J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 11, No. 1 April 2026
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v11i1.6609

Pemanfaatan Limbah Onggok Aren sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos Menggunakan Aktivator EM-4 dan Molase sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat Daleman, Klaten

Utilization of Aren Waste Residue as a Raw Material for Compost Production Using EM-4 and Molasses Activators: A Community Empowerment Initiative in Daleman, Klaten

Novesa Nurgirisia*, Margono, Joko Waluyo, Wusana Agung Wibowo, Sunu Herwi Pranolo, Bregas Siswahjono Tatag Sembodo, Ari Diana Susanti

[1] Department of Chemical Engineering, Universitas Sebelas Maret

* novesa.nurgirisia@staff.uns.ac.id.

ABSTRAK

Daerah produsen tepung aren memiliki tantangan dalam pengelolaan limbah padat, salah satunya terlihat di Desa Daleman, Klaten, Jawa Tengah. Industri rumahan menghasilkan onggok aren, yang merupakan limbah selulosa berupa ampas dan serat kasar dalam jumlah besar. Namun, dalam praktiknya limbah tersebut sering dibuang langsung ke sungai, yang berkontribusi pada pencemaran air dan lingkungan secara umum. Sebagian besar wilayah desa Daleman, Klaten, berupa lahan pertanian dan biasanya memerlukan pupuk untuk mendukung kesuburan tanah, sehingga mendorong untuk lebih mengeksplorasi potensi limbah onggok aren. Salah satu potensi dari limbah onggok aren adalah sebagai bahan baku pupuk kompos. Proses pengomposan dilakukan menggunakan metode sederhana dengan bantuan bioaktivator EM-4 dan molase untuk mempercepat dekomposisi material organik. Campuran aktivator ini diaplikasikan dengan perbandingan spesifik 1 bagian EM-4, 1 bagian molase, dan 10 bagian air. Proses pengomposan dilakukan di dalam tangki dekomposter yang dapat dibuat secara mendiri oleh masyarakat. Pemanfaatan limbah onggok aren menjadi pupuk kompos ini tidak hanya mengatasi penumpukan limbah yang selama ini menjadi masalah, tetapi juga dapat digunakan untuk meningkatkan nilai guna bahan alam, dan mengurangi ketergantungan pada penggunaan pupuk kimia. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan edukasi kepada masyarakat terkait pengelolaan limbah berkelanjutan dan praktik pertanian ramah lingkungan.

Kata kunci — onggok aren, kompos, pupuk, limbah padat, pertanian

ABSTRACT

Areas producing palm flour face challenges in solid waste management, one of which can be observed in Daleman Village, Klaten, Central Java. Home industries generate palm starch residue (onggok aren), which is a cellulose-based waste consisting of pulp and coarse fibers in large quantities. However, in practice, this waste is often disposed of directly into rivers, contributing to water pollution and environmental degradation. Most areas of Daleman Village consist of agricultural land that requires fertilizers to maintain soil fertility, thereby encouraging the exploration of the potential use of palm starch residue. One of its potentials is as a raw material for compost fertilizer. The composting process is carried out using a simple method with the assistance of bioactivators such as EM-4 and molasses to accelerate the decomposition of organic materials. The activator mixture is applied with a specific ratio of 1 part EM-4, 1 part molasses, and 10 parts water. The composting process is conducted in a decomposer tank that can be independently constructed by the community. The utilization of palm starch residue as compost not only addresses the accumulation of waste but also enhances the value of natural resources and reduces dependence on chemical fertilizers. In addition, this activity provides education to the community regarding sustainable waste management and environmentally friendly agricultural practices.

Keywords — *onggok aren, compost, fertilizer, solid waste, agriculture*

OPEN ACCESS
© 2026. Novesa Nurgirisia, Margono, Joko Waluyo, Wusana Agung Wibowo, Sunu Herwi Pranolo, Bregas Siswahjono Tatag Sembodo, Ari Diana Susanti
Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki kekayaan alam yang menyediakan berbagai potensi sumber daya yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan bahan pangan pokok, industri, hingga aplikasi non-pangan. Salah satu komoditas unggulan yang tumbuh subur di sejumlah wilayah Nusantara dan memiliki banyak manfaat adalah pohon aren (*Arenga pinnata*) yang merupakan sumber bahan baku produksi gula dan pati.

