

## **Effectiveness Test of Cow Manure Composting Method on The Quality of Cow Manure**

**Ade Maulana<sup>1</sup>, Retno Tri Purnamasari<sup>1\*</sup>, A. Zainul Arifin<sup>1</sup>, Fajar Hidayanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan

<sup>2</sup>Program Studi Pengembangan Produk Agroindustri, Politeknik Negeri Cilacap

Email: [tripurnamasari@retno@gmail.com](mailto:tripurnamasari@retno@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Manure is an organic fertilizer with adequate nutrients to enhance soil quality and support plant growth. In Sebalong Village, Pasuruan, cow dung is used directly without processing, reducing its effectiveness. This study aims to evaluate different manure processing methods to optimize its use. Conducted in Sebalong Village (October–December 2024), the research employed a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications: Method 1 (Aerobic composting with tarpaulin), Method 2 (Aerobic composting burned + composter), Method 3 (Anaerobic composting + composter + EM4), and Method 4 (Anaerobic composting burned + composter + EM4). Parameters measured included temperature, humidity, pH, and nutrient content (N, P, K, organic C). Results showed that composting methods significantly affected compost quality. Method 4 (anaerobic composting with burning, composter, and EM4) yielded the best results, with organic C (18.66%), BO (32.10%), C/N ratio (7.40), N (2.52%), P (2.42%), and K (2.48%). This method proved most effective in enhancing nutrient levels, suggesting its potential for optimal organic fertilizer production in Sebalong Village.*

**Keywords:** organic fertilizer, composting method, temperature, humidity, pH

### **1. Pendahuluan**

Sorgum Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak kesuburan tanah yang akan mengakibatkan menurunnya hasil panen budidaya tanaman, disamping itu harga pupuk anorganik yang relatif mahal serta ketersediaannya yang terkadang susah ditemukan menjadikan para petani sering merugi saat panen. Oleh karena itu penggalakan dalam menggunakan pupuk organik perlu dilakukan selain pupuk organik dapat membantu memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah juga harganya yang relatif murah karena bahan bakunya yang mudah didapat dan berasal dari alam (Gole et al., 2019).

Pupuk kandang merupakan salah satu pupuk organik yang mudah pembuatannya serta memiliki kandungan hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman serta memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Selain itu pupuk kandang memiliki keunggulan lain yaitu ramah lingkungan, lebih aman dan lebih sehat untuk manusia (Aini et al., 2023). Di desa Sebalong, Kabupaten Pasuruan banyak masyarakat yang mempunyai hewan sapi sehingga penumpukan kotoran hewan ini banyak sekali. Penumpukan kotoran sapi yang tidak diolah akan mencemari lingkungan baik pada air, maupun udara karena produksi gas metan yang berlebihan serta dapat mengurangi nilai estetika pada lingkungan (Ratriyanto et al., 2019).

Selama ini kotoran sapi sudah dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar desa Sebalong sebagai pupuk untuk tanaman budidaya akan tetapi penggunaan pupuk kandang tersebut dilakukan secara langsung tanpa pengolahan sehingga tidak dapat efektif dan kurang

optimal penggunaannya, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berbagai macam metode pengolahan pupuk kandang guna mengoptimalkan penggunaan pupuk organik sehingga bermanfaat bagi masyarakat desa Sebalong, kabupaten Pasuruan (Indonesia, 2019).

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sebalong, Kecamatan Nguling, Kabupaten Pasuruan pada ketinggian  $\pm 12$  m dpl pada bulan Oktober– Desember 2024. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, tong komposter, terpal, tong pembakaran, sprayer, soil tester, cangkul dan timbangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses sapi, jerami padi, EM4, dan gula.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, dengan perlakuan sebagai berikut:

Metode 1 : Pengomposan aerob menggunakan terpal

Metode 2 : Pengomposan aerob dibakar + menggunakan komposter

Metode 3 : Pengomposan anaerob menggunakan komposter + EM4

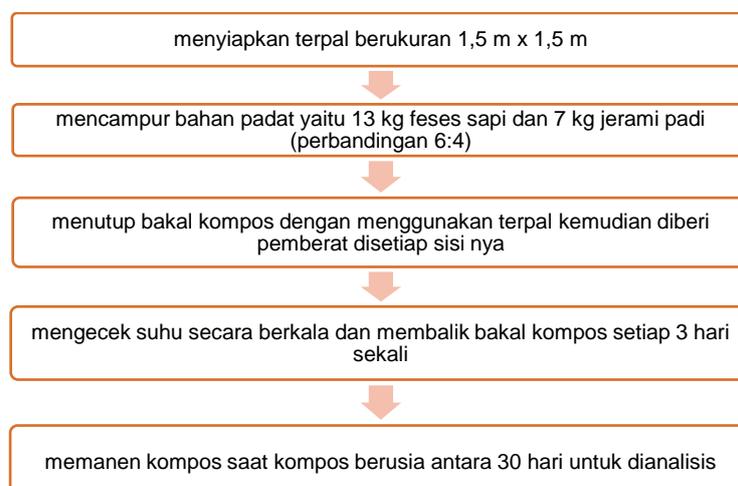
Metode 4 : Pengomposan anaerob dibakar + menggunakan komposter + EM4

Adapun pelaksanaannya yaitu sebagai berikut: Sebelum melakukan proses pengomposan perlu dilakukan pengaktifan mikroorganisme EM4 terlebih dahulu dengan cara:

1. Mencampurkan 4 sendok gula kedalam 1,5 l air
2. Menambahkan 4 cc EM4
3. Mendinginkan selama semalaman

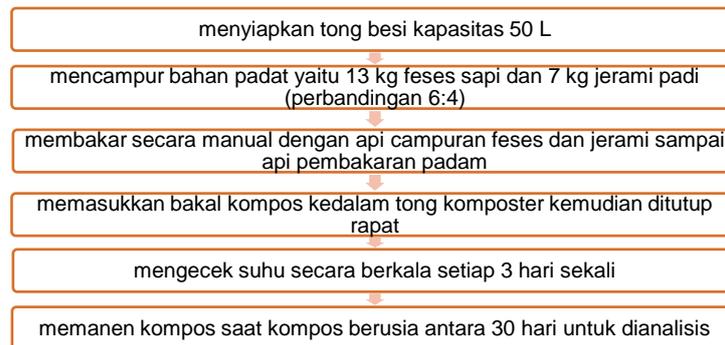
Tata cara pengomposan pupuk kandang sebagai berikut:

Perlakuan Metode 1: metode pengomposan secara aerob dengan menggunakan terpal.

