

## Kajian Pengelolaan Sampah Organik di PT Pertamina EP Cepu Field Menggunakan Metode Vessel Drum Composting

Erika Triambarwati<sup>1\*</sup>, Nadinda Aisyah Kamilia<sup>2</sup>, Aisyah Farah Hasna<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya

<sup>3</sup>PT Pertamina EP Cepu Zona 11 - Cepu Field

\*Email: [erika.triambar21@gmail.com](mailto:erika.triambar21@gmail.com)

### Abstract

*Organic waste management remains a significant environmental problem, particularly in industrial and office areas. This study examines the application of the vessel drum composting method at PT Pertamina EP Cepu Field as a solution for processing organic waste with a volume of 40 kg/day or 1,200 kg/month. The research method uses a quantitative descriptive approach through field observations, interviews, and literature review. The vessel drum composting system was selected due to its closed design, land efficiency, ease of operation, and ability to minimize odor and pest risks. Technical calculations indicate the need for 35 drums with a capacity of 200 liters each, providing a total volume of 7 m<sup>3</sup>. The composting area required was 36 m<sup>2</sup> with an estimated processing time of 30 days. The process utilized 1.2 liters of EM4 bio-activator per day, resulting in a C/N ratio of 30.6:1, in compliance with SNI 19-7030-2004 standards. The findings demonstrate that vessel drum composting is an effective method for medium-scale organic waste management, producing high-quality compost while supporting the implementation of the 3R (Reuse, Reduce, Recycle) concept in companies.*

**Keywords:** Composting, EM4, Organic Waste, Vessel Drum Composting

### Abstrak

Pengelolaan sampah organik masih menjadi permasalahan lingkungan yang signifikan, khususnya di kawasan industri dan perkantoran. Studi ini mengkaji penerapan metode *vessel drum composting* pada PT Pertamina EP Cepu Field sebagai solusi pengolahan sampah organik dengan jumlah timbulan 40 kg/hari atau 1.200 kg/bulan. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui observasi lapangan, wawancara, serta studi literatur. Sistem *vessel drum composting* dipilih karena bersifat tertutup, hemat lahan, mudah dioperasikan, serta mampu mengurangi bau dan potensi hama. Perhitungan teknis menunjukkan kebutuhan 35 unit drum berkapasitas 200 liter dengan total volume 7 m<sup>3</sup>. Luas lahan yang dibutuhkan adalah 36 m<sup>2</sup> dengan estimasi waktu pengomposan 30 hari. Proses menggunakan bioaktivator EM4 sebanyak 1,2 liter per hari, menghasilkan rasio C/N sebesar 30,6:1 yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-7030-2004. Hasil kajian membuktikan bahwa metode *vessel drum composting* efektif untuk mengelola sampah organik skala menengah, menghasilkan kompos berkualitas, serta mendukung penerapan konsep 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) di perusahaan.

**Kata Kunci:** EM4, Sampah Organik, Pengomposan, Vessel Drum Composting

### 1. Pendahuluan

Sampah adalah salah satu hal yang perlu mendapatkan perhatian serius khususnya sampah organik yang berasal dari sisa makanan dan sampah taman. Selama ini, sebagian besar sampah organik tidak terkelola dengan optimal dan banyak berakhir di tempat pengelolaan akhir (TPA) ataupun dibakar. Beberapa teknologi pengolahan sampah organik secara *biochemical* telah diimplementasikan

untuk meningkatkan nilai sampah menjadi produk yang lebih berguna. Salah satunya dengan mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos (1).

Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari bahan-bahan alami yang dapat terurai secara biologis melalui proses alami, seperti pembusukan oleh mikroorganisme. Sampah organik berasal dari bahan-bahan alami yang dapat terurai secara hidup, seperti sisa makanan, daun-daunan, ranting, rumput dan limbah dapur. Sampah organik jika tidak dikelola dengan benar dapat berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan. Sampah organik dapat dimanfaatkan kembali dengan cara diolah menjadi kompos (2).

