

ANALISIS PENGARUH MODIFIKASI TIPE PENGADUK PADA KOMPOSTER ANAEROB TERHADAP KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR

Asha Hanjar Kasih¹, Rina Noor Hayati¹, Chandra Suryani Rahendaputri¹, Budiani Fitria Endrawati^{2*}

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Kalimantan

²Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan

Jl. Soekarno Hatta Km. 15, Karang Joang, Balikpapan Utara

email : wati@lecturer.itk.ac.id

Submitted: 16 April 2025

Approved: 29 April 2025

Accepted: 6 Mei 2025

ABSTRAK

Kutai kartanegara merupakan daerah pemasok buah nanas dan ayam pedaging di Kalimantan Timur, salah satu daerah produksi adalah di Kelurahan Bukit Merdeka, Kecamatan Samboja Barat. Produksi yang dihasilkan dari kegiatan pertanian nanas dan peternakan ayam pedaging menghasilkan limbah kulit nanas dan kotoran ayam. Dampak dari limbah ini, berpotensi untuk mencemari lingkungan dan dapat menimbulkan penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengolah limbah kulit nanas dan kotoran ayam dengan penambahan limbah sayur bayam dan sawi sebagai pupuk organik cair (POC). Metode yang akan dilaksanakan adalah menggunakan komposter anaerob dengan modifikasi tipe pengaduk. POC dipanen setelah 30 hari pengomposan, kemudian dilakukan fermentasi selama 14 hari untuk meningkatkan kualitas POC. Pengujian kualitas POC berdasarkan parameter Nitrogen (N), Fosfor (P_2O_5), dan Kalium (K_2O). Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan karakteristik air lindi yang dihasilkan, dimana hasil optimum karakteristik POC terdapat pada metode pengomposan Anaerob dengan penggunaan tipe pengaduk 1 dan tipe pengaduk 2.

Kata Kunci: *Anaerob, Pengadukan, Pupuk Organik Cair, Sampah Organik*

ABSTRACT

Kutai Kartanegara is one of the main suppliers of pineapples and broiler chickens in East Kalimantan, with Bukit Merdeka Subdistrict, Samboja Barat District, as one of the production areas. These agricultural and livestock activities generate waste in the form of pineapple peels and chicken manure, which pose environmental and health risks if not properly managed. This study aims to process pineapple peel and chicken manure waste by adding vegetable residues (spinach and mustard greens) to produce liquid organic fertilizer (LOF). The method employs an anaerobic composter modified with different types of stirrers. The LOF was harvested after 30 days of composting and then fermented for 14 days to enhance its quality. The LOF quality was evaluated based on nitrogen (N), phosphorus (P_2O_5), and potassium (K_2O) content. Results indicate that the optimum LOF characteristics were achieved using the anaerobic composting method with Stirrer type 1 and Stirrer type 2.

Keywords: Anaerobic, Liquid Organic Fertilizer, Organic Waste, Stirring

PENDAHULUAN

Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan salah satu daerah produksi penghasil buah nanas sebesar 53.092,4 ton dan ayam pedaging sebesar 15.180.500 ekor (Badan Pusat Statistik, 2022). Daerah penyumbang hasil produksi buah nanas dan ayam pedaging berada di Kelurahan Bukit Merdeka. Kelurahan Bukit Merdeka tercatat dapat menghasilkan produksi buah nanas sebesar 1,206 ton dan ayam pedaging sebesar 345,011 ekor per tahun (Badan Pusat Statistik, 2022). Limbah yang dihasilkan dari kegiatan tersebut berpotensi menjadi permasalahan bagi lingkungan apabila tidak dilakukan pengelolaan secara tepat.

Hasil observasi lapangan pada studi pendahuluan ditemukan bahwa pengelolaan limbah organik dilakukan secara sederhana oleh pelaku usaha dengan membuang limbah nanas tersebut ke kebun milik mereka tanpa pengolahan lebih lanjut, sedangkan limbah kotoran ayam dikumpulkan kemudian dijual kepada petani buah untuk dimanfaatkan sebagai pupuk kandang atau campuran media tanam. Pemanfaatan limbah kulit nanas dan kotoran ayam sebagai pupuk organik cair memberikan solusi dalam mengolah kedua jenis limbah tersebut.

