

# ANALISA BIAYA MEKANISASI PRODUKSI KOMPOS SISTEM WINDROW

(Studi Kasus Komposting di RPH Cakung – Jakarta Timur)

**Sri Wahyono dan Firman L. Sahwan**

Peneliti di Pusat Teknologi Lingkungan  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

### *Abstract*

*The large scale composting activity needs mechanical equipments for operational efficiency like The Cakung Slaughterhouse has been done. Installation of mechanical equipments and buildings make it costly compare to manual composting activities. The cost of mechanical composting need to be counted such as investment, operation and maintenance cost in order to get the specific cost of compost production. This can be used for pricing compost product. According to the analysis, the best pricing for compost product is more than Rp. 807/kg, for example Rp. 1000/kg compost. It means that Cakung Slaughterhouse need increase gradually the existing compost price from Rp. 500/kg to Rp. 1000/kg compost. It need for guarantying for sustainable compost production.*

*Key Words: Slaughterhouse, mechanical compost, specific cost*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pengomposan atau komposting adalah salah satu alternatif penanganan limbah padat organik, baik yang berupa limbah agroindustri maupun sampah kota, yang banyak diterapkan di banyak negara karena mudah dilakukan baik secara manual maupun mekanis. Pada umumnya, komposting yang dilakukan untuk menangani limbah dalam jumlah yang kecil, tidak memerlukan peralatan-peralatan mekanis. Akan tetapi apabila limbah yang dikomposkan jumlahnya banyak maka diperlukan bantuan alat-alat mekanis dalam rangka efisiensi biaya operasional.

Komposting limbah padat skala besar secara mekanis saat ini masih jarang ditemui di Indonesia, karena biaya investasi, operasi

dan pemeliharaannya relatif mahal. Salah satu perusahaan yang telah melakukan mekanisasi komposting adalah Rumah Pemotongan Hewan (RPH) sapi dan kerbau PD Dharma Jaya yang terletak Cakung – Jakarta Timur, atau lebih dikenal sebagai RPH Cakung.

RPH tersebut melakukan mekanisasi komposting karena limbah padat yang diolah menjadi kompos cukup banyak yaitu sekitar 18 ton atau 29 m<sup>3</sup> per hari<sup>1)</sup>. Bekerjasama dengan BPPT dan bantuan hibah dari Pemerintah Jerman, RPH tersebut mendirikan plant komposting yang dioperasikan secara mekanis.

Komposting di RPH Cakung menggunakan berbagai alat berat seperti alat pemisah pres ulir (*screw press separator*)

untuk mengurangi kadar air isi rumen; traktor pengeruk (*wheel loader*) untuk mengangkut limbah dan membentuk tumpukan, mesin pembalik tumpukan (*turning machine*) untuk mengaduk tumpukan, dan mesin pengayak getar (*vibrator screening machine*) yang digunakan untuk mengayak kompos. Fasilitas bangunan plant komposting meliputi screw press plant, interim store, composting hall, screening plant, dan garasi<sup>2)</sup>. Peralatan-peralatan tersebut tidak ditemui dalam komposting skala kecil.

Produk kompos yang dihasilkan oleh RPH Cakung sekitar 3 ton/hari dengan serapan pasar yang cukup baik. Harga penjualan kompos adalah Rp. 500/kg berdasarkan kondisi pasar kompos pada saat itu. Oleh karena kondisi saat ini dengan saat awal plant komposting dibangun relatif berbeda, maka diperlukan studi analisis biaya spesifik produksi kompos sebagai dasar perbaikan harga, sekaligus sebagai pembelajaran operasionalisasi plant komposting yang dioperasikan secara mekanis di Indonesia.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa biaya spesifik pembuatan kompos sistem windrow yang dioperasikan secara mekanis yang bermanfaat sebagai dasar penentuan harga penjualan kompos demi kesinambungan kegiatan komposting di RPH Cakung.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data primer dan sekunder. Data primer didapat dengan meneliti secara langsung hal-hal yang terkait dengan perhitungan ekonomi seperti jumlah bahan bakar yang dikonsumsi oleh peralatan-peralatan yang dipakai, *running time* peralatan, dan beban kerja tenaga kerja. Jumlah limbah yang diolah dan jumlah kompos yang diproduksi berasal dari data sekunder.

