

# **Analisis Timbulan Lindi Pada Berbagai Umur Sampah Perkotaan Menggunakan Kolom Landfill Paralel**

**Yudha Pahing Perdana**

**Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam  
Indonesia**

**e-mail: [y\\_da\\_06@yahoo.co.id](mailto:y_da_06@yahoo.co.id)**

## ***Abstrak***

*Pada umumnya kota-kota besar di Indonesia pengelolaan sampahnya menggunakan cara pembuangan pada suatu lahan (landfilling) atau pada masyarakat kita menyebutnya TPA. TPA sendiri menghasilkan lindi yang mana lindi tersebut memiliki kandungan bahan yang berbahaya apabila masuk kedalam lingkungan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang pengaruh umur sampah terhadap kualitas lindi(BOD, COD, TSS, pH).*

*Penelitian ini menggunakan kolom landfill secara terpisah sebagai simulasi landfill aslinya untuk mengetahui pengaruh umur sampah terhadap pH, dan konsentrasi BOD, COD, serta TSS pada lindi sampah perkotaan. Selain itu penelitian ini menggunakan empat variasi umur sampah untuk tiap kolom landfill, yaitu <1 tahun, 1-2 tahun, 2-5 tahun, dan >5 tahun. Sampling lindi dilakukan setiap seminggu sekali dengan metode pengukuran menggunakan pH meter, DO meter, AAS(Atomic Absorption Spectroscopy), Titrasi, Gravimetri.*

*Dari hasil penelitian, didapatkan hasil konsentrasi yang fluktuatif tiap pengujian berdasarkan perbedaan umur sampah. Sedangkan berdasarkan periode waktu sampling, konsentrasinya semakin menurun. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin tua umur sampah maka konsentrasi kandungan bahan yang ada pada lindi(BOD, COD, TSS, pH) juga semakin menurun.*

*Kata kunci: Umur sampah, pH, BOD, COD, dan TSS.*

# **Leachate Generation Analysis On Various Age Urban Waste Using Landfill Column**

**Yudha Pahing Perdana**

**Study at Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planing, Islamic  
University of Indonesia**

**e-mail: y\_da\_06@yahoo.co.id**

## ***Abstract***

*Generally, big cities in Indonesia manage their waste by using a land disposal methods (landfilling) or in Indonesia we call it (TPA). TPA produces leachate, whice contains hazardous materials for the environment. The purpose of this research is to know about influence of waste age on leachate quality (BOD, COD, TSS, pH, ).*

*This research uses a separate column landfills as landfills original simulation to determine the effect of waste age on value pH, concentrations of BOD, COD, and TSS in urban waste leachate. In addition, this research uses four variation of waste age for each column, there is <1 years, 1-2 years, 2-5 years, and >5 years. Leachate sample is taken once a week, with measurement method using a pH meter, DO meter, AAS (Atomic Absorption Spectroscopy), Titration, Gravimetri.*

*Result of this research showed fluktuatif consentration for every test based on the differences of waste age. And based on periode of sample taken, showed the concentrations more decreased. So, it concluded the increase of waste age impacted to leachet quality ( concentrations of BOD, COD, TSS ,and pH value are decreased.)*

*Keywords: age waste, pH, BOD, COD, and TSS.*

## 1. Pendahuluan

Permasalahan sampah merupakan hal yang krusial. Bahkan sampah dapat dikatakan sebagai masalah kultural karena dampaknya terkena padaberbagai sisi kehidupan, terutama di kota-kota besar seperti Jakarta, Semarang, Surabaya, Bandung, Palembang, Medan. Menurut prakiraan, volume sampah yang dihasilkan per orang rata-rata sekitar 0,5 kg/kapita/hari (Sudradjat, 2006).

Sumber sampah yang terbanyak dari pemukiman dan pasar tradisional. Sampah pasar khusus seperti sayur mayur, pasar buah, atau pasar ikan, jenisnya relatif seragam, sebagian besar (95%) berupa sampah organik sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik (Rilawati, 2009).

