

PENGARUH WAKTU TINGGAL TERHADAP DESAIN UNIT KOAGULASI PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR LINDI (*LEACHATE*) (STUDI KASUS TPA BAKUNG KOTA BANDAR LAMPUNG)

Muhammad Gontor Ganta Nama¹⁾, Roan Kurniawan¹⁾, Natalina¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati,
Jl. Pramuka No. 27 Kemiling, Bandar Lampung, Telp/Fax. (0721) 271112 – 271119
e-mail :

gontorgantanama@yahoo.com, roankurniawan@yahoo.com, linanatalina45@yahoo.co.id

ABSTRAK

Air Lindi timbul akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah, melarutkan dan membilas materi-materi terlarut, termasuk juga materi organik hasil proses dekomposisi biologis. Air lindi yang tidak terolah dapat meresap ke dalam tanah yang berpotensi bercampur dengan air tanah sehingga menimbulkan pencemaran tanah, air tanah dan air permukaan. Berdasarkan kondisi tersebut maka diperlukan pengolahan terhadap air lindi, salah satunya dengan melakukan pengolahan menggunakan pengendapan kapur sehingga dapat membuat desain unit koagulasi flokulasi dan unit sedimentasi. Hasil analisa laboratorium menunjukkan bahwa kadar BOD dan COD pada air lindi (*leachate*) masih melebihi standar baku mutu berdasarkan PERMEN PU No. 03 Tahun 2013 yaitu, sebesar 400 mg/l untuk BOD dan sebesar 1.410 mg/l untuk COD. Hasil perhitungan didapatkan debit air lindi (*leachate*) sebesar 1.072,05 m³/hari. Dimensi bak penampung lindi (P = 5 m ; L = 4 m ; H₀ = 2 m), unit koagulasi (P = 3,8 m ; L = 1 m ; H₀ = 1,5 m), flokulasi (P = 5 m ; L = 3 m ; H₀ = 1,5 m), sedimentasi kimia (P = 5 m ; L = 3 m ; H₀ = 3,5 m).

Kata Kunci : air lindi, pengolahan air lindi, koagulasi, flokulasi, sedimentasi.

ABSTRACT

The Effect Of Stay Time On Coagulation Unit Design In Lindi Water Processing Installation (Leachate) (Case Study Tpa Bakung Kota Bandar Lampung). Leachate appear from the entry of external water into the landfill waste, which dissolve and rinse dissolved materials, including organic matter of decomposition of biological process. Untreated leachate can seep into the soil potentially mixed with ground water causing pollution of soil, groundwater and surface water. According to these circumstances, it is necessary to leachate treatment, one of them with the processing using chalk deposition, so as to make the design of the coagulation unit Flocculation and sedimentation. The results of Laboratory analysis shows that the levels of BOD and COD in the leachate still exceeds the quality standards based on PERMEN PU No. 03 In 2013 is amount of 400 mg / l for BOD and at 1410 mg / l for COD. The result of the calculation, debit of leachate are 1072.05 m³ / day. Dimensios of leachate catchment box (P = 5 m ; L = 4 m ; H₀ = 2 m), koagulation unit (P = 3,8 m ; L = 1 m ; H₀ = 1,5 m), flocculation (P = 5 m ; L = 3 m ; H₀ = 1,5 m), chemical sedimentation (P = 5 m ; L = 3 m ; H₀ = 3,5 m).

Keywords : *leachate, leachate treatment, coagulation, flocculation, sedimentation*

