

Terbit online pada laman web jurnal :<http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/>

## Dampak: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas

| ISSN (Print) 1829-6084 | ISSN (Online) 2597-5129 |



Artikel

### Studi Kualitas Kompos Dengan Pemanfaatan Air Lindi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah

Noor Amalia Chusna

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 50185, Indonesia

\*Koresponden: [chusna.amalia95@walisongo.ac.id](mailto:chusna.amalia95@walisongo.ac.id)

Diterima: 29 Maret 2021

Diperbaiki: 17 Mei 2021

Disetujui: 2 Juli 2021

#### ABSTRACT

Waste can become a source of environmental pollution if it is not properly utilized and processed. The processing facilities at the Final Disposal Site (TPA) generate residue known as Leachate. Leachate is produced through the degradation process of waste and is known to contain nutrients, heavy metals, xenobiotics, and organic matter. Therefore, there is a need to utilize the leachate from the Bandengan TPA located in Jepara Regency for the composting of organic waste. The process of making organic waste compost with the addition of leachate as a bioactivator can effectively accelerate the composting process and reduce the C/N ratio, the percentage of sugars as bacterial nutrients, process temperature, and the size of the materials. This study aims to assess the quality of utilizing residues from waste management, including leachate and organic waste, to produce compost that is safe for environmental and agricultural purposes. Samples were taken using purposive sampling at three locations, namely: Inlet channel of the wastewater treatment plant (WWTP), WWTP pond, and Outlet channel at the Leachate Treatment Plant (WWTP). The method used for converting organic waste into compost is the Open Windrow Method. Evaluating the quality of the compost obtained, it was found that the optimum leachate for composting and is safe for soil, as indicated by the Germination Index (GI), originates from the WWTP outlet channel. The Leachate Treatment Plant at the Bandengan Landfill in Jepara has a series of technologies to reduce heavy metals contained in the leachate. Therefore, the leachate that is discharged into the environment and water bodies is safe for the sustenance of living organisms within them.

**Keywords:** *Leachate, WWTP, Compost, Open Windrow, Landfill*

#### ABSTRAK

Sampah bisa menjadi sumber pencemaran lingkungan jika keberadaannya tidak dimanfaatkan serta diolah dengan baik. Pengolahan yang terdapat di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) menghasilkan residu berupa Air Lindi. Air lindi berasal dari proses degradasi sampah yang diketahui mengandung nutrisi, logam berat, xenobiotik dan bahan organik. Oleh karena itu, perlunya dilakukan suatu pemanfaatan air lindi TPA Bandengan yang terletak di Kabupaten Jepara yang berguna dalam kegiatan pengomposan sampah organik. Proses pembuatan kompos sampah organik dengan penambahan air lindi sebagai bioaktivator secara efektif dapat mempercepat proses pematangan kompos dan mampu menurunkan rasio C/N, prosentase gula sebagai nutrisi bakteri, suhu proses dan ukuran bahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari pemanfaatan residu dari pengelolaan sampah berupa air lindi dan sampah organik menjadi kompos yang aman untuk media lingkungan dan media pertanian. Pengambilan sampel uji diambil dengan menggunakan purposive sampling pada tiga lokasi antara lain: Saluran inlet IPAL, Kolam IPAL, Saluran Outlet di Instalasi Pengamanan Lindi (IPAL). Metode yang akan digunakan dalam pemanfaatan sampah organik menjadi kompos menggunakan Metode Open Windrow. Meninjau kualitas kompos yang didapatkan bahwa air lindi yang optimum untuk pengomposan dan bersifat aman untuk tanah serta melihat Indeks Perkecambahan (IP) berasal dari saluran outlet IPAL. Instalasi Pengolah Air Limbah TPA Bandengan Jepara memiliki rangkaian teknologi untuk mereduksi logam berat yang terkandung pada air lindi tersebut. Sehingga, air lindi yang akan diteruskan ke lingkungan dan badan air aman untuk kelangsungan makhluk hidup didalamnya.

