

PENGARUH PENGADUKAN & VARIASI BAHAN PADA PUPUK ORGANIK CAIR KOTORAN KUCING TERHADAP SUHU

Indra Lesmana¹, Vivin Setiani^{1*}

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: vivinsetiani@ppns.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengolah kotoran kucing menjadi pupuk organik cair. Pupuk organik cair (POC) memiliki kelebihan mudah diserap tanaman dan ramah lingkungan. Bahan utama kotoran kucing dengan kandungan C (12,18%) dan N (0,58%). Bahan pendukung sebagai upaya pemenuhan standar parameter POC yaitu kotoran kambing C (23,72%), N (2,08%), P (0,74%), K (0,33%) dan sisa makanan C (14,00%), N (0,39%). Penelitian ini menganalisis tentang pengaruh variasi bahan dan pengadukan terhadap suhu pada pupuk organik cair kotoran kucing. Proses dilakukan tanpa pengadukan, pengadukan 15 menit (4 jam/hari) dan pengadukan 30 menit (4 jam/hari). Tiga sampel dengan kandungan CNPK terbaik setiap variasi bahan diambil sebagai variasi umur simpan. Pengaruh variasi bahan dan pengadukan dianalisis terhadap suhu. Analisis pengaruh menggunakan MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*). Variasi bahan dan pengadukan berpengaruh terhadap suhu dengan nilai interpretasi ($p < 0,05$).

Keywords: Kotoran Kambing, Kotoran Kucing, POC, Sisa Makanan.

1. PENDAHULUAN

Jenis kotoran yang dilaporkan banyak memengaruhi kesehatan manusia dalam perkotaan adalah kotoran kucing yang dapat menyebabkan infeksi parasit *Toxoplasma gondii*. *Toxoplasmosis* adalah penyakit yang disebabkan *Toxoplasma gondii*. *Toxoplasmosis* penyakit yang terdapat pada hewan vertebrata, berdampak merugikan terhadap hewan lainnya dan manusia disekitarnya. Kandungan organik dalam kotoran kucing dikenal cukup baik nilainya sebagai pupuk organik cair. Kotoran kucing mengandung C-Organik sebesar 0,78%, nitrogen sebesar 7,0%, fosfor sebesar 0,32%, kalium sebesar 1,27%, kadar air sebesar 0,12% dan didapatkan hasil C/N yaitu 0,11 (Nurathirah dkk., 2020). Kandungan nitrogen dalam kotoran kucing cukup tinggi (Kementerian Pertanian, 2019). Kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair karena kandungan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan oleh tanaman dan kesuburan tanah. Salah satu kotoran ternak yang dapat digunakan untuk pupuk kandang adalah kotoran kambing. Kotoran kambing memiliki kandungan unsur hara relatif lebih seimbang dibanding pupuk alam lainnya dan kotoran kambing bercampur dengan air seninya (urine) yang juga mengandung unsur hara. Kotoran kambing juga mengandung nilai rasio C/N sebesar 21,12%. Selain itu, kadar hara kotoran kambing mengandung N sebesar 1,41%, kandungan P sebesar 0,54%, dan kandungan K sebesar 0,75% (Cahaya & Nugroho, 2009). Proses POC membutuhkan rasio C/N dan kadar hara untuk aktivitas mikroorganisme. Kandungan pada kotoran kambing menunjukkan bahwa bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kompos. Penambahan kotoran kambing merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan POC (Pandi dkk., 2023).

Fermentasi adalah proses penting untuk membuat pupuk organik cair. Fermentasi adalah proses di mana zat kimia dalam bahan organik diubah oleh aksi enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Proses fermentasi senyawa kompleks diubah atau dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana (Sundari dkk., 2014). Starter diperlukan untuk proses fermentasi. Starter pada penelitian ini menggunakan MoL nasi. MoL adalah mikroorganisme lokal, yaitu sekumpulan mikroorganisme yang berfungsi sebagai starter dalam pembuatan kompos organik. MoL akan mempercepat proses pengomposan dan sebagai dekomposer yang akan mempercepat penguraian senyawa-senyawa organik (Arifan dkk., 2020).