Biaya investasi dihitung dengan menjumlahkan biaya investasi bangunan (*screw press plant, composting plant, dan screening plant*) dan investasi peralatan (satu unit screw press, satu unit *compost screen, wheel loader, turning machine* dan *unit pump*).

Tenaga kerja yang terlibat meliputi manager produksi kompos, koordinator lapangan, sopir wheel loader dan *turning machine*, teknisi dan buruh lapangan. Penghitungan biaya tenaga kerja berdasarkan beban kerjanya.

Perhitungan biaya komposting mempertimbangkan beberapa parameter seperti persentasi biaya pemeliharaan bangunan dan peralatan dari investasi masing-masing bagian; persentasi bunga bank dan asuransi dari investasi; dan waktu depresiasi peralatan dan *composting hall*. Nilai dari parameter-parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Perhitungan Ekonomi

Keterangan	Nilai
Pemeliharaan (per tahun)	
Screw press plant	2.5 %investasi
Wheel loader	3.5%investasi
Turning machine	3.5 %investasi
Pump	1.0 %investasi
Screen plant	2.0 %investasi
Composting hall	1.0 %investasi
Bunga Bank	10 %investasi
Waktu Depresiasi	
Screw press plant	10 tahun
Wheel loader	10 tahun
Turning machine	10 tahun
Pump	10 tahun
Screen plant	10 tahun
Composting hall	20 tahun
Biaya bahan bakar/listrik	Tahun 2003*

Catatan : \* Harga solar Rp. 1,550  
 Harga listrik Rp. 578/kWh

Dari data tersebut kemudian dihitung jumlah total biaya pemeliharaan, bunga bank, dan depresiasi pertahunnya.

Biaya operasional meliputi biaya operasional peralatan dan tenaga kerja. Biaya operasional peralatan dihitung berdasarkan kapasitas masing-masing alat, running time, dan kebutuhan listrik atau bahan bakar minyak. Dengan demikian biaya operasional komposting di RPH Cakung per tahun meliputi biaya tenaga kerja, listrik, bahan bakar, pemeliharaan dan pengemasan kompos. Sedangkan biaya kapitalnya dihitung berdasar depresiasi dan bunga bank.

Dengan menjumlahkan biaya operasional dan biaya kapital didapatkan biaya total komposting. Dari jumlah total biaya komposting tersebut dihitung biaya spesifik produksi kompos dengan cara membaginya dengan jumlah produksi kompos per tahunnya. Dalam menghitung biaya spesifik produksi kompos dijalankan empat skenario.

- Skenario 1, biaya spesifik produksi kompos meliputi biaya depresiasi, bunga bank dan pemeliharaan
- Skenario 2, biaya spesifik produksi kompos tanpa biaya depresiasi.
- Skenario 3, biaya spesifik produksi kompos tanpa biaya depresiasi dan bunga bank
- Skenario 4, biaya spesifik produksi kompos tanpa biaya depresiasi, bunga bank dan pemeliharaan.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1. Jumlah Limbah dan Produk Kompos**

Pada saat penelitian ini dilakukan, jumlah total sapi di RPH Cakung rata-rata 952 ekor/hari. Sapi yang dipotong berjumlah 167 ekor/hari, sedangkan sisanya dijadikan stok pemotongan atau diperjualbelikan. Limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan RPH berupa feses dan rumput sisa pakan

(dari kandang), isi rumen (dari bagian pemotongan sapi), padatan dan sludge dari instalasi pengolahan limbah (IPAL) cair yang jumlahnya mencapai 18,1 ton atau 29,5 m<sup>3</sup>/hari. Dari jumlah total limbah tersebut dihasilkan produk kompos sebanyak 949 ton/tahun<sup>1</sup>.

#### **3.2. Biaya Investasi Bangunan dan Peralatan**

Fasilitas bangunan dan peralatan komposting di RPH Cakung relatif lengkap dan ideal bagi komposting skala besar. Fasilitas bangunan antara lain berupa *screw press plant*, *composting plant*, dan *screening plant*<sup>2</sup>.

