

Optimizing the Utilization of Egg Shell Waste for the Production of Liquid Organic Fertilizer in Trangsan Village, Gatak, Sukoharjo: Improving Welfare and Environmental Sustainability

Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur untuk Produksi Pupuk Organik Cair di Desa Trangsan, Gatak, Sukoharjo: Meningkatkan Kesejahteraan dan Keberlanjutan Lingkungan

Nita Kusuma Putri^{1*}, Bowo Winarno¹, Fardian Putra Dwi Setiawan¹, Fathan Syarif Hidayatullah¹, Mudah Kusuna Dananjaya¹, Naili Azqiyah¹, Nasywa 'Athiyyatur Rafii¹, Syauqina Naila Syahidah¹, Syradennita Ayu Kinashih¹, Zahra Atikah Sari¹, Zahra Aulia Hapsari¹

¹Universitas Sebelas Maret, Indonesia

*surel: nitakputri@student.uns.ac.id

ABSTRACT

The increasing volume of organic waste, including eggshells, poses significant environmental challenges. Trangsan Village, Sukoharjo, is one area with abundant eggshell waste due to poultry hatching activities. This study aims to optimize the utilization of eggshell waste by processing it into eco-friendly liquid organic fertilizer (LOF). Eggshells containing 97–98.5% calcium carbonate (CaCO_3) were processed into liquid fertilizer through fermentation using EM-4 bioactivators. The program involved stages such as public socialization, fertilizer-making simulation, laboratory testing, and dissemination of results to farmers. Laboratory results revealed the fertilizer contains 1.11% organic carbon (C-organic), 0.23% nitrogen, and 0.19% potassium. However, nitrogen and potassium levels require further optimization. Community socialization demonstrated high enthusiasm, particularly in repurposing household waste into valuable resources. This initiative offers economic opportunities and supports environmental sustainability by reducing organic waste and reliance on chemical fertilizers.

ABSTRAK

Peningkatan volume limbah organik, termasuk cangkang telur, menjadi salah satu tantangan lingkungan yang signifikan. Desa Trangsan, Sukoharjo, merupakan salah satu wilayah dengan limbah cangkang telur melimpah akibat aktivitas penetasan unggas. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah cangkang telur melalui pengolahan menjadi pupuk organik cair (POC) yang ramah lingkungan. Cangkang telur dengan kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar 97–98,5% diolah menjadi pupuk cair melalui proses fermentasi menggunakan bioaktivator EM-4. Program ini melibatkan tahapan sosialisasi, simulasi pembuatan pupuk, pengujian laboratorium, dan sosialisasi hasil kepada petani. Hasil pengujian menunjukkan kandungan pupuk meliputi C-organik sebesar 1,11%, nitrogen 0,23%, dan kalium 0,19%. Kendati demikian, kualitas nitrogen dan kalium masih memerlukan optimalisasi. Sosialisasi kepada masyarakat menunjukkan antusiasme tinggi, khususnya dalam memanfaatkan limbah rumah tangga sebagai sumber daya bernilai tambah. Program ini membuka peluang ekonomi dan mendukung keberlanjutan lingkungan melalui pengurangan limbah organik serta pengurangan ketergantungan pada pupuk kimia.

Keywords:

Eggshell,
Liquid Organic Fertilizer,
Organic Waste,
Environmental Sustainability,
Community Empowerment

Received: January 2nd 2025

Reviewed: January 18th 2025

Published: February 28th 2025

Kata Kunci:

Cangkang Telur,
Pupuk Organik Cair,
Limbah Organik,
Keberlanjutan Lingkungan,
Pemberdayaan Masyarakat

Diterima: 2 Januari 2025

Direview: 18 Januari 2025

Dipublikasi: 28 Februari 2025



© 2025 N. K. Putri, B. Winarno, F. P. D. Setiawan, F. S. Hidayatullah, M. K. Dananjaya, N. Azqiyah, N 'A. Rafii, S. N. Syahidah, S. A. Kinashih, Z. A. Sari, Z. A. Hapsari. Published by Institute for Research and Community Services

Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/mitl.v10i1.9941>

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan bertambahnya volume sampah yang dihasilkan. Sampah organik, yang sebagian besar berasal dari limbah rumah tangga seperti sayur-sayuran, buah-buahan, dan lainnya, mencapai 110.000 ton per hari atau sekitar 40,15 juta ton per tahun [1]. Salah satu jenis sampah organik yang sering terabaikan pemanfaatannya adalah cangkang telur. Pada tahun 2009, sebanyak 190.000 ton kulit telur yang terbuang di wilayah Amerika Serikat, sekitar 120.000 ton kulit telur yang dihasilkan oleh industri makanan dan 70.000 berasal dari penetasan telur [2].