Kompos merupakan salah satu metode paling efisien untuk mengurangi fraksi organik padatan limbah. Bahkan kompos memiliki beberapa manfaat seperti mengurangi volume sampah yang harus dibuang ke Tempat Pengelolaan Akhir (TPA), dan potensi ekonomi yang dapat dihasilkan melalui produksi dan pemasaran kompos, mengurangi emisi gas rumah kaca, mengurangi penggunaan pupuk kimia, dan memperbaiki struktur tanah (3). Selain itu, kompos dapat menyerap karbon yang berfungsi menyerap bau dan mampu menguraikan senyawa volatile berguna untuk area pertanian. Kompos merupakan strategi yang sangat efektif untuk menghasilkan produk yang berkualitas, murah, dan juga ramah lingkungan (4).

Secara umum, pengolahan sampah organik untuk pembuatan pupuk kompos dapat dilakukan secara sederhana dengan menggunakan teknologi pengomposan yang terbuat dari tong atau ember. Pengomposan itu dapat bersifat aerob, anaerob dan semi anaerob. Secara alami bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Namun untuk proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. Oleh karena itu, untuk mempercepat proses pengomposan perlu pengembangan teknologi-teknologi pengomposan yaitu untuk mempercepat proses penguraian pengembangan dan implementasi beberapa teknologi pengomposan sangat penting untuk mengurangi permasalahan yang ditimbulkan dari sampah organik yang berada di area pemukiman, industri, maupun pertanian dan perkebunan. Contoh teknologi pengomposan sederhana adalah menggunakan *Effective Microorganisms* (EM4) untuk menguraikan rantai panjang penyusun sampah organik menjadi molekul yang sederhana (5).

*Vessel drum composting* merupakan metode pengomposan aerobik menggunakan wadah tertutup berbentuk drum yang dilengkapi dengan sistem aerasi dan pengadukan. Sistem ini mempermudah proses pengomposan karena mampu menjaga suhu serta sirkulasi udara, mempercepat waktu pengomposan, mengurangi bau, dan meningkatkan kualitas kompos yang dihasilkan (6).

PT Pertamina EP Cepu Field merupakan anak Perusahaan PT Pertamina (Persero) yang melakukan kegiatan usaha sektor hulu di wilayah kerja pertambangan minyak dan gas bumi di Blok Cepu yang mencakup wilayah Kabupaten Bojonegoro dan Tuban di Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten Blora di Provinsi Jawa Tengah. Dalam menjalankan kegiatannya, PT Pertamina EP Cepu Field telah menerapkan konsep 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) dalam mengelola sampah anorganik serta menjalin kerjasama dengan Bank Sampah Uwuh Berseri. Untuk sampah organik belum dikelola secara optimal hanya dibuang langsung dan diangkut tempat pengelolaan akhir terdekat. Oleh karena itu, berdasarkan kondisi dan permasalahan yang ada, kajian pengelolaan sampah organik di PT Pertamina EP Cepu Field dipilih sebagai salah satu topik kajian ini.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data pendukung diperoleh dari dua data yakni data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi secara langsung dan kegiatan wawancara. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur, *e-book*, website profil perusahaan dan dokumen-dokumen penting dengan persetujuan pihak perusahaan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengomposan adalah salah satu pengolahan limbah organik yang ramah lingkungan dan menghasilkan produk nilai berupa pupuk kompos. Salah satu pendekatan yang efektif dan relatif mudah dilakukan adalah memanfaatkan drum *composter* dengan pemberian aktivator mikroorganisme



EM4. Sistem ini mampu pengelolaan mandiri, hemat lahan, dan menghasilkan kompos berkualitas dalam waktu yang relatif singkat (7).

Sistem drum *vessel* biasanya menggunakan drum plastik atau logam berkapasitas 100–200 liter yang dilengkapi dengan lubang ventilasi untuk sirkulasi udara. Dalam beberapa studi, *vessel drum composting* terbukti mempercepat proses komposting dan mengurangi bau tidak sedap karena proses terjadi dalam lingkungan yang lebih tertutup dan terkontrol (8).

