

PRODUKSI KOMPOS MENGGUNAKAN BIOAKTIVATOR DI PT CHANDRA ASRI PETROCHEMICAL SITE OFFICE PULO AMPEL

(diterima 30 Desember 2021, diperbaiki 24 Maret 2022, disetujui 26 September 2022)

Mahardiki Graha Brilyan^{1*}, Fitri Dwirani², Ade Ariemayana³

¹PT Chandra Asri Petrochemical Site Office Pulo Ampel, Kab. Serang, Indonesia

^{2,3}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Banten Jaya
Kota Serang, Indonesia

Email korespondensi: *mahardikigrahab@gmail.com

Abstract. *PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel has not been optimal in managing organic waste. This study aims to determine the amount of waste generated, analyze the quality of compost and test the effect of compost on plants. The research was carried out in May-August 2021. The research variables used were temperature, odor, color, humidity, pH and C/N ratio. Data collection methods include primary data collection and secondary data collection and data processing using the Mann Whitney method. The average amount of waste generated is 0,764 kg/person/day with a waste volume of 7,505 liters/person/day. Compost A has 20% humidity, temperature 28°C, pH 6,87, particle size 40 mm, dark brown in color, odor is such soil, C/N ratio 18 and compost B has 25% humidity, temperature 29°C, pH 6,9, particle size 30 mm, dark brown, odor is such soil, C/N ratio 13,45. The humidity, temperature, pH, color and odor of compost A and compost B complied with SNI 19-7030-2004 and Ministry of Agriculture 70/2011. After 14 days, cayenne pepper plants in compost A had a success rate of 80% (better than compost B, the same as commercial compost C) with a stem height of 3.8 cm, 2 leaves and a width of 1.7 cm.*

Keywords: *Total Waste Generation; Garbage Characteristics; Compost Quality; Composter Tong; Plant Test.*

Abstrak. PT Chandra Asri Petrochemical Site Office Pulo Ampel belum optimal dalam mengelola sampah organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah timbunan sampah, menganalisis kualitas kompos dan menguji pengaruh kompos pada tanaman. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2021. Variabel penelitian yang digunakan adalah suhu, bau, warna, kelembaban, pH dan rasio C/N. Metode pengumpulan data meliputi pengambilan data primer dan pengambilan data sekunder serta pengolahan data menggunakan metode Mann Whitney. Rata-rata jumlah timbunan sampah adalah 0,764 kg/orang/hari dengan volume sampah 7,505 liter/orang/hari. Tong komposter memiliki volume 124,5 L. Kompos A memiliki kelembaban 20%, suhu 28°C, pH 6,87, ukuran partikel 40 mm, berwarna coklat hitam, berbau tanah, rasio C/N 18 dan kompos B memiliki kelembaban 25%, suhu 29°C, pH 6,9, ukuran partikel 30 mm, berwarna coklat hitam, berbau tanah, rasio C/N 13,45. Kelembaban, suhu, pH, warna dan bau kompos A dan kompos B memenuhi SNI 19-7030-2004 dan Permentan 70/2011. Setelah 14 hari, tanaman cabai rawit pada kompos A memiliki tingkat keberhasilan 80% (lebih baik dibandingkan kompos B, sama dengan kompos C komersil) dengan tinggi batang 3,8 cm, 2 helai daun dengan lebar 1,7 cm.

Kata Kunci: *Jumlah Timbunan Sampah; Karakteristik Sampah; Kualitas Kompos; Tong Komposter; Uji Tanam.*

© hak cipta dilindungi undang-undang

PENDAHULUAN

Berdasarkan data KLHK (2020) sekitar 60 persen sampah diangkut dan ditimbun ke TPA, 10 persen sampah didaur ulang, sedangkan 30 persen lainnya tidak dikelola dan mencemari lingkungan. Sampah organik yang menumpuk di TPA memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Sampah organik yang tertumpuk di TPA menimbulkan bau tidak sedap di lingkungan sekitar, mengurangi tingkat daur ulang plastik, serta memicu risiko terjadinya ledakan TPA, seperti yang terjadi di TPA Leuwigajah di Bandung, Jawa Barat (2005). Sebagian besar pengelolaan sampah TPA di Indonesia menggunakan metode *open dumping* dan *landfill* (Winahyu et. al, 2013). Masalah kedua terkait pengelolaan sampah di Indonesia adalah masih rendahnya daya serap dari kegiatan daur ulang. KLHK menyebut angka kegiatan daur ulang baru berkisar 11 persen.

PT Chandra Asri Petrochemical *Site Office* Pulo Ampel berlokasi di Desa Mangunreja, Kecamatan Pulo Ampel, Kabupaten Serang. Permasalahan sampah juga terjadi di PT CAP SO Pulo Ampel, yakni sampah organik yang dihasilkan mengakibatkan bau tidak sedap dan lindi yang dihasilkan dapat mencemari air tanah. Sampah organik tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu, melainkan dikumpulkan pada drum sampah non B3 dan dan dibuang setiap hari oleh pihak ke-3. Sampah organik yang tidak diolah akan menambah jumlah sampah di TPA. Oleh sebab itu, dibutuhkan pengolahan sampah organik yang dilakukan oleh PT CAP SO Pulo Ampel untuk ikut berperan aktif dalam pengurangan sampah di TPA sesuai dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008.