Proses produksi pati aren diawali dengan penebangan batang pohon, pemotongan menjadi ukuran lebih kecil, kemudian pencucian dan pengadukan dalam bak beraliran air untuk mengekstrak kandungan pati. Dari tahapan ini dihasilkan dua produk, yaitu endapan pati yang dikeringkan menjadi tepung aren, serta limbah padat berupa serat kasar atau ampas yang dikenal sebagai onggok aren (Gambar 1). Setiap industri tepung aren dapat menghasilkan limbah onggok sebanyak 600 – 700 kg/hari [1].



Gambar 1. Limbah Onggok Aren di Desa Daleman, Klaten

Lokasi Desa Daleman, Klaten berdekatan dengan sentra produksi pati aren dimana te'rdapat limbah onggok dalam jumlah cukup banyak, sebagian besar belum termanfaatkan dengan baik, dan selama ini sering dibuang langsung ke badan sungai. Praktik tersebut dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan menurunkan kualitas air. Kandungan organik dari limbah onggok aren cukup tinggi dan berpotensi besar sebagai bahan baku pupuk kompos karena mengandung lignoselulosa yang dapat didegradasi oleh mikroorganisme [2].

Pupuk kompos adalah hasil dari proses fermentasi bahan-bahan organik, dan merupakan pupuk alternatif ramah lingkungan yang memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan pupuk kimia, dan menjanjikan untuk mendukung pertanian berkelanjutan. Sebagian besar peneliti telah membuktikan bahwa aplikasi kompos dapat meningkatkan karakteristik fisik, kimia, biologi tanah, kandungan bahan organik tanah, serta status nutrisi tanah [3]. Dengan meningkatkan struktur tanah, siklus nitrogen, retensi air, dan bahan organik, kompos meningkatkan kesuburan tanah. Bahan organik dalam kompos merupakan sumber pelepasan lambat dari makronutrien sekunder seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan belerang (S), serta nutrisi esensial seperti kalium (K), fosfor (P), dan nitrogen (N) [4]. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa menggunakan pupuk kompos memberi manfaat baik untuk pertumbuhan tanaman maupun kualitas hasil panen. Contohnya, pemberian pupuk kompos meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah buah pada tomat secara signifikan [5]. Selain itu, penggunaan pupuk kompos jerami padi, dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi sebesar 15 % [6].

Lebih dari 50% wilayah Kabupaten Klaten dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Kondisi ini menuntut adanya ketersediaan pupuk untuk mendukung kesuburan lahan pertanian. Oleh karena itu, penggunaan pupuk yang ramah lingkungan dan mendukung upaya konservasi tanah, seperti pupuk organik, sangat dianjurkan untuk diterapkan dalam kegiatan pertanian [7]. Pemanfaatan limbah onggok aren sebagai bahan baku pupuk kompos menjadi solusi dua arah: mengatasi persoalan limbah sekaligus menyediakan alternatif pupuk yang ramah lingkungan dan ekonomis. Proses pengomposan dapat dipercepat dan ditingkatkan efektivitasnya dengan bantuan bioaktivator seperti EM-4 (*Effective Microorganism-4*) dan molase. EM-4 mengandung berbagai mikroorganisme fermentatif yang mampu mempercepat dekomposisi bahan organik. Sementara itu, molase berfungsi sebagai sumber energi (karbon) bagi mikroorganisme tersebut [8].

Beberapa studi sebelumnya telah membuktikan efektivitas penggunaan EM-4 dan molase dalam proses pengomposan limbah organik rumah tangga, limbah pasar, hingga limbah pertanian [9], [10]. Namun, masih sedikit

yang secara khusus melakukan pengomposan terhadap limbah onggok aren. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pemanfaatan limbah onggok aren melalui proses pengomposan dengan bioaktivator, serta mengedukasi masyarakat mengenai cara produksi pupuk kompos, sebagai langkah konkret untuk mengurangi penumpukan limbah dan menyediakan alternatif pupuk yang ramah lingkungan. Kegiatan ini berkontribusi pada pencapaian SDG No. 4 (Pendidikan Berkualitas), SDG No. 13 (Penanganan Perubahan Iklim), dan SDG No. 17 (Kemitraan untuk Mencapai Tujuan)

2. Metodologi

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk pemberdayaan warga Desa Daleman. Secara garis besar, kegiatan yang dilakukan adalah diskusi, praktik pengolahan, demonstrasi, dan sosialisasi pembuatan pupuk kompos dari limbah onggok aren menggunakan komposter, sehingga dapat meningkatkan wawasan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah organik menjadi produk yang bernilai ekonomis dan bermanfaat bagi pertanian.