**Kata Kunci:** Air Lindi, IPAL, Kompos, Open Windrow, TPA

## 1. PENDAHULUAN

Regulasi UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, mendefinisikan pengolahan sampah sebagai proses perubahan bentuk sampah dengan perubahan pada karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah. Kegiatan pengolahan sampah bertujuan untuk memanfaatkan nilai yang masih terkandung dalam sampah dan residu sampah.

Sampah bisa menjadi sumber pencemaran lingkungan jika keberadaannya tidak dimanfaatkan serta diolah dengan baik. Seiring dengan kemudahan konsumen mendapatkan bahan pangan berdampak pada meningkatnya timbulan sampah. Jika timbulan sampah dan pengolahan sampah tidak berjalan seimbang akan berdampak pada meningkatnya jumlah timbulan sampah domestik yang terangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah. Peningkatan jumlah timbulan sampah yang tidak terkontrol akan memperpendek umur TPA.

Tempat Pemrosesan Akhir Sampah ialah sebuah tempat untuk memroses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. Meningkatnya jumlah timbulan sampah yang terangkut ke TPA yang selanjutnya dilakukan pengolahan dengan cara penimbunan secara berkala. Pengolahan yang terdapat di TPA menghasilkan residu berupa Air Lindi. Metode *Sanitary Landfill* yang dipakai didalam pengelolaan TPA tersedia fasilitas Perlindungan Lingkungan berupa Pengamanan Lindi.

Air lindi berasal dari proses degradasi sampah yang diketahui mengandung nutrien, logam berat, xenobiotik dan bahan organik (Mirwan, 2013; Kapelewska et al., 2019; Aziz et al., 2010). Menurut Tarigan (2012), Bioaktivator adalah bahan yang mengandung mikroorganisme yang dapat berkerja secara efektif dan aktif dalam proses dekomposisi sampah organik. Diketahui Air Lindi dapat berfungsi meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasikan jenis sampah organik (Mirwan, 2013). Berdasarkan Penelitian Riansyah (2012), Bahan organik yang terkandung didalam air lindi antara lain: Nitrogen, Amonium nitrogen, Nitrat, fosfor, Besi yang berpotensi sebagai bahan dasar dalam pembuatan pupuk pada bidang pertanian.

Kuantitas air lindi yang dihasilkan setiap TPA berbeda-beda dan tergolong debitnya rendah akan tetapi jika tidak dilakukan sebuah pengolahan serta pemanfaatan yang baik, air lindi akan menjadi bahan pencemar bagi media lingkungan. Oleh karena itu, perlunya dilakukan suatu pemanfaatan air lindi TPA Bandengan yang terletak di

Kabupaten Jepara yang berguna dalam kegiatan pengomposan sampah organik.

Berdasarkan penelitian Novitasari (2016) menyatakan, proses pembuatan kompos sampah organik dengan penambahan air lindi sebagai bioaktivator secara efektif dapat mempercepat proses pematangan kompos dan mampu menurunkan rasio C/N, prosentase gula sebagai nutrisi bakteri, suhu proses dan ukuran bahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari pemanfaatan residu dari pengelolaan sampah berupa air lindi dan sampah organik menjadi kompos yang aman untuk media lingkungan dan media pertanian.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di TPA Bandengan yang terletak di Desa Bandengan, Kecamatan Jepara, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap, antara lain: (1) Pengambilan Sampel air lindi, (2) Pembuatan kompos, (3) Analisis kualitas kompos.

Sampling untuk pengambilan air lindi mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI 6989.59, 2008) tentang Air dan Air Limbah. Sampel uji diambil dengan menggunakan purposive sampling pada tiga lokasi di Instalasi Pengamanan Lindi (IPAL).

