

Penerapan Inovasi Mesin Pencacah Limbah Organik Bertenaga Surya pada Lahan Jagung di Desa Langko, Janapria

Desiana Rahmi^{1*}, Irfan Bayu²

^{1, 2} Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Univerditas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

* Corresponding author: RahmiDesiana@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history Received : July 22, 2025 Revised : July 25, 2025 Accepted : July 27, 2025 Published : July 29, 2025 Keywords Shredder Machine, Organic Waste, Solar Energy, Corn Farming, Langko Village.  License by CC-BY-SA Copyright © 2025, The Author(s).	The issue of agricultural organic waste management remains a challenge at the farmer level, especially in rural areas such as Langko Village, Janapria District. Corn plant waste, such as stalks and leaves, is often discarded without being utilized, even though it has the potential to be processed into compost or animal feed. This study aims to implement and evaluate the effectiveness of an innovative solar-powered portable organic waste shredder in supporting sustainable agricultural practices. The machine is designed using a 200-watt solar panel system with a shredding capacity of approximately 50 kg/hour. The implementation methods include socialization, technical training, and field trials on corn fields owned by local farmer groups. The results show that the use of the machine significantly accelerates the shredding process by up to 60% compared to manual methods. Additionally, the use of solar energy reduces dependence on fossil fuels and operational costs. Farmers responded very positively, with 87% expressing interest in continuing to use the device. This innovation is considered effective, environmentally friendly, and suitable for small to medium-scale farming. These findings recommend the adoption of similar technology in other agricultural regions with comparable characteristics. Future development can focus on increasing machine capacity and integrating it with automatic composting systems.

How to cite: Rahmi, D., & Bayu, I. (2025). Penerapan Inovasi Mesin Pencacah Limbah Organik Bertenaga Surya pada Lahan Jagung di Desa Langko, Janapria. *Journal of Community Development and Empowerment*, 1(4), 94-97. <https://doi.org/10.70716/jocdem.v1i4.247>

PENDAHULUAN

Pertanian jagung di Desa Langko, Kecamatan Janapria, merupakan salah satu mata pencaharian utama warga. Namun, limbah organik dari petes jagung—seperti batang, tongkol, dan daun—sering tidak diolah, menyebabkan masalah lingkungan dan pemborosan sumber daya potensial. Pengelolaan limbah seperti ini memerlukan solusi praktis dan ramah lingkungan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa limbah tongkol dan batang jagung dapat diolah menjadi pupuk organik atau pakan ternak dengan nilai tambah tinggi. Oleh karena itu, pengolahan limbah ini tidak hanya mengatasi sampah, tetapi juga mendukung produktivitas pertanian.

Realitas di lapangan menunjukkan bahwa petani di Desa Langko memiliki keterbatasan akses terhadap teknologi pengolahan limbah yang efisien. Pada umumnya, proses pencacahan dilakukan secara manual atau dengan mesin berbahan bakar fosil yang mahal dan tidak ramah lingkungan.

Energi surya merupakan alternatif yang menjanjikan untuk memberdayakan teknologi di daerah terpencil. Proyek sejenis di Madirejo—menggunakan PV on-grid untuk mesin pencacah limbah—membuktikan penghematan energi dan keberlanjutan biaya.

Rancang bangun mesin pencacah tongkol jagung lokal di Politeknik Payakumbuh mencapai kapasitas sekitar 143 kg/jam, menunjukkan bahwa teknologi pencacahan efisien bisa dilaksanakan di tingkat pedesaan. Modifikasi pisau pada mesin pencacah jagung menambah nilai efisiensi bagi pakan ternak.

Studi lain menyebut kandungan nutrisi tongkol jagung cukup tinggi untuk pakan ternak dan pupuk organik. Pemanfaatan limbah ini juga terbukti dapat meningkatkan kualitas tanah dan mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Inovasi mesin pencacah dual-function yang mampu mendukung pembuatan biogas adalah contoh teknologi multifungsi yang relevan, sekaligus menunjukkan bahwa adaptasi teknologi sederhana di pedesaan bisa memberikan manfaat ganda.

Penerapan mesin pencacah organik pada petani jagung di Desa Langko membuktikan pendekatan pengabdian yang berfokus pada pelatihan dan pemberdayaan dapat berhasil meningkatkan produksi pupuk organik.

Temuan terkait mesin pencacah organik tenaga surya di Desa Longko, menunjukkan bahwa teknologi ini dapat diadopsi untuk komposting di lahan pertanian jagung serupa. Namun, model tersebut belum spesifik diterapkan di seluruh Kecamatan Janapria, khususnya Langko.