PT Pertamina EP Cepu *Field* melakukan pengangkutan sampah organik sebanyak dua kali pengangkutan dalam seminggu. Volume sampah organik sebesar 1200 kg perbulan. Metode *vessel drum composting* dipilih berdasarkan kondisi eksisting PT Pertamina EP Cepu *Field* serta studi literatur yang telah dikaji dengan mempertimbangkan ketersediaan luas lahan dan jumlah sampah yang dihasilkan. Metode *vessel drum composting* memiliki beberapa keunggulan diantaranya:

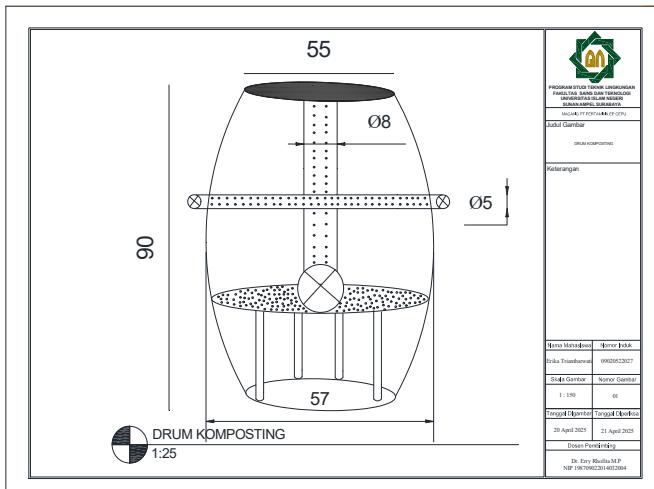
1. Sistem *vessel* drum adalah sistem tertutup yang dapat diputar, proses aerasi dan pengomposan berlangsung lebih cepat dan terkontrol, sehingga pengolahan limbah menjadi lebih efisien meskipun dalam volume sedang
2. Metode ini tidak memerlukan area yang luas dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan, serta penambahan unit baru jika diperlukan tanpa harus memperluas area
3. Metode ini membantu mengurangi munculnya bau dan hama, sehingga tidak perlu biaya tambahan untuk pengendalian lingkungan
4. Tidak diperlukan keahlian khusus, listrik, atau sistem tambahan yang rumit. Pemeliharaan dan pengoperasiannya mudah

Teknik pengomposan drum adalah metode pengomposan yang dilakukan dalam sistem tertutup untuk menghasilkan kompos dan pupuk cair dari lindi kompos. Proses ini dimulai dengan mencacah sampah organik menjadi potongan kecil berukuran 1-2 cm, lalu menyemprotkan bioaktivator EM4 atau *Boisca* sambil diaduk hingga merata. Setelah itu, sampah organik dimasukkan ke dalam tong atau drum. Pengisian sampah pada *composter* ini dapat dilakukan setiap hari secara berulang. Terakhir, *composter* ditutup dengan rapat.

*Boisca* merupakan salah satu bahan bioaktivator yang mampu mempercepat pengomposan, terutama dalam produksi pupuk organik cair. Biasanya, ini dipakai untuk membuat kompos pakan ikan atau hewan ternak (9). Dalam perencanaan *vessel* drum *composting* di PT Pertamina EP Cepu *Field* sebagai berikut:

### 3.1 Desain dan Perhitungan Drum Composter

Teknik drum *composter* adalah metode pengomposan yang dilakukan dalam sistem tertutup untuk menghasilkan kompos dan pupuk cair dari lindi kompos. Proses ini dimulai dengan mencacah sampah organik menjadi potongan kecil berukuran 1-2 cm, lalu menyemprotkan bioaktivator EM4 atau *Boisca* sambil diaduk hingga merata. Setelah itu, sampah organik dimasukkan ke dalam tong atau drum. Pengisian sampah pada *composter* ini dapat dilakukan setiap hari secara berulang. Terakhir, *composter* ditutup dengan rapat.