Sampel air lindi TPA Bandengan diambil pada tiga titik lokasi. Ketiga titik pengambilan sampel air lindi antara lain: Titik 1 di Saluran inlet IPAL, Titik 2 di Kolam IPAL, Titik 3 di Saluran Outlet IPAL. Selama pengambilan sampel air lindi dilakukan pengukuran dan pencatatan data pH, suhu pada setiap lokasi sampling.

Metode yang digunakan TPA Bandengan dalam pemanfaatan sampah organik menjadi kompos menggunakan Metode Open Windrow. Metode tersebut dipilih karena proses pemasakan kompos yang mudah dengan biaya murah.

Pemilahan sampah organik untuk digunakan sebagai bahan dasar kompos penting untuk dilakukan. Bahan dasar kompos yang dimanfaatkan TPA Bandengan antara lain sampah sayuran, sampah buah, dan sampah daun kering. Sampah sayuran dan sampah buah didapatkan dari sumber sampah pasar sedangkan, sampah daun kering dari kegiatan penyapuan daun kering di jalan protokol kota Jepara.

Sampah organik yang telah terpilah dan dikumpulkan dalam satu titik selanjutnya dilakukan pencacahan sampah organik dengan menggunakan mesin pencacah. Sampah organik dicacah menjadi partikel yang lebih kecil yang bertujuan untuk memudahkan terjadinya kontak antara mikroorganisme dengan bahan organik (Kaleka,

2020). Bahan baku yang telah dicacah serta diseragamkan sekitar 2-5 cm dibagi kedalam tiga bagian dengan penambahan bioaktivator berupa sampel air lindi yang didapatkan pada tiga titik pengambilan sampel.

Selama proses pengomposan berlangsung, untuk mengetahui perkembangan dan aktivitas mikroba yang berperan di dalam tahap-tahap pengomposan serta tingkat kematangan kompos, maka dilakukan pematangan terhadap perubahan suhu, pH, tingkat reduksi, kelembapan, pengamatan bentuk fisik kompos.

Selama proses pemasakan kompos dilakukan pengamatan meliputi kecepatan pengomposan dan kualitas kompos yang dihasilkan. Pengujian kualitas kompos yang dilakukan antara lain pada pengujian sifat-sifat fisik, kimia, dan uji perkecambahan untuk mengetahui tingkat toksisitas kompos yang dihasilkan. Selanjutnya melakukan indeks perkecambahan dengan mengecambahkan benih kangkung (*Ipomoea aquatica*) dengan media kompos yang dihasilkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Karakteristik Air Lindi

Air lindi sebagai hasil proses dekomposisi material organik diketahui banyak mengandung zat organik dan anorganik dengan konsentrasi 100 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan air limbah (Riansyah, 2012). Pengolahan Air Lindi merupakan alternatif untuk melakukan pengelolaan sampah secara terpadu dan berwawasan lingkungan (Raras, 2007). Instalasi Pengolah Air Lindi (IPAL) TPA Bandengan terdiri dari: Bak Anaerobik, Bak Fakultatif, Bak Maturasi, Kolam Aerasi, dan lahan basah (*wetland*). Walaupun belum berjalan optimal akan tetapi, keberadaan IPAL TPA Bandengan dinilai efektif dalam menyerap kontaminasi logam berat dan senyawa organik sehingga aman bagi lingkungan.

Air lindi TPA Bandengan yang didapatkan di tiga lokasi sampling memiliki karakteristik, antara lain:

**Tabel 1.** Karakteristik Air Lindi TPA Bandengan

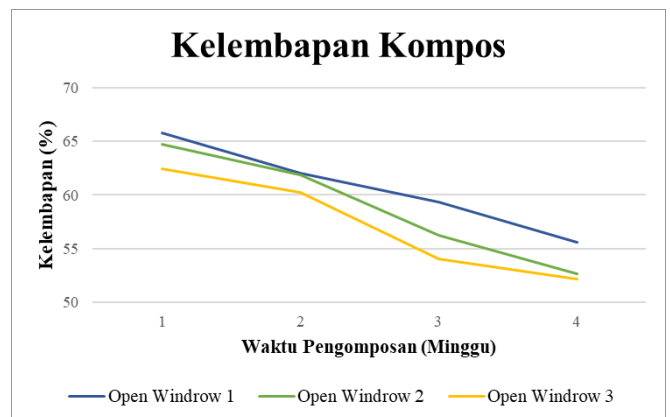
Titik Sampling	Parameter	Baku Mutu	Hasil
Titik 1.	pH	6 – 9	9.20
	Suhu (°C)	38 °C	31 °C
Titik 2.	pH	6 – 9	7.80
	Suhu (°C)	38 °C	27 °C
Titik 3.	pH	6 – 9	7.20
	Suhu (°C)	38 °C	26.5 °C

(Sumber: PERMEN LH No. 5 Tahun 2014)

Kondisi optimum pH air lindi sebagai bioaktivator berada pada angka 4 – 8. Pada Ketiga titik lokasi sampling diketahui titik pertama memiliki derajat keasamaan yang tinggi yaitu 9.20 selanjutnya, untuk titik kedua dan ketiga derajat keasamaan air lindi lebih rendah karena terjadi pengolahan air lindi. Pada parameter suhu diketahui titik pertama sampling air lindi yaitu pada saluran inlet IPAL memiliki nilai suhu 31 °C dan pada dua titik selanjutnya suhu mengalami penurunan karena telah melawati proses pengolahan di IPAL.

#### 3.2. Analisis Kematangan Kompos

Analisis Kematangan kompos dapat dilakukan identifikasi pada beberapa aspek antara lain: Kelembapan, temperatur, dan pH. Kelembapan kompos menjadi parameter penting, karena pada dasarnya proses pengomposan terjadi pengurangan kadar air oleh mikroorganisme untuk melakukan metabolisme yang berpengaruh pada pasokan oksigen ke dalam kompos (Lestari, 2010; Kaleka, 2020).

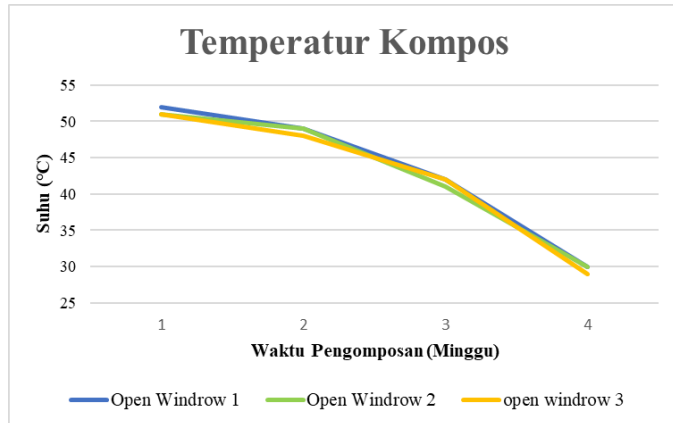


**Gambar 1.** Kelembapan Kompos

Berdasarkan hasil pengamatan kelembapan yang tersaji pada tabel 2 diatas memiliki kecenderungan mengalami penurunan selama proses pengomposan. Hal tersebut berkaitan dengan suhu lingkungan dan untuk menjaga kelembapan tetap stabil diperlukan pengadukan sehingga perkembangan mikroorganisme anaerob terhambat (Kaleka, 2020). Menurut Gaur (1982), Kelembapan yang optimum untuk melakukan pengomposan aerob berkisar 50 – 60%, apabila nilai tersebut lebih rendah dari 50% maka proses pengomposan akan berlangsung lebih lambat.