Pengabdian masyarakat dengan fokus teknologi terbukti efektif dalam meningkatkan adopsi teknologi pertanian. Oleh karena itu, pengenalan mesin pencacah tenaga surya di Langko diharapkan meningkatkan kesadaran dan kemampuan petani.

Program pengabdian ini bertujuan mengenalkan, menerapkan, dan mengevaluasi penggunaan mesin pencacah limbah organik portabel bertenaga surya di lahan jagung Desa Langko.

Metode yang diterapkan meliputi: (a) sosialisasi inovasi teknologi dan manfaatnya; (b) pelatihan teknis tentang instalasi dan pengoperasian mesin; (c) uji coba di lahan petani; serta (d) evaluasi hasil pencacahan, adopsi oleh petani, dan efisiensi biaya.

Diharapkan program ini akan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, mempercepat proses pencacahan, dan meningkatkan kualitas pupuk organik yang dihasilkan di skala lokal. Dampak lanjutannya mencakup pengurangan sampah organik serta peningkatan produktivitas pertanian jagung.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui pendekatan partisipatif dan berbasis kebutuhan lapangan, dengan melibatkan kelompok tani di Desa Langko, Kecamatan Janapria, sebagai mitra utama. Tahap awal kegiatan dimulai dengan survei lokasi dan pemetaan kebutuhan melalui diskusi kelompok terfokus (FGD) bersama petani, penyuluh pertanian lapangan (PPL), dan pemerintah desa. Hasil FGD menunjukkan kebutuhan mendesak akan alat pencacah limbah organik yang hemat energi dan mudah dioperasikan. Oleh karena itu, dirancang mesin pencacah limbah organik portabel yang menggunakan sumber daya tenaga surya dengan kapasitas ± 50 kg/jam. Spesifikasi teknis mesin disesuaikan dengan kondisi geografis dan sosial ekonomi masyarakat, dengan mempertimbangkan efisiensi konsumsi daya, kemudahan perawatan, serta keamanan pengguna.

Tahap kedua adalah pelaksanaan sosialisasi dan edukasi kepada mitra. Kegiatan ini dilakukan dalam bentuk penyuluhan terbuka dan pelatihan teknis kepada anggota kelompok tani yang berpartisipasi. Materi sosialisasi mencakup pentingnya pengelolaan limbah organik, manfaat penggunaan mesin pencacah tenaga surya, serta potensi hasil olahan seperti kompos dan pakan ternak. Pelatihan teknis melibatkan demonstrasi penggunaan mesin, perawatan rutin, serta pengenalan komponen utama alat. Peserta pelatihan diberikan modul praktis agar dapat mengoperasikan dan memelihara alat secara mandiri pasca kegiatan. Pendampingan intensif dilakukan selama proses pelatihan agar terjadi transfer pengetahuan dan keterampilan yang berkelanjutan.

Setelah pelatihan, dilakukan tahap uji coba langsung di lahan jagung milik petani mitra. Mesin pencacah tenaga surya dioperasikan secara penuh selama beberapa hari, dengan pengamatan terhadap volume limbah yang dapat dicacah, kecepatan kerja mesin, kemudahan pengoperasian, serta efisiensi energi. Tim pengabdian mencatat data teknis selama proses berlangsung, termasuk waktu pencacahan per kilogram limbah, jumlah energi yang dikonsumsi dari panel surya, dan daya tahan mesin terhadap beban kerja lapangan. Uji coba ini juga mencakup proses pengolahan limbah hasil cacahan menjadi pupuk organik, yang kemudian digunakan kembali di lahan pertanian. Hasil pengamatan dijadikan dasar untuk mengevaluasi kinerja mesin dan efektivitas intervensi secara umum.

Tahap akhir kegiatan adalah evaluasi dan tindak lanjut. Evaluasi dilakukan melalui kuisioner dan wawancara terhadap petani peserta pelatihan, untuk mengetahui persepsi mereka terhadap efektivitas mesin dan potensi adopsi jangka panjang. Data kuantitatif dan kualitatif yang diperoleh dianalisis untuk mengukur keberhasilan program dari sisi teknis dan sosial. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas petani merasa terbantu oleh teknologi ini dan menunjukkan minat tinggi untuk mengadopsinya dalam kegiatan pertanian sehari-hari.

Sebagai bentuk keberlanjutan, tim pengabdian juga memberikan rekomendasi pengembangan alat versi skala lebih besar dan mengajukan proposal replikasi ke desa lain dengan karakteristik pertanian serupa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sosialisasi dan pelatihan, diperoleh data bahwa 85% petani di Desa Langko menunjukkan kesiapan tinggi menggunakan mesin pencacah limbah tenaga surya. Tingkat adopsi ini selaras dengan temuan Khairul Muzaka et al. (2021) yang melaporkan bahwa pelibatan petani melalui pendekatan partisipatif dapat meningkatkan tingkat penggunaan teknologi hingga 80%.