Satu cara dalam pemanfaatan sampah organik adalah dengan metode komposting. Komposting merupakan salah satu pengolahan sampah yang memiliki peranan cukup penting dalam mengolah sampah organik, karena dapat mengubah sampah organik menjadi pupuk kompos padat maupun cair yang sangat berguna bagi tanaman. Teknologi pengomposan dibagi menjadi dua sistem yaitu sistem tertutup (*in-vessel*) dan sistem terbuka (*non-vessel*). Pengomposan dengan sistem *in-vessel* dilakukan pada suatu reaktor tertutup (Wahyono et. al, 2016). Sistem *in-vessel* sederhana dapat dilakukan di suatu perusahaan, dengan menggunakan tong bekas. Dengan sistem tong komposter ini, proses komposting cukup mudah dilakukan, dan hasilnya dapat dimanfaatkan. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses komposting diantaranya adalah suhu,

kelembaban, ketersediaan oksigen (aerob), keseimbangan rasio C/N pada materi yang akan dijadikan kompos, derajat keasaman (pH) dan ketersediaan mikroba (Wahyono et. al, 2016).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah timbulan sampah yang dihasilkan oleh PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel, menganalisis kualitas kompos A dan kompos B berdasarkan SNI 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011, dan menguji pengaruh kompos A dan kompos B pada tanaman cabai rawit.

METODE

Penelitian dilakukan di PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel yang selanjutnya disingkat menjadi PT CAP SO Pulo Ampel, berada di Desa Mangunreja, Kecamatan Pulo Ampel, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei hingga Agustus tahun 2021.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk menguji pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Variabel terikat yang digunakan pada penelitian adalah parameter suhu, bau, warna, kelembaban dan pH yang berasal dari data pengamatan harian serta rasio C/N yang diuji di Laboratorium dan dibandingkan dengan standar kualitas kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011. Sampel yang digunakan pada penelitian adalah sampel sampah organik di PT Chandra Asri Petrochemical SO Puloampel berupa sampah rumput, sampah sayur-buah, sampah makanan tercampur dan daun kering menggunakan 2 jenis kompos (Chang, *et.al.*, 2019; Sangamithirai, *et.al.*, 2015; Zhang & Sun, 2017).

Tabel 1. Perbandingan Bahan Pembuatan Kompos

Jenis Kompos	Bahan Pembuatan Kompos	Perbandingan Bahan	Berat Kompos (Kg)
Kompos A	Sampah Rumput : Sampah Sayur-Buah : Sampah Makanan Tercampur : Daun Kering	3 : 1 : 1 : 1	4,5 : 1,5 : 1,5 : 1,5
Kompos B	Sampah Rumput : Sampah Sayur-Buah : Sampah Makanan Tercampur : Daun Kering	3 : 3 : 1 : 1	3 : 3 : 1,5 : 1,5

(Hasil penelitian, 2021)

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: (1) Wadah; (2) Timbangan, (3) Pisau, (4) Golok, (5) Mesin Bor dan Mata Bor, (6) Mesin Gerinda, (7) Termometer, (8) Higrometer, (9) pH meter, (10) Garu dan (11) Sarung Tangan. Sementara bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi: (1) 6 L Air Cucian Beras, (2) 200 gram Tempe,

(3) 130 mL Yakult, (4) 2 buah Gula Merah, (5) 3 kg Sampah Sayur Buah, (6) 1 buah Jirigen 20 L, (7) Tong Plastik 120 L, (8) Pipa PVC ½ inchi dan pipa PVC berukuran 2 ½”, (9) *Polycarbonate* diameter 46 cm, (10) Kawat 30 mesh, (11) Lem Silikon dan (12) Sampah rumput, sampah sayur buah, sampah makanan tercampur dan daun kering.

Analisis Data

Perhitungan jumlah timbulan sampah menggunakan metode sampling sesuai SNI 19-3964-1994 metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah perkotaan dengan menggunakan pengambilan dan pengukuran timbulan sampah non perumahan.

a. Perhitungan pengambilan contoh timbulan sampah

$$S = C_d \sqrt{T_s}$$

Keterangan:

S = Jumlah contoh bangunan non perumahan

C_d = Koefisien bangunan non perumahan = 1

T_s = Jumlah bangunan non perumahan

b. Perhitungan Jumlah timbulan sampah

Satuan berat (kg):

$$\text{JTS (kg/m}^2\text{/hari)} = \frac{\text{jumlah berat sampah per hari (kg/hari)}}{\text{luas area PT CAP SO Puloampel (m}^2\text{)}}$$

Satuan volume

$$\text{JTS(liter/m}^2\text{/hari)} = \frac{\text{jumlah volume sampah (liter/hari)}}{\text{luas area PT CAP SO Puloampel(m}^2\text{)}}$$

c. Perhitungan komposisi sampah

$$\text{Komposisi sampah (\%)} = \frac{\text{berat jenis sampah (kg)}}{\text{Berat sampah total (kg)}} \times 100\%$$

d. Perhitungan densitas sampah

$$\text{Densitas sampah } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{\text{Berat sampah (kg)}}{\text{Volume sampah (m}^3\text{)}}$$

(Sumber: SNI-19-3964-1994)

