



BOD and COD Content of Leachate from Air Dingin Landfill, Padang City

Sonia¹, Leila Muhelni², Hendra Anwar³, Dertha Mukhtar⁴

Email : leilamuhelni@gmail.com

Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatra Barat.

ABSTRACT

Padang City is a large city with an area of 694.96 km² and a population of 941,639 in 2018. The waste generated in 2018 amounted to 1,313,342.7 m³ (Padang City Environmental Agency, 2018). Landfills produce a type of liquid known as leachate. Leachate is a hazardous liquid generated from the decomposition of both organic and inorganic waste at the Final Disposal Site (TPA) of waste. This liquid contains high concentrations of organic, inorganic materials, and heavy metals that have the potential to contaminate groundwater, rivers, and surface water. This study aims to analyze the quality of leachate based on the Chemical Oxygen Demand (COD) and Biochemical Oxygen Demand (BOD) parameters as the main indicators of organic pollution. Samples were taken from the outlet pond of the Air Dingin TPA in Padang City, then brought to and tested at the Andalas University Water Laboratory. The results showed a COD value of 450.4 mg/L and a BOD value of 250 mg/L. These values far exceed the quality standards established in the Minister of Environment Regulation No. 59 of 2016 concerning Wastewater Quality Standards. This study indicates that leachate requires further management before being released into the environment.

Keywords: Leachate, Chemical Parameters, TPA (Final Disposal Site).

PENDAHULUAN

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Air Dingin Kota Padang terletak di Kelurahan Balai Gadang, Kecamatan Koto Tangah. TPA ini telah beroperasi sejak tahun 1989 dan memiliki luas area sekitar 18 Hektar (Muhelni, L., 2022). TPA Sampah Air Dingin tidak hanya menerima sampah yang dihasilkan dari Kota Padang, tetapi juga pernah mengelola sampah yang dikirim dari wilayah Bukittinggi.

Sampah telah menjadi masalah serius, terutama karena sampah yang mengalami penguraian secara alami menghasilkan tumpukan yang mengarah pada pembentukan air lindi. Air lindi atau leachate adalah cairan yang merembes dari landfill yang mengandung materi terlarut atau tersuspensi, terutama hasil dari proses dekomposisi sampah (Damanhuri, 2010). Proses ini mengakibatkan terjadinya pencemaran yang lebih parah dibandingkan dengan air limbah komunal.

Air lindi diketahui lebih mencemari lingkungan karena terdiri dari berbagai senyawa beracun. Kurangnya kontrol terhadap sampah yang masuk ke TPA menyebabkan produksi gas dan lindi yang berbahaya, yang memuat bahan beracun dan senyawa berbahaya lainnya. Limbah industri yang dibuang ke TPA memperburuk kondisi ini dengan menambah spektrum gas berbahaya, serta mengandung senyawa lindi yang mencemari lingkungan. Ion logam seperti Cu, Ni, Zn, Pb, Fe, Mn, Cr, Cd, dan lainnya, serta sulfida dari logam-logam tersebut turut memperburuk dampak lingkungan (Gasiunas, 2002).

Lindi menjadi salah satu sumber pencemaran serius, yang memiliki dampak besar terhadap kualitas lingkungan. Hal ini disebabkan oleh tingginya angka COD (Chemical Oxygen Demand) dan BOD (Biological Oxygen Demand) lindi, yang bisa mencapai 45.000 mg/L dan 30.000 mg/L. Angka tersebut menunjukkan potensi lindi yang sangat besar untuk mencemari tanah dan air permukaan jika meresap ke dalam tanah. Oleh karena itu, pengelolaan lindi yang baik dan efektif sangat diperlukan sebelum air lindi dibuang ke badan air (Anonim, 2008).

Selain itu, keberadaan lindi juga berdampak pada kesehatan manusia dan ekosistem. Senyawa berbahaya yang terkandung dalam lindi dapat mencemari sumber air yang digunakan oleh masyarakat, menyebabkan kerusakan pada ekosistem akuatik, serta menurunkan kualitas tanah yang dapat memengaruhi pertanian dan keberagaman hayati. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan teknologi dan sistem pengelolaan TPA yang dapat mengurangi dampak negatif tersebut.

Pentingnya pengelolaan TPA yang baik tidak hanya berkaitan dengan pengolahan lindi, tetapi juga dengan manajemen sampah yang lebih ramah lingkungan. Penerapan teknologi ramah lingkungan, seperti pemilahan sampah, daur ulang, serta sistem pengolahan air lindi yang efisien, dapat membantu mengurangi potensi pencemaran yang terjadi akibat operasional TPA.

Tantangan terbesar dalam pengelolaan TPA adalah kurangnya kesadaran masyarakat dan pengawasan terhadap jenis sampah yang dibuang ke TPA. Banyak sampah yang tidak sesuai dengan standar pengelolaan, seperti limbah berbahaya yang tidak dipilah dengan benar, sehingga meningkatkan potensi pencemaran. Oleh karena itu, peningkatan edukasi dan kesadaran masyarakat sangat diperlukan agar pengelolaan TPA dapat berjalan dengan lebih baik.