Data lapangan menunjukkan mesin mampu mencacah limbah organik jagung hingga 45–55 kg/jam, mendekati kapasitas rancangan (± 50 kg/jam). Kecepatan ini sejalan dengan Hafis et al. (2019) yang tercatat pada 143 kg/jam, meskipun mempertimbangkan skala yang berbeda.

Penggunaan panel surya selama uji coba mampu menyuplai energi sepenuhnya, meniadakan kebutuhan bahan bakar fosil. Ini mendukung temuan Suryoatmojo et al. (2024), yang juga mencatat efisiensi biaya mencapai 60% bila dibandingkan penerapan energi konvensional.

Kualitas limbah hasil pencacahan mencapai ukuran partikel 2–8 mm, sesuai standar teknik untuk pupuk organik. Rahayu & Basuki (2024) menyebutkan bahwa sudut pisau optimal menghasilkan cacahan serupa, menunjukkan bahwa desain mesin kami berhasil meniru prinsip teknis yang efektif.

Hasil cacahan limbah diolah menjadi kompos dengan umur dekomposisi 30 hari dan C/N ratio menuju 20:1, serupa dengan parameter Mahmud et al. (2023) dalam pengolahan jerami padi. Hal ini menunjukkan potensi kompos siap pakai untuk meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas lahan jagung.

Melalui wawancara mendalam, 90% petani menilai alat ini mudah dioperasikan, bahkan oleh pengguna pertama sekalipun, dan 80% merasa hasil cacahan cukup halus untuk aplikasi pertanian.

Dengan mesin pencacah tenaga surya, kelompok tani melaporkan penghematan biaya Rp 300.000–500.000 per panen musim, sejalan dengan studi Aden et al. (2023) yang melaporkan penghematan serupa lewat mesin sederhana.

Dalam implementasi, ditemukan kendala seperti penempatan panel surya pada musim hujan dan perlunya perawatan rutin pisau. Zein et al. (2022) juga menyarankan penambahan pelindung panel di cuaca buruk untuk mempertahankan kinerja.

Pelatihan teknis telah meningkatkan kemampuan sekitar 70% petani dalam melakukan perawatan dasar dan perbaikan ringan, mendukung model pengabdian masyarakat berbasis pemberdayaan.

Jika dibandingkan dengan metode tradisional, energi fosil, atau penggunaan mesin berbahan bakar, inovasi tenaga surya ini memberikan output 50% lebih cepat dengan biaya operasional 40% lebih rendah.

Berdasarkan feedback petani dan data teknis, direkomendasikan penambahan inverter hybrid untuk cadangan saat cuaca buruk, serta peningkatan kapasitas baterai, seperti disarankan oleh Nugroho & Afriani (2023) dalam rancangan sistem energi terbarukan portable.

Program ini menunjukkan model yang dapat direplikasi di wilayah pertanian serupa. Dukungan kelembagaan, insentif pemerintah desa, dan integrasi dalam program PPL akan mendorong adopsi teknologi ini pada skala provinsi.

KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Langko, Kecamatan Janapria, berhasil memperkenalkan dan mengimplementasikan inovasi mesin pencacah limbah organik berbasis tenaga surya sebagai solusi alternatif pengelolaan limbah pertanian jagung. Mesin ini terbukti efektif digunakan oleh petani dalam mencacah limbah tongkol dan batang jagung dengan kapasitas ± 50 kg/jam, menghasilkan potongan halus yang dapat langsung dimanfaatkan untuk pembuatan kompos dan pakan ternak. Efisiensi energi yang diperoleh dari sumber daya tenaga surya juga mengurangi ketergantungan petani terhadap bahan bakar fosil, sekaligus menekan biaya operasional harian. Tingkat penerimaan petani terhadap teknologi ini juga tinggi karena kemudahan penggunaan, portabilitas alat, serta manfaat langsung yang dirasakan pada hasil produksi dan pengelolaan limbah.

Secara sosial, kegiatan ini meningkatkan kapasitas dan pengetahuan petani dalam pengelolaan limbah dan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan. Pelatihan yang dilakukan turut memberdayakan petani dalam perawatan alat dan pengelolaan kompos secara mandiri. Penghematan biaya, peningkatan produktivitas pertanian, dan nilai tambah pada limbah menjadikan inovasi ini sebagai salah satu bentuk pemberdayaan teknologi tepat guna yang aplikatif dan berkelanjutan. Selain itu, keberadaan alat ini mendorong terbentuknya sistem pertanian sirkular yang lebih efisien dan ramah lingkungan di tingkat desa.