Penanganan pembuangan sampah biasanya dilakukan dengan dua opsi yaitu pembakaran dan penimbunan, dimana pembuangan pada suatu lahan (*landfilling*) adalah yang paling dominan karena biaya dan manajemen yang relative murah. Hampir 61 % sampah di Amerika Serikat pengelolaan sampah domestik juga dilakukan dengan landfill (Franklin Associates,1996).

## 2. Metode Penelitian

Pengukuran produksi lindi diambil berdasarkan periodik waktu tertentu. Penelitian ini dilakukan selama 4 (minggu) minggu dengan sampel sampah dari TPA Piyungan, Kolom Landfill diberi penambahan air sesuai dengan curah hujan yang ada diwilayah TPA Piyungan dan dilaksanakan dengan 4 (empat) variasi umur sampah yang ditunjukkan:

**Tabel 3.1 Variasi Umur Sampah**

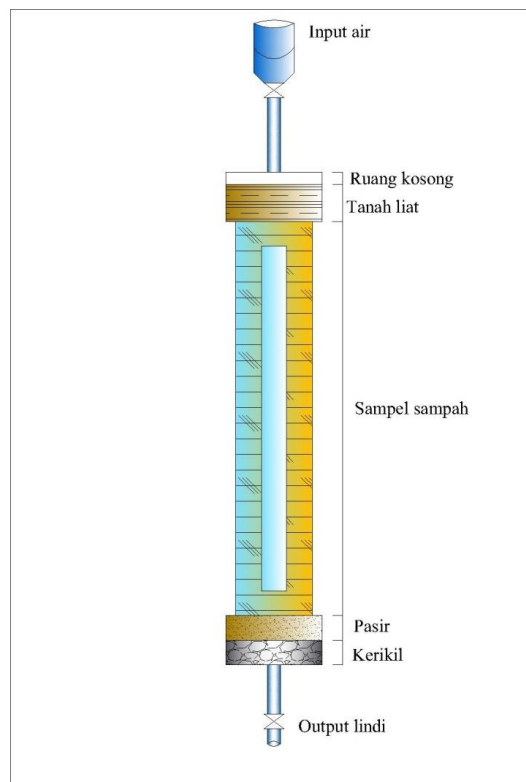
Variasi	Umur Sampah
1	<1 tahun
2	1-2 tahun
3	2-5 tahun
4	>5 tahun

Pengambilan sampel (sampah) dilakukan berdasarkan zona pada TPA piyungan dimana zona tersebut dibagi menjadi 3 (tiga) dengan keterangan sebagai berikut :

- a) Zona I : Waktu penggunaan lahan sejak tahun 1995-2005.
- b) Zona II : Waktu penggunaan lahan sejak tahun 2005-2009.
- c) Zona III : Waktu penggunaan lahan sejak tahun 2009-2012.

Berdasarkan data tersebut, menjadi acuan dalam pengambilan sampel/ sampah berdasarkan umur sampah. Berdasarkan waktu dan variasi yang digunakan dalam penelitian ini, maka dibutuhkan 4 (empat) Kolom Landfill dan pengukuran komposisi karakteristik lindi (BOD,COD,TSS, dan PH) dilakukan setiap seminggu sekali. Volume pemberian air dilakukan dengan mengetahui curah hujan dan hari hujan maksimum/tahun, di bantu dalam angka, 2010 : Total curah hujan daerah piyungan sekitar 1167,0 mm/tahun. Dari data tersebut maka didapat bahwa volume air hujan perminggu adalah 2490 lt/minggu.

Desain reaktor tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.1 dibawah ini :



**Gambar 2.1 Desain Kolom Landfill**

## **2.1 Sampling lindi (*leachate*)**

Sampling yang dilakukan setiap seminggu sekali sebanyak 4 kali pengambilan sampel dan pemberian air sebanyak 2490 lt/minggu. Dalam penelitian ini sampling dilakukan pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga, dan minggu keempat.