Proses pengomposan jika dilakukan secara aerob akan menghasilkan energi (Kaleka, 2020). Temperatur telah digunakan secara luas sebagai salah satu parameter penting untuk mengevaluasi stabilitas kompos, karena berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme dan juga laju dekomposisi selama proses pengomposan (Meunchang et

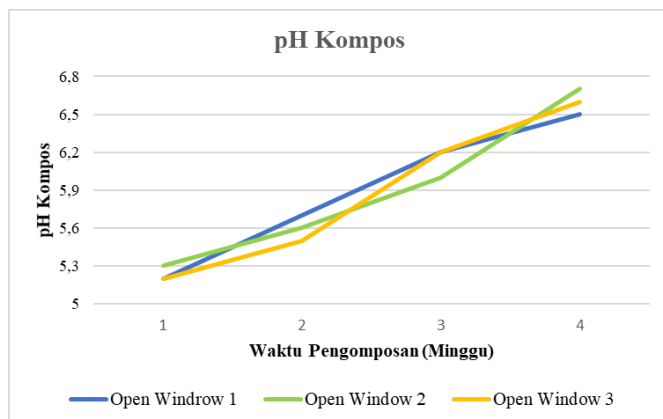
al., 2005). Pada tahap pengaktifan mikroorganismepengurai, temperature kompos akan meningkat sehingga, berdampak pada tingginya konsumsi oksigen oleh mikroorganismepengurai.



**Gambar 2.** Temperatur Kompos

Hasil Pengamatan suhu kompos dilakukan selama empat minggu berturut-turut. Selama dua minggu pertama terjadi peningkatan suhu kompos karena terjadi tahap pengaktifan mikroorganismepengurai pada fase termofilik. Menurut Ko *et al* (2008), parameter suhu kompos ditentukan oleh beberapa faktor antara lain, jenis bahan organik kompos, prosedur pengomposan, dan musim. Suhu kompos berangsur-angsur mengalami penurunan suhu hingga mendekati suhu lingkungan karena telah masuk pada tahap pematangan kompos. Tahap pematangan kompos terjadi selama dua minggu dengan perubahan fisik yang terjadi berupa volume bahan organik mengalami penyusutan dari volume awal. Penyusutan volume dalam proses pengomposan sekitar 30 – 40% (Kaleka, 2020).

Derajat keasaman atau pH kompos merupakan faktor penting yang perlu dilakukan pengukuran. Proses pengomposan berjalan dengan baik pada pH 6 – 7.5 untuk tumbuh optimal (Kaleka, 2020). Selama berlangsungnya proses pengomposan terjadi mineralisasi kation-kation basa seperti K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, dan Mg<sup>2+</sup> (Kusmiyarti, 2013).



**Gambar 3.** pH kompos

Selama empat minggu proses pengomposan terjadi fluktuasi pada derajat keasaman atau pH. Berdasarkan hasil pengamatan pH yang dilakukan pada minggu pertama proses pengomposan pH kompos dalam kondisi asam karena terdapatnya aktivitas dari mikroorganismepengurai. Akan tetapi berangsur-angsur pH menuju dalam kondisi pH netral. Perubahan pH menjadi kondisi netral terjadi karena oksidasi enzimatis senyawa inorganik hasil dekomposisi yang menghasilkan kation H<sup>+</sup> (Khan *et al.*, 2009).

Ketiga kompos berdasarkan hasil pengamatan diketahui telah mengalami penyusutan volume serta warna kompos menjadi coklat tua kehitam-hitaman serta terjadi pembentukan humus. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut kompos telah matang.

**3.3. Analisis Kualitas Kompos**

Indeks perkecambahan (IP) dilakukan perhitungan yang berdasar pada prosentase jumlah benih kangkung yang tumbuh di dalam media tanam yang telah ditambahkan kompos. Hasil perkecambahan menunjukkan bahwa nilai Indeks Perkecambahan pada ketiga kompos yang dihasilkan antara lain,