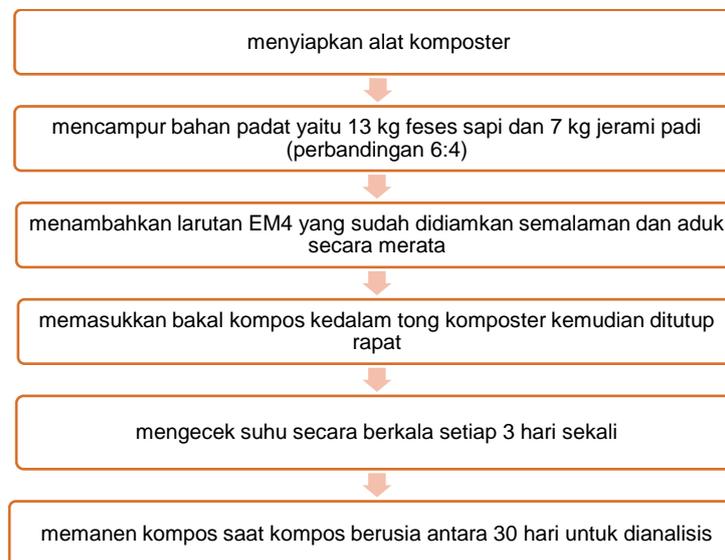


**Gambar 1.** Diagram tata cara pembuatan perlakuan Metode 1

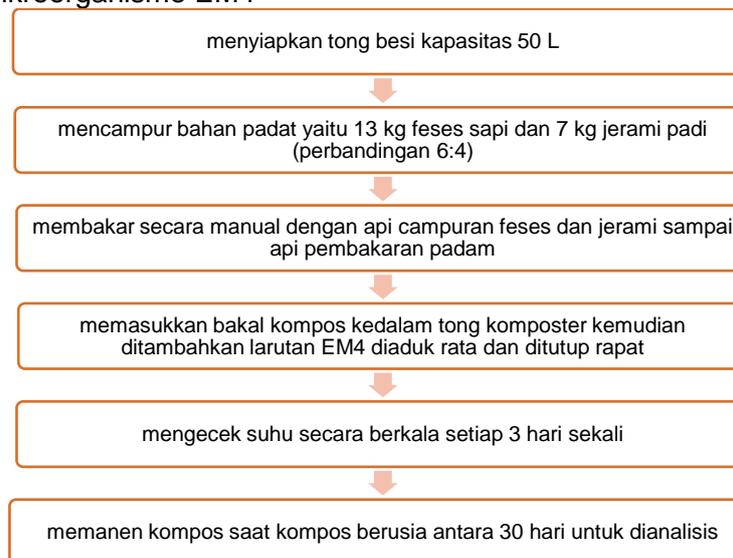
Perlakuan Metode 2 : Pengomposan aerob dibakar + menggunakan komposter



**Gambar 2.** Diagram tata cara pengomposan perlakuan Metode 2  
Perlakuan Metode 3 : Pengomposan anaerob menggunakan komposter + EM4



**Gambar 3.** Diagram tata cara pengomposan perlakuan Metode 3  
Perlakuan Metode 4 : Pengomposan anaerob pembakaran + menggunakan komposter + penambahan mikroorganisme EM4



**Gambar 4.** Diagram tata cara pengomposan perlakuan Metode 4

Kompos dicek suhunya setiap 3 hari sekali untuk memastikan suhu yang sesuai dapat tercapai, selain itu pada perlakuan metode 1 pupuk di balik secara berkala setiap 5 hari sekali untuk memastikan suhu pengomposan terjadi secara merata.

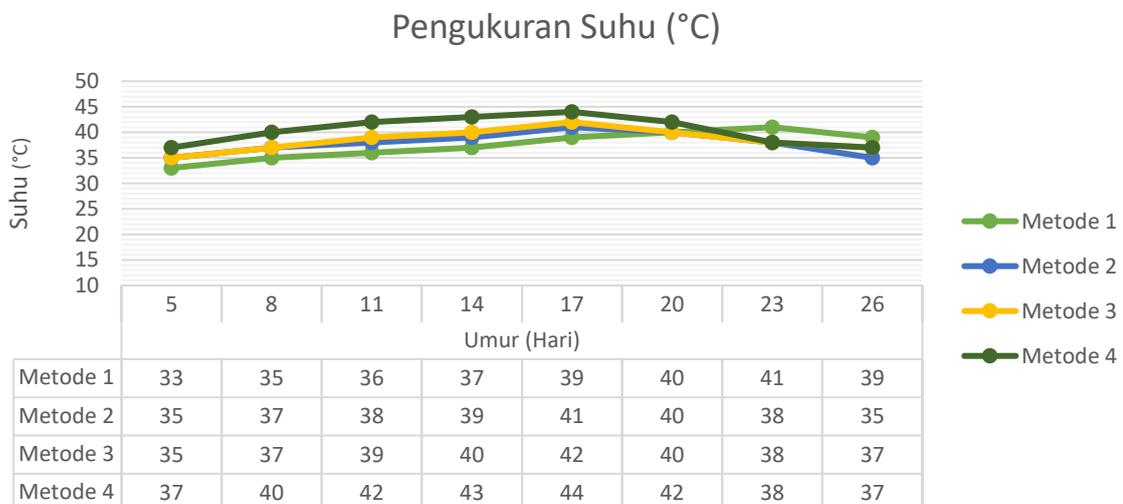
Pemanenan pupuk dilakukan pada saat pupuk kandang sapi berumur 30 hari pengomposan dengan ciri-ciri warna sudah menyerupai warna tanah, dan tidak berbau.