*Screw press plant* adalah bangunan yang digunakan untuk pengepresan isi rumen agar kadar airnya berkurang. Bangunan tersebut terdiri atas tiga bagian yaitu bak penampungan isi rumen, ruang alat screw press, ruang penampungan rumen yang telah dipress dan bak penampung cairan hasil pengepresan.

Composting area terdiri atas interim store dan composting hall. Interim store merupakan serial bak berukuran lebar 5,5 m, panjang 5,9 m dan tinggi 2,5 m yang berjumlah 7 buah. Bak-bak tersebut dindingnya terbuat dari beton (berangka) yang berfungsi untuk pre-rotting limbah sebelum masuk ke composting hall. Sedangkan composting hall adalah ruang yang digunakan untuk proses komposting yang dibangun dengan rangka baja, lantai beton (bertulang), dan atap galvanize. Luas ruangan tersebut 2000 m<sup>2</sup> yang dilengkapi dengan aliran listrik dan pemipaan yang berfungsi untuk mengalirkan sludge dari IPAL ke *composting hall*<sup>2</sup>.

Fasilitas bangunan lainnya yaitu screening area yang digunakan sebagai tempat pengayakan kompos. Bangunan tersebut terbagi menjadi empat ruang yaitu ruang pengayakan, tempat kompos halus, tempat kompos kasar, dan garasi turning machine dan wheel loader.

Sementara itu peralatan-peralatan yang digunakan antara lain adalah satu unit screw press, satu unit compost screen, wheel loader, turning machine dan unit pump. Unit screw press terdiri atas mesin screw press dan satu buah konveyor. Sedangkan unit *compost screen* terdiri atas mesin pengayak getar (*vibrator screening machine*) dan empat buah konveyor<sup>2)</sup>.

Total biaya investasi pembangunan dan penyediaan peralatan komposting adalah sebesar Rp. 2.543.104.000. Rincian biaya investasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Biaya Investasi

Peralatan dan Fasilitas Bangunan	Biaya [Rp]
Screen plant	271,000,000
Composting area	960,000,000
Screw press plant	246,836,000
Wheel loader	490,352,000
Turning machine	570,916,000
Pump	4,000,000
Total	2,543,104,000

Sumber : Schuchardt, F. (2003)<sup>3)</sup>

### 3.3. Tenaga Kerja

Tenaga kerja kegiatan komposting di RPH Cakung terdiri atas manager, koordinator lapangan, operator wheel loader dan turning machine, teknisi dan pekerja lapangan<sup>3)</sup>. Dalam penggajiannya didasarkan pada beban (*load*) kerja sebenarnya seperti terlihat pada Tabel 3. Biaya penggajian untuk tenaga kerja selama setahun sebesar Rp. 56.880.000, seperti terlihat secara rinci pada Tabel 5.

Tabel 3. Jumlah Tenaga Kerja

Tebaga Kerja	Jumlah (orang)	Load Kerja (orang)
Manager limbah	1	0,3
Koordinator lapangan	1	0,5
Driver wheel loader dan turning machine	2	1
Teknisi	1	0,5
Pekerja lapangan	5	5

### 3.4. Perhitungan Biaya Komposting

Dalam menghitung biaya produksi kompos perlu diperhatikan parameter-parameter seperti terlihat pada Tabel 1. Untuk biaya pemeliharaan bangunan dan peralatan, misalnya, berkisar antara 1,0 % sampai 3,5 % dari investasi masing-masing bagian. Bunga bank dan asuransi sebesar 10 % dan 0,25 % investasi. Waktu depresiasi peralatan umumnya adalah 10 tahun sedangkan khusus untuk komposting hall 20 tahun.

Jumlah total biaya pemeliharaan, bunga bank, dan depresiasi pertahunnya secara berturut-turut adalah Rp. 58.379.340; Rp. 254.335.200; dan Rp. 206.335.200, seperti terlihat secara rinci pada Tabel 5

