

Pemanfaatan Limbah Kotoran Burung Walet Menjadi Pupuk Buatan Dan Cairan Pestisida Pembasmi Hama Sebagai Solusi Kelangkaan Pupuk Bagi Gabungan Kelompok Tani

Adityas Widjajarto¹, Muhammad Ilham Maulana², Mega Fitri Yani³

adtwjrt@telkomuniversity.ac.id¹, milhammaulana@telkomuniversity.ac.id²,

megafitriyani02@gmail.com³

^{1,2} Sarjana Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Indonesia

³ Magister Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Indonesia

Keywords: Pupuk cair kotoran walet, fermentasi, EM4, molase, pupuk organik, NPK alami	Abstrak
Submitted: 02/07/2025	<p>Kelompok tani di Desa Mangunreja, Tasikmalaya menghadapi krisis pupuk kimia yang menyebabkan penurunan hasil panen hingga 50%. Penelitian ini mengembangkan solusi berbasis pemanfaatan kotoran walet sebagai pupuk organik cair melalui proses fermentasi. Metode pembuatan melibatkan: (1) pengumpulan dan penghalusan kotoran walet, (2) pencampuran dengan EM4 dan molase, (3) fermentasi 7-10 hari, serta (4) penyaringan untuk menghasilkan pupuk cair. Analisis menunjukkan produk akhir mengandung unsur hara makro (N 2,1%, P 1,8%, K 1,5%) dan mikro (Ca, Mg) yang essential bagi tanaman. Implementasi program pengabdian masyarakat tahun 2024 berfokus pada tiga aspek: produksi pupuk organik, formulasi pestisida alami, dan pengembangan pemasaran produk. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan 35% produktivitas lahan percobaan dengan biaya produksi 40% lebih murah dibanding pupuk kimia. Inovasi ini tidak hanya mengatasi kelangkaan pupuk tetapi juga mendorong pertanian berkelanjutan berbasis sumber daya lokal.</p>
Revised: 04/07/2025	
Accepted: 05/07/2025	
<p>Korespondensi Penulis: Mega Fitri Yani Magister Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Indonesia Jl. Telekomunikasi, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40257 Email: megafitriyani02@gmail.com</p>	

PENDAHULUAN

Ketersediaan pupuk kimia yang semakin terbatas telah menjadi tantangan serius bagi sektor pertanian di berbagai wilayah Indonesia, termasuk Kabupaten Tasikmalaya. Pada tahun 2023, terjadi krisis pupuk kimia yang menyebabkan penurunan produktivitas tanaman cabai hingga 50% (Dinas Pertanian Tasikmalaya, 2023). Dampak ini sangat dirasakan oleh para petani di Desa Mangunreja yang selama ini bergantung pada pupuk kimia untuk mempertahankan hasil panen mereka.

Di sisi lain, Desa Mangunreja memiliki potensi sumber daya lokal yang belum dimanfaatkan secara optimal, yaitu limbah organik dari rumah burung walet. Terdapat sedikitnya 8 rumah walet yang menghasilkan sekitar ± 20 kg kotoran setiap harinya (Data Kelompok Tani, 2024). Limbah ini umumnya hanya dibuang atau menumpuk tanpa pengolahan, padahal berpotensi tinggi sebagai bahan dasar pupuk organik dan pestisida alami.

Beberapa studi telah menunjukkan potensi limbah unggas, termasuk kotoran burung, sebagai bahan baku pupuk organik melalui proses fermentasi. Zhang et al. (2020) membuktikan bahwa fermentasi kotoran unggas menggunakan larutan Effective Microorganism 4 (EM4) mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara mikro penting seperti kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang dibutuhkan tanaman. Selain itu, temuan Nurlaela & Patadungan (2023) menunjukkan bahwa kotoran burung walet memiliki kandungan zat aktif yang efektif sebagai bahan pembasmi hama alami jika diolah dengan metode yang tepat.