Khalayak sasaran dalam kegiatan ini meliputi perangkat desa, perwakilan petani, perwakilan pelaku industri tepung aren, serta ibu-ibu PKK, dengan dukungan mahasiswa dan pemuda desa setempat. Total peserta yang terlibat dalam kegiatan sosialisasi ini berjumlah kurang lebih 50 orang.

Tahap kegiatan pengabdian yang dilaksanakan adalah diskusi awal dengan perangkat Desa Daleman, praktik dan pengolahan limbah onggok aren, evaluasi proses komposting, pemaparan hasil, penyuluhan, dan diskusi.

2.1. Alat dan Bahan

2.1.1. Alat

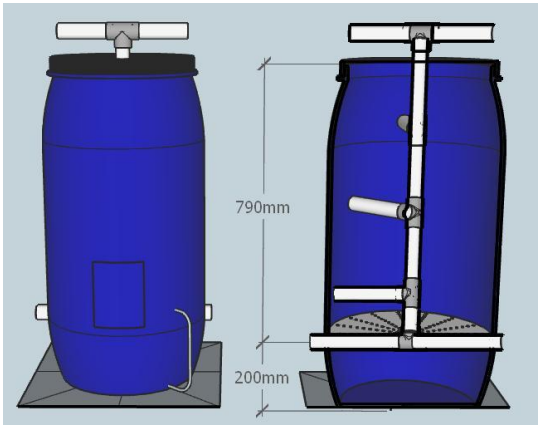
Alat yang digunakan adalah drum komposter (Gambar 2) yang terdiri dari:

- Drum Plastik 100 liter, sebagai tempat/wadah proses pengomposan
- Pipa PVC (*Polyvinyl Chloride*), sebagai saluran udara untuk aerasi
- Angsang (saringan), untuk menahan material/bahan limbah onggok dan memisahkan cairan lindi
- Keran, untuk mengeluarkan cairan lindi dari dasar drum

2.1.2. Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah limbah onggok aren yang diperoleh langsung dari rumah produksi pati lokal. Limbah onggok aren dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu: onggok aren yang masih mengandung serat halus dan onggok aren yang hanya terdiri dari serat kasar (sekung). Sebelum proses pengimposan, limbah onggok dikeringkan dan diuraikan. Langkah awal ini penting dilakukan agar struktur bahan tidak kusut dan memperbesar luas permukaan untuk aktivitas mikroorganisme.

Proses komposting menggunakan Bioaktivator yang berupa EM-4 yang dikombinasikan dengan molase sebagai sumber energi mikroba. Untuk pebandingan bahan yang digunakan, EM-4 : Molase : air yaitu 1:1:10.



Gambar 2. Ilustrasi Drum Komposter

2.2. Tahap Komposting

Larutan aktivator dicampur dengan limbah onggok dengan kebutuhan volume disesuaikan dengan jumlah kapasitas limbah. Setelah larutan dicampur dengan limbah, kadar air campuran (limbah onggok dan larutan aktivator) berada pada kisaran 40% hingga 60%. Rentang ini merupakan kondisi optimal bagi aktivitas mikroba. Jika terlalu kering, mikroba tidak dapat bekerja dengan baik sehingga proses dekomposisi menjadi lambat. Sebaliknya, jika

terlalu basah akan tercipta kondisi anaerob, yang menimbulkan bau tidak sedap dan menghentikan proses pengomposan [11].

Tangki komposter kemudian ditutup setelah proses pengisian bahan selesai. Tangki komposter dilengkapi dengan pipa berlubang untuk memastikan sirkulasi udara tetap berlangsung untuk menjaga kondisi aerobik. Proses komposting memerlukan pengadukan secara manual untuk menjaga proses aerasi yang optimal dan dapat dilakukan setiap lima hingga enam hari. Selama tahap fermentasi, kelembapan bahan dipertahankan dengan menyemprotkan air atau menambahkan larutan aktivator apabila kondisi di dalam tangki komposter terlalu kering. Suhu kompos juga dipantau secara berkala sebagai indikator tingkat aktivitas mikroorganisme selama proses dekomposisi berlangsung.

