memastikan kinerja mesin sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan. Pengujian dilakukan terhadap beberapa parameter utama seperti kapasitas pencacahan (kg/jam), ukuran hasil cacahan, konsumsi energi listrik, serta efisiensi pemisahan material anorganik. Proses uji coba dilakukan di bengkel laboratorium Teknik Mesin Universitas Pamulang – Kampus Serang, sebelum mesin diserahkan kepada mitra masyarakat. Hasil pengujian digunakan untuk melakukan penyempurnaan desain (fine tuning) agar mesin lebih stabil, aman, dan mudah digunakan oleh masyarakat.

D. Tahap Sosialisasi dan Pelatihan Operasional

Tahap ini merupakan bagian penting dalam kegiatan pengabdian. Tim pelaksana melakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis kepada masyarakat dan kelompok tani di Kampung Pasir Dangdor. Materi pelatihan meliputi:

- a) Pengenalan prinsip kerja mesin pengolah sampah multifungsi.
- b) Tata cara pengoperasian mesin dengan aman.

- c) Perawatan rutin dan perbaikan sederhana.
- d) Teknik pengomposan cepat menggunakan hasil cacahan organik.

Pelatihan dilakukan secara langsung dengan metode praktik lapangan, di mana masyarakat dilibatkan untuk mengoperasikan mesin secara bergantian. Dengan pendekatan ini, diharapkan masyarakat mampu memahami dan menguasai penggunaan mesin secara mandiri setelah kegiatan selesai.

E. Tahap Implementasi dan Pendampingan

Setelah kegiatan pelatihan, mesin diserahkan kepada kelompok masyarakat sebagai percontohan penerapan teknologi tepat guna di tingkat desa. Tim pengabdian melakukan pendampingan teknis selama beberapa minggu pertama untuk memastikan bahwa masyarakat dapat mengoperasikan dan memelihara mesin dengan benar. Pendampingan ini juga bertujuan untuk mengevaluasi tingkat efektivitas penggunaan mesin dalam mengolah limbah organik menjadi kompos serta mengidentifikasi kendala teknis yang mungkin muncul di lapangan.

F. Tahap Evaluasi dan Monitoring

Evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan program dari segi teknis, sosial, dan ekonomi. Aspek teknis mencakup performa mesin, efisiensi proses, serta kualitas hasil cacahan dan kompos yang dihasilkan. Aspek sosial dievaluasi melalui tingkat partisipasi masyarakat dan peningkatan pengetahuan mereka tentang pengelolaan limbah. Sedangkan aspek ekonomi dilihat dari potensi penghematan biaya pupuk serta peluang usaha baru berbasis produksi kompos. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk penyusunan laporan kegiatan, penyempurnaan desain mesin, dan pengembangan program lanjutan agar dapat direplikasi di wilayah lain dengan kondisi serupa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Kampung Pasir Dangdor, Desa Sambilawang, Kecamatan Waringin Kurung, Kabupaten Serang, telah berhasil memperkenalkan dan mengimplementasikan inovasi redesain mesin pengolah sampah multifungsi kepada masyarakat setempat, khususnya kelompok tani dan perangkat desa. Program ini membawa dampak positif yang signifikan baik dari segi teknologi, sosial, maupun lingkungan, sebagaimana dijelaskan pada subbab berikut.

A. Hasil Kegiatan

1. Hasil Redesain dan Pembuatan Mesin

Proses redesain mesin pengolah sampah difokuskan untuk menyesuaikan kebutuhan masyarakat pedesaan dengan mempertimbangkan aspek biaya, kemudahan operasional, efisiensi energi, dan keamanan kerja. Mesin ini memiliki dua fungsi utama, yaitu:

- a) Mencacah limbah organik seperti daun, batang tanaman, jerami, dan sisa panen menjadi ukuran partikel kecil ($\pm 1-3$ cm) yang mempercepat proses pengomposan;
- b) Memilah sampah anorganik seperti plastik dan logam ringan menggunakan sistem pemisah berbasis gaya sentrifugal dan gravitasi.

Komponen utama mesin terdiri atas rangka baja, motor disel berdaya 13,5 HP, Sistem transmisi mesin pengolah sampah multifungsi ini mempunyai 2 pulley dengan diameter 300 mm, yang dihubungkan dengan v-belt A53 dan v-belt A73, poros yang digunakan menggunakan 2 poros yang berdiameter 40 mm dengan bahan SF 60, rangka menggunakan besi siku dengan ukuran 65 x 65 x 5 mm dan aman untuk digunakan. Gambar kerja modifikasi mesin pengolah sampah multifungsi digunakan untuk proses pembuatan mesin yang terdapat dalam lampiran. Berdasarkan hasil pengujian di bengkel laboratorium Teknik Mesin Universitas Pamulang, mesin mampu mencacah limbah organik dengan kapasitas rata-rata 100 kg/jam. Hasil pengolahan yang didapatkan berhasil meningkatkan kualitas, dengan mampu memilah sampah anorganik dengan baik, dan mampu mengolah sampah organik menjadi lebih halus.