**Gambar 1. Desain Drum Komposting**

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Didapatkan data untuk perencanaan *vessel drum composting* PT Pertamina EP Cepu Field sebagai berikut:

$$\text{Total sampah organik} = 1.200 \text{ kg/bulan}$$

$$\text{Sampah taman} = 40 \text{ kg/hari}$$

Komposisi sampah taman harian diasumsikan:

$$\text{Daun hijau 50\%} = 20 \text{ kg}$$

$$\text{Daun kering 40\%} = 16 \text{ kg}$$

$$\text{Ranting 10\%} = 4 \text{ kg}$$

$$\text{Jumlah drum pengomposan} = 35 \text{ unit}$$

$$\text{Kapasitas masing-masing drum} = 200 \text{ liter} = 0,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Total kapasitas volume} = 35 \times 0,2 = 7 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume EM4 digunakan} = 1.200 \text{ ml (1,2 liter) perhari}$$

$$\text{Waktu pengomposan} = 30 \text{ hari}$$

$$\text{Kapasitas drum pengomposan} = 200 \text{ liter} = 0,2 \text{ m}^3$$

Densitas sampah daun dan ranting = 150-200 kg/m<sup>3</sup> (asumsi rata-rata densitas daun dan ranting 175 kg/m<sup>3</sup>)

1. **Total Volume Sampah** = Sampah Harian (Kg) x Waktu Pengomposan

$$= 40\text{kg}/\text{hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 1200 \text{ kg}$$

2. **Konversi Massa ke Volume**

$$\text{Volume sampah (m}^3\text{)} = \frac{\text{Berat Sampah (kg)}}{\text{Densitas Sampah (kg/m}^3\text{)}} = \frac{1200 (\text{kg})}{175 (\text{kg/m}^3\text{)}} = 6,86 \text{ m}^3$$

3. **Kebutuhan Drum Composter**

$$\text{Jumlah Drum} = \frac{\text{total volume sampah m}^3}{\text{volume drum (m}^3\text{)}} \\ = \frac{6,86 \text{ m}^3}{0,2 \text{ m}^3} = 34,3 = 35 \text{ drum}$$

4. **Volume Drum Composter**

Volume drum 200 Liter = 0,2 m<sup>3</sup>, asumsi tinggi drum (h) = 0,85 m = 85 cm

$$R = \sqrt{\frac{0,2}{\pi \times 0,8}} = \sqrt{\frac{0,2}{2,827}} = \sqrt{0,07075} = 0,266 \text{ m}$$

$$\text{Diameter (d)} = 2 \times 0,266 = 0,53 \text{ m} = 53 \text{ cm}$$

$$V = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2 \times h \\ = 3,14 \times \left(\frac{0,53}{2}\right)^2 \times 0,85 = 0,201 \text{ m}^3$$



## 5. Luas Lahan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 \text{Diameter drum} &= 55 \text{ cm} = 0,55 \text{ m} \\
 \text{Tinggi drum} &= 85 \text{ cm} = 0,85 \text{ m} \\
 \text{Space antara pada ujung drum} &= 0,2 \text{ m} \\
 \text{Lebar per unit kompos} &= \text{Lebar } rotary \text{ drum} + \text{space ujung a} = 0,4 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 0,6 \text{ m} \\
 \text{Ruang untuk 1 unit drum} &= \text{panjang} \times \text{lebar} = 0,4 \times 0,6 = 0,24 \text{ m}^2 \\
 \text{Luas 1 drum (termasuk jarak antar drum)} &= 0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 0,64 \\
 \text{Kebutuhan Ruang Total} &= 35 \text{ drum} \times 0,64 \text{ m}^2 = 22,4 \text{ m}^2 \\
 \text{Panjang baris} &= 7 \text{ drum} \times 0,8 \text{ m} = 5,6 \text{ m} \\
 \text{Lebar lahan} &= 5 \text{ baris drum} \times 0,8 \text{ m} + 4 \text{ celah antar baris} \times 0,6 \text{ m} \\
 &= (5 \times 0,8) + (4 \times 0,6) = 4 \text{ m} + 2,4 \text{ m} = 6,4 \text{ m} \\
 \text{Jadi, Luas total ruang komposting adalah } &5,6 \text{ m} \times 6,4 \text{ m} = 35,84 \text{ m}^2 \text{ atau } 36 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