Pupuk organik cair yang dihasilkan dengan kombinasi limbah kulit nenas dan kotoran ayam memiliki karakteristik N 2,22%, P 1,44%, dan K 0,42% (Hefriyandi, 2018). Hasil karakteristik POC menunjukkan bahwa nilai unsur hara relatif rendah, khususnya unsur P dan K yang berada di bawah standar Keputusan Menteri Pertanian No.261 tahun 2019 yaitu kurang dari 2-6%. Limbah sayur khususnya limbah bayam dan sawi memiliki nilai fosfat (P) 3,17% dan kalium (K) 3,84% sehingga dapat digunakan sebagai pelengkap unsur P dan K pada bahan pupuk organik cair (Karyanto et al., 2022). Menurut Saleh dkk (2022), salah satu upaya untuk meningkatkan unsur hara pada POC yaitu dengan melakukan pengadukan pada proses pengomposan. Pengadukan berperan penting untuk homogenisasi bahan, mempercepat proses dekomposisi bahan, serta dapat meningkatkan kualitas POC. Pengadukan bertujuan agar terjadi pemerataan jumlah mikroba yang diberikan pada bahan baku kompos (Kuok et al., 2012). Frekuensi pengadukan juga dapat mempengaruhi karakteristik pupuk organik cair yang dihasilkan, yang mana frekuensi pengadukan dengan intensitas 2 kali sehari dapat meningkatkan unsur hara pada pupuk organik cair (N,P, K) (Rajendra et al., 2020). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik pupuk organik cair hasil dekomposisi limbah kulit nenas, kotoran ayam, limbah sayur bayam dan sawi yang berasal dari anaerob serta menganalisis pengaruh modifikasi tipe pengaduk yang dilakukan selama proses pengomposan berlangsung terhadap karakteristik pupuk organik cair.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen dengan metode deskriptif kuantitatif. Bahan organik yang digunakan yaitu kulit buah nenas, kotoran ayam, limbah sayur sawi dan bayam yang diambil dari Kelurahan Bukit Merdeka, Kutai Kartanegara. Aktivator EM-4 digunakan untuk mempercepat proses pengomposan pupuk organik dan gula merah berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme.

Proses pengomposan pupuk organik berlangsung secara anaerob selama 30 hari dengan frekuensi pengadukan 2x (pagi dan sore), setelah itu, dilakukan panen air lindi hasil dekomposisi limbah organik dan fermentasi selama 14 hari. Pengukuran karakteristik pupuk organik cair dilakukan berdasarkan parameter Nitrogen (N), Fosfat (P_2O_5), Kalium (K_2O). Pengujian parameter Nitrogen (N), Fosfat (P_2O_5), Kalium (K_2O) dilakukan oleh Laboratorium Air & Tanah Politeknik Pertanian Negeri, Samarinda.

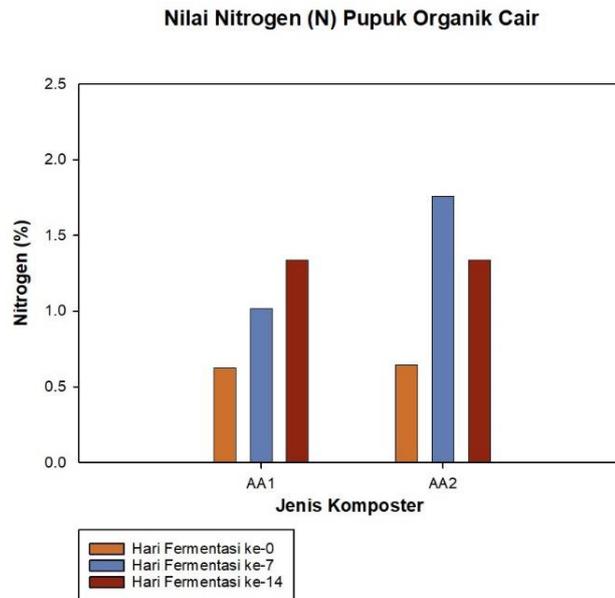
Alat dan bahan yang digunakan yaitu timbangan, pengaduk tipe I (AA1-tidak menggunakan *blade*) & tipe II (AA2-menggunakan *blade*), drum 60 L, bak plastik, pH meter, termometer digital, karung/plastik, sekop tanah, botol sampel (1 L), sarung tangan karet, gelas ukur (500 mL), dan kertas label. Pembuatan pupuk organik cair dilakukan dengan mencampurkan kulit nenas, kotoran ayam, limbah sayur bayam, sayur sawi menggunakan rasio 1:1:1:1 sehingga berat setiap bahan yang digunakan yaitu 4 kg. Penambahan aktivator EM-4 sebanyak 1 L dan gula merah 1 kg. Bahan dicampurkan seluruhnya terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam komposter tipe pengaduk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Kandungan Nitrogen (N)