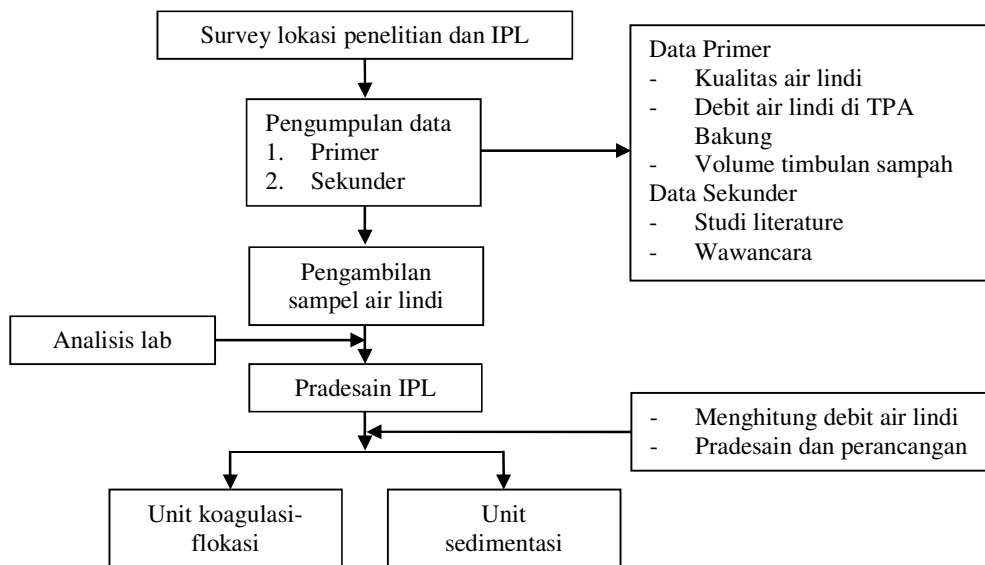
PENDAHULUAN

Masyarakat dalam mengelola sampah masih bertumpu pada pendekatan akhir (*end-of-pipe*), yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke tempat pemrosesan akhir sampah. Padahal, timbunan sampah dengan volume yang besar di lokasi tempat pemrosesan akhir sampah berpotensi melepas gas metan (CH_4) yang dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca dan memberikan kontribusi terhadap pemanasan global. Timbunan sampah dapat terurai melalui proses alam diperlukan jangka waktu yang lama dan diperlukan penanganan dengan biaya yang besar.

Kuantitas lindi yang dihasilkan tergantung pada jumlah masuknya air dari luar, terutama air hujan, disamping dipengaruhi oleh aspek operasional yang diterapkan seperti aplikasi tanah penutup, kemiringan permukaan, kondisi iklim, dan sebagainya sehingga bervariasi dan fluktuatif. Pada TPA yang semakin tua akan menghasilkan molekul organik *recalcitrant* yang ditunjukkan dengan rendahnya rasio BOD/COD dan tingginya nilai $\text{NH}_3\text{-N}$ (Englehardt 2006).

Air lindi yang tidak terolah dapat meresap ke dalam tanah yang berpotensi bercampur dengan air tanah sehingga menimbulkan pencemaran tanah, air tanah dan air permukaan. Komposisi lindi dari berbagai macam TPA memiliki nilai yang berbeda-beda (Renoua, et al. 2005). Berdasarkan kondisi tersebut maka diperlukan pengolahan terhadap air lindi, salah satunya dengan melakukan pengolahan menggunakan pengendapan kapur sehingga dapat membuat desain unit koagulasi - flokulasi dan unit sedimentasi.

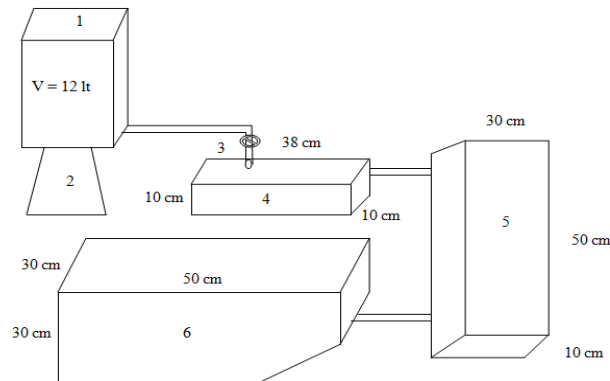
METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skema alat penelitian untuk mengolah air lindi dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Skema Alat Penelitian

Keterangan :

1. Bak penampung awal
2. Penyangga Bak penampung awal
3. Kran
4. Unit koagulasi
5. Unit flokulasi
6. Unit sedimentasi

Hasil sample setelah pengolahan, selanjutnya dianalisa di laboratorium untuk mengetahui hasil pengolahan yang telah dilakukan. Hasil analisa sampel air lindi (*leachate*) setelah pengolahan dapat dilihat dalam Tabel 4.1. berikut ini :