## 6. Dosis EM4

$$\begin{aligned}
 \text{Dosis EM4 untuk 40 Kg/hari} &= 300 \text{ ml} \times \left( \frac{\text{sampah (kg)}}{10} \right) \\
 &= 300 \text{ ml} \times \left( \frac{40}{10} \right) = 1200 \text{ ml/hari} = 1,2 \text{ L/hari}
 \end{aligned}$$

## 7. Atap Bangunan Ruang Pengomposan

$$\begin{aligned}
 \text{Total drum} &= 35 \text{ unit} (7 \text{ kolom} \times 5 \text{ baris}) \\
 \text{Diameter drum} &= 55 \text{ cm} \\
 \text{Jarak antar drum} &= \pm 0,6 \text{ m} \\
 \text{Luas area efektif} &= 36 \text{ m}^2 \\
 \text{Kolom struktur} &= 6 \text{ titik (sudut & tengah sisi panjang)} \\
 \text{Tinggi struktur atap} &= 2,5 \text{ m (depan) dan 2 m (belakang)} \\
 \text{Overhang atap} &= 0,5 \text{ m dari batas dari drum} \\
 \text{Jalur operasional} &= 4 \text{ lintasan horizontal (lebar } \pm 60 \text{ cm)} \\
 \text{Skala} &= 1:150
 \end{aligned}$$

## 8. Estimasi Volume Sampah Harian

$$\text{Volume sampah harian} = \frac{40 \text{ kg}}{200 \text{ kg/m}^3} = 0,2 \text{ m}^3/\text{hari}$$

## 9. Waktu Retensi Kompos

$$\text{Volume total yang dibutuhkan} = 0,2 \text{ m}^3/\text{hari} \times 30 \text{ hari} = 6 \text{ m}^3$$

## 10. Kapasitas Drum dengan Kebutuhan Volume

$$\begin{aligned}
 \text{Total volume 35 drum} &= 7 \text{ m}^3 \\
 \text{Volume dibutuhkan selama 30 hari} &= 6 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Maka, penggunaan 35 drum sudah cukup memadai. Adapun cadangan volume sekitar 1 m<sup>3</sup>

## 11. Starter EM4

$$\text{Dosis EM4} = \frac{40}{10} \times 300 \text{ ml} = 1200 \text{ ml/hari}$$

Jumlah starter EM4 sudah sesuai dengan panduan dan cukup untuk aktivasi mikroba dalam 40 kg sampah

## 12. Rasio C/N

$$\begin{aligned}
 \text{Daun kering (40\%)} &= \text{C/N } 60:1 \\
 \text{Daun hijau (50\%)} &= \text{C/N } 20:1 \\
 \text{Ranting (10\%)} &= \text{C/N } 100:1
 \end{aligned}$$