Tabel 4. Data Spesifik Peralatan

Ketrangan	Nilai
Screw press plant	
Kapasitas	5 [m <sup>3</sup> /jam]
Running time	0,32 [jam/hari]
Kebutuhan listrik	5.00 [kWh]
Konsumsi listrik	584 [kWh/tahun]
Wheel loader	
Kapasitas transpor	40 [m <sup>3</sup> /h]
Running time	1,00 [jam/hari]
	365 [jam/tahun]
Konsumsi bahan bakar	5 [l/jam]
	1.643 [l/tahun]
Turning machine	
Kapasitas pembalikan	196 [m <sup>3</sup> /jam]
Total turning/windrow	10
Running time	456 [jam/tahun]
Konsumsi bahan bakar	3 [l/jam]
	1.369 [l/tahun]
Pump	
Kapasitas	4 [m <sup>3</sup> /jam]
Running time	1,25 [jam/hari]
Kebutuhan listrik	3 [kWh]
Konsumsi listrik	474.5 [kWh/tahun]
Screen plant	
Kapasitas	2 [m <sup>3</sup> /jam]
Running time	2,45 [jam/hari]
Konsumsi listrik	3 [kWh]
Konsumsi listrik	2.664,5 [kWh/tahun]

Sumber: Wahyono et al (2008)4

Biaya operasional peralatan-peralatan dihitung berdasarkan kapasitas alat, running time, dan kebutuhan listrik atau bahan bakar minyak. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4. Beban listrik per tahun unit screw press plant, pump, dan screen plant secara berturut-turut adalah 584 kWh, 474,5

kWh, dan 2.664,5 kWh. Biaya total untuk pembayaran listrik pertahunnya adalah Rp. 2.154.973.

Sedangkan bahan bakar yang dikonsumsi per tahunnya oleh wheel loader dan turning machine adalah 1.643 dan 1.369 liter. Biaya total untuk pembelian bahan bakar pertahunnya adalah Rp. 4.667.320.

Dengan demikian biaya operasional komposting di RPH Cakung per tahun (yang terdiri atas biaya tenaga kerja, listrik, bahan bakar, pemeliharaan dan pengepakan kompos) adalah Rp. 157.850.559. Sedangkan biaya kapitalnya per tahun (yang terdiri atas depresiasi dan bunga bank) adalah Rp. 460.670.400. Dengan menjumlahkan biaya operasional dan biaya kapital didapatkan biaya total komposting di RPH Cakung sebesar Rp. 618.520.959 per tahun (seperti terlihat pada Tabel 6).

Dari jumlah total biaya komposting tersebut dapat dihitung biaya spesifik produksi kompos dengan cara membaginya dengan jumlah produksi kompos per tahunnya. Jumlah produk kompos per tahun di RPH Cakung adalah 949 kompos curah dengan jumlah kompos halus (diameter <25 mm) sebanyak 766,5 ton dan kompos kasar (> 25 mm) sebanyak 182,5 ton<sup>1</sup>).

Biaya spesifik produksi kompos berdasarkan empat skenario dapat dilihat pada Table 7. Pada skenario pertama, biaya spesifik produksi kompos (termasuk di dalamnya biaya depresiasi, bunga bank dan pemeliharaan) adalah Rp 652 per kg kompos curah atau Rp. 807/kg kompos halus. Pada skenario kedua, biaya spesifik produksi kompos (termasuk di dalamnya bunga bank dan pemeliharaan tetapi tanpa memperhitungkan biaya depresiasi) adalah Rp 434/kg kompos curah atau Rp. 538/kg kompos halus.

Pada skenario ketiga, biaya spesifik produksi kompos (termasuk di dalamnya biaya pemeliharaan, tetapi tanpa memperhitungkan biaya depresiasi dan bunga bank) adalah Rp 166/kg kompos curah atau Rp. 206/kg kompos halus. Sedangkan pada skenario

keempat, biaya spesifik produksi kompos (tanpa memperhitungkan biaya depresiasi, bunga bank dan pemeliharaan) adalah Rp 105/kg kompos curah atau Rp. 130/kg kompos halus.

