

Potensi Pencemaran Air Lindi Terhadap Air Tanah dan Teknik Pengolahan Air Lindi di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Banyuroto Desa Banyuroto, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, D.I. Yogyakarta

Rezky Adipratama Thomas, Andi Sungkowo, dan Dian Hudawan Santoso
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta, 55283

E-mail korespondensi: rezkyadipratama@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Kulon Progo merupakan *pilot project* pengelolaan sampah di lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah, menyusul banyaknya masalah sampah yang terjadi di Kota Yogyakarta, Sleman, dan Bantul. TPA Banyuroto merupakan TPA yang berada di Desa Banyuroto yang masih menggunakan sistem pengelolaan sampah secara *open dumping*. Tujuan penelitian ini adalah: (1) Mengetahui tingkat pencemaran air lindi (*leachate*) terhadap kualitas air tanah di TPA Banyuroto, Desa Banyuroto (2) Merancang arahan pengolahan air lindi di TPA Banyuroto, Desa Banyuroto. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan pemetaan, skoring dan pengharkatan metode Le Grand. Metode Le Grand mempunyai 5 parameter fisik, yaitu: (1) Kedalaman muka air tanah (2) Kemiringan muka air tanah (3) Daya serap diatas muka air tanah (4) Permeabilitas akuifer (5) Jarak horisontal terhadap sumber pencemar. Uji kualitas air tanah, air sungai dan air lindi dilakukan menggunakan alat EC meter dan pH meter. Parameter fisik berupa warna, suhu, bau, kekeruhan, dan TDS dan kimia berupa pH. Hasil skoring tiap parameter dengan metode Le Grand pada 23 titik sumur *sampling*, di dapatkan kelas potensi pencemaran kecil (sangat sulit tercemar) dan sangat kecil (tidak mungkin tercemar). Semakin jauh letak sumur dari sumber pencemar maka semakin kecil kemungkinan untuk tercemar. Dari hasil uji kualitas air tanah dan air lindi menunjukkan bahwa kadar BOD dan COD melebihi baku mutu. Untuk arahan pengelolaan pada TPA Banyuroto adalah mendesain Instalasi Pengolahan Air Limbah. Desain kolam lindi yang dibuat adalah kolam inlet (penampung awal) dan kolam outlet (penampung akhir), kolam anaerob, kolam fakultatif, kolam maturasi dan penambahan eceng gondok untuk menurunkan kadar BOD dan COD.

Kata Kunci: Le grand ; Tingkat Pencemaran ; Instalasi Pengolahan Air Limbah

ABSTRACT

Kulon Progo regency was a pilot project waste superintendence located in waste landfill, considering many waste issues occur in Yogyakarta city, Sleman and Bantul regency. Banyuroto landfill was a landfill stated in Banyuroto village. Banyuroto landfill are located near residents settlement. Increased population growth causing the amount of waste and leachate water were increased which can pollute the environment around landfill area. The objective of this research are: (1) To determine leachate contamination degree towards Banyuroto landfill groundwater, Banyuroto village (2) To devise leachate treatment direction in Banyuroto disposal, Banyuroto village. The methods used in this study were survey method and mapping, scoring and Le Grand method. Le Grand method has 5 physical parameters: (1) Depth of water – table (2) Hydraulic gradient (3) Sorption above of water – table (4) Hydraulic conductivity (5) Horizontal length to pollution source. Groundwater quality, river water, and leachate test was done by using EC meter and pH meter tools. Physical parameter in form of Color, Temperature, Odor, Turbidity, and TDS and chemical in the form of pH. Scoring result for each parameter with Le Grand method in 23 wells sampling point resulted on small polluted potential class (very hard to pollute) and very small (impossible to pollute). The further wells distant from the source pollutants are the smaller possibility to polluted. Based from groundwater quality and leachate test result was showed that BOD and COD are beyond quality standards. For the direction of management in Banyuroto disposal are to design Wastewater Treatment Installation. Leachate pond design are made were inlet pond (initial container) and outlet pond (final container), while the pond to be optimized are anaerob pond, facultative pond, maturation pond and addition of water hyacinth to reduce levels of BOD and COD.