**Tabel 1** Perhitungan Rasio C/N Composting

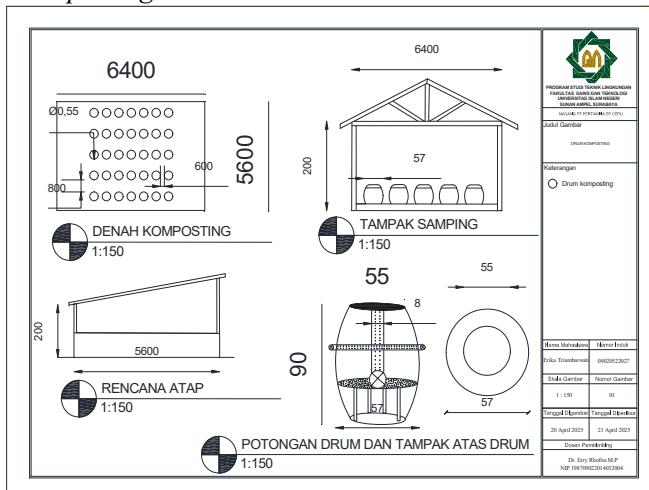
Bahan	Berat (kg)	C (unit/ kg)	Total C	N (unit/kg) = C/C:N	Total N
Daun kering	40 kg x (40%) = 16	1	16	1/60 = 0.0167	16 x 0.0167 = 0.267
Ranting	40 kg x (10%) = 4	1	4	1/100 = 0.01	4 x 0.01 = 0.04
Daun hijau	40 kg x (50%) = 20	1	20	1/20 = 0.05	20 x 0.05 = 1
Total			40		1.307

$$\text{Maka, total Rasio C/N} = \frac{\text{Total C}}{\text{Total N}} = \frac{40}{1.307} = 30,6:1 \text{ (optimal)}$$



### 3.2 Desain Ruang dan Bangun Vessel Drum Composting

Sistem ini menggunakan metode komposting tertutup dengan bantuan aktivator EM4 dan memanfaatkan drum plastik sebagai unit utama pengomposan berjumlah 35 drum untuk 40 kg perhari sampah organik. Bangunan ruang pengomposan terbuka dengan atap pelindung. Berikut desain ruang dan bangun *vessel drum composting*:



**Gambar 2 Ruang dan Bangun Vessel Drum Composting**

Sumber: Hasil Analisis, 2025

**Tabel 2. Drum Composting**

Keterangan	Ukuran
Diameter Drum	55 cm = 0,55 m
Area Per Drum	0,8 m <sup>2</sup>
Jarak Antar Baris	0,6 m
Total Jumlah Drum	35 Drum
Jumlah Baris	5 Baris
Jumlah Per Baris	7 Drum

**Tabel 3. Vessel Drum Composting**

Komponen	Hasil
Sampah Harian	40 kg
Komposisi	50% daun hijau, 40% daun kering, 10% ranting
Volume Sampah Harian	0,2 m <sup>3</sup>
Volume Retensi 40 hari	6 m <sup>3</sup>
Total Kapasitas Drum	7 m <sup>3</sup>
Dosis EM4 perhari	1.200 ml
Estimasi Rasio C/N	30,6:1
Kesimpulan	Optimal dan masih sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7030-2004)

### 3.3. Rencana Anggaran Biaya Vessel Drum Composting

Rencana Anggaran Biaya (RAB) ini disusun sebagai acuan perencanaan biaya pembangunan sistem komposting untuk pengolahan sampah organik. Rincian Rencana Anggaran Biaya Bangunan dan Ruang *Vessel Drum Composting* sebagai berikut:



Tabel 4. RAB Vessel Drum Composting

Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Subtotal (Rp)
Pembuatan lantai cor beton 6x6 m (10 cm)	36	m <sup>2</sup>	Rp150.000	Rp5.400.000
Tiang besi hollow 5x5 cm, tinggi 2,5 m	8	bah	Rp150.000	Rp1.200.000
Rangka atap besi hollow (kerangka ringan)	40	m	Rp50.000	Rp2.000.000
Penutup atap galvalum + overhang	40	m <sup>2</sup>	Rp120.000	Rp4.800.000
Drum plastik 200 liter	35	bah	Rp280.000	Rp9.800.000
Kran/valve aerasi	35	bah	Rp15.000	Rp525.000
Penyanggah drum (opsional)	35	Unit	Rp50.000	Rp1.750.000
EM4 (1,2 L/hari × 30 hari)	36	liter	Rp30.000	Rp1.080.000
Penutup Drum Plastik	35	Unit	Rp20.000	Rp700.000
Kasa/Jaring kawat	35	bah	Rp7.000	Rp245.000
Upah Tukang (5 hari)	5	OH	Rp150.000	Rp750.000
Ember Plastik Penampung Kompos	35	Unit	Rp25.000	Rp875.000
Pipa Paralon 0,5 inchi	35	m	Rp15.000	Rp525.000
Engsel dan Pengunci Tutup	35	Pasang	Rp15.000	Rp525.000
<b>Subtotal</b>				<b>Rp30.175.000</b>
<b>Pajak 12%</b>				<b>Rp3.621.000</b>
<b>Total</b>				<b>Rp33.796.000</b>