Data yang telah didapatkan kemudian diolah dengan menggunakan metode statistik pada *Microsoft Excell* dengan output diagram dan grafik untuk menginterpretasikan sebuah data yang diperoleh sehingga dapat diketahui sesuai atau tidaknya suhu, kelembaban, pH, rasio C/N yang terkandung dalam kompos A dan kompos B dengan SNI 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011. Selain

menggunakan *Microsoft Excell*, penyusun juga menggunakan *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)* untuk melakukan uji statistik normalitas dan uji non parametrik, dengan metode *mann whitney*. Data pengamatan pertumbuhan tanaman dibuat dalam bentuk tabel untuk membandingkan pengaruh kompos A, kompos B dan kompos C komersil pada tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Timbulan Sampah di PT Chandra Asri SO Pulo Ampel

Kegiatan menghitung timbulan sampah di PT Chandra Asri SO Pulo Ampel dilakukan selama 2 hari, yang mewakili timbulan sampah saat hari kerja dan saat akhir pekan. Sampel sampah diambil dari unit bangunan yang berada di area PT Chandra Ari Petrochemical SO Pulo Ampel dengan pengambilan sampel berdasarkan SNI 19-3964-1994. PT CAP SO Pulo Ampel memiliki 36 bangunan, perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = C_d \sqrt{T_s} = S = 1 \sqrt{36} = 6 \text{ lokasi}$$

Maka jumlah unit bangunan di PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel yang dilakukan sampling sampah adalah 6 lokasi, setiap lokasi sampling dipilih secara random.

Tabel 2. Jumlah Sampah PT CAP SO Puloampel

No.	Lokasi	Berat Sampah Hari Kerja (kg)	Berat Sampah Akhir Pekan (kg)	Volume Sampah Hari Kerja (m3)	Volume Sampah Akhir Pekan (m3)	Rata-Rata Berat Sampah (kg)	Rata-Rata Volume Sampah (m ³)
1	Coal Boiler	21,23	5,78	0,12	0,06	13,51	0,09
2	Demin	2,42	0	0,03	0,00	1,21	0,01
3	EB-1	2,89	0	0,03	0,00	1,45	0,02
4	DCS-2	7,56	5,57	0,07	0,06	6,57	0,07
5	Kantin	58,20	35,55	0,37	0,23	46,88	0,30
6	Post 3	3,54	2,54	0,06	0,03	3,04	0,05
Total		95,84	49,44	0,69	0,39	72,64	0,54

(Hasil Penelitian, 2021)

Timbulan sampah yang dihasilkan pada hari kerja memiliki berat sebesar 95,84 kg dengan volume 0,69 m³ atau 690 liter dan timbulan sampah yang dihasilkan saat akhir pekan adalah seberat 49,44 kg dengan volume sampah sebesar 0,39 m³ atau 390 liter. Hasil dari sampling tersebut menunjukkan bahwa sampah yang dihasilkan paling besar

hingga paling sedikit oleh PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel secara berurutan adalah pada unit Kantin, Coal Boiler, DCS-2, Post 3, EB-1 dan Demin.

Tabel 3. Jumlah Berat Timbulan Sampah di PT CAP SO Pulo Ampel

Unit Bangunan	Berat Sampah Hari Kerja (kg)	Berat Sampah Akhir Pekan (kg)	Jumlah Pegawai Hari Kerja (orang)	Jumlah Pegawai Akhir Pekan (orang)	JTS Hari Kerja (kg/orang/hari)	JTS Akhir Pekan (kg/orang/hari)	JTS Rata-rata (kg/orang/hari)
Coal	21,23	5,78	13	9	1,633	0,642	1,138
Demin	2,42	0	6	6	0,403	0	0,202
EB-1	2,89	0	10	6	0,289	0	0,145
DCS-2	7,56	5,57	40	30	0,189	0,186	0,187
Kantin	58,20	35,55	127	4	0,458	8,888	1,026
Post 3	3,54	2,54	6	6	0,590	0,423	0,507
Rata-Rata					0,711	0,357	0,534

(Hasil Penelitian, 2021)

Tabel 4. Jumlah Volume Timbulan Sampah di PT CAP SO Pulo Ampel

Unit Bangunan	Volume Sampah Hari Kerja (L)	Volume Sampah Akhir Pekan (L)	Jumlah Pegawai Hari Kerja (orang)	Jumlah Pegawai Akhir Pekan (orang)	JTS Hari Kerja (L/orang/hari)	JTS Akhir Pekan (L/orang/hari)	JTS Rata-rata (L/orang/hari)
Coal	118,69	59,35	13	9	9,1302	6,5940	7,8621
Demin	28,26	0,00	6	6	4,7100	0,0000	2,3550
EB-1	31,09	0,00	10	6	3,1086	0,0000	1,5543
DCS-2	73,48	65,00	40	30	1,8369	2,1666	2,0018
Kantin	370,00	230,00	127	4	2,9134	57,5000	30,2067
Post 3	65,00	33,91	6	6	10,8330	5,6520	8,2425
Rata-Rata					5,4220	11,9854	8,7037

(Hasil Penelitian, 2021)

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah timbulan sampah yang dihasilkan pada hari kerja adalah sebesar 0,711 kg/orang/hari, sedangkan pada akhir pekan adalah 0,357 kg/orang/hari. Sehingga didapatkan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan di PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel adalah sebesar 0,534 kg/orang/hari. Tabel 4 menunjukkan data rata-rata jumlah timbulan sampah pada hari kerja di PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel adalah sebesar 5,422 L/orang/hari, sedangkan pada akhir pekan adalah 11,985 L/orang/hari.