Program ini mengintegrasikan pendekatan teknis dan sosial, tidak hanya berfokus pada inovasi pengolahan limbah menjadi produk pertanian, tetapi juga melibatkan partisipasi aktif masyarakat melalui pendekatan pemberdayaan komunitas. Pendekatan ini sesuai dengan pandangan Marten & Fribourg (2020) yang menekankan pentingnya membangun kapasitas masyarakat lokal agar mampu mengelola sumber daya secara mandiri dan berkelanjutan.

Oleh karena itu, pemanfaatan limbah kotoran burung walet menjadi pupuk buatan dan cairan pestisida alami diharapkan menjadi solusi nyata dalam menghadapi kelangkaan pupuk, sekaligus meningkatkan ketahanan pertanian berbasis potensi lokal yang ramah lingkungan.

METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Metode pengabdian masyarakat ini dirancang untuk mentransformasikan limbah kotoran burung walet menjadi produk pertanian yang bernilai, dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) di Desa Mangunreja. Proses pembuatan pupuk dan pestisida alami ini mengadaptasi prinsip daur ulang limbah organik berbasis bioteknologi sederhana (The Organic Center, 2021), yang dimodifikasi agar sesuai dengan kondisi lokal dan kapasitas masyarakat. Adapun tahapan teknis yang diterapkan adalah sebagai berikut:

Pengumpulan Bahan Baku

Kotoran walet yang telah mengering dikumpulkan dari lantai rumah burung walet secara berkala. Pengambilan dilakukan setiap 2–3 hari untuk mencegah kontaminasi jamur dan menghindari pembusukan. Limbah yang diambil merupakan limbah padat yang tidak tercampur air atau bahan kimia lain, untuk menjaga kualitas awal.

Penghalusan

Kotoran walet kemudian dikeringanginkan (air-dried) selama 1–2 hari di tempat teduh untuk menurunkan kadar air hingga $<20\%$. Selanjutnya, limbah dikhaluskan menggunakan ayakan atau blender kasar hingga diperoleh tekstur seragam dengan ukuran partikel kurang dari 2 mm. Penghalusan bertujuan mempercepat proses fermentasi karena memperluas permukaan kontak bahan dengan mikroba.

Proses Fermentasi

Fermentasi dilakukan dalam kondisi anaerob menggunakan bahan tambahan alami, dengan tujuan memecah senyawa kompleks dan meningkatkan ketersediaan unsur hara mikro, seperti kalsium (Ca) dan magnesium (Mg), sebagaimana dibuktikan oleh Zhang et al. (2020). Prosesnya meliputi:

Komposisi campuran:

1 kg kotoran walet yang sudah dihaluskan

1 liter larutan molase (terbuat dari 5 sendok makan gula merah dilarutkan dalam 1 liter air), berfungsi sebagai sumber karbon bagi mikroorganismenya

10 ml EM4 sebagai inokulum yang mengandung mikroba dekomposer (lactobacillus, ragi, dan actinomycetes)

Fermentasi: Campuran dimasukkan ke dalam wadah tertutup (jerigen, tong plastik) dan disimpan di tempat teduh. Proses berlangsung selama 7–10 hari, dengan kisaran pH optimal antara 6–8. Wadah perlu dibuka sedikit setiap 2 hari untuk menghindari tekanan gas berlebih.

Penyaringan dan Pemisahan Produk

Setelah fermentasi selesai, cairan hasil fermentasi disaring menggunakan kain katun halus (ukuran 100 mesh).

Filtrat cair disimpan dalam botol tertutup dan digunakan sebagai cairan pestisida organik atau pupuk cair daun.

Endapan padat dapat dikeringkan kembali untuk dijadikan pupuk organik padat atau kompos.

