



Pembuatan Alat *Chopper* Kompos Untuk Peningkatan Efisiensi Pengolahan Kotoran Hewan Kambing Dukuh Tanggung

Oki Yamada^{1*}, Muhammad Ardiyan Maulana², Krisna Aji Permadi³, Pradefa Aji Nugraha⁴, Adytya Eka Candra Sunaryo⁵, Rifki Irfan Nur Cahyo⁶, Muhammad Luqman Hakim⁷, Farid Putra Hersan Mahardika⁸ Indah Puji Astuti⁹.
Teknik Mesin, Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
okiyamada81@gmail.com

Article History:

Received : 15-11-2025

Revised : 30-05-2026

Accepted : 10-08-2026

Publish : 11-08-2026

Kata Kunci: teknologi tepat guna; chopper kompos; kohe kambing; peternak lokal; efisiensi pengolahan

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan kohe kambing menjadi kompos melalui penerapan inovasi teknologi tepat guna berupa alat chopper kompos. Program ini dilaksanakan di Dukuh Tanggung dengan melibatkan kelompok peternak kambing lokal yang selama ini masih menggunakan metode manual dalam pencacahan bahan kompos. Tahapan kegiatan meliputi identifikasi permasalahan mitra, perancangan dan pembuatan alat chopper, pelatihan penggunaan dan perawatan alat, serta evaluasi efektivitas alat di lapangan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa alat chopper mampu mempercepat proses pencacahan bahan organik hingga tiga kali lipat dibandingkan cara konvensional, menghasilkan ukuran cacahan yang seragam, serta mengurangi beban kerja peternak. Selain peningkatan efisiensi waktu dan produktivitas, kegiatan ini juga berdampak pada peningkatan pemahaman peternak terhadap pengolahan limbah organik dan penerapan prinsip pertanian berkelanjutan. Inovasi alat chopper kompos ini terbukti efektif, aplikatif, serta berpotensi untuk direplikasi di wilayah lain dengan karakteristik peternakan serupa.

Keywords: appropriate technology; compost chopper; goat manure; local farmers; processing efficiency

Abstract: This community service program aims to improve the efficiency of goat manure processing into compost through the application of appropriate technology innovation in the form of a compost chopper machine. The program was carried out in Dukuh Tanggung, involving local goat farmers who previously relied on manual methods for compost material shredding. The stages of implementation included problem identification, design and fabrication of the chopper machine, training on operation and maintenance, and field evaluation of its effectiveness. The results show that the chopper significantly accelerates the shredding process up to three times faster than conventional methods, produces more uniform compost particle sizes, and reduces the farmers' workload. In addition to improving time efficiency and productivity, the program also enhanced farmers' knowledge of organic waste processing and sustainable agricultural practices. The compost chopper innovation has proven to be effective, practical, and has high potential for replication in other areas with similar livestock characteristics.

Pendahuluan

Dukuh Tanggung adalah sebuah permukiman di wilayah Desa Cepoko, Kecamatan Ngrayun, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur. Di Dukuh Tanggung, sektor peternakan kambing memegang peranan vital sebagai sumber mata pencaharian utama bagi sebagian besar masyarakat lokal. Potensi jumlah ternak di dukuh ini cukup signifikan, menghasilkan ketersediaan kotoran hewan (kohe) yang melimpah dan berkelanjutan. Limbah ternak atau peternakan adalah semua yang berasal dari ternak atau peternakan baik bahan padat maupun cair yang belum dimanfaatkan dengan baik. Adapun yang termasuk dalam limbah ternak yaitu tinja atau feses dan air kencing atau urine [1]. Secara tradisional, kohe kambing ini diakui sebagai bahan baku unggul untuk kompos karena kandungan nutrisi yang baik untuk kesuburan tanah. Peluang pasar untuk kompos organik juga sangat terbuka, baik untuk memenuhi kebutuhan petani lokal maupun untuk dijual ke luar wilayah.