Hasil tersebut apabila dibandingkan dengan penelitian Ruslinda (2013) Industri minyak goreng di Kota Padang memiliki jumlah timbulan sampah sebesar 0,675 kg/orang/hari, dan volume sebesar 6,534 L/orang/hari, maka tidak terlihat perbedaan yang terlalu signifikan. Apabila dibandingkan dengan industri karet remah yang memiliki jumlah timbulan sampah 28,667 kg/orang/hari dan volume 12,678

L/orang/hari (Ruslinda, 2013), maka hasil diatas sangat berbeda jauh. Perbedaan tersebut dikarenakan jenis industri yang berbeda, jenis sampah yang dihasilkan dan jumlah pegawai yang bekerja.

Tabel 5. Berat Jenis Sampah di PT CAP SO Pulo Ampel

No	Unit Bangunan	Berat (kg)	Volume (m ³)	Berat jenis Kg/m ³
1	Coal Boiler	13,51	0,09	151,71
2	Demin	1,21	0,01	85,63
3	EB-1	1,45	0,02	92,97
4	DCS-2	6,57	0,07	94,82
5	Kantin	46,88	0,30	156,25
6	Post 3	3,04	0,05	61,47
Rata-rata		12,11	0,09	135,21

(Hasil Penelitian, 2021)

Berat jenis sampah tertinggi dihasilkan oleh unit Kantin dan berat jenis sampah terendah dihasilkan oleh unit Post 3. Berat jenis sampah rata-rata yang dihasilkan PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel adalah sebesar 135,21 kg/m³. Menurut Gumilar dan Ainun (2021) dalam penelitiannya besarnya berat jenis sampah dipengaruhi oleh besarnya berat sampah dan volume sampah, berat jenis sampah dipengaruhi oleh berat dan volume sampah yang paling dominan dihasilkan. Berat sampah PT CAP SO Pulo Ampel masih dalam kategori normal, karena tidak dilakukannya kegiatan kompaksi. Kegiatan kompaksi mempengaruhi nilai berat jenis sampah karena dengan kegiatan kompaksi berat jenis sampah akan semakin besar, Ratya dan Herumurti (2017) bahwa berat jenis dipengaruhi dengan kegiatan kompaksi, ketika dikompaksi sampah menjadi padat sehingga berat jenisnya bertambah.

Tabel 6. Komposisi Sampah Anorganik dan Organik

Jenis Sampah Anorganik	Berat Hari Kerja (kg)	Berat Akhir Pekan (kg)	Rata-Rata (kg)	Persentase (%)
Plastik	8,446	6,338	7,392	28,29%
Styrofoam	0,391	0,164	0,277	1,06%
Logam	23,563	5,001	14,282	54,66%
Kaleng	1,122	0,000	0,561	2,15%
Kain	4,358	2,872	3,615	13,84%
Total	37,881	14,374	26,127	100,00%
Kertas	1,186	0,669	0,927	1,99%
Kardus	2,607	2,954	2,781	5,98%
Tisu	0,824	0,293	0,559	1,20%
Makanan Tercampur	8,336	12,041	10,189	21,91%

Sayur	4,106	5,294	4,700	10,10%
Buah	5,807	6,092	5,950	12,79%
Daging	0,948	0,457	0,703	1,51%
Tulang	0,504	0,287	0,395	0,85%
Nasi	4,873	6,781	5,827	12,53%
Cangkang Telur	0,401	0,198	0,300	0,64%
Daun	1,502	0	0,751	1,62%
Rumput	19,933	0	9,967	21,43%
Kayu	6,930	0	3,465	7,45%
Total	57,959	35,066	46,513	100,00%

(Hasil Penelitian, 2021)

Sampah anorganik yang dihasilkan oleh PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel diangkut oleh pihak ke-3 untuk selanjutnya dibuang ke TPS Pulo Ampel. Untuk sampah logam, seperti sisa potongan besi, pipa korosi dan sampah logam lainnya akan dikumpulkan pada *Scrap Area* untuk selanjutnya dijual ke pihak ke-3. Sampah logam yang ada di PT CAP SO Pulo Ampel mayoritas berasal dari bekas kawat pemasangan perancah atau *scaffolding*.

Sampah makanan tercampur dan sampah rumput menjadi yang paling dominan pada persentase sampah organik, karena makanan tercampur banyak ditemukan di unit kantin serta saat dilakukan penelitian Pihak ke-3 yang bekerja sama dengan PT CAP SO Pulo Ampel sedang mengangkut sampah rumput yang telah dipotong sehari sebelumnya. PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel memiliki program untuk menggunakan kertas secara bolak-balik dan sampah kertas akan dikumpulkan di *IBC Tank* lalu akan diserahkan kepada Galeri Kertasi di daerah Balaraja sebagai bagian dari program *Coorporate Social Responsibility*. Sehingga pada penelitian sampah kertas memiliki persentase yang sedikit.

Pengelolaan sampah organik lainnya belum dimanfaatkan, hanya sebatas kumpul, angkut, buang ke tempat pembuangan sementara dan berakhir di tempat pemrosesan akhir. Sisa sampah organik seperti sayur, buah, daging, nasi, sisa makanan tercampur, rumput dan daun yang didapatkan pada penelitian ini kemudian diolah oleh penyusun menjadi produk kompos, sehingga sampah organik tersebut dapat dimanfaatkan.

Analisis Kualitas Kompos

Tong memiliki dimensi diameter 46 cm, tinggi 75 cm, dengan volume 124,5 Liter. Tong komposter dibagi 2 ruang yang dipisahkan dengan alas *polycarbonate*, ruang bagian atas diperuntukan sebagai tempat proses terjadinya pengomposan sedangkan

ruang bagian bawah diperuntukan untuk penampungan lindi yang dihasilkan selama proses pengomposan.