**Tabel 2.** Indeks Perkecambahan

Nama Kompos	IP
Open Windrow 1	81
Open Windrow 2	87
Open Windrow 3	92

Menurut Brinton (2000), Nilai Indeks Perkecambahan (IP) diatas 80 dapat dikatakan bahwa kompos tersebut tidak berpotensi toksik pada tanaman. Pada ketiga kompos yang dihasilkan menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan pada Open Windrow 3 dengan memanfaatkan lindi pada titik Saluran Outlet IPAL dengan IP bernilai 92 yang aman untuk media tanam.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan data hasil pengujian pemanfaatan air lindi menjadi kompos, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa air lindi proses dekomposisi sampah yang berada di TPA Bandengan dapat dimanfaatkan menjadi bioaktivator pada kompos. Meninjau kualitas kompos yang didapatkan bahwa air lindi yang optimum untuk pengomposan dan bersifat aman untuk tanah serta melihat Indeks Perkecambahan (IP) berasal dari saluran outlet IPAL. Instalasi Pengolah Air Limbah TPA Bandengan Jepara memiliki rangkaian teknologi untuk mereduksi logam berat yang terkandung pada air lindi tersebut. Sehingga, air lindi yang akan diteruskan ke lingkungan dan badan air aman untuk kelangsungan makhluk hidup didalamnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aziz, S., Aziz H., Yusoff, M., Bashir, M., Umar. 2010. Leachate Characterization in Semi-aerobic and Anaerobic Sanitary Landfills: A Comparative Study. *Journal Environmental Management*, 91 (12), 2608-2614.
- Gaur, A. C. 1982. Improving Soil Fertility Through Organic Recycling A. Manual of Rural Composting Project Field Document No. 15 FAO/UNDP Regional Project RAS/75/004.
- Kaleka, Norbertus. 2020. Pintar Membuat Kompos Dari Sampah Rumah Tangga & Limbah Pertanian/Peternakan. Pustaka Baru: Yogyakarta.
- Kapelewska, J., Urszula, K., Joanna, K., Alexander, A., Piotr, Z., Jolanta, S., Karolina, A. 2019. Water Pollution Indicators and Chemometric Expertise for The Assessment of the Impact of Municipal Solid Waste Landfills on Groundwater Located in Their Area. *Chemical Engineering Journal*, 359, 790-800.
- Khan, M.A.I., Ueno, S., Horimoto, F. Komai, K. Tanaka, Y., Ono. 2009. Physicochemical, Including Spectroscopic, and Biological Analyses During Composting of Green Tea Waste and Rice Bran. *Biol Fertil Soils*. 45:305-313.
- Ko, H.J., Kim, K.Y., Kim, H.T., Kim, C.N., Umeda, M. 2008. Evaluation of Maturity Parameters and Heavy Metal Contents in Compost made from animal manure. *Waste Management*. 28:813-820.
- Kusmiyarti, Tati Budi. 2013. Kualitas Kompos dari Berbagai Kombinasi Bahan Baku Limbah Organik. *Agrotrop* 3:83-92.
- Lestari, D. dan Sembiring. 2010. Komposting dan Fermentasi Tandan Kosong Kelapa Sawit. Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan ITB: Bandung.
- Meunchang, S., Panichsakpatan, S., Weaver, RW., 2005. Co-composting of Filter Cake and Bagasse by Products from Sugal Mill. *Bioresour Technol*. 96:437-442.
- Novitasari, Evelin. Cunha, Edelbertha Dalores Da. Wulandari, Candra Dwiratna. 2016. Pemanfaatan Lindi Sebagai Bahan EM4 Dalam Proses Pengomposan. *Temu Ilmiah IPLBI* Hal. 115.
- Riansyah, E. Wesen, P. 2012. Pemanfaatan Lindi Sampah Sebagai Pupuk Cair. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol 4 Hal. 1-9.
- Raras, Kartika. 2007. Detail Engineering Design (DED) Instalasi Pengolahan Air Lindi TPA Muarareja Kota Tegal. Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Undip: Semarang.
- Sari, Resti Nanda. 2017. Karakteristik Air Lindi (Leachate) di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Air Dindin Kota Padang. *Jurnal Fisika Unand* Vol. 6, No. 1.