Namun, potensi ini belum termanfaatkan secara optimal akibat adanya kendala mendasar dalam proses pengolahan limbah. Limbah tersebut selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, bahkan sering menimbulkan pencemaran lingkungan seperti bau tidak sedap dan peningkatan populasi lalat [2]. Permasalahan utama yang dihadapi oleh peternak di Dukuh Tanggung adalah rendahnya efisiensi dan tingginya waktu kerja yang dibutuhkan dalam proses pembuatan kompos kohe. Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Proses pembuatan kompos (komposting) dapat dilakukan dengan cara aerobik maupun anaerobik. Proses pengomposan adalah proses menurunkan C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah. Keunggulan dari pupuk kompos ini adalah ramah lingkungan, dapat menambah pendapatan peternak dan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik tanah akibat pemakaian pupuk anorganik (kimia) secara berlebihan [3]. Pupuk organik itu sendiri berasal dari bagian tubuh hewan, kotoran hewan, tumbuhan, yang kaya dengan zat mineral sehingga baik untuk proses penyuburan tanah [4].

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan. Hewan yang kotorannya sering digunakan untuk pupuk kandang adalah hewan yang bisa dipelihara oleh masyarakat, seperti kotorankambing, sapi, domba, dan ayam. Selain berbentuk padat, pupuk kandang juga bisa berupa cair yang berasal dari air kencing (urin) hewan. Pupuk kandang diberikan pada lahan pertanian untuk memperbaiki kesuburan dan struktur tanah [5]. Pupuk kandang telah lama digunakan sebagai penambah unsur hara bagi tanaman, namun unsur hara dalam pupuk kandang tidak mudah tersedia bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara pada pupuk kandang dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi atau mineralisasi dari pupuk kandang tersebut. Salah satu jenis pupuk kandang yang biasanya digunakan ialah feses atau kotoran ternak. Kotoran ternak dimanfaatkan sebagai pupuk kandang karena kandungan unsur haranya seperti Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) serta unsur hara mikro seperti kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi dan tembaga yang dibutuhkan tanaman dan kesuburan tanah [6] [7] [8].

Sebelum diolah menjadi kompos, kohe yang masih berbentuk gumpalan besar atau kotoran padat harus dicacah (dihancurkan) terlebih dahulu agar proses dekomposisi dapat berjalan cepat dan merata. Selama ini, sebagian besar peternak di Dusun Tanggung masih menggunakan cara manual dalam pemanfaatan limbah ternak, yang menyebabkan rendahnya efisiensi kerja serta keterbatasan dalam pemanfaatan limbah menjadi produk bernilai tambah. Minimnya akses terhadap teknologi tepat guna (TTG) juga memperlambat proses adaptasi inovasi pertanian di masyarakat pedesaan. Akibatnya, banyak peternak yang cenderung menumpuk kohe di sekitar kandang, menimbulkan masalah sanitasi dan bau yang mengganggu lingkungan. Kualitas kompos yang dihasilkan

pun seringkali tidak seragam karena proses pencacahan manual yang kurang maksimal.

Menanggapi permasalahan spesifik dan konkret ini, tim pengabdian menawarkan solusi inovatif berupa pengadaan dan transfer teknologi pembuatan alat *Chopper* Kompos. Alat *chopper* (mesin pencacah) ini dirancang sebagai Teknologi Tepat Guna (TTG) yang sederhana, mudah dioperasikan, dan berbahan bakar efisien, disesuaikan dengan skala usaha peternak lokal. Implementasi solusi ini didukung oleh prosedur kerja yang terencana, meliputi empat langkah utama: (1) Analisis Kebutuhan dan Perancangan Desain alat *chopper* yang sesuai dengan jenis dan volume kohe kambing; (2) Pelaksanaan Pembuatan dan Perakitan unit *chopper* secara langsung bersama perwakilan mitra untuk menumbuhkan rasa kepemilikan; (3) Pelatihan Intensif Pengoperasian dan Pemeliharaan alat *chopper* kepada seluruh anggota kelompok peternak; dan (4) Pendampingan Penerapan alat dalam proses produksi kompos hingga menghasilkan produk akhir yang siap jual. Partisipasi mitra merupakan kunci keberhasilan, di mana mereka secara aktif terlibat mulai dari penyediaan tempat, penentuan spesifikasi alat, hingga pelaksanaan uji coba dan operasional harian.