Hal serupa terjadi di Desa Trangsan, Kecamatan Gatak, Kabupaten Sukoharjo, di mana mayoritas warganya memiliki usaha penetasan unggas sebagai mata pencaharian. Aktivitas ini menghasilkan limbah berupa cangkang telur yang semakin menumpuk setiap harinya. Sayangnya, limbah ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat. Dengan pengolahan yang tepat, cangkang telur dapat diubah menjadi produk bernilai guna, seperti pupuk organik atau bahan baku industri. Pemanfaatan ini tidak hanya membantu mengurangi masalah lingkungan, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru bagi warga Desa Trangsan, sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Pemanfaatan cangkang telur sebagai sumber kalsium bagi tanaman merupakan cara efektif untuk meminimalkan limbah sekaligus mengoptimalkan sumber daya yang ada. Cangkang telur yang sering kali tidak dimanfaatkan secara maksimal, sebenarnya memiliki potensi besar untuk diolah menjadi bahan baku bernilai tambah. Kandungan utama cangkang telur adalah kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar 97–98,5%, serta sejumlah kecil magnesium karbonat (MgCO_3) dan kalsium fosfat, yang menjadikannya sangat potensial untuk mendukung kesuburan tanah jika diolah menjadi pupuk organik cair (POC) [3]. Selain itu, pupuk dari cangkang telur mengandung unsur hara seperti nitrogen (N) 0,18%, fosfor (P) 7%, dan kalium (K) 8%, yang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara alami dan berkelanjutan.

Pengelolaan limbah cangkang telur menjadi pupuk organik cair merupakan salah satu langkah inovatif untuk mendukung keberlanjutan lingkungan. Tepung cangkang telur yang diolah melalui proses fermentasi menggunakan bioaktivator seperti EM-4 memiliki kandungan nutrisi penting, seperti karbon organik (C-organik) sebesar 3,01% dan kalium hingga 1,09% [4]. Namun, penurunan kandungan nitrogen menjadi tantangan yang perlu diatasi untuk memenuhi standar pupuk organik cair sesuai Peraturan Menteri Pertanian No. 261 Tahun 2019.

Pengolahan limbah cangkang telur tidak hanya memberikan manfaat agronomis tetapi juga mendukung pengurangan ketergantungan pada pupuk kimia. Penggunaan pupuk organik cair dari cangkang telur mampu meningkatkan produktivitas pertanian, menetralkan keasaman tanah, dan memberikan dampak ekonomi signifikan bagi petani [3]. Di sisi lain, manfaat ekologis berupa penurunan limbah organik juga mendukung keberlanjutan ekosistem.

Hasil observasi lapangan, pemanfaatan limbah cangkang telur menjadi semacam pupuk cair yang ramah lingkungan belum pernah dipaparkan di Desa Trangsan. Dengan kondisi tersebut, pelaksanaan program pengabdian masyarakat Hibah MBKM UNS ini bertujuan untuk memberikan solusi kepada masyarakat melalui sosialisasi terkait pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik cair (POC) yang ramah lingkungan.

METODOLOGI

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan beberapa tahapan:

1. Sosialisasi program dan edukasi tentang cangkang telur kepada penetas di desa trangsan
Pada tahap awal, dilakukan sosialisasi untuk memberikan pemahaman kepada penetas telur di Desa Trangsan mengenai program ini, serta tentang kandungan cangkang telur yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk.

2. Simulasi pembuatan pupuk

Simulasi bertujuan untuk efisiensi produksi, baik di tingkat rumah tangga maupun industri. Simulasi dilakukan dengan mengidentifikasi jumlah cangkang telur yang diperlukan untuk menghasilkan 500 gram tepung cangkang telur sebagai bahan utama dalam pembuatan 550 ml pupuk organik cair.

3. Pembuatan pupuk

Pembuatan pupuk yang dimulai dengan pengumpulan limbah cangkang telur dari peternak bebek di desa setempat. Cangkang telur yang terkumpul kemudian dibersihkan dengan mencucinya hingga bersih, lalu dijemur di bawah sinar matahari langsung untuk mempercepat proses pengeringan dan memudahkan proses penghalusan. Setelah kering, cangkang telur dihaluskan menggunakan mesin penepung hingga menjadi tepung halus. Tepung ini kemudian dilarutkan ke dalam larutan molase dan larutan bakteri EM4 dengan perbandingan 1:1, diaduk hingga homogen, dimasukkan ke dalam wadah Uji komposter, dan difermentasi selama kurang lebih 14 hari.