Pupuk sangat dibutuhkan oleh seluruh petani untuk menambah unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Anjuran penggunaan pupuk ataupun bahan lain yang sifatnya organik dimaksudkan untuk mengurangi masalah yang sekarang timbul akibat dipakainya bahan-bahan kimia yang telah terbukti merusak tanah dan lingkungan. Seperti penggunaan pupuk kimia akan berakibat merusak tanah. Dari strukturnya, pupuk organik yang beredar sekarang ada yang berupa padat dan ada pupuk organik cair (Sundari dkk., 2014). Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara. Kebutuhan pupuk cair terutama yang bersifat organik cukup tinggi untuk menyediakan sebagian unsur esensial bagi pertumbuhan

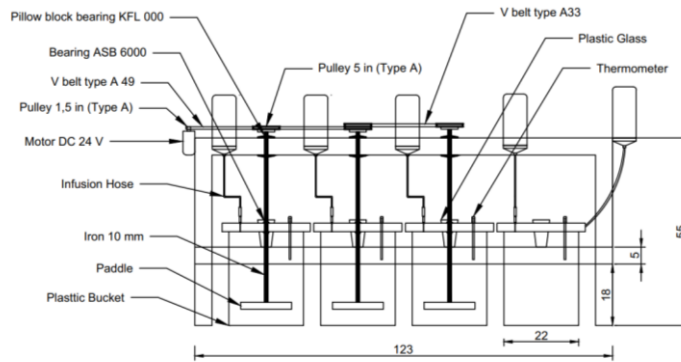
tanaman, dan merupakan suatu peluang usaha yang potensial karena tata laksana pembuatan pupuk organik cair. Kotoran kucing memiliki potensi yang sangat berharga karena kandungan nutrisinya yang tinggi terutama nitrogen dan memiliki potensi besar sebagai pupuk. Penggunaan kotoran kucing untuk pupuk tanaman pangan selalu dianggap tabu karena potensi kontaminasi parasit protozoa (*Taxoplasma gondii*). Selain itu, kotoran kucing juga mungkin terkontaminasi logam berat karena kemungkinan konsumsi pakan ternak yang terkontaminasi (Nurathirah dkk., 2020). Penggunaan pupuk organik cair dapat meningkatkan kesuburan tanah yang terganggu akibat penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik cair meningkatkan pertumbuhan tanaman (Junaidin & Musdalifah, 2019).

Ketersediaan makanan tumbuhan dipengaruhi oleh kesuburan tanah. Kesuburan tanah merupakan kemampuan tanah menyediakan hara dalam jumlah cukup untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan. Konsep kesuburan tanah sebenarnya jauh lebih luas. Aspek kesuburan adalah sifat fisik tanah, kerapatan tanah, kedalaman perakaran, struktur dan porositas tanah, kerenggangan tanah, kemampuan meresapkan air (Setyowati, 2019). Penelitian ini menggunakan kotoran kucing sebagai limbah utama, kotoran kambing dan sisa makanan sebagai bahan pendukung.

2. METODE

2.1. Reaktor

Reaktor yang digunakan untuk memfermentasikan pupuk berupa bak ember dengan volume 5 liter. Jumlah reaktor yang diperlukan adalah 9 buah. Gambar reaktor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaktor pupuk organik cair (POC).

2.2. Variasi Bahan

Penelitian menggunakan bahan utama kotoran kucing dan bahan pendukung sisa makanan, kotoran kambing. Variasi bahan dan pengadukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi bahan dan pengadukan.

Variasi bahan Variasi pengadukan	Kotoran kucing 100%	Kotoran kucing 40% dan sisa makanan 60%	Kotoran kucing 40% dan kotoran kambing 60%
	Tanpa Pengadukan	R1	R2
15 menit (16 kali pengadukan)	R4	R5	R6
30 menit (8 kali pengadukan)	R7	R8	R9

2.2. Pembuatan POC

Dalam pembuatan kompos ada beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu :

- a) Persiapan alat dan bahan.
 - Alat dan bahan dipersiapkan terlebih dahulu. Limbah yang digunakan adalah kotoran kucing, limbah kotoran kambing, dan sampah sisa makanan. *Starter* yang digunakan berupa MoL nasi basi. Komposisi tambahan lainnya berupa air lindi dari TPA IPLT Keputih.
- b) Pencacahan.
 - Menurut SNI 19-70-30-2004, ukuran partikel yang sesuai untuk proses fermentasi adalah 0,55 mm- 25 mm. Oleh karena itu, perlu dilakukan pencacahan *feedstock* sebelum fermentasi. Ukuran sampah

yang semakin kecil dapat memudahkan dalam proses pendegradasian pupuk. Sehingga, unsur-unsur hara dalam sampah organik lebih cepat larut.

c) Pencampuran.

Mencampurkan terlebih dahulu larutan organik berupa MOL nasi, air lindi dan dihomogenkan dalam reaktor. Kemudian, memasukkan sampah yang telah dicacah, limbah kotoran kucing, Limbah Kotoran Kambing, dan sampah makanan makanan dengan komposisi sesuai variasi kedalam reaktor.

d) Fermentasi.