Tabel 1. Hasil Analisa Kadar COD dan BOD Setelah Pengolahan

No.	Parameter	Kadar Awal	Koagulasi			Flokulasi	Sedimentasi	Satuan
			1 menit	5 menit	10 menit	20 menit	60 menit	
1.	BOD	400	138	119	112	76	59	mg/l
2.	COD	1.410	596	264	256	233	140	mg/l

(Sumber : UPTD Laboratorium Balai Kesehatan Kota Bandar Lampung, 2014)

Waktu tinggal terpilih pada unit koagulasi adalah 5 menit. Besar debit untuk penelitian skala laboratorium menggunakan debit skala nyata sebesar 12,4 l/detik yang diperkecil menjadi 12,4 ml/detik. Setelah dilakukan penelitian skala laboratorium maka dibuat perencanaan instalasi pengolahan air lindi skala nyata. Hasil perhitungan dimensi unit instalasi skala nyata dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Dimensi Unit Pengolahan Air Lindi Skala Nyata

Unit Pengolahan	Panjang	Lebar	Tinggi	Freeboard
Bak Pengumpul Lindi	5 m	4 m	1 m	1 m
Unit Koagulasi	6 m	6 m	1,5 m	0,5 m
Unit Flokulasi	6 m	1 m	2,5 m	0,5 m
Unit Sedimentasi	3 m	8 m	2 m	0,5 m

(Sumber : Perhitungan, 2014)

SIMPULAN

1. Waktu tinggal 5 menit pada unit koagulasi dapat menurunkan BOD dan COD sebesar 110 dan 264 mg/l dari kadar awal 400 dan 1410 mg/l.
2. Dimensi unit pengolahan lindi yaitu :
 - a. Bak pengumpul lindi : P = 5 m ; L = 4 m ; H₀ = 2 m (H = 1 m ; freeboard = 1 m)
 - b. Unit koagulasi : P = 6 m ; L = 6 m ; H₀ = 2 m (H = 1,5 m ; freeboard = 0,5 m)
 - c. Unit flokulasi : P = 6 m ; L = 1 m ; H₀ = 3 m (H = 2,5 m ; freeboard = 0,5 m)
 - d. Unit sedimentasi : P = 3 m ; L = 8 m ; H₀ = 2,5 m (H = 2 m ; freeboard = 0,5 m)

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan S.S. Santika. (1984). *Metode Penelitian Air. Usaha Nasional*. Surabaya.
- Ali, Munawar. (2011). *Rembesan Air Lindi (Leachate) Dampak Pada Tanaman Pangan Dan Kesehatan*. Teknik Lingkungan Upn “Veteran”. Surabaya.
- Tambunan, Ucok. (2011). *Penelitian Tentang jenis Kapur*. FTSL UNDIP. Semarang.
- Damanhuri, Enri. (2008). *Diktat Landfilling Limbah (Bagian Tujuh : Pengolahan Leachate/Lindi)*. FTSL ITB. Bandung.
- Damanhuri, Enri. (2010). *Diktat Pengolahan Sampah*. FTSL ITB. Bandung.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 254 hal.
- Hermana, Joni. (2011). *Perencanaan Pengolahan Air Limbah Domestik*. Teknik Lingkungan ITS. Surabaya.
- Pohland, F.G. dan S.R. Harper. (1985). *Critical Review and Summary of Leachate and Gas Production from Landfills*. U.S. Environmental Protection Agency. Ohio. 165 p.
- Priambodho, krismono. (2005). *Kualitas Air Lindi Pada Tempat Pembuangan Akhir Sampah Galuga Kabupaten Bogor*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/Prt/M/2013. (2013). *Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Qasim. (1994). *Sanitary Landfill Leachate Generation, Control & Treatment*. Technomic Publishing Company.
- Rosari, Aurelia. (2011). *Analisis Karakteristik Air Lindi Pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Maros dan Dampaknya Terhadap Lingkungan*. Universitas Hasanudin.
- Reynold. (1982). *Unit Operation and Process in Environmental Engineering*. Waswort Belmont. California.
- Tchobanoglous, G. Et. Al. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. Mc Graw Hill, Inc. New York.
- Triatmodjo, Bambang. (2009). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wahyudi, Ahmad. dkk. (2012). *Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lindi Tempat Pembuangan Akhir Sampah, Kelurahan Bakung, Kecamatan Teluk Betung Barat, Kota Bandar Lampung*. Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wikipedia. (2014). *Kapur Atau Kalsium Hidroksida*.