Lindi (*leachate*) yang terbentuk dalam kolom landfill ditampung pada bagian bawah dengan menggunakan botol 2500 ml. Lalu diuji sesuai dengan metode pengujian masing-masing karakteristik. Seperti yang ditunjukkan **tabel 2.2** berikut:

Tabel 2.2 Metode Analisa

No	Parameter	Metode	Keterangan
1	COD	Spektrofotometer, Titrasi	SNI 6989.2:2009 (Spektrofotometer), SNI M-70-1990-03 (Titrasi)
2	BOD	DO meter	SNI 6989.72-2009
3	TSS	Gravimetri	SNI 06-6989.3-2004
4	pH	pH meter	SNI 06-6989.11-2004

### 3. Hasil dan Pembahasan

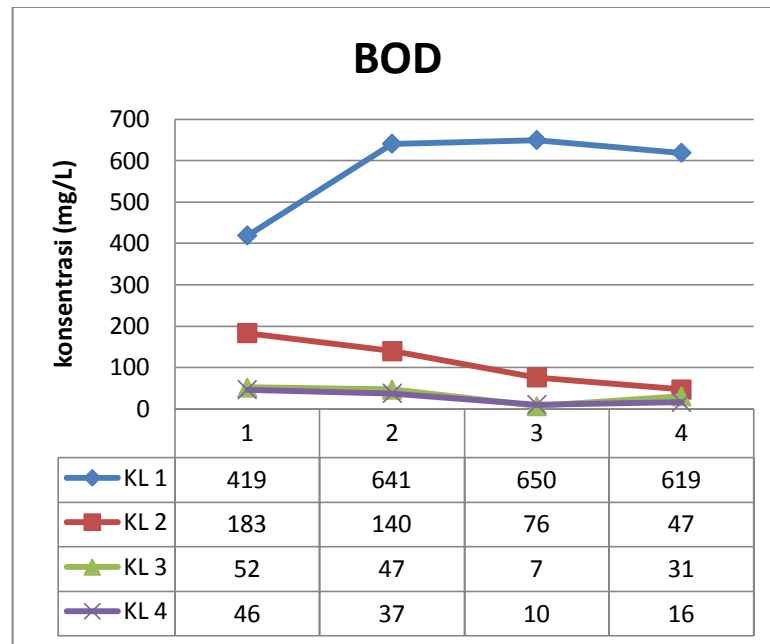
#### 3.1 Volume lindi

Tabel 3.1 Volume Lindi pada berbagai umur sampah

Minggu ke	$\Sigma$ Penambahan Air (ml)	KL1	KL 2	KL3	KL 4
		$\Sigma$ Lindi Tertampung (ml)	$\Sigma$ Lindi Tertampung (ml)	$\Sigma$ Lindi Tertampung (ml)	$\Sigma$ Lindi Tertampung (ml)
1	2500	1940	1500	1900	1940
2	5000	4250	4000	4220	4150
3	7500	6250	6025	6235	6100
4	10000	8450	8275	8435	8150

Volume air yang ditambahkan pada setiap kolom landfill adalah sama yaitu 2500 ml, sedangkan lindi yang dihasilkan tiap kolom landfill berbeda. Hal itu dapat disebabkan oleh beberapa faktor pertama karena perbedaan komposisi organik yang ada tiap kolom landfill. Sampah organik mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam menyerap air daripada sampah anorganik, akan tetapi pada kolom landfill 2,3,dan 4 yang mana memiliki komposisi organik yang lebih sedikit daripada kolom landfill 1 menghasilkan lindi yang lebih sedikit daripada kolom landfill 1, karena lebih banyak didominasi tanah humus yang mana tanah memiliki kemampuan menyerap air yang baik. Jadi faktor yang mempengaruhi kuantitas lindi adalah penyerapan oleh sampah, penguapan, dan pemberian air.