Fermentasi dilakukan metode anaerob selama 12 hari dengan pengukuran suhu yang dilakukan setiap hari selama 12 hari.

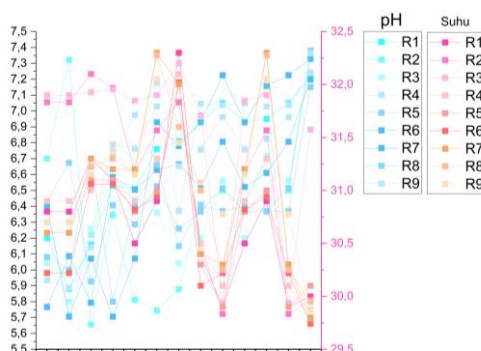
2.3. Uji Kualitas POC

Kualitas pupuk organik cair dilakukan dengan mengamati ciri-ciri fisik pupuk cair yaitu suhu. Pengamatan parameter fisik berupa suhu POC yang dilakukan setiap hari menggunakan termometer.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Suhu

Pengamatan pada suhu dilakukan untuk menganalisis aktivitas mikroorganisme pada setiap reaktor dengan variasi bahan dan variasi pengadukan yang berbeda. Suhu menandakan aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan. Variasi umur simpan tidak dilakukan pengukuran suhu. Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Parameter suhu

Gambar 2 menunjukkan suhu pada penelitian ini mengalami kenaikan. Suhu yang dihasilkan berkisar antara 27 – 33,2°C yang masih termasuk pada suhu optimal. Suhu optimal proses fermentasi POC berkisar pada 25 – 55 °C, suhu pada penelitian termasuk dalam fase mesofilik (Arifan dkk., 2020). Menurut Suwatanti & Widiyaningrum, 2017 terdapat dua fase yaitu fase mesofilik 23-45°C dan fase termofilik 45-65°C. Suhu tertinggi ditunjukkan pada reaktor 8 berupa 33,2°C di hari ke-6 karena dibantu pengadukan 30 menit. Pada reaktor 9 terjadi peningkatan suhu, terlihat pada hari ketiga yang menunjukkan suhu yang mencapai 31,8°C. Kenaikan suhu terjadi karena adanya kegiatan penguraian bahan organik. Mikroorganisme yang berperan dalam penguraian bahan organik pada fase mesofilik berupa probakteri dan fungi (Anita dkk., 2021). MoL nasi yang digunakan sebagai bioaktivator mengandung bakteri seperti *Sacharomyces sp.* dan *lactobacillus sp.* yang dapat mempercepat proses dekomposisi (Ramaditya dkk., 2017).

Hasil pada Gambar 2 menunjukkan reaktor 1, reaktor 2, dan reaktor 3 memiliki suhu terendah dibanding dengan reaktor berpengaduk walaupun dengan variasi bahan yang berbeda. Suhu mulai menurun pada hari ke-11. Penurunan suhu menandakan telah berkurangnya nutrisi yang dibutuhkan bakteri. Hal ini menandakan bakteri mulai memasuki fase kematian atau tidak bisa melakukan pembelahan sel. Hal ini disebabkan oleh mikroorganisme mesofilik akan beraktivitas kembali untuk melakukan dekomposisi selulosa dan hemiselulosa yang belum terurai sempurna pada proses sebelumnya hingga menjadi gula yang sederhana (Saputri dkk., 2021). Proses pengadukan meningkatkan waktu kontak mikroba dengan bahan organik pada proses fermentasi. Kontak yang terjadi membantu meningkatkan proses dekomposisi yang ditandai dengan suhu yang lebih tinggi pada reaktor berpengaduk. Tanpa proses pengadukan, penguraian bahan organik tidak optimal dan menyebabkan suhu yang cenderung lebih rendah. Suhu bahan yang mengalami dekomposisi akan meningkat sebagai hasil kegiatan biologi. Suhu yang berkisar 28-30°C merupakan kondisi optimum kehidupan mikroorganisme tertentu untuk membunuh pathogen yang tidak kita kehendaki (Masri, 2007). Selama proses, mikroorganisme akan menguraikan substansi dan menghasilkan panas. Enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme bekerja secara optimal pada rentang suhu 20-50°C, sehingga peningkatan suhu menandakan bahwa, mikroorganisme melakukan aktivitas dengan optimal (Sugito dkk., 2023).