4. Laboratorium pupuk

Untuk memastikan kualitas pupuk yang dihasilkan, dilakukan uji laboratorium terhadap pupuk yang telah dibuat. Uji ini meliputi pengujian kandungan unsur C-Organik, Natrium, dan Kalium. Hasil uji ini digunakan untuk mengevaluasi efektivitas pupuk yang dihasilkan dari cangkang telur, serta memberikan informasi tentang kelayakan penggunaan pupuk tersebut di lahan pertanian.

5. Sosialisasi pupuk kepada petani di sekitar

Setelah pupuk diuji dan terbukti efektif, tahap terakhir adalah sosialisasi kepada petani yang berada di sekitar Desa Trangsan. Sosialisasi ini bertujuan untuk mengenalkan pupuk organik cair berbahan cangkang telur kepada petani sebagai alternatif pupuk ramah lingkungan yang dapat meningkatkan hasil pertanian. Petani akan diberi informasi mengenai cara penggunaan pupuk tersebut, manfaat jangka panjangnya, serta potensi pengurangan penggunaan pupuk kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Hibah MBKM UNS berfokus pada pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik cair (POC). Berdasarkan hasil pengamatan awal yang dilakukan di Desa Trangsan ditemukan mayoritas warganya memiliki usaha penetasan unggas sebagai sumber mata pencarian. Aktivitas ini menghasilkan limbah berupa cangkang telur yang semakin menumpuk setiap harinya. Untuk mendukung pemanfaatan limbah cangkang telur sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan, langkah ini tidak hanya membantu mengurangi sampah, tetapi juga mendukung pertanian ramah lingkungan secara berkelanjutan.

Dilakukan perhitungan untuk mengidentifikasi jumlah cangkang telur yang diperlukan untuk menghasilkan 500 gram tepung cangkang telur. Pengukuran massa menggunakan 24 butir sampel cangkang telur dengan massa cangkang telur utuh sama dengan massa tepung cangkang telur. Berdasarkan data pada [Tabel 1](#) cangkang telur ayam dikategorikan menjadi 3 macam, yaitu cangkang telur kecil dengan massa 6 gram, cangkang telur sedang dengan massa 7 gram, dan cangkang telur besar dengan massa 8 gram. Selanjutnya, dilakukan perhitungan untuk mengetahui jumlah telur yang dibutuhkan untuk memeroleh 500 gram tepung cangkang telur dengan menggunakan rumus

Tabel 1. Pengukuran Massa Cangkang Telur

No	Massa telur	No	Massa telur	No	Massa telur	No	Massa telur
1	6	7	7	13	7	19	8
2	6	8	6	14	7	20	7
3	6	9	7	15	6	21	6
4	6	10	6	16	8	22	7
5	6	11	6	17	7	23	8
6	6	12	6	18	7	24	7

Berdasarkan [Tabel 2](#) diketahui bahwa dibutuhkan 84 butir telur untuk kategori telur kecil, 72 butir telur untuk kategori telur sedang, dan 63 butir telur untuk kategori telur besar. Dengan demikian, dapat dimanfaatkan untuk mengukur seberapa banyak limbah yang bisa diolah menjadi produk bernilai serta mendukung pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan.

Tabel 2. Hasil Perhitungan

No	Kategori telur ayam	Massa cangkang telur (gram)	Hasil perhitungan (butir)	Pembulatan hasil perhitungan (butir)
1	kecil	6	83.33	84
2	sedang	7	71.43	72
3	besar	8	62.50	63

Setelah serangkaian proses pelaksanaan pembuatan pupuk organik cangkang telur, dilakukan uji laboratorium untuk memastikan kualitas dan efektivitasnya. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa pupuk cangkang telur memiliki kandungan C-organik sebesar 1.11%, nitrogen sebesar 0.23%, dan kalium 0.19%. Kandungan nitrogen dan kalium yang rendah pada pupuk diduga disebabkan oleh proses pengomposan yang berlangsung terlalu singkat [\[5\]](#).