### 3.2 Nilai BOD

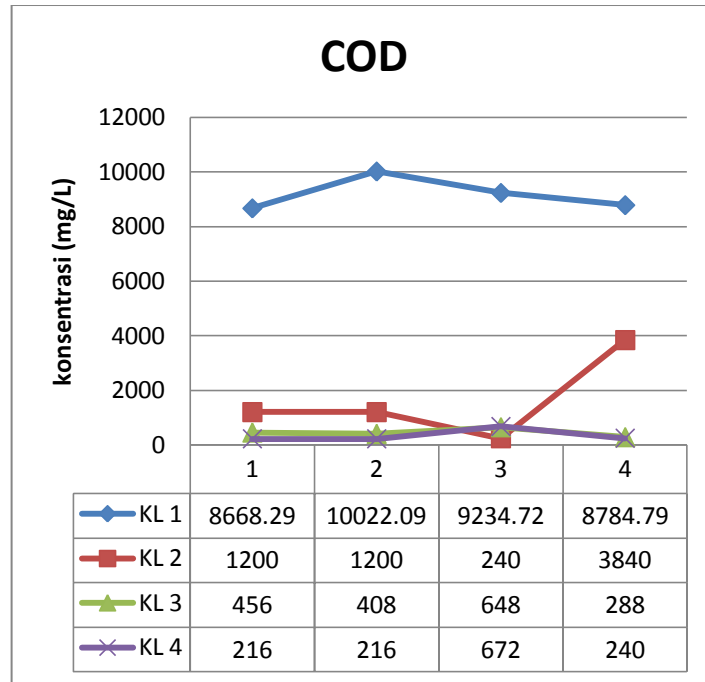


**Gambar 3.1 BOD Lindi pada berbagai umur sampah**

Menurut Ferdias dalam (Astuti,2008) menyatakan BOD tinggi berarti oksigen terlarut sedikit, kondisi ini mengakibatkan terganggunya kehidupan organisme air termasuk mikroorganisme aerobik menjadi tidak dapat hidup dan berkembang biak, sebaliknya mikroorganisme anaerob akan aktif memecah bahan-bahan buangan secara anaerob. Senyawa-senyawa hasil pemecahan secara anaerob seperti amin,  $H_2S$ , dan pospor mempunyai bau yang menyengat, misalnya amin berbau anyir dan  $H_2S$  berbau busuk.

Sedangkan untuk penurunan konsentrasi BOD dapat disebabkan karena sudah adanya proses degradasi yang baik oleh mikroba sehingga mampu mendegradasi dengan baik bahan-bahan organik yang terdapat dalam kolom landfill. Proses Penurunan ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa jumlah oksigen terlarut yang tinggi, mampu mendegradasi bahan-bahan organik yang terdapat dalam kolom landfill.