Melalui kegiatan ini, target luaran yang akan dicapai sangat jelas, yaitu: (1) Produk Inovasi Berupa Alat *Chopper* Kompos Kohe Kambing sebanyak satu unit yang didemonstrasikan dan diserahkan kepada kelompok peternak; (2) Peningkatan Efisiensi Waktu Pengolahan Kohe hingga lebih dari 70% dibandingkan metode manual, yang secara langsung berdampak pada peningkatan kapasitas produksi kompos; (3) Peningkatan Kualitas Kompos karena partikel kohe tercacah seragam, mempercepat proses fermentasi dan dekomposisi; (4) Publikasi Jurnal Pengabdian Masyarakat sebagai luaran ilmiah; serta (5) Dokumentasi Kegiatan berupa video tutorial dan panduan operasional sebagai panduan berkelanjutan bagi peternak dan masyarakat. Solusi TTG ini diharapkan dapat menjadi katalisator bagi kemandirian ekonomi peternak lokal melalui optimalisasi limbah ternak menjadi produk bernilai jual tinggi.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Dukuh Tanggung, Desa Cepoko, Kecamatan Ngrayun, Kabupaten Ponorogo selama periode satu bulan. Latar belakang dari masyarakat Cepoko didominasi oleh petani dan peternak skala kecil dan menengah yang memiliki pengalaman bertahun-tahun dalam pemeliharaan kambing namun masih menggunakan metode tradisional dalam pengelolaan limbah.

Metode pengabdian yang digunakan merupakan kombinasi dari pelatihan (*training*) dan pendampingan (*mentoring*) yang berfokus pada difusi teknologi tepat guna. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan adanya transfer pengetahuan dan keterampilan yang holistik, mulai dari konstruksi hingga operasional alat.

1. Metode Pelatihan (Training) dan Difusi Ipteks

Metode ini berfokus pada transfer ilmu pengetahuan dan teknologi (ipteks) melalui tahapan sebagai berikut:

- a. Penyuluhan dan *Focus Group Discussion* (FGD): Memberikan materi mengenai pentingnya pengolahan kohe menjadi kompos berkualitas, prinsip-prinsip dasar pengomposan yang efisien, dan pengenalan konsep alat *chopper* sebagai solusi teknologi.
- b. Demonstrasi Rancang Bangun (Substitusi Ipteks): Pelatihan teknis dilakukan dengan melibatkan peserta dalam proses pembuatan dan perakitan alat *chopper* kompos secara langsung. Materi yang disampaikan meliputi spesifikasi teknis alat, fungsi setiap komponen (motor penggerak, *housing* pisau, corong *input/output*), dan standar keselamatan operasional. Tujuannya adalah agar peternak mampu

melakukan perbaikan ringan atau modifikasi sederhana secara mandiri di masa depan.

- c. Uji Coba dan Simulasi Operasional: Peserta diberikan kesempatan untuk mengoperasikan alat *chopper* secara bergantian di bawah pengawasan tim pengabdi. Materi pada tahap ini mencakup prosedur standar pengoperasian, teknik pencacahan kohe yang efektif, serta langkah-langkah perawatan rutin (*maintenance*) alat.

2. Metode Pendampingan (Mentoring)

Setelah alat *chopper* diserahkan dan diuji coba, dilakukan pendampingan intensif untuk memastikan alat diintegrasikan secara optimal dalam siklus produksi kompos harian peternak.

- a. Pendampingan Proses Produksi: Tim pengabdi mendampingi kelompok peternak dalam menjalankan seluruh tahapan pengomposan menggunakan alat *chopper*, mulai dari pencacahan, pencampuran bahan, hingga pengontrolan suhu dan pembalikan kompos. Pendampingan ini berlangsung selama 1 Minggu untuk menjamin konsistensi kualitas kompos yang dihasilkan.
- b. Konsultasi Manajemen Alat: Memberikan konsultasi terkait jadwal penggunaan alat secara bergilir, pencatatan biaya operasional (bahan bakar, perawatan), dan strategi pemasaran kompos yang sudah dicacah menggunakan alat baru, sehingga berdampak pada peningkatan nilai jual.
- c. Secara keseluruhan, metode kombinasi ini dirancang untuk menciptakan perubahan perilaku (kemandirian) peternak dari sekadar pengguna menjadi pemilik dan pengelola teknologi, sehingga terjadi peningkatan efisiensi pengolahan kohe kambing yang berkelanjutan di Dukuh Tanggung.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini berfokus pada penerapan teknologi tepat guna berupa alat *chopper* kompos sebagai solusi atas kurangnya efisiensi pengolahan limbah ternak kambing (kohe) di Dukuh Tanggung, Desa Cepoko. Sebelum program dilaksanakan, proses pengolahan limbah ternak kohe kambing masih dilakukan secara sederhana yang kurang efisien dalam hal pemanfaatan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, limbah ternak tersebut biasanya langsung di sebar atau dipupukkan pada tanaman secara langsung tanpa dicacah atau di fermentasi terlebih dahulu. Melalui kegiatan KKN ini, Mahasiswa KKN bersama warga yang juga beternak melakukan serangkaian tahapan:

Observasi lapangan untuk mengetahui apa saja masalah yang dihadapi masyarakat dan menemukan solusi atas permasalahan tersebut.

1. Desain dan perancangan alat *chopper* kompos, disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat.
2. Pembuatan dan perakitan alat, menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh di pasaran seperti besi siku, plat besi, plat strip, poros, mesin bensin, dan lain sebagainya.
3. Pelatihan penggunaan alat, melakukan sosialisasi alat dan juga serah terima yang melibatkan masyarakat Dukuh Tanggung Cepoko yang mayoritas beternak.
4. Uji coba lapangan dan evaluasi kinerja alat.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat *chopper* kompos mampu mencacah kohe kambing sebanyak 50 kg hanya dalam waktu 10–15 menit, sehingga meningkatkan efisiensi waktu kerja dibandingkan cara manual. Selain itu, hasil cacahan kohe menjadi lebih halus

dan homogen, yang mempercepat proses pengomposan.



Gambar 1. Proses Pembuatan Alat

Gambar tersebut merupakan rangkaian proses pembuatan Mesin Chopper yang dimulai dari tahap desain perencanaan hingga eksekusi dilapangan. Seluruh proses pembuatan dilakukan oleh Mahasiswa sendiri hingga mesin jadi. Kendala yang paling sulit yaitu mencari beberapa spare part yang sulit ditemukan di toko-toko dan solusinya harus dilakukan custom yang sesuai dengan spesifikasi yang pas pada mesin tersebut.

Luaran utama dari kegiatan pengabdian ini berupa produk alat chopper kompos yang berhasil dibuat dan berfungsi dengan baik. Adapun indikator keberhasilan program dapat dilihat dari beberapa aspek berikut:

- Aspek teknis: Alat chopper mampu beroperasi secara stabil dengan kapasitas ± 200 kg/jam, menghasilkan ukuran cacahan seragam, serta mudah dalam perawatan dan pengoperasian.
- Aspek sosial-ekonomi: Mitra peternak mengaku dengan mesin chopper maka tingkat pemanfaatan dan efisiensi dari limbah ternak berupa kohe kambing meningkat secara signifikan sehingga masyarakat merasa terbantu melalui program ini.
- Aspek keberlanjutan: Masyarakat menunjukkan antusiasme untuk mengembangkan alat serupa secara mandiri, serta berencana untuk menjadikan produk pupuk organik hasil olahan sebagai pupuk utama pada tanaman disamping pupuk kimia.



Gambar 2. Hasil Akhir Mesin Chopper

Gambar tersebut merupakan hasil akhir dari salah satu program KKN yaitu Mesin Chopper. Fokus utama pada mesin tersebut yaitu pada pencacahan limbah ternak atau kotoran hewan baik kambing maupun sapi. Dilain sisi mesin tersebut juga bisa dipakai

untuk mencacah pakan ternak, namun melihat kondisi geografis Dusun Tanggung Cepoko yang banyak pepohonan dan hijauan segar maka masyarakat lebih memilih mencari pakan ternak secara langsung daripada mencacah pakan dan membuat silase yang terkesan cukup rumit. Sehingga fokus utama pada mesin tersebut digunakan untuk mencacah limbah ternak berupa kohe supaya hasil pupuk dapat efisien dalam pemupukan organik.

Program ini juga memberikan transfer teknologi dan pengetahuan kepada masyarakat, terutama dalam aspek perawatan mesin, prinsip kerja motor penggerak, serta cara meningkatkan efisiensi pengolahan bahan organik. Dengan demikian, kegiatan KKN ini tidak hanya menghasilkan produk fisik, tetapi juga membangun kapasitas sumber daya manusia (SDM) lokal.