Untuk memberikan penjelasan rinci mengenai proses pengolahan cangkang telur menjadi pupuk, diadakan sosialisasi kepada masyarakat di Desa Trangsan. Selain itu, pupuk yang sudah jadi ditampilkan untuk memberikan gambaran nyata mengenai hasil akhir dari proses pengolahan. Kegiatan sosialisasi berlangsung lancar dengan sambutan hangat warga desa Trangsan. Berdasarkan pengamatan, beberapa dari mereka tidak semuanya merupakan petani, terdapat warga biasa atau bahkan anak-anak yang ikut serta hadir bersama orang tuanya. Selama keberjalanan sosialisasi pun

terlihat beberapa warga yang aktif bertanya mengenai proses pembuatan pupuk berbahan dasar cangkang telur ini.

Sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah rumah tangga, khususnya cangkang telur sebagai bahan yang bernilai guna tinggi. Selama ini, cangkang telur sering dianggap sebagai limbah yang tidak memiliki manfaat dan hanya dibuang begitu saja. Namun, melalui kegiatan ini masyarakat diajak untuk melihat cangkang telur dari perspektif yang berbeda, yaitu sebagai bahan utama dalam pembuatan pupuk cair organik yang ramah lingkungan.

Kegiatan ini tidak hanya memberikan wawasan baru, tetapi juga mengedukasi masyarakat tentang langkah-langkah praktis dalam mengolah cangkang telur menjadi pupuk. Dengan metode yang sederhana dan bahan yang mudah didapat, masyarakat dapat mengubah limbah cangkang telur menjadi pupuk organik yang bermanfaat untuk kesuburan tanaman. Hal ini tentunya berdampak positif, baik dari sisi lingkungan karena mengurangi limbah rumah tangga, maupun dari sisi ekonomi karena pupuk cangkang telur ini dapat digunakan sendiri atau bahkan dijual untuk meningkatkan pendapatan keluarga.

KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai bahan baku pupuk organik cair merupakan langkah inovatif yang mampu mendukung pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan serta meningkatkan produktivitas pertanian. Inisiatif ini membantu mengurangi limbah organik yang dihasilkan dari usaha penetasan unggas, sekaligus memberikan alternatif pupuk ramah lingkungan yang mampu meningkatkan kesuburan tanah dengan kandungan karbon organik, nitrogen, dan kalium. Meskipun kualitas pupuk yang dihasilkan belum sepenuhnya memenuhi standar baku mutu, langkah ini telah memberikan dampak positif bagi masyarakat setempat.

Untuk memperkuat program ini, penting untuk meningkatkan sosialisasi kepada masyarakat dan petani mengenai cara pembuatan dan penggunaan pupuk organik cair dari cangkang telur. Dukungan dari pemerintah juga diperlukan untuk menyediakan fasilitas produksi yang memadai serta insentif bagi petani yang terlibat dalam program ini. Kerjasama yang erat antara masyarakat, petani, dan pihak terkait akan memperkuat keberlanjutan program ini, memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan dan ekonomi lokal.

REFERENSI

- [1] S. Rahim Taha, M. Mukhtar, and D. S. Zainuddin, "Pemanfaatan Cangkang Telur Sebagai Pupuk Organik Didesa Ombulodata, Gorontalo Utara," *Jambura J. Husb. Agric. Community Serve E-ISSN*, vol. 1, no. 2, pp. 2809–3852, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhcs/index>
- [2] E. F. Defvi, O. T. Febrianti, N. Oktaviyanti, D. S. Wijayanto, A. Rahmanuri, D. P. Widiarti, D. N. P. Putra, M. I. Nurrahman, N. Susilawati, S. T. A. D. Kusuma, A. A. Irfansyah "Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair (POC) di Desa Tawang," *BERNAS J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–14, 2023, [Online]. Available: <https://ejurnal.unma.ac.id/index.php/bernas/article/view/3410>
- [3] N. N. A. J. Lestari and I. G. N. W. H. Saputra, "Pengolahan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik di Desa Kerobokan," *JPPM (Jurnal Pengabdi. dan Pemberdaya. Masyarakat)*, vol. 7, no. 1, p. 183, Mar. 2023, Link: <https://doi.org/10.30595/jppm.v7i1.10074>

-
- [4] N. I. R. Umadji, R. R. Badu, and A. Rahman, "Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Limbah Cangkang Telur Ayam Broiler," *Jambura Edu Biosf. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 43–47, Sep. 2023, Link: <https://doi.org/10.34312/jebj.v5i2.22016>
 - [5] S. Hasibuan *et al.*, "Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair di Kecamatan Rumbai Bukit," *PRIMA J. Community Empower. Serv.*, vol. 5, no. 2, p. 154, Dec. 2021, Link: <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.54635>