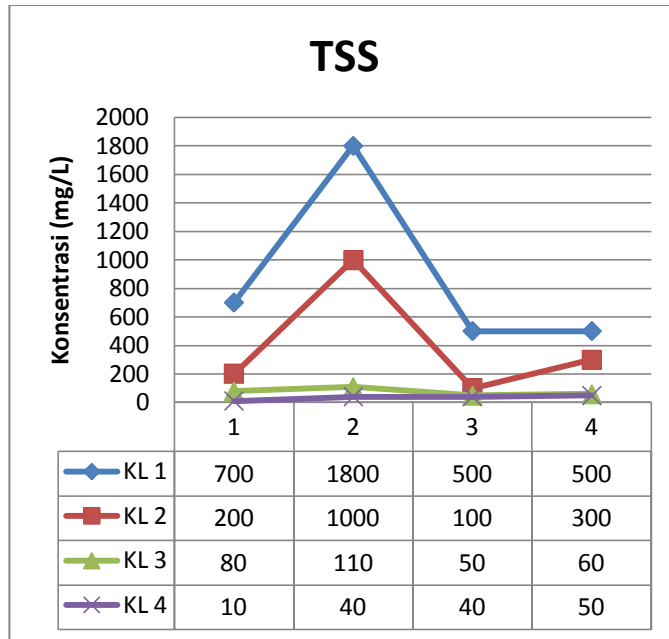
### 3.3 Konsentrasi COD



**Gambar 3.2 COD pada berbagai umur sampah**

Penurunan COD menunjukkan bahwa proses degradasi yang terjadi dalam reaktor sudah berjalan dengan baik mikroba yang berada didalam reaktor berjalan dengan baik. Semakin banyak COD mengalami proses degradasi maka menghasilkan banyak gas metan yang lebih banyak. Kenaikkan COD disebabkan adanya pertumbuhan mikroorganisme yang berada di dalam reaktor sehingga proses degradasi materi organik berlangsung dalam reaktor tersebut. Selain itu kenaikan COD dapat disebabkan proses degradasi yang belum sempurna yaitu adanya lignin pada batang kayu. Lignin memerlukan waktu yang lama untuk didegradasi. Pengujian COD terhadap waktu menunjukkan semakin lama waktu yang digunakan untuk mengolah COD maka akan menghasilkan nilai COD yang stabil (Setianingrum, 2011)

### 3.4 Konsentrasi TSS

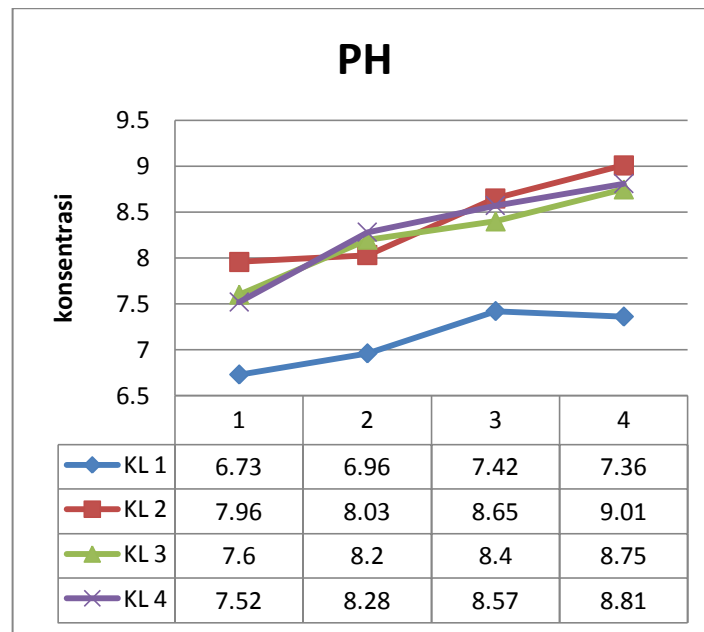


**Gambar 3.3 TSS pada berbagai umur sampah**

Dalam penelitian ini konsentrasi TSS fluktuatif setiap pengujian akan tetapi memiliki kecendrungan menurun setiap minggunya. Hal ini dipengaruhi oleh degradasi sampah yang dilakukan oleh mikroorganisme, karena diberi penambahan air secara berkala maka banyak materi-materi hasil degradasi yang ikut terbawa. Umur sampah juga mempunyai pengaruh terhadap konsentrasi TSS, yaitu semakin muda umur sampah semakin banyak pula bahan organik yang akan didegradasi mikroorganisme sehingga konsentrasi TSS juga semakin tinggi.



### 3.5 Konsentrasi pH



**Gambar 3.4 pH pada berbagai umur sampah**

Menurut (Iswanto, Astono dan Sunaryati,2007) menyatakan penurunan nilai pH dapat disebabkan reaktor dalam keadaan asam. Hal ini menunjukkan adanya kegiatan mikroorganisme yang menguraikan bahan organik yaitu karbohidrat diuraikan menjadi glukosa dan glukosa diuraikan lagi menjadi asam organik, menghasilkan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Terjadinya penguraian asam organik menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  menyebabkan penurunan asam organik dalam reaktor sehingga mengakibatkan nilai pH naik.