Pengamatan dilaksanakan pada hari ke 5 setelah proses pembuatan pupuk kandang sapi dan dilakukan dengan interval waktu pengamatan 3 hari sekali yaitu pada umur 5, 8, 11, 14 dan 17, 20, 23, 26 hari. Parameter pengamatan diantaranya: Suhu Pupuk Kandang Sapi; Suhu pupuk kandang diukur dengan cara mengukur suhu pupuk dengan menggunakan thermometer stick dan dicatat suhunya ( $^{\circ}\text{C}$ ). pH/Derajat keasaman Pupuk Kandang Sapi; pH atau derajat keasaman diukur dengan menggunakan soil tester untuk mengetahui derajat keasaman kondisi pupuk kandang sapi. Kelembapan Pupuk Kandang Sapi; Kelembapan pupuk kandang sapi diukur dengan menggunakan soil tester untuk mengetahui tingkat kelembapan kondisi pupuk kandang sapi. Analisis Kandungan Unsur Hara Makro; Pengamatan penunjang dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang sapi diantaranya unsur hara C-Organik, N, P, dan K yang dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali-Lawang (Diyoprakuso, 2017; Fikdalillah et al., 2016).

### 3. Hasil

#### Suhu Pupuk Kandang Sapi

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan diperoleh suhu pupuk kandang sapi memiliki rata-rata yang berbeda pada setiap perlakuan di umur pengamatan yang sama. Rata-rata suhu pupuk kandang sapi disajikan pada Gambar 1.



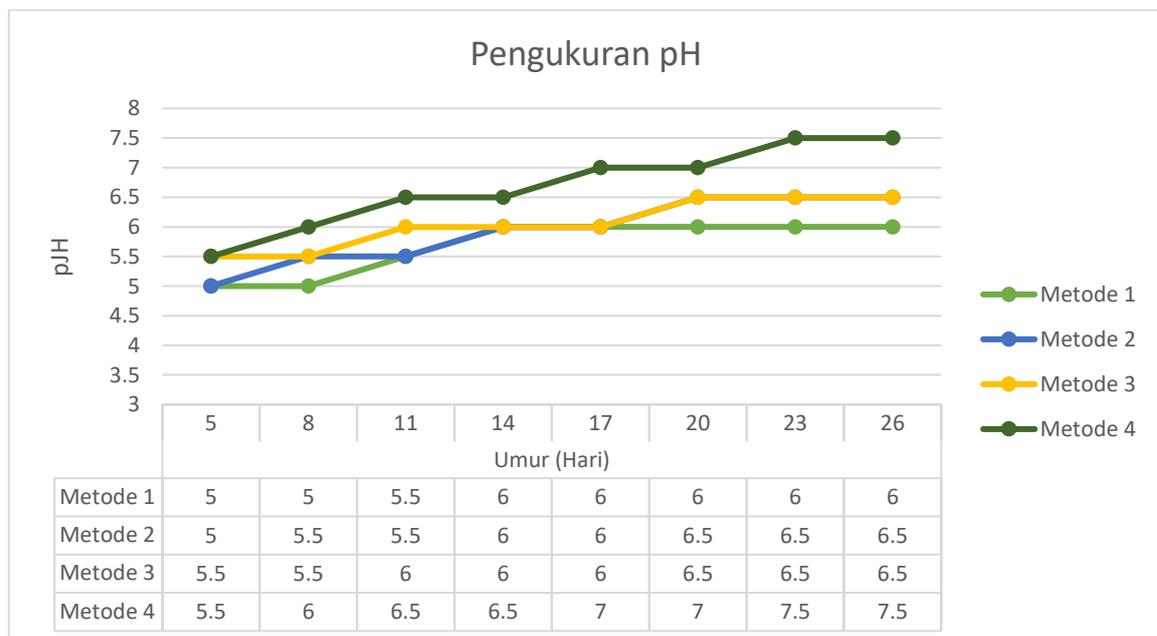
**Gambar 1 . Rata-rata Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) Pupuk Kandang Sapi**

Pada metode 1 yaitu pengomposan menggunakan terpal proses peralihan fase

mesofilik ke termofilik berjalan lebih lambat dibandingkn metode lainnya, fase termofilik baru terjadi di hari ke 23 hal ini diduga karena penggunaan terpal yang kurang rapat menjadikan suhu yang dihasilkan tidak mencapai optimum sehingga fase mesofilik membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencapai fase termofilik. Sedangkan pada metode 2, 3 dan 4 fase termofilik terjadi lebih cepat hal ini dikarenakan pada ke 3 metode tersebut menggunakan tong komposter sehingga suhu selama proses pengomposan dapat terjaga dengan baik. Panas yang dihasilkan selama proses pengomposan berlangsung berasal dari aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik, semakin tinggi suhu yang dihasilkan menandakan penggunaan oksigen semakin besar pula, hal ini akan menjadikan proses pengomposan lebih cepat.