Pengujian kandungan Nitrogen pupuk organik cair menggunakan standar SNI Keputusan Menteri Pertanian No. 261 Tahun 2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah. Kandungan nitrogen berdasarkan standar SNI Keputusan Menteri Pertanian No. 261 Tahun 2019 berada pada rentang nilai 2-6%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair masih berada dibawah standar SNI Keputusan Menteri Pertanian No. 261 Tahun 2019. Menurut Setyawati (2022), nilai nitrogen rendah menandakan bahwa jumlah kadar protein yang diolah menjadi ammonia dan nitrogen rendah. Hasil analisa kandungan Nitrogen terdapat pada Gambar 1.



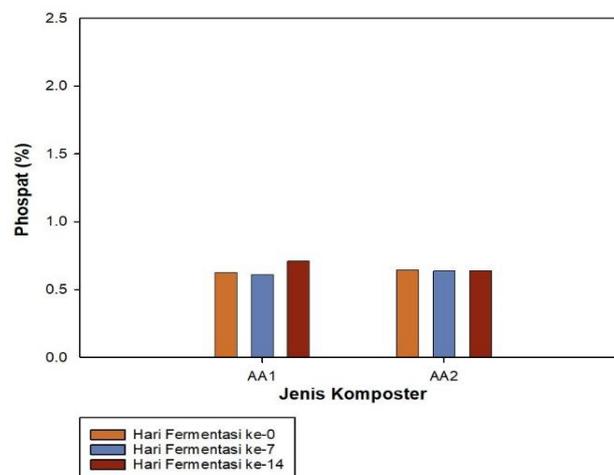
Gambar 1. Nilai Nitrogen POC

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai Nitrogen (N) tertinggi senilai 1.76 % yang berasal dari jenis komposter AA2. Hari ke-7, kandungan nitrogen (N) meningkat secara signifikan terutama pada POC AA2. Peningkatan nilai Nitrogen (N) pada saat fermentasi disebabkan oleh mikroorganisme yang melakukan pembelahan sel, sehingga terjadi peningkatan jumlah komponen sel seperti air dan protein. Senyawa organik seperti protein akan diuraikan oleh mikroorganisme, dimana protein akan diuraikan menjadi asam amino lalu diuraikan kembali menjadi amoniak (NH_4). Gas Amoniak akan bereaksi dengan air sehingga menghasilkan asam ammonium dan terjadi reaksi nitrifikasi yang menghasilkan nitrogen (N). Hari ke-14, POC AA2 mengalami penurunan. Penurunan nilai nitrogen (N) menandakan bahwa mikroorganisme telah mencapai fase stationer atau mati jika tidak ada cadangan makanan untuk tumbuh.

2. Hasil Analisis Kandungan Fosfat (P_2O_5)

Pengujian kandungan Fosfat (P_2O_5) pupuk organik cair menggunakan standar SNI Keputusan Menteri Pertanian No. 261 Tahun 2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah. Keputusan Menteri Pertanian No. 261 tahun 2019 menyatakan bahwa kandungan Fosfat (P_2O_5) pada pupuk organik cair berada pada rentang nilai 2-6%. Hasil analisa kandungan Fosfat (P_2O_5) terdapat pada Gambar 2.