3.2 Analisis Uji Statistika

Analisis uji statistika dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari variasi bahan dan pengadukan terhadap suhu POC. Variasi bahan yang digunakan terdapat tiga variasi bahan dan tiga variasi pengadukan. Uji analisis menggunakan uji MANOVA. Penggunaan MANOVA memiliki kelebihan bila dibandingkan ANOVA, yaitu mampu menganalisis semua variabel terikat secara simultan, sehingga dapat memperkecil kesalahan tipe I (α) dalam pengambilan keputusan uji statistik (Sutrisno & Wulandari, 2018). Hasil uji statistika dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil interpretasi uji two way MANOVA pengaruh variasi bahan dan variasi pengadukan terhadap terhadap suhu.

Variasi	Variabel Terikat	P-value	Batas sig	Hipotesis	Kesimpulan
Variasi Bahan	Suhu	0.001	<0,05	$H1_a$	Berpengaruh
Variasi Pengadukan	Suhu	0.001	<0,05	$H1_a$	Berpengaruh

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan nilai interpretasi uji *Two Way* MANOVA kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) menunjukkan hasil uji manova berpengaruh. Namun terdapat hasil uji manova dengan nilai interpretasi lebih dari 0,05 ($p < 0,05$) yang menunjukkan hasil uji manova tidak berpengaruh.

4. KESIMPULAN

Dari hasil uji MANOVA dapat disimpulkan bahwa variasi bahan dan pengadukan berpengaruh terhadap parameter suhu POC.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anita, Setyawati, H., Sari, S. A., Nathania, D., & Zahwa, N. (2021). Pengaruh Variasi Jenis Limbah Sayuran (Kubis, Sawi, Selada) Dan Kadar Em4 Pada Pembuatan Pupuk Kompos Dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Atmosphere*, 2(2), 1–7.
- Arifan, F., W.A.Setyati, R.T.D.W.Broto, & A.L.Dewi. (2020). Pemanfaatan Nasi Basi sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 1(4), 252–255.
- Cahaya, A., & Nugroho, D. A. (2009). Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu). In: “*Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009*,” 1–7.
- Junaidin, R., & Musdalifah (2019). *Skripsi Pupuk Organik Cair*. 09220150034.
- Kementerian Pertanian. (2019). Persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah. In *Pub. L. No. 261/KPTS/SR. 310/M/4/2019 (2019)*. (pp. 1–18).
- Masri, H. A. (2007). *Pemanfaatan Limbah Cair Virgin Coconut Oil Menjadi Pupuk Organik Cair Menggunakan Effective Mikroorganisme 4 (EM4) Dengan Metode Fermentasi*. 4.
- Nurathirah, S., Mohd, K., Keeflee, N., Nour, D., Zain, M., Nuruddin, M., Nor, M., Ain, N., & A, S. K. Y. (2020). *Machine Translated by Google Pertumbuhan dan serapan logam bayam dengan pemberian co-kompos kotoran kucing dan ampas kopi bubuk*. 6(April).
- Ramaditya, Ilham. Hardiono. Ali As, Z. (2017). Pengaruh Penambahan Bioaktivator Em-4 (Effective Microorganism) Dan Mol (Mikroorganisme Lokal) Nasi Basi Terhadap Waktu Terjadinya Kompos Ilham. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14(1), 1–5.
- S.Pandi, Julian Yudi. Nopsagiarti, Tri. Okalia, D. (2023). Analisis C-organik, Nitrogen, Rasio C/N Pupuk Organik Cair Dari Beberapa Jenis Tanaman Pupuk Hijau. *Jurnal Green Swamadwipa*, 12(1). Yuzar, D. N. (2020). Penyakit menular. In *Fundamental of Nursing (Issue 01, p. 18=30)*.
- Saputri, M., Aziz, R., & Dewilda, Y. (2021). Penggunaan Kulit Nanas Dan Ampas Tebu Sebagai Bahan Aktivator Mikroorganisme Lokal (Mol) Pada Pengomposan Sampah Dapur Menggunakan Metode Takakura. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 21(2), 352.
- Setyowati, N. (2019). Pengaruh Kombinasi Dosis Kompos Gulma Dan Pupuk Sintetik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 15–21.
- Spesifikasi, T., Organik, P., Rumpit, C., & Gracilaria, L. (2014). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Volume 3, Nomer 3, Tahun 2014, Halaman 88-94*.
- Sugito, S., Al Kholif, M., Ratnawati, R., & Permatasari, N. (2023). Effect of Variations in the Composition of Cow’s Rumen and Straw on the Quality of Organic Fertilizer. *Berkala Sainstek*, 11(1), 40.

- Sutrisno, S., & Wulandari, D. (2018). Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) untuk Memperkaya Hasil Penelitian Pendidikan. *Aksioma : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 37.
- Suwatanti, E., & Widiyaningrum, P. (2017). Pemanfaatan MoL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*, 40(1), 1–6.