**pH/Derajat Keasaman Pupuk Kandang**

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan diperoleh pH/Derajat Keasaman pupuk kandang sapi memiliki rata-rata yang berbeda pada setiap perlakuan di umur pengamatan yang sama. Rata-rata pH/Derajat Keasaman pupuk kandang sapi disajikan pada Gambar 2.



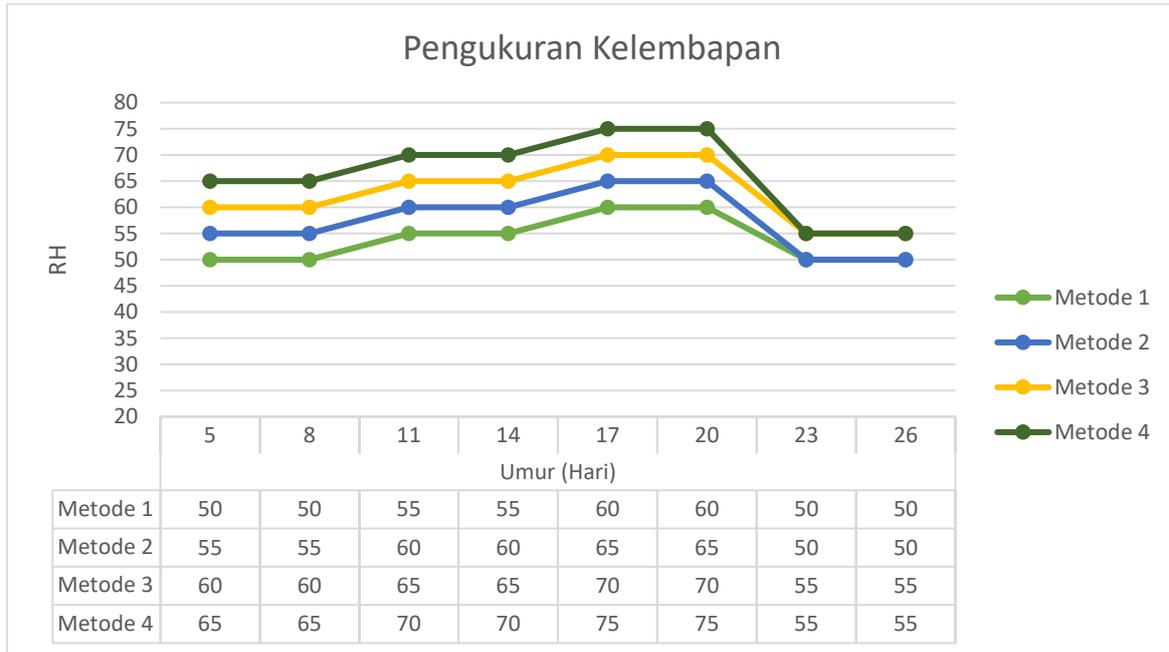
**Gambar 2.** Rata-rata pH/Derajat Keasaman Pupuk Kandang Sapi

Berdasarkan Gambar 2. dapat disimpulkan bahwa pada setiap metode pengomposan yang dilakukan pH yang diperoleh fluktuatif dan cenderung stabil pada pengamatan hari ke 20. Pada metode 1 pH cenderung asam pada pengamatan hari ke 5 dan 8 dengan pH 5 dan pH stabil pada hari ke 14 hingga 26 dengan pH 6 mendekati netral. Pada metode 2 pH terendah terjadi pada hari ke 5 dengan pH 5 dan pH stabil pada hari ke 20 hingga 26 dengan pH 6,5 mendekati netral. Pada metode 3 pH cenderung asam pada pengamatan hari ke 5 dan 8 dengan pH 5,5 dan pH stabil pada hari ke 20 hingga 26 dengan pH 6,5

mendekati netral, Sedangkan pada metode 4 pH terendah terjadi pada pengamatan hari ke 5 dengan pH 5,5 dan pH stabil pada hari ke 23 hingga 26 dengan pH 7,5 yang masuk kedalam pH netral.