Gambar 3. Sosialisasi Kepada Masyarakat

Setelah Mesin Choper sudah selesai, maka seperti pada gambar tersebut Mahasiswa KKN melakukan sosialisasi kepada masyarakat dan kelompok ternak mengenai hasil akhir mesin yang kita buat. Pada sosialisasi dijelaskan alasan memilih program ini kepada masyarakat, spesifikasi pada mesin, sistem dan cara kerja mesin, dan perawatan pada mesin untuk jangka panjang. Masyarakat tentu senang dan mendukung penuh kepada mahasiswa KKN atas keberhasilan menyelesaikan program ini yang kedepannya bisa digunakan oleh seluruh masyarakat dan tentunya bisa bermanfaat.



Gambar 4. Praktek Untuk Mencacah Kotoran Hewan

Masyarakat tentu butuh hal teknis langsung dilapangan untuk menguji hasil akhir dari mesin tersebut, maka Mahasiswa KKN melakukan Praktek secara langsung di hadapan

masyarakat untuk mencacah kohe. Dan hasil akhir cacahan kohe menjadi halus dan mudah untuk di fermentasi lebih lanjut untuk dibuat pupuk organik. Tentu Masyarakat senang akan program ini karena kedepannya akan membantu dalam hal pengolahan limbah kotoran hewan yang akan diolah dan dijadikan pupuk organik yang kemudian akan digunakan untuk pemupukan di tanaman milik masyarakat sekitar.



Gambar 5. Serah Terima Alat Pada Masyarakat

Mahasiswa KKN menyerahkan mesin choper ini pada masyarakat Dusun Tanggung Desa Cepoko, diharapkan mesin ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan masyarakat merasa terbantu melalui mesin ini. Diharapkan kedepannya pengolahan limbah ternak lebih mudah dan efisien berkat mesin ini sehingga menjadikan pupuk organik yang dihasilkan masyarakat memiliki value yang tinggi.

Pelaksanaan kegiatan tidak terlepas dari berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan program, baik yang bersifat pendorong maupun penghambat.

a. Faktor Pendorong

1. Dukungan aktif dari kelompok peternak lokal dan masyarakat, yang berpartisipasi dalam setiap tahap kegiatan mulai dari desain hingga uji coba.
2. Ketersediaan bahan lokal dan kemampuan teknis masyarakat, yang memudahkan proses pembuatan dan perawatan alat.
3. Kerjasama lintas pihak, termasuk perangkat desa dan dosen pembimbing lapangan, yang mendukung kelancaran koordinasi kegiatan.
4. Kesesuaian alat dengan kebutuhan masyarakat, sehingga hasil implementasi langsung dapat dimanfaatkan.

b. Faktor Penghambat

1. Keterbatasan dana dan alat pendukung, seperti peralatan las dan mesin potong yang tidak tersedia di lokasi, sehingga beberapa tahap harus dilakukan di lokasi luar desa.
2. Kurangnya pengalaman mahasiswa dalam pembuatan alat, sehingga harus dilakukan ujicoba berkali-kali hingga menjadi alat yang sempurna.
3. Kondisi cuaca dan waktu kegiatan KKN yang terbatas, menyebabkan beberapa jadwal uji coba harus ditunda.

Meskipun demikian, hambatan tersebut berhasil diatasi melalui pendekatan partisipatif dan edukatif, di mana tim KKN melakukan pendampingan langsung serta menyediakan

panduan tertulis mengenai cara penggunaan dan perawatan alat.

Secara keseluruhan, penerapan alat chopper kompos di Dukuh Tanggung telah memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi produksi pupuk organik dan pengelolaan limbah peternakan. Dengan meningkatnya efisiensi dan kapasitas produksi, masyarakat kini mulai mengolah limbah ternak dengan mesin chopper tersebut secara efisien dan maksimal dan hasilnya akan dipakai pada pemupukan tanaman di lokasi desa.