Keywords: Le Grand ; Pollutant Degree; Wastewater Treatment Installation

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah di Indonesia menjadi masalah aktual seiring dengan semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk yang berdampak pada semakin banyak jumlah sampah yang dihasilkan. Peningkatan jumlah penduduk berpengaruh dalam aktivitas manusia yang dapat menghasilkan sampah semakin meningkat. Dengan meningkatnya volume sampah maka akan mempengaruhi lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dalam pengelolaannya. Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir yang aman dan ramah lingkungan dapat menjadi keuntungan bagi masyarakat baik dari segi kesehatan masyarakat atau lingkungan di sekitarnya. Pengelolaan sampah yang dilakukan di TPA Banyuroto masih menggunakan sistem *open dumping*, sehingga hal tersebut dapat menimbulkan dampak yaitu pencemaran lingkungan di sekitar TPA.

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Banyuroto terletak di Dusun Tawang Desa Banyuroto Kecamatan Nanggulan. TPA Banyuroto mulai dioperasikan pada tahun 2010 yang memiliki luas lokasi sebesar 2,5 hektar. TPA Banyuroto berada pada ketinggian 100-120 mdpal, dan kemiringan lereng 15-25%. Lokasi TPA Banyuroto berada sangat dekat dengan pemukiman yakni berjarak 200 meter. Menurut Dinas Pekerjaan Umum (DPU), kapasitas TPA Banyuroto per tahun 2015 adalah 55.000 m³ atau 14.580 ton. Setiap harinya sampah yang masuk ke TPA ini sebanyak 10 m³. Penanganan sampah TPA Banyuroto dilakukan dengan menggunakan metode *open dumping*. Metode *open dumping* adalah metode pembuangan paling sederhana dimana sampah dibuang begitu saja dalam sebuah tempat pembuangan akhir tanpa perlakuan lebih lanjut. Sistem *open dumping* dinilai sudah tidak layak lagi untuk menjadi tempat pembuangan akhir sampah seperti biasa menjadi sumber penyakit, bau tidak sedap dan lain-lain. Maka dari itu perlu dilakukan pengembangan perencanaan TPA secara *sanitary landfill*

Informasi yang dikutip dari *Sindo News* Daerah Jateng & DIY (2012) TPA Banyuroto mencemari air sumur di sekitar lokasi. Menurut Iriani (2014) air tanah di sekitar lokasi TPA Banyuroto telah mengalami pencemaran pada parameter TDS (*Total Dissolved Solid*) berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010. Sejumlah sumur milik warga di Desa Banyuroto mengalami perubahan warna dan bau setiap kali turun hujan. Sumur yang semula berwarna jernih berubah warna menjadi kecoklatan dan menebar aroma tidak sedap. Perubahan warna dan aroma tidak sedap diduga terjadi akibat merebaknya limbah sampah di TPA sampah Banyuroto (Wahyudi, 2014). Menurut wawancara dengan warga sekitar sejak adanya TPA Banyuroto air sumur disekitar lokasi mengalami pencemaran yang dapat dilihat secara fisik, ditandai dengan air sumur yang berbau dan berubah warna (Sumber: wawancara, 2018).

Salah satu solusi untuk pengelolaan sampah adalah pembuatan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Akan tetapi jika dalam pengelolaannya tidak dilakukan dengan benar, maka dapat menimbulkan pencemaran lingkungan baik pencemaran air, tanah, maupun udara. Adanya proses pembusukan sampah yang ada di TPA akan menimbulkan bau yang tidak sedap dan dapat mencemari udara. Pembusukan sampah ini juga akan menghasilkan air lindi (*leachate*)

yang akan berpotensi mencemari air tanah. Untuk itu perlu adanya pengelolaan sampah yang optimal khususnya dalam pengolahan air lindi.

METODE

Tahap pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer meliputi data dari hasil pengamatan secara langsung di lapangan. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait dan literatur terkait. Metode penelitian yang digunakan berdasarkan pada parameter fisik di lokasi penelitian adalah metode survei, pengukuran, pemetaan, skoring, pengharkatan metode Le Grand serta analisis.

Data sekunder yang diperlukan berupa peta topografi tentatif, peta penggunaan lahan tentatif, dimana peta-peta ini nantinya di-interpretasi sebagai acuan pada daerah penelitian. Selain peta, data lainnya berupa data curah hujan didapatkan dari Dinas Pertanian dan Kehutanan, peta RBI skala 1:25.000 Bakosurtanal, dan data uji laboratorium penelitian sebelumnya.

Survei dan pemetaan untuk memperoleh data lapangan dengan cara pengamatan dan pengukuran seperti pengamatan penggunaan lahan, satuan batuan, tanah, pengukuran kedalaman muka air tanah, dan permeabilitas akuifer melalui *pumping test*.