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa perhitungan kebutuhan luas bangunan pada metode *vessel drum composting* untuk ruang pengomposan adalah sebesar 36 m<sup>2</sup>, dengan memanfaatkan 35 drum berkapasitas 200 liter dengan proses pengomposan selama 30 hari. Jumlah timbulan sampah organik sebesar 40 kg per hari. Proses komposting menggunakan aktivator EM4 dengan dosis 1.200 ml atau 1,2 liter per hari. Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam rencana bangun dan ruang *vessel drum composting* PT Pertamina EP Cepu Field sebesar Rp33.796.000,00 Terbilang "Tiga Puluh Tiga Juta Tujuh Ratus Sembilan Puluh Enam Ribu Rupiah".

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya dan PT Pertamina EP Cepu Field atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan.

## References

1. Samal K, Dash RR, Bhunia P. Treatment of wastewater by vermicfiltration integrated with macrophyte filter: A review. *J Environ Chem Eng.* 2017;5(3):2274–89.
2. Muthmainnah, Idris. Pengelolaan Sampah di TPA PATOMMO SIDRAP (Tinjauan Yuridis Perda No. 7 Tahun 2016 Tentang Pengelolaan Persampahan). *J Madani Regal View*, 4. 2020;23–8.
3. Palaniveloo K, Amran MA, Norhashim NA, Mohamad-Fauzi N, Peng-Hui F, Hui-Wen L, et al. Food waste composting and microbial community structure profiling. *Food Waste Compost Microb Community Struct Profiling*. 2020;8(6):1–30.
4. Pellejero G, Palacios J, Vela E, Gajardo O, Albrecht L, Aschkar G, et al. Effect of the application of compost as an organic fertilizer on a tomato crop (*Solanum lycopersicum* L.) produced in the field in the lower valley of the río negro (argentina). *Int J Recycl Org Waste Agric.* 2021;10(2):145–55.
5. Widiyastuti E, Permana AS. Efektivitas Komposter Tertutup untuk Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga. *J Ilmu Lingkungan*, 20(1). 2022;34–42.
6. Ramadhan SN, Halim R, Putri FE, Lesmana O, Hidayati F. Efektivitas Komposting Limbah Padat Serai Wangi Dengan Menggunakan EM4 dan Mikro Organisme Lokal (Nasi Basi dan Serai Wangi). *J Keselam Kesehat Kerja dan Lingkung.* 2023;4(2):83–90.
7. Yanti R, Dharmo S, Elita N, Ibrahim H. PENGELOLAAN LINGKUNGAN : Bank Sampah dan Teknologi Pengolahan Limbah Rumah Tangga Berkelanjutan. Agusdi Y, Sepriano S, Dihniah N, editors. PT. Sonpedia Publishing Indonesia; 2024.
8. Zai P, Mendrofa PZ. PENGARUH PEMBERIAN EM4 DENGAN KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP LAMA PELAPUKAN DAN KUALITAS KOMPOS DARI LIMBAH DAPUR ORGANIK DALAM KOMPOSTER TERTUTUP SKALA RUMAH TANGGA. *PENARIK J Ilmu Pertan dan Perikan.* 2025;02:128–33.
9. Purimahua SL, Agus Setyobudi, Mustakim Sahdan, Marylin S. Junias, Tiwuk Widiastuti, Sarinah Basri K. Penerapan Teknologi Komposter dan Pemanfaatan Sampah Organik menjadi Kompos pada Skala Rumah Tangga. *Genitri J Pengabdi Masy Bid Kesehat.* 2023;2(1):84–93.