Dengan membandingkan hasil perhitungan biaya spesifik berbagai skenario Tabel 5. Rincian Perhitungan Biaya Setiap Tahun

Keterangan	Biaya (Rp/ tahun)
Tenaga Kerja	
Manager limbah	6.480.000
Koordinator lapangan	7,800,000
Driver wheel loader dan turning machine	10.800.000
Teknisi	5.400.000
Pekerja lapangan	26.400.000
<b>Sub total</b>	<b>56.880.000</b>
<b>Listrik</b>	2.154.973
<b>Bahan bakar</b>	4.667.320
<b>Pemeliharaan</b>	
Screw press plant	6.170.000
Wheel loader	17.162.320
Turning machine	19.982.060
Pump	40.000
Screen plant	5.424.960
Composting hall	9.600.000
<b>Sub total</b>	<b>58.379.340</b>
Depresiasi	
Screw press plant	24.683.600
Wheel loader	49,035.200
Turning machine	57.091.600
Pump	400.000
Screen plant	27.124.800
Composting hal	48.000.000
<b>Sub total</b>	<b>206.335,200</b>
Bunga Bank	254.335.200
Pengepakan Kompos	35.768.026

Tabel 6. Total Biaya Setiap Tahun

Keterangan	Biaya (Rp/tahun)
Biaya Operasional	
Tenaga kerja	56.880.000
Listrik	2.154.973
Bahan bakar	4.667.320
Pemeliharaan	58.380.240
Pengepakan kompos	35.768.026
Sub total	157.850.559
Biaya kapital	
Depresiasi	206.335.200
Bunga bank	254.335.200
Sub total	460.670.400
<b>TOTAL</b>	<b>618.520.959</b>

Tabel 7. Biaya Spesifik Produksi Kompos\*

Keterangan	Biaya Spesifik Produksi [Rp/kg kompos]	
	Kompos Curah	Kompos Halus**
Termasuk biaya depresiasi, bunga bank dan pemeliharaan	652	807
Tanpa biaya depresiasi	434	538
Tanpa biaya depresiasi dan bunga bank	166	206
Tanpa biaya biaya depresiasi, bunga bank dan pemeliharaan	105	130

Keterangan : \* dihitung dari jumlah biaya operasional dan kapital dibagi jumlah produksi kompos

\*\* Ukuran diameter < 25 mm

tersebut terhadap harga penjualan kompos halus saat itu (Rp. 500/kg kompos) terlihat bahwa nilai harga yang dipakai hanya mendekati perhitungan biaya spesifik produksi kompos yang mempertimbangkan biaya pemeliharaan dan bunga bank tetapi

tidak mempertimbangkan biaya depresiasi (Rp. 536/kg kompos).

Idealnya harga kompos dipatok pada nilai yang lebih besar dari Rp.800/kg yang mempertimbangkan seluruh pembiayaan baik biaya pemeliharaan, depresiasi maupun bunga bank. Dengan harga tersebut kegiatan mekanisasi komposting di RPH Cakung diharapkan dapat terjamin kesinambungannya.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **4.1. Kesimpulan**

Biaya spesifik produksi kompos pada mekanisasi komposting yang ideal di RPH Cakung minimal adalah sebesar Rp. 807/kg kompos. Nilai tersebut selayaknya menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan harga jual kompos yang secara eksisting hanya dijual dengan harga Rp.500/kg.

##### **4.2. Saran**

Sebaiknya harga penjualan kompos RPH Cakung ditingkatkan menjadi Rp. 1000/kg secara bertahap dengan mempertimbangkan situsasi pasar. Jika kualitas komposnya dapat dipertahankan, para konsumen fanatiknya diprediksi tidak akan beralih ke produk kompos yang lain. Peningkatan harga tersebut masih relatif rasional karena harga kompos di pasaran saat ini sekitar Rp. 1000/kg.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Wahyono, S dan Firman, L.S. 2008. *Kajian Input dan Output Material Limbah RPH Dalam Proses Pengkomposan Sistim Windrow*. Belum diterbitkan.
2. Wahyono, S., F.L. Sahwan dan F. Schuchardt, 2003, *Pembuatan Kompos dari Limbah Rumah Potong Hewan*, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan, BPPT, Jakarta.
3. Schuchardt, F. 2003. *Biological Treatment of Waste and Waste Water - Demonstration Plant At Slaughterhouse Cakung/Jakarta*. Federal Agricultural Research Centre (FAL), Institute of Technology and Biosystems Engineering, Braunschweig/Germany
4. Wahyono, S dan Kardono. 2008. *Kajian Kinerja Mesin Composting Dalam Proses Pengomposan Limbah Padat Ternak Sapi, Studi Kasus Pengomposan di RPH Cakung – Jakarta Timur*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Edisi Khusus, Juli 2008, Penerbit Pusat Teknologi Lingkungan – BPPT.