Analisis

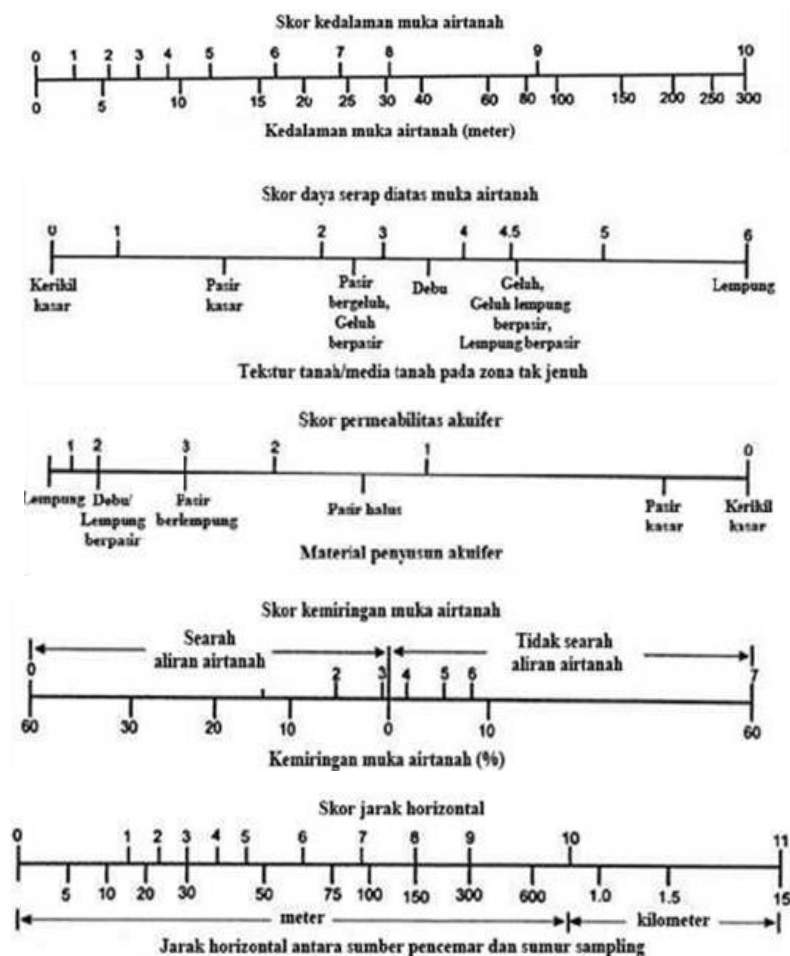
▪ **Analisis Metode LeGrand**

Analisis parameter-parameter secara deskriptif setiap parameter dengan mengacu pada Metode Le Grand⁽¹⁾, yaitu kedalaman muka air tanah, daya serap di atas muka air tanah, permeabilitas akuifer, kemiringan muka air tanah dan jarak horisontal sumur dengan sumber pencemar. Skoring pada tiap parameter berdasarkan diagram yang disajikan pada Gambar 1.

▪ **Analisis Kualitas Air**

Analisis tahapan ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air tanah, air sungai dan air lindi pada lokasi penelitian. Analisis kualitas air mengacu pada Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah⁽²⁾ dan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air kelas I dan kelas II⁽³⁾.

Analisis kualitas air tersebut juga digunakan sebagai evaluasi untuk merancang arahan pengelolaan yang tepat pada instalasi pengolahan air lindi yang mengacu pada Lampiran PerMen Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/ 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Prasarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga⁽⁴⁾.



Gambar 1. Diagram Skor 5 parameter berdasarkan Metode LeGrand

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian merupakan evaluasi terhadap hasil pengolahan data dari data kualitas air dan 5 parameter Metode LeGrand yaitu kedalaman muka air tanah, daya serap di atas muka air tanah, permeabilitas akuifer, kemiringan muka air tanah dan jarak horizontal sumur dengan sumber pencemar. Hasil akhir analisis dari penelitian adalah bagaimana tingkat atau potensi pencemaran air lindi terhadap air tanah dan arahan pengelolaan air lindi pada lokasi penelitian