Nilai Fosfat (P_2O_5) Pupuk Organik Cair

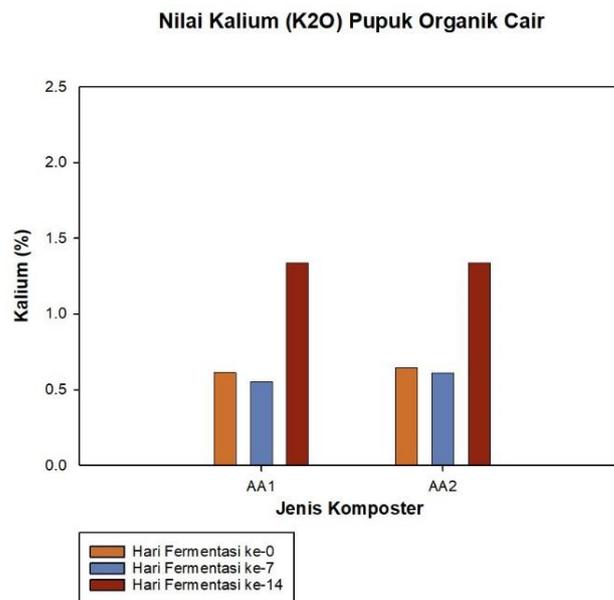


Gambar 2. Nilai Fosfat (P_2O_5) POC

Gambar 2 menunjukkan bahwa kandungan Phospat (P_2O_5) pada kedua jenis pupuk organik cair masih berada di bawah standar SNI. Nilai Phospat (P_2O_5) tertinggi senilai 0.71% yang berasal dari jenis komposter AA1. Nilai Phospor (P_2O_5) yang rendah disebabkan karena sebagian phosphor diserai oleh mikroorganism sehingga proses penguraian bahan organik menjadi lebih cepat, selain itu mikroorganism yang melarutkan phosphor juga habis dikarenakan ikut bereaksi selama proses fermentasi.

3. Hasil Analisis Kandungan Kalium (K_2O)

Pengujian kandungan Kalium (K_2O) pupuk organik cair menggunakan standar SNI Keputusan Menteri Pertanian No. 261 Tahun 2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah.. Keputusan Menteri Pertanian No. 261 tahun 2019 menyatakan bahwa kandungan Kalium (K_2O) pada pupuk organik cair berada pada rentang nilai 2-6%. Hasil analisa kandungan Phospat (P_2O_5) terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Kalium (K_2O) POC

Gambar 3 menunjukkan bahwa kandungan Phospat (P_2O_5) pada kedua jenis pupuk organik cair masih berada di bawah standar SNI. Nilai Phospat (P_2O_5) tertinggi senilai 0.71 % yang berasal dari jenis komposter AA1. Hari ke-0 hingga ke-7 kenaikan nilai Phospor (P_2O_5) terjadi secara konstan. Kenaikan nilai Kalium (K) akibat dari pemecahan unsur organik menjadi unsur protein dan karbohidrat. Unsur tersebut kemudian digunakan mikroorganism sebagai energi dalam mendekomposisi limbah organik yang mana mikroorganism pengurai unsur kalium (K) mengalami pembelahan sel dengan kecepatan maksimum sehingga senyawa organik menjadi meningkat

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembuatan pupuk organik cair dengan modifikasi tipe pengaduk selama proses pengomposan secara anaerob yang dihasilkan, masih berada di bawah standar SNI Keputusan Menteri Pertanian No. 261 tahun 2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah yaitu 2-6%. Nilai tertinggi Nitrogen (N) 1.76% (AA2), Phospat (P_2O_5) 0.71% (AA1), dan Kalium (K_2O) 1.34% (AA1).

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi BIMA Kemenristekbud dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Kalimantan atas dukungan dan kerjasamanya dalam penelitian kami.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2022). Kabupaten Kutai Kartanegara, Satu Data Kalimantan Timur. Badan Pusat Statistik. (2023). Data Boks Agroindustri, Indonesia.
- Hefriyandi. (2018). Kualitas Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nenas dengan Penambahan Kotoran Ayam. Skripsi.
- Karyanto, S. A., Pungut, & Widodo. (2022). PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH SAYUR (KANGKUNG, BAYAM, SAWI). *Jurnal Teknik WAKTU*. Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, 20(01), 49–54.
- Kuok, F., Mimoto, H., & Nakasaki, K. (2012). Effects of turning on the microbial consortia and the in situ temperature preferences of microorganisms in a laboratory-scale swine manure composting. *Bioresource Technology*. Department of International Development Engineering, Tokyo Institute of Technology, 116, 421–427. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2012.03.106>.
- Rajendra, I. M., Yusuf, M., & Sugiarta, N. (2020). Effect of Substrate Size and Stirring on the Effectiveness of Fermentation of Organic Waste Using Composter Cash. *International Research Journal of Engineering*, 6(6), 10–20. <https://doi.org/10.21744/irjeis.v6n6.1017>.
- Saleh, M., Darma Paramita, V., & Syahrir, M. (2022). PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN METODE FERMENTASI TERADUK SECARA KONTINYU. *Prosiding 6th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2022*, 127–131.
- Setyawati, H., Anjarsari, S., Topan Sulistiyono, L., & Vania Wisnurnadia, J. (2022). PENGARUH VARIASI KONSENTRASI EM4 DAN JENIS LIMBAH KULIT BUAH PADA PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC). *Journal ATMOSPHERE*. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, 03(01), 14–20.