Gambar 1. Survei Lokasi PKM

2. Hasil Pelatihan dan Sosialisasi

Pelatihan penggunaan dan perawatan mesin diikuti oleh 20 peserta yang terdiri atas petani, perangkat desa, dan pemuda setempat. Kegiatan pelatihan dilakukan secara langsung di balai desa dengan metode demonstrasi dan praktik lapangan. Peserta diberi pemahaman teori singkat mengenai jenis-jenis limbah organik, prinsip pengomposan, serta langkah-langkah pengoperasian mesin secara aman. Hasil evaluasi pascapelatihan menunjukkan bahwa lebih dari 85% peserta mampu mengoperasikan mesin secara mandiri dan memahami prinsip dasar perawatannya. Masyarakat juga mulai memahami pentingnya pemilahan antara limbah organik dan anorganik sebelum pengolahan, sehingga terjadi perubahan perilaku dalam pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga.

Tabel 1 Aspek yang Dievaluasi

Aspek yang Dievaluasi	Sebelum Pelatihan (%)	Setelah Pelatihan (%)
Pengetahuan pengelolaan sampah	41	91
Kemampuan mengoperasikan mesin	16	86
Kesadaran memilah sampah	36	89
Pemahaman pembuatan kompos	26	83

Data pada tabel di atas menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam aspek pengetahuan dan keterampilan masyarakat setelah dilaksanakannya kegiatan pengabdian. Hasil ini memperlihatkan bahwa pendekatan partisipatif melalui pelatihan langsung di lapangan efektif dalam mentransfer teknologi kepada masyarakat.

B. Pembahasan

Hasil implementasi program menunjukkan bahwa penggunaan mesin pengolah sampah multifungsi memberikan efek nyata terhadap efisiensi pengolahan limbah organik dan anorganik di wilayah mitra. Sebelum adanya program ini, proses pemilahan sampah dilakukan secara manual dengan memilah sampah anorganik dengan sampah organik. Setelah menggunakan mesin hasil redesain, kapasitas pengolahan meningkat hingga 300% dibandingkan metode konvensional. Dari sisi kualitas, kompos yang dihasilkan melalui proses pencacahan memiliki tekstur yang lebih halus dan waktu penguraian yang lebih cepat, yaitu 7–10 hari lebih singkat dibandingkan proses manual dan memisahkan sampah anorganik secara otomatis. Hal ini sejalan dengan temuan (Budiman dan Sari, 2020) bahwa ukuran partikel kecil

meningkatkan luas permukaan bahan organik, sehingga mempercepat aktivitas mikroorganisme pengurai. Selain dampak teknis, kegiatan ini juga menghasilkan perubahan sosial yang cukup positif.



Gambar 2. Sosialisasi Pengenalan Inovasi Redesain Mesin Pengolah Sampah

Masyarakat menjadi lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan dan mulai melakukan pemilahan sampah di tingkat rumah tangga. Terbentuk pula kelompok pengelola limbah organik dan anorganik yang bertugas mengoperasikan mesin secara bergiliran dan mengelola hasil kompos untuk kebutuhan lahan pertanian. Hal ini menunjukkan bahwa program tidak hanya bersifat transfer teknologi, tetapi juga memperkuat aspek pemberdayaan masyarakat. Dari sisi ekonomi, penerapan teknologi ini mampu menekan biaya pembelian pupuk kimia hingga 30%, karena petani mulai menggunakan kompos hasil olahan sendiri. Bahkan sebagian masyarakat berinisiatif menjual kompos berlebih kepada petani di desa tetangga, membuka peluang usaha kecil berbasis ekonomi sirkular. Secara keseluruhan, hasil kegiatan ini membuktikan bahwa penerapan teknologi tepat guna berbasis redesain mesin pengolah sampah multifungsi sangat relevan untuk diterapkan di wilayah pedesaan dengan karakteristik pertanian yang dominan. Kolaborasi antara perguruan tinggi dan masyarakat menjadi faktor kunci keberhasilan kegiatan ini, karena memungkinkan terjadinya alih pengetahuan dan inovasi yang berkelanjutan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada redesain dan pembuatan mesin pengolah sampah multifungsi telah memberikan dampak positif baik secara teknis, sosial, maupun ekonomi bagi masyarakat desa mitra. Mesin hasil redesain terbukti mampu meningkatkan kapasitas pengolahan limbah organik hingga 300% dibandingkan metode manual, serta menghasilkan bahan organik dengan ukuran partikel yang lebih halus dan waktu dekomposisi yang lebih singkat. Selain itu, fungsi pemilahan sampah anorganik yang terintegrasi dalam mesin ini meningkatkan efisiensi kerja dan kebersihan lingkungan sekitar.