Evaluasi penelitian dilakukan berdasarkan hasil data yang telah diambil dan dianalisa sehingga didapatkan suatu simpulan atas permasalahan yang ada. Hasil pengukuran dilapangan dan data uji laboratorium menunjukkan bahwa parameter BOD dan COD melebihi bakumutu. 2 sampel air tanah didapatkan kadar BOD yaitu 5,58 mg/L dan 11,52 mg/L serta COD 7,24 mg/L dan 12,38 mg/L sedangkan pada air lindi kadar BOD yaitu 591,2 mg/L dan COD yaitu 3092,05 mg/L. Hal ini menunjukkan adanya TPA banyuroto memberikan dampak negatif terhadap kualitas air di sekitar lokasi penelitian.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitas Air Tanah

Parameter	Satuan	Hasil uji Sampel Air Tanah		Baku Mutu Kelas I (Pergub DIY No. 20 Thn 2008) (Untuk Air Tanah)
		Sampel 1	Sampel 2	
TDS	mg/L	139	125	1000
BOD	mg/L	5,58	7,24	2
COD	mg/L	11,52	12,38	10
Kekeruhan	Skala NTU	1,35	1,27	5
pH	ppm	7,3	7,2	6 - 8,5

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Air Lindi

Parameter	Satuan	Hasil uji sampel Air Lindi	Baku Mutu Air Limbah (Peraturan Daerah DIY No. 7 Tahun 2016)
BOD	mg/L	591,2	100
COD	mg/L	3092,05	300

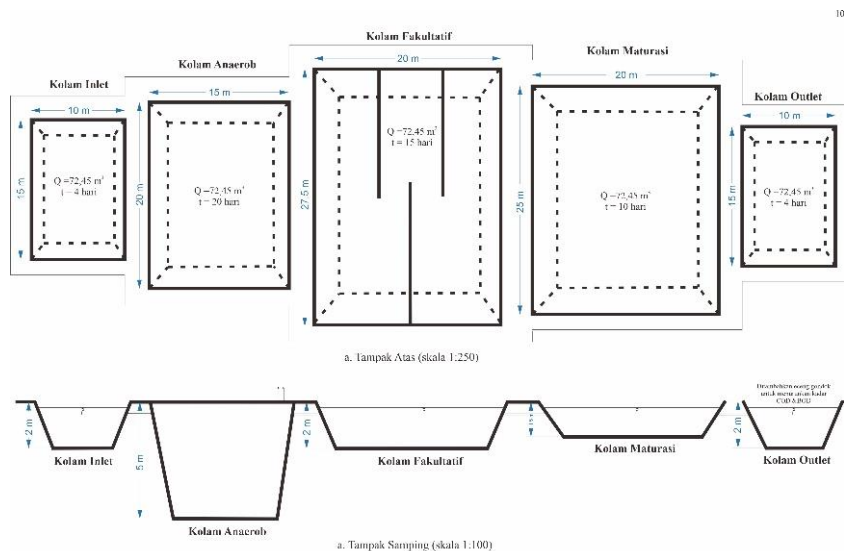
Tabel 3. Hasil kajian 5 Parameter Metode LeGrand

LP	Kedalaman Muka Air Tanah	Skor	Daya Serap di Atas Muka Air Tanah	Skor	Permeabilitas Akuifer	Skor	Kemiringan Muka Air Tanah (%)	Skor	Jarak Horizontal	Skor	Skor Total	Kelas Potensi Pencemaran
1	2.02 m	0.9	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	0.09	2	250 m	8.7	18.1	kecil
2	5.98 m	2	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	2.05	4	630 m	9.7	22.2	kecil
3	12.87 m	5.2	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	0.6	2	305 m	9.1	22.8	kecil
4	9.51 m	4	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	2.48	2.8	110 m	7.2	20.5	kecil
5	2.44 m	0.9	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	10.05	6.1	385 m	9.2	22.7	kecil
6	6.09 m	2.5	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	7.75	5.6	445 m	9.3	23.9	kecil
7	3.6 m	1.2	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	3.06	4.2	465 m	9.3	21.2	kecil
8	8.75 m	3.9	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	3.1	4.2	360 m	9.1	23.7	kecil
9	5.44 m	2	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	4.68	2.3	265 m	8.8	19.6	kecil
10	1.2 m	0.4	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	10.6	6.1	375 m	9.1	22.1	kecil
11	4.67 m	1.4	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	17.6	6.2	320 m	9.1	23.2	kecil
12	10.6 m	4.5	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	2.3	4	845 m	10.1	25.1	kecil
13	0.4 m	0.1	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	3.6	4.7	785 m	9.8	21.1	kecil
14	15 m	5.8	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	0.23	2	805 m	10	24.3	kecil
15	14.8 m	5.7	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	0.34	2	540 m	9.5	23.7	kecil
16	5.88 m	2	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	9.7	6.1	565 m	9.5	24.1	kecil
17	0.95 m	0.4	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	3.9	4.2	335 m	9.1	20.2	kecil
18	1.06 m	0.3	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	0.5	2	445 m	9.3	18.1	kecil
19	0.4 m	0.1	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	4.95	2.2	290 m	9	17.8	kecil
20	0.28 m	0.1	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	0.9	3	200 m	8.4	18	kecil
21	4.44 m	1.8	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	0.5	2	490 m	9.4	19.7	kecil
22	10.4 m	4.2	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	1.56	3	465 m	9.3	23	kecil
23	15.6 m	5.9	Lempung pasir	4.5	Batugamping	2	3.5	4.4	650 m	9.7	26.5	sangat kecil