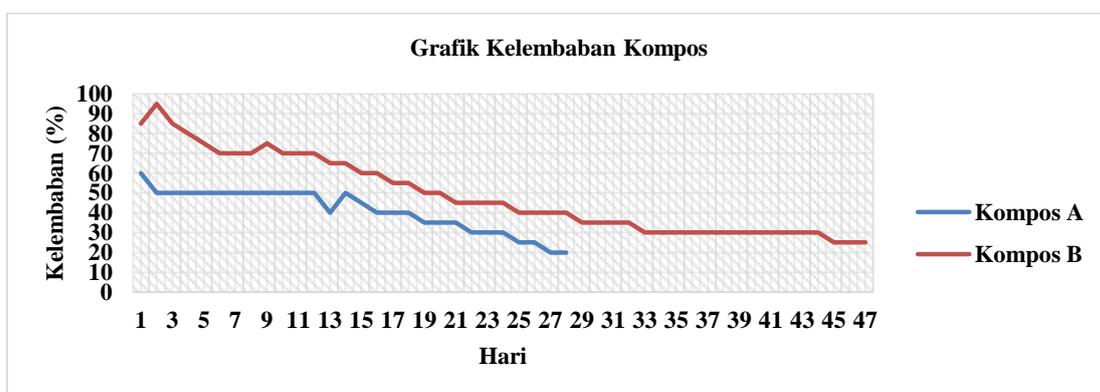
Gambar 1. Tong Komposter (Hasil Penelitian, 2021)

Ruang proses pengomposan memiliki volume sebesar 91,3 liter dan ruang untuk penampungan lindi memiliki volume sebesar 33,2 liter. Lubang kecil yang dibuat pada tong, serta pipa PVC yang ditempatkan di tengah komposter berguna sebagai suplai oksigen selama proses pengomposan. Alas *polycarbonate* yang digunakan berfungsi untuk memisahkan lindi dan kompos sehingga kelembaban kompos dapat dikendalikan. Dengan pengendalian kondisi tersebut diharapkan proses pengomposan dapat berjalan secara optimal.

Selama proses komposting berjalan terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi laju dekomposisi, kematangan kompos dan kualitas kompos. Faktor tersebut adalah kelembaban, suhu, warna, bau, ukuran partikel, pH dan rasio C/N (Sahwan, et.al., 2011; Rajiman, 2020).

1. Kelembaban

Kegiatan pengukuran kelembaban dilakukan setiap hari, yaitu pada pagi hari dengan menggunakan higrometer.

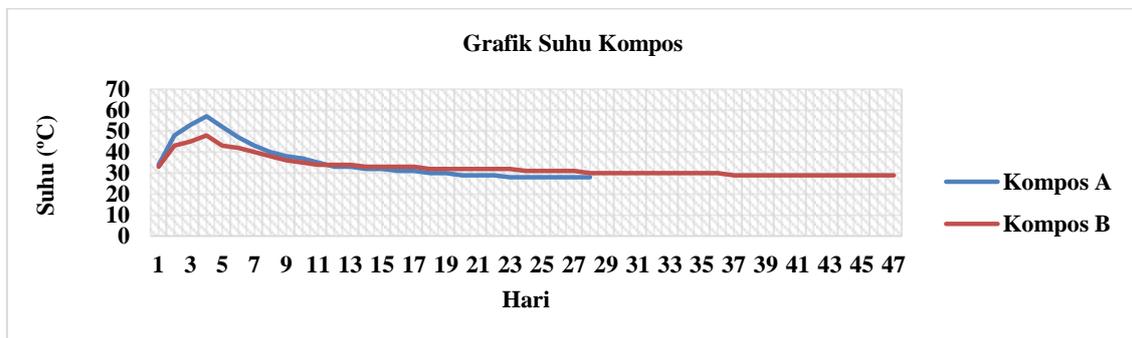


Gambar 2. Grafik Kelembaban Kompos (Hasil Penelitian, 2021)

Kelembaban kompos A yang sudah matang pada hari ke-28 adalah sebesar 20%, sedangkan kelembaban kompos B yang sudah matang pada hari ke-47 adalah sebesar 25%. Dengan desain komposter yang penyusun buat, pada bagian bawah terdapat lindi, dimana kompos A menghasilkan lindi sebanyak 1.500 mL dan kompos menghasilkan lindi sebanyak 9.000 mL. Berdasarkan SNI: 19-7030-2004, kadar air yang terkandung pada kompos maksimum adalah 50% dan pada Permentan Nomor 70 Tahun 2011 kadar air pada pupuk organik padat jenis remah/curah adalah 15-25 %. Maka berdasarkan parameter kelembaban atau kadar air kompos/pupuk organik, kompos A dan kompos B telah memenuhi SNI: 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011.

2. Suhu

Kegiatan pengukuran suhu dilakukan setiap hari, yaitu pada pagi hari dengan menggunakan termometer batang. Pada hari ke-28 saat kompos A matang diperoleh suhu sebesar 28°C dan kompos B matang pada hari ke-47 dengan suhu sebesar 29°C. Indikator kematangan dapat dilihat dari perubahan suhu yang mendekati suhu udara normal.