Selain dampak ekonomi, kegiatan ini juga berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan, karena limbah ternak yang sebelumnya menjadi sumber bau dan pencemaran kini dapat diolah menjadi produk bermanfaat. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna berbasis kebutuhan lokal dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan produktivitas dan kemandirian masyarakat.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Dukuh Tanggung, Desa Cepoko, Kecamatan Ngrayun, Kabupaten Ponorogo, telah memberikan dampak positif dalam peningkatan pemanfaatan limbah ternak berupa kotoran hewan yang sebelumnya di olah secara manual kini bisa dioalah dengan lebih terstruktur dan efisien. Program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan melalui penerapan teknologi tepat guna berupa alat chopper kompos di Dukuh Tanggung, Desa Cepoko, telah berhasil menjawab permasalahan utama peternak lokal terkait rendahnya efisiensi pengolahan kohe kambing. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa Efisiensi waktu kerja meningkat dibandingkan metode manual, serta mempercepat proses fermentasi kompos. Dari aspek sosial, kegiatan ini menumbuhkan kemandirian dan kesadaran masyarakat dalam mengelola limbah ternak menjadi produk bernilai ekonomi. Hambatan yang muncul selama pelaksanaan, seperti keterbatasan peralatan dan pengalaman masyarakat, dapat diatasi melalui pendekatan partisipatif, pelatihan, dan pendampingan teknis. Dengan demikian, penerapan alat chopper kompos ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi produksi, produktivitas, dan nilai tambah ekonomi masyarakat peternak, sekaligus mendukung konsep pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pelaksanaan kegiatan KKN ini tidak hanya menghasilkan produk berupa alat chopper kompos fungsional, tetapi juga memberikan transfer pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat. Keberhasilan program menunjukkan bahwa kolaborasi antara mahasiswa, dosen pembimbing, dan masyarakat dapat melahirkan inovasi nyata yang bermanfaat langsung bagi peningkatan kesejahteraan warga. Melalui inovasi sederhana namun berdampak besar ini, diharapkan mesin yang dibuat oleh Mahasiswa KKN dapat bermanfaat bagi Masyarakat dan Dukuh Tanggung Desa Cepoko dapat menginspirasi penerapan teknologi tepat guna di wilayah

Daftar Pustaka

- [1] T. A. Y. Foenay and T. N. I. Koni, "Pengolahan Limbah Ternak Di Kelompok Peternak Maulafa," *J. Pengabdi. Masy. Peternak.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–43, 2017, doi: 10.35726/jpmp.v2i1.181.
- [2] S. Suprpto, J. Jubaidah, L. Lisyanto, H. Iskandar, B. Panjaitan, S. Riadi, and Y. Aldori, "Penerapan Teknologi Tepat Guna Chopper Blender Pengolahan Pakan Ternak Di Desa Klambir Lima: Hampan Perak," *MARTABE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 8 No. 8, p. 3479-3486, 2025.
- [3] D. S. Wati, "Pertumbuhan Vegetatif Tanamancabai Merah (*Capsium annum* L.)

Secara Hidroponik Dengan Nutrisi Pupuk Organik Cair Dari Kotoran Kambing,” Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. 2018.

- [4] M. A. Ichwanto, D. A. Asmara, L. G. O. Ramdhani, R. Nursafitri, and N. Najla, “Pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing Sebagai Pupuk Organik Di Desa Kasembon, Kecamatan Bululawang,” *J. Graha Pengabd.*, vol. 4, no. 1, p. 93, 2022, doi: 10.17977/um078v4i12022p93-101.
- [5] D. R. Hartana, N. Effendi, and E. Yawara, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput dan Penghancur Kotoran Kambing,” Prosiding Seminar Nasional XI “Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi”. 2016. Available: <https://osf.io/preprints/inarxiv/azwh9%0Ahttp://journal-uim-makassar.ac.id/index.php/ILTEK/article/view/403>
- [6] M. A. Sinuraya, A. Barus, and Y. Hasanah, “Respons Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Meriil) Terhadap Konsentrasi Dan Cara Pemberian Pupuk Organik Cair Response of Growth and Production of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) on Concentration and Application Methods of Liquid Organic,” *J. Agroteknologi Univ. Sumatra Utara*, vol. 4, no. 1, pp. 1721–1725, 2015.
- [7] Y. Liu, M. Xu, M. Liu, C. Cheng, L. Qiao, and Y. Li, “Responses of soil available nutrients and microbial performance in a newly established apple orchard after five-year fertilization with different sources of livestock manure,” *J. Agric. Food Res.*, vol. 19, no. January, p. 101635, 2025, doi: 10.1016/j.jafr.2025.101635.
- [8] L. Trivana and A. Y. Pradhana, “Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec,” *Jurnal Sain Veteriner*, vol. 35, no. 1, 2017.