Nilai pH memiliki pengaruh yang sangat penting dalam proses degradasi air lindi. Pengolahan air lindi dalam waktu singkat maka menghasilkan nilai pH dalam reaktor semakin besar, sedangkan semakin lama waktu penelitian yang digunakan dalam penelitian maka nilai pH semakin netral. Nilai pH netral menunjukkan proses degradasi berlangsung secara baik dan optimal (Setianingrum,2011).

#### 4. KESIMPULAN

1. Umur sampah berpengaruh terhadap karakteristik lindi terutama pH, COD, BOD, TSS.
2. Dari hasil penelitian didapat bahwa volume lindi yang dihasilkan dari umur sampah tua volume lindinya lebih sedikit dibandingkan dengan volume lindi yang dihasilkan oleh sampah muda.
3. Dari hasil pengujian didapatkan hasil pengukuran pH yang cenderung menurun . pH tertinggi pada kolom landfill 2 yaitu sampah berumur 1-2 tahun, di minggu keempat penelitian dengan nilai 9,01, sedangkan pH terendah pada kolom landfill < 1 tahun yaitu 6,73 pada minggu pertama penelitian.
4. Dari hasil pengujian didapatkan hasil pengukuran konsentrasi COD yang fluktuatif. Konsentrasi COD yang tertinggi ada pada kolom landfill 1 di minggu ke 2 sebesar 10022.09 mg/l. Dan yang terendah ada pada kolom landfill 4 di minggu ke 1&2 sebesar 216 mg/l.
5. Dari hasil pengujian didapatkan hasil pengukuran konsentrasi BOD yang fluktuatif tapi cenderung menurun. Konsentrasi BOD yang tertinggi ada pada kolom landfill 1 di minggu ke 3 sebesar 650 mg/l. Dan yang terendah ada pada kolom landfill 3 di minggu ke 3 sebesar 7 mg/l.
6. Dari hasil pengujian didapatkan hasil pengukuran konsentrasi TSS yang fluktuatif. Konsentrasi TSS yang tertinggi ada pada kolom landfill 1 di minggu ke 2 sebesar 1800 mg/l. Sedangkan yang terendah ada pada kolom landill 4 di minggu ke 1 sebesar 10 mg/l.

## Daftar Pustaka

- Astuti D., dan Darnoto S., 2006, *Efektivitas PAC (Poly Aluminium Chloride) terhadap Penurunan Parameter BOD (Biological Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen Leachate (Air Lindi) dari TPAS Putri Cempo Mojosongo Surakarta* [Laporan Penelitian Reguler] LPM-UMS. Surakarta
- Franklin, Associates, Ltd. 1995. "*Characterization of Municipal Solid Waste in the U.S*": Update, Prairie Village, Kansas, 1996.
- Iswanto, Astono, Sunaryati. 2007. *Pengaruh Penguraian Sampah Terhadap Kualitas Air Ditinjau Dari Perubahan Senyawa Organik Dan Nitrogen Dalam Reaktor Kontinyu Skala Laboratorium*. Jurnal. Volume 4 No 1. Hal 24-29.
- Rilawati, Dyah. 2009. **Kajian Penggunaan Boisca untuk Pemanfaatan Air Lindi (Leachate) Menjadi Pupuk Cair**. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Setianingrum, Novie Putri. 2011. *Pengaruh komposisi sampah terhadap karakter lindi (pH,BOD,COD, dan TDS ) menggunakan Biorektor anaerobic sampah perkotaan*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan UII. Yogyakarta.
- Sudradjat, R. 2006. *Mengelola Sampah Kota*. Bogor dalam Fairus, Sirin, dkk. 2011. *Pemanfaatan Sampah Organik Secara Terpadu Menjadi Alternatif Energi: Biogas dan Precursor Briket*. Yogyakarta.