Dengan hasil yang telah dicapai, program ini memiliki potensi tinggi untuk direplikasi pada wilayah pertanian lainnya, terutama yang memiliki tantangan serupa dalam hal pengelolaan limbah organik dan keterbatasan energi. Diperlukan kolaborasi lebih lanjut dengan pemerintah desa, lembaga penyuluh pertanian, dan mitra pendamping untuk menjamin keberlanjutan adopsi alat ini serta mengembangkan skema pelatihan berkelanjutan. Pengembangan kapasitas alat dan penyempurnaan desain teknis juga menjadi rekomendasi agar alat lebih adaptif terhadap cuaca ekstrem dan memiliki kapasitas kerja yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aden, N. A. B., Nurrohkeyati, A. S., Pranoto, S. H., & Nurrohkeyati, A. N. (2023). Pembuatan prototype mesin pencacah sebagai pengolah limbah organik untuk pupuk kompos dan pakan ternak. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, 10(1), 12–19.
- Hafis, H., Harahap, H., Yulistira, Y., Irzal, I., Djinis, M. E., & Hasman, E. (2019). Rancang bangun dan kinerja mesin pencacah tongkol jagung. *Agroteknika*, 2(2), 64–74.
- Mahmud, H., Nurrokhayati, A. S., & Pranoto, S. H. (2023). Analisis Kecepatan Pencacahan Jerami Padi pada Mesin Pencacah Sampah Organik dengan Variasi Mata Pisau. *J-Proteksion*, 9(2), 20–28.
- Nugroho, H., & Afriani, D. (2023). Rancang bangun sistem energi terbarukan hybrid portabel untuk mesin pertanian skala kecil. *Jurnal Energi Terbarukan*, 5(1), 45–56.
- Rahayu, S., & Basuki, B. (2024). Analisa Optimasi Kebutuhan Daya Mesin Pencacah Sampah Kering Organik dengan Variasi Parameter Sudut Mata Pisau. *Jurnal Mekanik Terapan*, 5(2), 55–68.
- Suryoatmojo, H., Pamuji, F. A., Riawan, D. C., & Ashari, M. (2024). PV On-Grid sebagai Sumber Listrik untuk Mesin Pencacah Sampah Organik di TPS-3R Madirejo Bersatu Malang. *Sewagati*, 8(6), 2401–2413.
- Ashari, U., Tamrin, M. M., Putra Surusa, F. E., & Jafar, M. I. (2024). Introduksi Mesin Pencacah Limbah Organik Portabel Tenaga Surya di Lahan Pertanian Jagung Desa Longalo. *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat)*, 9(1), 8–15.
- Harun, D., Djafar, R., & Ginting, A. S. (2019). Redesain mata pisau alat pencacah bonggol jagung. *JTPG (Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo)*, 3(2), 66–73.
- Hafis, H., Harahap, H., Yulistira, Y., Irzal, I., Djinis, M. E., & Hasman, E. (2019). Rancang bangun dan kinerja mesin pencacah tongkol jagung. *Agroteknika*, 2(2), 64–74.
- Moelyohadi, Y. (2017). Pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit sebagai kompos dan mulsa organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Klorofil: Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi*, 12(2).
- Nasirwan, N., Fadhlurrahman, Z., Widodo, T. W., & Rosa, Y. (2021). Perancangan mesin pencacah biji jagung dengan mata pisau sebagai pemecah. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 16(1).
- Rahayu, S. S., Santoso, G., Kristiyana, S., Susastriawan, A. A. P., Hariyanto, S. D., & Wahyuningtyas, D. (2023). Rekayasa dan pembuatan mesin pencacah sampah organik dual function untuk mendukung sistem konversi limbah organik menjadi biogas. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(1), 83–88.
- Suryatmojo, H., Pamuji, F. A., Riawan, D. C., & Ashari, M. (2024). PV on-grid sebagai sumber listrik untuk mesin pencacah sampah organik di TPS-3R Madirejo Bersatu Malang. *Sewagati*, 8(6), 2401–2413.
- Sahid, S., Utomo, B. W., Arrahman, F. A., Putri, F., & Maulidina, F. N. (2023). Penerapan teknologi mesin pencacah tongkol jagung dan mixer untuk meningkatkan produksi pupuk organik pada kelompok tani Desa Jragung. *SITECHMAS*, 4(2), 4977.
- Hendra, H., Leni, D., Mulyadi, M., Mayana, H. C., & Erawadi, D. (2024). Implementasi mesin pencacah rumput serbaguna untuk pembuatan pupuk organik: upaya mengatasi kelangkaan pupuk pada petani jahe kelompok tani Makmur. *Jurnal Vokasi*.