Gambar 3. Grafik Suhu Kompos (Hasil Penelitian, 2021)

Uji kematangan kompos dilakukan dengan mengambil 2 genggam kompos lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik klip yang kedap udara dan didiamkan selama 2x24 jam. Setelah 2x24 jam terlihat bahwa pada kompos A dan kompos B plastik klip tidak menggelembung dan tidak ada energi panas, serta tidak tercium bau busuk yang menandakan kompos telah matang. Berdasarkan SNI: 19-7030-2004, suhu yang diperoleh harus seperti suhu air tanah, jika suhu udara sebesar 30°C maka suhu air tanah berkisar 27 – 33°C. Maka berdasarkan parameter suhu, kompos A dan kompos B memenuhi SNI: 19-7030-2004.

3. Warna

Warna kompos A saat matang pada hari ke-28 adalah coklat hitam dan warna kompos B saat matang pada hari ke-47 adalah coklat hitam. Maka berdasarkan parameter warna, kompos A dan kompos B memenuhi SNI: 19-7030-2004.

4. Bau

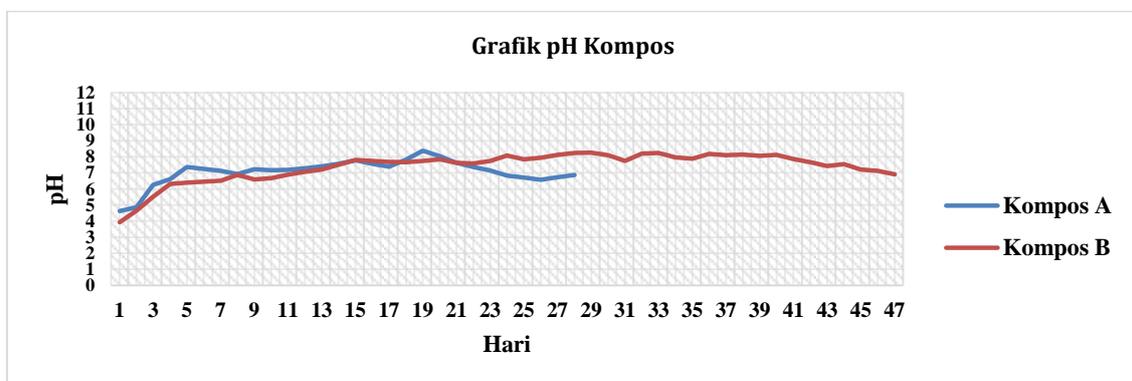
Dalam proses komposting, bau dapat merepresentasikan apakah komposting berjalan secara aerobik atau anaerobik. Pengujian parameter bau melibatkan partisipan yang mengisi form kuesioner. Berdasarkan SNI: 19-7030-2004, bau kompos adalah berbau tanah. Maka berdasarkan parameter bau, kompos A dan kompos B memenuhi SNI: 19-7030-2004.

5. Ukuran Partikel

Ukuran partikel dapat mempengaruhi porositas dan aerasi. Tekstur dari kompos A dan kompos B yang telah matang adalah remah dan layu, jika diremas maka bahan akan hancur. Masih besarnya ukuran partikel disebabkan oleh adanya sampah batang rumput yang membutuhkan waktu lebih lama lagi untuk terurai. Berdasarkan SNI: 19-7030-2004, ukuran partikel kompos adalah 0,55-25 mm. Maka berdasarkan parameter ukuran partikel kompos, kompos A dan kompos B tidak memenuhi SNI : 19-7030-2004.

6. pH

pH kompos A yang telah matang pada hari ke-28 adalah 6,87 dan pH kompos B yang telah matang pada hari ke-47 adalah 6,9. Berdasarkan SNI: 19-7030-2004, pH kompos adalah 6,8-7,49 dan berdasarkan Permentan Nomor 70 Tahun 2011 pH kompos remah/curah adalah 4-9. Maka berdasarkan parameter pH kompos, kompos A dan kompos B memenuhi SNI: 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011.



Gambar 4. Grafik pH Kompos (Hasil Penelitian, 2021)

7. Rasio C/N

Nilai C/N pada kompos merupakan indikator tingkat kematangan kompos dan kualitas kompos, rasio C/N yang tinggi mengindikasikan kompos belum matang. Menurunnya nilai C/N berbanding lurus dengan menurunnya berat sampah yang dikomposkan, yaitu pada kompos A dan kompos B memiliki berat total sebesar 9 kg, namun setelah kompos matang dan ditimbang, kompos A memiliki berat 3,42 kg dimana penyusutan volume sebesar 62% dan kompos B memiliki berat 2,78 kg dimana penyusutan volume sebesar 69,1 %. Metode analisis laboratorium yang digunakan untuk mengukur kadar C-Organik adalah titrasi dan untuk mengukur kadar Total Nitrogen adalah metode Kjeldahl. Rasio C/N diperoleh melalui perhitungan. Adapun lokasi analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Institut Pertanian Bogor.

Berdasarkan SNI: 19-7030-2004 rasio C/N adalah 10-20 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011 adalah 15-25. Maka kompos A dan kompos B memenuhi parameter rasio C/N pada SNI: 19-7030-2004. Sedangkan jika berdasarkan dengan Permentan Nomor 70 Tahun 2011, kompos A memenuhi parameter rasio C/N, sementara kompos B tidak memenuhi parameter rasio C/N.