Berdasarkan dari hasil analisis data parameter, potensi pencemaran di sekitar lokasi TPA termasuk dalam kategori oleh kelas potensi pencemaran kecil dengan nilai antara 13-25 pada 22 titik sumur dan sangat kecil dengan nilai 25,1 pada 1 titik sumur. Potensi pencemaran kecil merupakan hasil yang dominan. Kelas potensi pencemaran kecil menunjukkan bahwa Desa Banyuroto sangat sulit tercemar. Hasil yang didapatkan memang tidak menunjukkan daerah

sekitar TPA sulit tercemar namun berdasarkan data uji kualitas air tanah dan air lindi menunjukkan bahwa parameter BOD dan COD melebihi baku mutu atau tercemar. Kondisi ini tentu perlu diperhatikan agar pengelolaan dapat berfungsi secara tepat dan optimal untuk kualitas air lindi sebelum dibuang ke sungai atau lingkungan sehingga tidak mencemari air tanah.

Kondisi IPAL di TPA Banyuroto tidak mampu menampung air lindi yang masuk ke tiap kolam penampungan. Selain itu, berdasarkan **Tabel 2.** pada parameter BOD dan COD air lindi menunjukkan bahwa parameter tersebut melebihi baku mutu. Oleh karena itu, perlu adanya arahan pengelolaan yang tepat untuk pengoptimalan IPAL yang efisien dan sesuai dengan baku mutu sebelum dibuang ke sungai atau lingkungan. TPA sampah Banyuroto memiliki debit $72,45 \text{ m}^3/\text{L}$. **Gambar 2.** Desain IPAL terdiri dari kolam penampungan awal, kolam fakultatif dan kolam outlet dengan penambahan tanaman eceng gondok untuk menurunkan kadar BOD dan COD.



Gambar 2. Desain Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPAL)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan:

Potensi pencemaran kecil dengan nilai antara 13-25 pada 22 titik sumur dan sangat kecil dengan nilai 25,1 pada 1 titik sumur. Potensi pencemaran kecil merupakan hasil yang dominan. Kelas potensi pencemaran kecil menunjukkan bahwa Desa Banyuroto sangat sulit tercemar. Untuk arahan pengelolaan, desain IPAL terdiri dari kolam penampungan awal, kolam fakultatif dan kolam outlet dengan penambahan tanaman eceng gondok untuk menurunkan kadar BOD dan COD.

Saran:

1. Adanya pemantauan secara berkala untuk Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPAL) agar kualitas air lindi dapat sesuai dengan baku mutu sebelum dibuang ke sungai

2. Air tanah pada daerah penelitian sangat dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari, seperti mencuci pakaian, mandi, dll. Oleh karena itu, air lindi dari TPA perlu dikelola dengan baik, agar tidak menimbulkan pencemaran terhadap air tanah dan air permukaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Andi Sungkowo, M.Si, Bapak Dian Hudawan Santoso S.Si, M.Sc, Rr Dina Asrifah ST, M.Sc dan Ayu Utami ST, MS. yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian penelitian, serta saudara/i dan instansi terkait yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 tahun 2016 tentang *Baku Mutu Air Limbah*
- Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 tentang *Baku Mutu Air Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/ 2013 tentang *Penyelenggaraan Prasarana dan Prasarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Todd, D.K. (1980). *Groundwater Hydrology 2nd Edition*. USA: John Wiley and Sons Inc.