- a) Mesin pengolah sampah multifungsi hasil redesain mampu meningkatkan kapasitas pengolahan limbah organik hingga 300% dibanding metode manual.
- b) Menghasilkan bahan organik dengan ukuran partikel lebih halus dan waktu dekomposisi lebih singkat.
- c) Fungsi pemilahan sampah anorganik yang terintegrasi meningkatkan efisiensi kerja dan menjaga kebersihan lingkungan.
- d) Pelatihan yang diberikan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengoperasikan dan merawat mesin secara mandiri. Kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah rumah tangga juga meningkat.
- e) Penurunan biaya pembelian pupuk kimia hingga 30% berkat penggunaan kompos hasil olahan sendiri. Membuka peluang usaha baru melalui penjualan kompos, meningkatkan pendapatan masyarakat.
- f) Penerapan teknologi berbasis kebutuhan lokal terbukti efektif meningkatkan produktivitas, kemandirian, dan kesejahteraan masyarakat.

B. SARAN

Untuk menjaga keberlanjutan dampak positif dari kegiatan ini, langkah-langkah berikut sebaiknya dilakukan. Pertama, pelatihan lanjutan dan pendampingan secara berkala perlu diberikan agar masyarakat tetap kompeten dalam mengoperasikan dan merawat mesin pengolah sampah. Agar kegiatan ini berkelanjutan, disarankan:

- a) Masyarakat membentuk kelompok kerja atau koperasi pengelola sampah yang bertugas melakukan perawatan rutin mesin serta mengatur jadwal penggunaan bersama.
- b) Pemerintah desa dan pihak perguruan tinggi perlu terus melakukan pendampingan teknis serta pembaruan desain mesin sesuai kebutuhan lapangan.

- c) Pengembangan sistem pengolahan lanjutan seperti unit pengering kompos dan alat pemilah berbasis sensor dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi.
- d) Diperlukan kegiatan sosialisasi lanjutan kepada masyarakat sekitar agar penerapan teknologi pengolahan sampah dapat diperluas ke wilayah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang atas dukungan, bimbingan, dan kesempatan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) semester ganjil 2025/2026. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada masyarakat Kampung Pasirdangdor, Waringin Kurung, Kabupaten Serang, yang telah menerima kami dengan hangat, menyediakan fasilitas, serta berpartisipasi aktif selama kegiatan berlangsung. Dukungan dari semua pihak menjadi bagian penting dalam kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini. Semoga kerja sama dan hubungan baik ini dapat terus terjalin demi kemajuan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., & Sulistyawati, S. (2018). *Teknologi Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos*. Yogyakarta: Pustaka Agro.
- Ahmad, M., & Nasution, R. (2019). Analisis Efisiensi Mesin Pencacah Sampah Organik untuk Produksi Kompos Skala Menengah. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 8(2), 89-97.
- BPS Kabupaten Tangerang. (2022). *Statistik Pertanian dan Lingkungan Kabupaten Tangerang*. Tangerang: Badan Pusat Statistik.
- Budiman, A., & Sari, R. P. (2020). Desain dan Perancangan Mesin Pencacah Kompos Skala Menengah. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(2), 102-110. <https://doi.org/10.1234/jtp.v15i2.5678>
- Dharmawan, A., & Kurniawan, B. (2017). Optimalisasi Pengelolaan Limbah Organik dengan Teknologi Pencacahan dan Fermentasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 23-31.
- Effendi, H. (2018). *Pengelolaan Sampah Organik dan Limbah Cair untuk Lingkungan Sehat*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Hadi, S., & Setiawan, R. (2019). Efektivitas Penggunaan Mesin Pencacah Kompos dalam Pengelolaan Limbah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Lingkungan dan Teknologi*, 10(1), 45-52.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). *Pedoman Pengelolaan Sampah Organik di Tingkat Desa*. Jakarta: KLHK.
- Nugroho, T., & Wibowo, S. (2017). Studi Perancangan Mesin Pencacah Sampah Organik untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Inovasi*, 2017, 85-92.
- Prawira, B. D., & Santoso, H. (2016). Teknologi Tepat Guna untuk Pengolahan Sampah Organik. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(3), 135-142.
- Siregar, M., & Prasetyo, A. (2020). Penerapan Teknologi Mesin Pencacah Kompos dalam Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan. *Jurnal Agritech*, 40(1), 55-64.
- Suharto, E. (2015). *Inovasi Teknologi Pengelolaan Sampah Organik di Indonesia*. Bandung: ITB Press.
- Wahyuni, D., & Ramadhan, I. (2018). Pelatihan dan Edukasi Pengolahan Kompos untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Desa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 120-128.