3. Pembahasan

Kerja sama antara Grup Riset Sumber Daya Alam dan Lingkungan Program Studi S1 Teknik Kimia Universitas Sebelas Maret dan Kelompok Masyarakat Desa Daleman diwujudkan melalui pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan demonstrasi pembuatan kompos dari limbah onggok aren.

Kegiatan yang telah dilaksanakan antara lain adalah diskusi awal dengan perangkat Desa Daleman, pengadaan alat komposter, praktik pelatihan pembuatan kompos limbah onggok aren, kegiatan evaluasi dan pemaparan kegiatan pengabdian.

3.1. Diskusi awal dengan perangkat Desa Daleman

Kegiatan ini diawali dengan diskusi awal yang intensif bersama Kepala Desa Daleman dan perwakilan masyarakat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Diskusi ini berfungsi sebagai sesi tukar pikiran untuk memahami kebutuhan spesifik desa, menyelaraskan harapan, dan memastikan relevansi program pengabdian masyarakat. Pertemuan ini juga untuk menentukan waktu pelaksanaan kegiatan praktik, pelatihan, dan penyuluhan.



Gambar 3. Kegiatan Koordinasi Awal di Desa Daleman

3.2. Pelatihan dan praktik pengolahan limbah onggok aren

Kegiatan ini berfokus pada pelatihan dan praktik langsung pengolahan limbah onggok aren menjadi pupuk kompos. Sebagai tahap awal, tangki komposter diberikan kepada masyarakat desa sebagai alat percontohan untuk mendukung proses pengomposan, seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Keberadaan komposter ini menjadi salah satu faktor pendukung dalam mempermudah implementasi teknologi secara langsung di tingkat masyarakat.



Gambar 4. Tangki Komposter

Mahasiswa Teknik Kimia berkolaborasi dengan perwakilan masyarakat Desa Daleman membuat pupuk kompos dimulai dengan penambahan aktivator EM-4 dan molase untuk mempercepat dekomposisi, selanjutnya mencampurkan larutan aktivator dengan limbah onggok aren, sesuai yang ditunjukkan pada Gambar 5. Masyarakat desa juga diberikan instruksi detail mengenai monitoring dan kontrol proses komposting untuk memastikan kualitas pupuk kompos yang dihasilkan. Aspek ini menjadi krusial untuk memastikan proses

dekomposisi berlangsung optimal serta menghasilkan pupuk kompos dengan kualitas yang baik. Namun demikian, dalam pelaksanaannya masih diperlukan pendampingan lanjutan untuk memastikan konsistensi penerapan teknik yang telah diberikan.



Gambar 5. Praktik Pembuatan Kompos

3.3. Evaluasi Proses Komposting

Kegiatan evaluasi proses komposting penting untuk memastikan kualitas kompos yang dihasilkan dari limbah onggok aren (Gambar 6). Hasil evaluasi akan digunakan untuk perbaikan guna menghasilkan kompos berkualitas tinggi yang siap dimanfaatkan.



Gambar 6. Kegiatan Monitoring dan Evaluasi Pembuatan Pupuk Kompos

Hasil evaluasi menunjukkan proses komposting telah berlangsung setelah 10 hari, meskipun masih diperlukan perhatian pada beberapa aspek teknis untuk mencapai hasil yang optimal seperti kontrol suhu yang perlu dipastikan hangat sekitar 35°C untuk indikator proses pengomposan, kelembapan dengan menambah molase setiap 1-2 hari, dan sirkulasi udara untuk proses aerobik.

3.4. Pemaparan Hasil, Penyuluhan, dan Diskusi

Kegiatan ini merupakan tahap dimana Grup Riset memaparkan hasil dari pengolahan limbah onggok aren menjadi kompos (Gambar 7). Bersamaan dengan itu, dilakukan diskusi interaktif dengan masyarakat desa untuk meninjau capaian, mengidentifikasi tantangan, dan merumuskan langkah keberlanjutan praktik pengolahan limbah ini secara mandiri.



Gambar 7. Kegiatan Pemaparan Pemanfaatan Limbah Onggok Aren

4. Kesimpulan

Melalui kegiatan pelatihan dan sosialisasi pemanfaatan limbah onggok aren sebagai bahan baku pupuk kompos menggunakan aktivator EM-4 dan molase, masyarakat Desa Daleman dapat mengetahui dan memahami potensi limbah onggok aren sebagai bahan baku kompos, serta mampu menerapkan teknik pemantauan dan pengendalian proses pengomposan secara mandiri.