**Kelembapan Pupuk Kandang Sapi**

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan diperoleh kelembapan pupuk kandang sapi memiliki rata-rata yang berbeda pada setiap perlakuan di umur pengamatan yang sama. Rata-rata kelembapan pupuk kandang sapi disajikan pada Gambar 3.



**Gambar 3.**Rata-rata Kelembapan Pupuk Kandang Sapi

Suhu yang terjadi selama proses pengomposan berlangsung akan mempengaruhi kelembapan yang terjadi. Semakin rendah suhu pengomposan maka kelembapan akan semakin tinggi pula hal ini disebabkan dengan tingginya suhu pengomposan akan menciptakan panas dalam ruang, hasil panas tersebut dapat memicu terbentuknya embun yang menyebabkan kondisi ruang menjadi lembab (Melsasail et al., 2018).

**Analisis Kandungan Unsur Hara Makro**

Analisis kandungan unsur hara makro pada kompos kandang sapi merupakan salah satu pengamatan penunjang yang bertujuan mengetahui besaran kandungan unsur hara makro dalam pupuk. Analisis kompos kandang sapi dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali-Lawang. Pelaksanaan analisis kompos kandang sapi dilaksanakan pada umur 40 hari pengomposan. Hasil uji laboratorium disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Analisis Kompos Kandang Sapi dengan Berbagai Metode

Parameter Uji	Hasil Analisis				Standard Mutu
	Metode 1	Metode 2	Metode 3	Metode 4	

<b>C-Organik (%)</b>	17,59	17,64	18,64	18,66	Minimal 15
<b>BO (%)</b>	30,25	30,34	32,06	32,10	
<b>C/N</b>	9,51	9,80	7,64	7,40	≤ 25
<b>N (%)</b>	1,85	1,80	2,44	2,52	Minimal 2
<b>P (%)</b>	2,01	2,22	2,31	2,42	Minimal 2
<b>K (%)</b>	1,99	2,36	2,41	2,48	Minimal 2

Keterangan: UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura, Januari 2025

Berbanding lurus dengan data pengamatan yang menunjukkan pada perlakuan metode 4 yaitu pengomposan yang dibakar + menggunakan komposter yang ditambahkan dengan EM4 menghasilkan parameter pengamatan terbaik, begitupula dengan hasil analisis kandungan hara pada metode yang sama menghasilkan kandungan unsur hara terbaik dibandingkan dengan metode lainnya. Proses pengomposan dilakukan dengan maksud menurunkan nilai C/N pada bahan sehingga kompos dapat mudah tersedia untuk tanaman, selain itu proses pengomposan juga bermaksud meningkatkan bahan organik dalam pupuk yang berasal dari proses dekomposisi.

#### 4. Pembahasan

Pada gambar 1 menurut Putra et al., (2018), suhu dan aktivitas mikroorganisme pengurai mempengaruhi cepat atau lambatnya proses pengomposan, oleh karena itu dengan penambahan mikroorganisme buatan menjadikan proses pengomposan menjadi lebih cepat. Hal ini sejalan dengan hasil pengamatan yang dilakukan pada perlakuan metode 3 dan 4 dengan penambahan EM4 fase termofilik lebih cepat terjadi. Secara bertahap suhu kompos mengalami penurunan hal ini menunjukkan jumlah bahan organik yang terurai sudah berkurang sehingga proses pengomposan sudah memasuki fase pematangan/pendinginan. Pada fase pendinginan pengomposan biasanya terjadi pada minggu ke 3 dan 4, bahan organik sudah terurai sebagian besar sehingga suhu berangsur angsur menurun hal ini dikarenakan penurunan aktivitas mikroorganisme juga terjadi secara berangsur angsur dan suhu kompos berkisar pada fase mesofilik (32-35°C) (Dewi et al., 2017).