Uji statistik dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Berdasarkan hasil uji normalitas data diperoleh hasil pada parameter suhu, pH, kelembaban tidak memenuhi syarat untuk pengujian statistika parametrik, karena pada parameter tersebut data tidak berdistribusi dengan normal sehingga tidak bisa dilakukan uji statistika parametrik. Cara alternatif yang bisa digunakan adalah dengan uji statistika non parametrik *Mann Whitney*.

a. Parameter Suhu

Berdasarkan hasil dari uji statistika menggunakan uji *Mann Whitney* parameter suhu antara kompos A dan kompos B nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,939 hasil tersebut lebih besar daripada nilai signifikansi sebesar 0,05 maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan antara suhu kompos A dan kompos B.

b. Parameter pH

Hasil uji *Mann whitney* pada parameter pH mendapatkan nilai signifikansi sebesar 0,044. Hasil tersebut lebih kecil daripada nilai probabilitas sebesar 0,05 dengan hasil tersebut maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan antara pH pada kompos A dan pH pada kompos B.

c. Parameter Kelembaban

Pengujian *Mann-Whitney* pada parameter kelembaban menunjukkan hasil signifikansi sebesar 0,553, hasil tersebut lebih besar dari nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu 0,05 maka H_0 diterima artinya tidak terdapat perbedaan parameter kelembaban antara kompos A dan Kompos B.

Analisis Pengaruh Kompos Pada Tanaman Cabe Rawit (*Capsium Baccatum L*)

Untuk memastikan apakah produk kompos hasil dari penelitian dapat diaplikasikan ke tanaman. Maka, dilakukan uji coba kelayakan kompos pada tanaman Cabai Rawit atau yang biasa dikenal sebagai Cengek Setan dengan nama ilmiah *Capsium Baccatum L*.

Pengujian dilakukan pada kompos A, yaitu memiliki komposisi 50% tanah dan 50% kompos A kemudian kompos B, yaitu memiliki komposisi 50% tanah dan 50% kompos B yang berasal dari produk komposting berbahan baku sampah rumput, sampah sayur-buah, sampah makanan tercampur dan daun kering yang memiliki perbandingan 3:3:1,5:1,5 (kg) dan kompos C, yaitu memiliki komposisi 50% tanah dan 50% kompos C yang berasal dari produk kompos organik komersil dengan merk 8 Daun. Kompos komersil ini memiliki komposisi pupuk kandang murni, humus sekam bakar, *cocopeat KP-8* (Kaptan/Dolomit+Phospat 8%).

Setelah dilakukan uji coba kelayakan tanaman, dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman *Capsium Baccatum L* pertama kali terjadi pada kompos C di hari ke-4, yaitu dengan munculnya tunas setinggi 0,2 cm. Sedangkan kompos A terjadi pertumbuhan pertama di hari ke-5 dengan tinggi batang 0,2 cm dan kompos B terjadi pertumbuhan pertama di hari ke-5 dengan tinggi batang 0,4 cm.

Pertumbuhan daun pertama kali diperlihatkan pada kompos C, yaitu pada hari ke-5 dengan pertumbuhan daun sebanyak 2 helai dengan lebar daun 0,3 cm. Pada kompos B, pertumbuhan daun terjadi pada hari ke-6 dengan jumlah daun sebanyak 2 helai dan lebar daun 0,6 cm. Sementara pada kompos A pertumbuhan daun pertama kali terlihat pada hari ke-8, dengan jumlah daun sebanyak 2 helai dan lebar daun 0,2 cm.

Pertumbuhan tercepat terjadi pada hari ke-6 dan ke-7, dapat dilihat dari tinggi batang tanaman pada kompos A, kompos B dan kompos C yang meningkat signifikan.

Pada hari ke-6 terdapat tunas yang baru tumbuh pada kompos B dan pada hari ke-8 terdapat tunas yang baru tumbuh pada kompos A.

Pada hari ke-9 tanaman *Capsium Baccatum L* yang tumbuh pada hari ke-6 pada kompos B terlihat layu dan akhirnya mati. Pada hari ke-11 pertumbuhan tanaman *Capsium Baccatum L* pada kompos B dapat menyamai pertumbuhan tanaman *Capsium Baccatum L* pada kompos C, yaitu tinggi batang 4,3 cm, jumlah daun 2 helai dan lebar daun 1,8 cm.

Pada hari ke-11 pertumbuhan batang tidak sepesat awal pertumbuhan, pertumbuhan yang terlihat pesat adalah terjadi pada lebar daun. Pada hari ke-11 juga muncul tunas baru pada kompos A, sehingga terdapat 3 buah tanaman *Capsium Baccatum L*. Pada hari ke-12 kembali muncul tunas baru pada kompos A, sehingga jumlah tanaman *Capsium Baccatum L* adalah 4 buah. Pada hari ke-13 terdapat kondisi yang tidak diharapkan, yaitu tanaman *Capsium Baccatum L* pada kompos B tiba-tiba layu dan batang tidak dapat menopang daun.

Hasil akhir setelah melakukan penanaman bibit cengek setan selama 14 hari adalah pada kompos A memiliki 4 buah tanaman *Capsium Baccatum L* dengan tingkat keberhasilan sebesar 80%, dengan hasil optimal tinggi batang 3,8 cm, memiliki 2 helai daun dengan lebar 1,7 cm, pada kompos B tanaman *Capsium Baccatum L* dinyatakan mati dan pada kompos C memiliki 1 buah tanaman *Capsium Baccatum L*, dengan tingkat keberhasilan 20%, dengan tinggi batang 4,4 cm, memiliki 3 helai daun dengan lebar 2 cm.