Proses pengomposan berlangsung selama 6–8 minggu dengan bantuan aktivator, dengan penyesuaian pada pengelolaan kelembapan mengingat karakteristik bahan yang relatif kering dan berserat. Kompos yang dihasilkan menunjukkan kualitas fisik yang baik, ditandai dengan warna cokelat kehitaman dan tidak berbau menyengat. Partisipasi masyarakat juga tergolong sangat baik, ditunjukkan melalui keterlibatan aktif dalam kegiatan praktik dan diskusi.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret yang telah mendanai kegiatan Pengabdian Kepada

Masyarakat ini dengan skema Hibah Grup Riset – Dana Non APBN UNS Tahun 2025 dengan Nomor Kontrak: 370/UN27.22/PT.01.03/2025. Terima kasih juga kami ucapkan kepada warga Desa Daleman, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten yang telah antusias dan berpartisipasi secara aktif dalam terselenggaranya kegiatan pelatihan dan pembuatan pupuk kompos dari limbah onggok aren, serta mahasiswa tim HMTK (Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia) yang telah membantu terlaksananya kegiatan pengabdian ini.

6. Daftar Pustaka

[1] E. Pamungkasih, M. Ridwan, A. Cahyono, Y. I. Yuraida3, and Y. T. Karunawardani2, "Briquette La Bendo, Pemanfaatan Limbah Ampas Onggok Menjadi Bisnis Briket Sebagai Pemberdayaan Masyarakat Dusun Bendo Desa Daleman Kecamatan Tulung Kabupaten Klaten," 2013.

[2] P. Wildany Putri and S. dan Joelal Achmadi, "Kandungan Neutral Detergent Fibre (NDF), Acid Detergent Fibre (ADF), Hemiselulosa, Lignin dan Selulosa Onggok yang Difermentasi Trichoderma reesei dengan Suplementasi N, S, P," 2020. [Online]. Available: https://www.ejournal.unper.ac.id/index.php/BAAR

[3] W. A. Kelbesa, "Effect of Compost in Improving Soil Properties and Its Consequent Effect on Crop Production –A Review," *Journal of Natural Sciences Research*, May 2021, doi: 10.7176/jnsr/12-10-02.

[4] S. Suvendran, M. F. Acevedo, B. Smithers, S. J. Walker, and P. Xu, "Soil Fertility and Plant Growth Enhancement Through Compost Treatments Under Varied Irrigation Conditions," *Agriculture (Switzerland)*, vol. 15, no. 7, Apr. 2025, doi: 10.3390/agriculture15070734.

[5] J. Pendidikan, B. Universitas, and S. Mekkah, "Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Licopersicum esculentum Mill)," 2022.

[6] M. Pranata, B. Kurniasih, D. Budidaya Pertanian, F. Pertanian, and U. Gadjah Mada, "Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Jerami Padi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (Oryza sativa L.) pada Kondisi Salin Effect of Rice Straw Compost Rate on The Growth and Yield of Rice (Oryza Sativa L.) under Saline Conditions," 2019.

[7] S. Soebandiono, A. Muhibuddin, E. Purwanto, and D. Purnomo, "Potential Availability of Indigenous Resources to Reduce Agriculture Environmental Problems in Klaten, Indonesia," vol. 11, no. 3, 2021.

[8] F. M. Dewi S and H. Kusnoputranto, "Analisis Kualitas Kompos dengan Penambahan Bioaktivator EM-4 dan Molase dengan Metode Takakura," *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, vol. 16, no. 1, pp. 67–73, May 2022, doi: 10.33860/jik.v16i1.1039.

[9] R. R. Toijon, R. Wahyudi, and R. Putranto, "Pemantauan Kematangan Kompos dari Sampah Organik Berdasarkan Karakteristik Fisik," 2022.

[10] V. R. Cahyani, Rahayu, K. P. Lakshitarsari, R. A. Z. W. Megow, and N. Y. Azzahra, "Composting of Rice Straw–Based Materials using Aerobic Bioactivator Isolated from Rice Straw, Mahogany Bark and Cassava Peels," *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, vol. 39, no. 1, pp. 48–64, Apr. 2024, doi: 10.20961/carakatani.v39i1.74297.

[11] E. E. Manea, C. Bumbac, L. R. Dinu, M. Bumbac, and C. M. Nicolescu, "Composting as a Sustainable Solution for Organic Solid Waste Management: Current Practices and Potential Improvements," Aug. 01, 2024, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/su16156329.