Pada gambar 2 selama proses pengomposan pH yang dihasilkan mengalami kenaikan secara bertahap seiring dengan usia pengomposan, nilai pH yang terjadi saat proses pengomposan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiyo et al., (2007), yang memapakan bahwa pH yang diperoleh selama proses pengomposan berlangsung mulai dari pH asam-netral dan basa dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku yang digunakan. Selain itu Kusuma, (2012), juga menjelaskan bahwa besaran pH yang diperoleh selama proses pengomposan dipengaruhi oleh besarnya kandungan nitrogen dalam bahan baku yang digunakan. Pada awal proses pengomposan semua metode yang dilakukan menghasilkan pH yang asam (5-5,5) hal ini dikarenakan aktivitas mikroorganisme pengurai selama pengomposan berlangsung

menghasilkan asam-asam organik. Putra et al., (2018), menjelaskan bahwa kenaikan pH yang saat awal pengomposan terjadi karena aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik menjadi senyawa ammonia. Selama proses pengomposan berlangsung pH kompos mengalami kenaikan secara bertahap menjadi yang semula asam menjadi netral (6-7,5). Kusmiyarti (2013) menjelaskan bahwa selama proses pengomposan pH cenderung mengalami kenaikan hal ini dikarenakan selama proses pengomposan terjadi pelepasan mineral kation basa diantaranya  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$ . Pada pengamatan hari ke 20 pH seluruh metode berada pada pH netral yang menunjukkan bahwa penguaraian nitrogen atau bahan organik sudah berkurang, yang mana hal tersebut terjadi ketika kompos sudah memasuki fase matang. Dalam proses pengomposan asam organik yang dihasilkan akan menjadi netral yang menandakan kematangan kompos, biasanya kompos yang matang berada pada pH antara 6-8 (Indriani, 2011).

Pada gambar 3 berbanding lurus dengan hasil pengamatan yang dilakukan di lapang yang menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengomposan nilai kelembapan ikut tinggi pula. Besarnya nilai kelembapan juga dipengaruhi oleh kondisi luar tempat penyimpanan pengomposan yang mana tempat penyimpanan kompos yang di dalam ruangan minim sirkulasi udara yang menyebabkan lingkungan menjadi lebih lembab. Kusumawati (2011), menjelaskan bahwa kelembapan saat pengomposan dipengaruhi oleh lingkungan atau cuaca saat proses pengomposan berlangsung, lingkungan yang panas akan menyebabkan kelembapan turun begitupula sebaliknya.

Pada gambar 1 proses pengomposan alami yang baik biasanya membutuhkan waktu yang lama, untuk itu perlu penambahan mikroorganisme aktif untuk membantu mempercepat proses dekomposisi. Agus et al., (2014), menyatakan bahwa dengan penggunaan mikroorganisme tambahan akan meningkatkan kandungan nutrisi dalam pupuk serta mempercepat proses pengomposan. Sejalan dengan pernyataan tersebut hasil analisis kandungan hara pada pupuk dengan metode penambahan EM4 memiliki kandungan hara lebih tinggi dibandingkan dengan kompos tanpa penambahan EM4.

Selain itu dengan penambahan EM4 pada pengomposan mampu menurunkan nilai C/N dan meningkatkan kadar hara dalam kompos. Secara garis besar penurunan nilai C/N ratio akan diimbangi dengan peningkatan hara makro N, P dan K. Sari et al., (2018), menjelaskan bahwa semakin rendah nilai C/N akan diikuti dengan kenaikan nilai P dan K hal ini dikarenakan semakin cepat proses pengomposan berlangsung maka kesempatan mikroorganisme dalam memanfaatkan phosphor dan kalium dalam bahan baku semakin cepat pula sehingga ketersediaan hara phosphor dan kalium akan lebih banyak pula, selain itu selama proses dekomposisi berlangsung menghasilkan ammonia dan nitrogen sehingga kadar nitrogen dalam kompos menjadi tinggi yang mana hal tersebut akan berdampak pada

penurunan nilai C/N. Lebih lanjut Widarti et al., (2015) memaparkan bahwa semakin besar nilai C/N akan mengakibatkan proses pembusukan akan semakin lambat begitupula sebaliknya, hal ini akan mengakibatkan proses pematangan kompos akan semakin lama (Sirajuddin et al., 2021).

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan proses pengomposan yang berbeda akan menghasilkan kualitas kompos yang berbeda pula dan hasil terbaik terjadi pada perlakuan metode 4 yaitu pengomposan secara anaerob dengan melalui pembakaran + menggunakan komposter dengan penambahan EM4. Hasil analisis kadar hara dalam metode 4 menunjukkan kadar C-organik 18,66%; BO 32,10%; C/N 7,40 ; N 2.52 %; P 2,42 % dan K 2,48%.