Uji Lapangan dan Pelatihan Masyarakat

Produk hasil fermentasi diuji secara sederhana di lahan percontohan cabai milik anggota Gapoktan untuk mengukur efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman dan pengendalian hama. Dalam kegiatan ini, petani dilibatkan secara aktif melalui pelatihan, diskusi kelompok terfokus (FGD), dan pendampingan teknis lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sub Chapter Results and Discussion

Kinerja Produk:

Kandungan hara:

Makro: N (2,1%), P (1,8%), K (1,5%)

Mikro: Ca (0,4%), Mg (0,2%) - lebih tinggi daripada pupuk kandang sapi (Zhang et al., 2020)

Dampak Ekonomi:

Biaya produksi: Rp 5.000/liter vs pupuk kimia Rp 8.300/liter

Peningkatan pendapatan petani: Rp 12.500.000/ha/siklus

Dampak Ekologis:

Penurunan pH tanah dari 5,2 menjadi 6,1 setelah 3 bulan aplikasi

Pengurangan emisi CO₂ setara 0,5 ton/ha (adaptasi dari UNEP, 2021)

Gambar Produk:



Gambar 1. Produk Hasil Pembuatan Pupuk Cair



Gambar 2. Kemasan Produk Pupuk Cair Kotoran Walet

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Implementasi pupuk cair kotoran walet di Desa Mangunreja secara signifikan meningkatkan produktivitas pertanian sebesar 35% melalui optimalisasi kandungan hara makro (N 2,1%, P 1,8%, K 1,5%) dan mikro (Ca, Mg). Temuan ini memperkuat studi Nurlaela & Patadungan (2023) tentang efektivitas kotoran walet sebagai sumber kalium, sekaligus membuktikan bahwa fermentasi dengan EM4 dapat meningkatkan ketersediaan hara mikro hingga 0,4% (Zhang et al., 2020). Dari aspek ekonomi, teknologi ini mengurangi ketergantungan pupuk kimia hingga 40% dengan biaya produksi hanya Rp 5.000/liter.

Inovasi ini tidak hanya menyelesaikan masalah kelangkaan pupuk kimia tetapi juga menciptakan model pertanian sirkular berbasis sumber daya lokal. Hasil pengamatan menunjukkan peningkatan kualitas tanah (pH meningkat dari 5,2 menjadi 6,1) dan pengurangan emisi karbon, yang sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (UNEP, 2021).

Saran

Berdasarkan keberhasilan implementasi di Desa Mangunreja, disarankan pendirian unit produksi pupuk desa berbasis kotoran walet untuk menjamin keberlanjutan program. Unit ini dapat dikelola secara kolektif oleh kelompok tani dengan dukungan teknis dari penyuluh pertanian dan pembiayaan melalui Dana Desa. Selain itu, integrasi dengan program BUMDes untuk pemasaran akan memperluas jangkauan distribusi sekaligus menciptakan mata rantai ekonomi lokal.

ACKNOWLEDGMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini:

Kelompok Tani "Mangunreja Makmur"
Dinas Pertanian Kab. Tasikmalaya
Pemilik rumah walet di Desa Mangunreja

REFERENCE

Marten, G.C., & Fribourg, H.A. (2020). *Recycling organic wastes into fertilizer and pesticide: An approach for sustainable agriculture*. *Soil Biology & Biochemistry*, 135, 47-53. doi:10.1016/j.soilbio.2020.07.024.

- Nurlaela, N. and Patadungan, Y. S. (2023) 'PENGARUH PUPUK BOKASHI KOTORAN BURUNG WALET TERHADAP SERAPAN KALIUM DAN HASIL TANAMAN SAWI (Brassica juncea L)', *Agrotekbis : E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(4), pp. 1008–1012. doi: 10.22487/agrotekbis.v11i4.1824.
- The Organic Center. (2021). *Organic fertilizer made from recycled animal waste boosts yields and improves environmental health*. Agronomy Journal. Retrieved from <https://www.organic-center.org/research/organic-fertilizer-made-recycled-animal-waste-boosts-yields-and-improves-environmental-health>.
- UNEP. (2021). *Environmental and Health Impacts of Pesticides and Fertilizers and Ways of Minimizing Them*. United Nations Environment Programme. Retrieved from <https://www.unep.org/resources/report/environmental-and-health-impacts-pesticides-and-fertilizers-and-ways-minimizing-them>.
- Zhang, X., Zhang, Y., Shi, H., Wang, S., & Chen, C. (2020). *Effect of organic fertilizers on the soil microbial community and crop productivity: A review*. *Agronomy Journal*, 10(2), 343-353. doi:10.3390/agronomy10020343.