Masalah yang terjadi pada kompos B dapat disebabkan karena tidak tercapainya suhu tinggi lebih dari 55°C pada awal komposting, sehingga mungkin terdapat bibit gulma (yang terbawa dari potongan rumput) dan bakteri patogen (seperti *E. Coli* dan *Salmonella*). Selain itu, pada kompos B terjadi kondisi anaerobik pada awal komposting karena bahan baku kompos yang terlalu basah.



Gambar 5. Tanaman *Capsium Baccatum L* setelah 14 hari pada Kompos A, Kompos B dan Kompos C (Hasil Penelitian, 2021)

KESIMPULAN

Jumlah timbulan sampah (JTS) yang dihasilkan oleh PT Chandra Asri Petrochemical SO Pulo Ampel untuk satuan berat adalah sebesar 0,534 kg/orang/hari dan untuk satuan volume adalah sebesar 8,7037 L/orang/hari. Karakteristik sampah yang dihasilkan adalah sampah organik 64,03% atau 46,513 kg dan sampah organik 35,97% atau 26,127 kg.

Tong komposter memiliki dimensi diameter 46 cm, tinggi 75 cm, dengan volume 124,5 Liter. Komposter tersebut dibagi 2 ruang yang dipisahkan dengan alas *polycarbonate*, ruang bagian atas diperuntukan sebagai tempat proses terjadinya pengomposan sedangkan ruang bagian bawah diperuntukan untuk penampungan lindi yang dihasilkan selama proses pengomposan.

Kompos A matang pada hari ke-28, memiliki kelembaban sebesar 20%, menghasilkan lindi sebanyak 1.500 mL, suhu sebesar 28°C, berwarna coklat-hitam, berbau tanah, memiliki ukuran partikel 40 mm, pH 6,87 dan rasio C/N 18. Sedangkan kompos B matang pada hari ke-47, memiliki kelembaban sebesar 25%, menghasilkan lindi sebanyak 9.000 mL, suhu sebesar 29°C, berwarna coklat-hitam, berbau tanah, memiliki ukuran partikel 40 mm, pH 6,9 dan rasio C/N 13,45.

Maka berdasarkan parameter kelembaban, suhu, warna, bau, pH, kompos A dan kompos B memenuhi SNI: 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011. Rasio C/N kompos A memenuhi parameter rasio C/N pada SNI: 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011, sementara kompos B hanya memenuhi SNI: 19-7030-2004. Parameter ukuran partikel tidak memenuhi SNI: 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011.

Uji coba pengaruh kompos pada tanaman dilakukan pada tanaman Cabai Rawit atau yang biasa dikenal sebagai Cengek Setan dengan nama ilmiah *Capsium Baccatum L*. Hasil akhir setelah melakukan penanaman bibit *Capsium Baccatum L* selama 14 hari adalah pada kompos A memiliki 4 buah tanaman *Capsium Baccatum L*, dengan tingkat keberhasilan sebesar 80%, dengan hasil optimal tinggi batang 3,8 cm, memiliki 2 helai daun dengan lebar 1,7 cm, pada kompos B tanaman *Capsium Baccatum L* dinyatakan mati dan pada kompos C memiliki 1 buah tanaman *Capsium Baccatum L*, dengan tingkat keberhasilan 20%, dengan tinggi batang 4,4 cm, memiliki 3 helai daun dengan lebar 2 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, R., Li, Y., Chen, Q., Guo, Q., & Jia, J. (2019). Comparing The Effects Of Three In Situ Methods On Nitrogen Loss Control, Temperature Dynamics And Maturity During Composting Of Agricultural Wastes With A Stage Of Temperatures Over 70°C. *Journal of environmental management*, 230, 119-127.
- Gumilar, G. S., & Ainun, S. (2021). Kajian Timbulan dan Komposisi Sampah di Kampus Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 096-103.
- Ratya, H., & Herumurti, W. (2017). Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Rungkut Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), C104-C106.
- Rajiman. 2020. *Pengantar Pemupukan*. Deepublish.
- Ruslinda, Y. (2013). Satuan Timbulan Dan Komposisi Sampah Industri Kota Padang. *Jurnal Dampak*, 10(1), 20-28.
- Sahwan, F., Wahyono, S., & Suryanto, F. (2011). Kualitas Kompos Sampah Rumah Tangga Yang Dibuat Dengan Menggunakan “Komposter” Aerobik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 12(3), 233-240.
- Sangamithirai, K. M., Jayapriya, J., Hema, J., & Manoj, R. (2015). Evaluation Of In-Vessel Co-Composting Of Yard Waste And Development Of Kinetic Models For Co-Composting. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 4(3), 157-165.
- Wahyono, S., Sahwan, F. L., & Suryanto, F. (2016). *Kupas Tuntas dari AZ Komposting Sampah Kota Skala Kawasan*. BPPT Press.
- Winahyu, D., Hartoyo, S., & Syaikat, Y. (2013). Strategi Pengelolaan Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir Bantargebang, Bekasi. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 5(2).
- Zhang, L., & Sun, X. (2017). Using Cow Dung And Spent Coffee Grounds To Enhance The Two-Stage Co-Composting Of Green Waste. *Bioresource technology*, 245, 152-161.

Peraturan Perundang-undangan

- Undang - Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang *Pengelolaan Sampah*.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah.
- SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik.
- SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.