## Daftar Pustaka

- Agus, C., Faridah, E., Wulandari, D., & Purwanto, B. H. (2014). Peran Mikroba Starter Dalam Dekomposisi Kotoran Ternak Dan Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang (The Role Of Microbial Starter In Animal Dung Decomposition And Manure Quality Improvement). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 21(2), 179–187.
- Aini, A., Andriani, V., Savitri, D. R., Lazurni, S., Roswaty, R., & Syafitri, L. (2023). Pembuatan Pupuk Dari Kotoran Sapi Dengan Metode Fermentasi Menggunakan Em4 Dan Molase. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 9220–9225.
- Dewi, N., Setiyo, Y., & Nada, I. M. (2017). Pengaruh Bahan Tambahan Pada Kualitas Kompos Kotoran Sapi. *Jurnal Beta*, 5(1), 76–82.
- Diyoprakuso, F. (2017). *Aplikasi Pupuk Kandang Sapi Untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Urea Pada Budidaya Kedelai (Glycine Max (L) Merr.)*. Universitas Brawijaya.
- Fikdalillah, F., Basir, M., & Wahyudi, I. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan Fosfor Dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica Pekinensis*) Pada Entisols Sidera. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (E-Journal)*, 4(5), 491–499.
- Gole, I. D., Sukerta, I. M., & Udiyana, B. P. (2019). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Agrimeta: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 9(18).
- Indonesia, M. P. R. (2019). *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia*.
- Indriani, Y. H. (2011). *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya Grup.
- Kusmiyarti, T. B. (2013). Kualitas Kompos Dari Berbagai Kombinasi Bahan Baku Limbah Organik. *Agrotrop*, 3(1), 83–92.
- Kusuma, M. A. (2012). Pengaruh Variasi Kadar Air Terhadap Laju Dekomposisi Kompos Sampah Organik Di Kota Depok. *Mt Tesis. Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok*.
- Kusumawati, N. (2011). Evaluasi Perubahan Temperatur, Ph Dan Kelembaban Media Pada Pembuatan Vermikompos Dari Campuran Jerami Padi Dan Kotoran Sapi Menggunakan *Lumbricus Rubellus*. *Inoteks: Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni*, 15(1).
- Melsasail, L., Warouw, V. R. C., & Kamag, Y. E. B. (2018). Analisis Kandungan Unsur Hara Pada Kotoran Sapi Di Daerah Dataran Tinggi Dan Dataran Rendah. *Cocos*, 10(8).
- Putra, A. P., Mi, S., & Setiyo, Y. (2018). Pengaruh Kadar Air Terhadap Proses Pengomposan Jerami Dicampur Kotoran Sapi. *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian). Program Sudi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian*.

- Universitas Udayana*, 6(1).
- Ratriyanto, A., Widyawati, S. D., Suprayogi, W. P. S., Prastowo, S., & Widyas, N. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Dari Kotoran Ternak Untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *Semar (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 8(1), 9–13.
- Sari, R. P., Iswanto, B., & Indrawati, D. (2018). Pengaruh Variasi Rasio C/N Terhadap Kualitas Kompos Dari Sampah Organik Secara Anaerob. *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan*, 657–663.
- Setiyo, Y., Purwadaria, H. K., Yuwono, A. S., & Subroto, M. A. (N.D.). *Pengembangan Model Simulasi Proses Pengomposan Sampah Organik Perkotaan Dalam Bioreaktor1*.
- Sirajuddin, S. N., Nurlaelah, S., Rasyid, I., Mustabi, J., & Rosmawaty, R. (2021). Proses Pembuatan Pupuk Organik Dari Limbah Pertanian Dan Limbah Sapi Di Kelompok Tani Sipakainge, Kecamatan Barru, Kab. Barru: The Process Of Making Organic Fertilizer From Agricultural Waste And Cattle Waste In The Sipakainge Farmer Group, Barru District, Barru Regency, South Sulawesi Province. *Igkojei: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 8-Å.
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., & Sarwono, E. (2015). Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2).