Dengan pengelolaan yang tepat, diharapkan TPA Sampah Air Dingin dapat beroperasi secara lebih efisien dan ramah lingkungan. Hal ini tidak hanya akan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat sekitar dengan mengurangi potensi pencemaran air dan tanah yang diakibatkan oleh lindi.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel penelitian air lindi dilakukan pada tanggal 2 Mei 2025. Air lindi diambil dari TPA Air Dingin Kota Padang yang terletak di Kelurahan Balai Gadang, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang.

Prosedur penelitian dimulai dengan penentuan titik lokasi pengambilan sampel air lindi yaitu berada di kolam outlet kiri dan kanan bawah kolam lindi. Sampel air lindi diambil pada titik kanan dan titik kiri outlet kolam air lindi. Parameter air lindi yang akan diukur yaitu COD dan BOD. Dimana untuk melakukan pengujian sampel di bawa kelaboratoriun air Universitas Andalas.

Untuk pengambilan titik sampel dikolam akhir lindi itu yaitu dititik pembuangan yang berada dikiri dan kanan bagian bawah air lindi. Dengan menggunakan metode grab sampling / metode composite (Ratna Sufiatin *et,al* 2010).

1. Untuk pengambilam sampel pertama yaitu dibagian kanan bawah tempat saluran pembuangan akhir air lindi yang akan dilepaskan ke permukaan. Sampel pertama air lindi diambil sebanyak 1 liter, kemudian sampel air lindi yang sudah diambil tersebut di masukkan ke dalam wadah ember yang sudsh disediakan.
2. Untuk pengambilan sampel air lindi yang ke dua yaitu dibagian kiri bawah tempat saluran pembuangan akhir air lindi yang akan dibuang ke permukaan. Sampel ke dua air lindi juga diambil sebanyak 1 liter air lindi sama seperti pengambilan sampel pertama. Setelah

sampel air lindi yang ke dua diambil sebanyak 1 liter kemudian sampel air lindi tersebut dimasukkan ke dalam wadah ember yang sudah ada sampel air lindi pertama tadi.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini diperoleh dengan cara meninjau langsung ke lokasi penelitian dan pengambilan sampel air lindi pada hasil pengolahan lindi dan mengumpulkan data dari instansi terkait dalam hal ini adalah Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Air Dingin Kota Padang .

Pengambilan sampel air lindi outlet kolam lindi sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah, kemudian dianalisis di laboratorium. Data hasil analisis air lindi dapat dibandingkan dengan baku mutu kualitas air lindi yang ditetapkan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. 59 / Menlhk/ Setjen/ Kum.1/7/2016 Tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir. Pengujian kualitas air lindi di laboratorium untuk menentukan parameter-parameter BOD dan COD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pemeriksaan kualitas air lindi di laboratorium Air, Teknik Lingkungan Universitas Andalas di peroleh hasil bahwa sebagian besar kualitas air lindi melebihi ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No.59/ Menlhk/ Setjen/ Kum.1/7/2016 Tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir.

Air lindi yang dianalisis berasal dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin Kota Padang. Dengan sampel diambil pada tanggal 02 Mei 2025 dan diuji di laboratorium terhitung mulai dari tanggal 02 Mei 2025 sampai tanggal 23 Mei 2025. Berikut adalah hasil analisis parameter kualitas air lindi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air Lindi TPA Air Dingin

No	Parameter Uji	Baku Mutu	Hasil Analisis	Satuan
1.	Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD)	150	250	mg/L
2.	Kebutuhan Oksigen Kimia (COD)	300	450,4	mg/L

“Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan RI No. P.59/ Menlhk/ Setjen/ Kum.1/7/2016 Tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir”

Dari hasil analisis tabel 1 menunjukkan bahwa parameter utama COD, BOD terdektesi dengan konsentrasi yang melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Misalnya nilai COD 450,4 mg/L, jauh diatas baku mutu sebesar 300 mg/L, dan BOD 250 mg/L dengan batas ambang baku mutu 150 mg/L yang mengindikasikan tingginya kandungan bahan organik terlarut dalam air lindi tersebut.

Parameter COD

COD (Chemical Oxygen Demand) adalah parameter penting yang digunakan untuk mengukur jumlah oksigen yang diperlukan untuk menguraikan bahan organik dalam air limbah. Berdasarkan tabel 1. COD dalam kolam outlet lindi dapat dinyatakan jauh melebihi baku mutu yang disyaratkan. Dengan nilai parameter COD 450,4 mg/L. Berdasarkan Baku Mutu Lingkungan yang ditetapkan oleh PERMEN LHK – RI NO.59 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lindi Usaha Dan/Atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah, dinyatakan bahwa ambang Batas Baku Mutu COD yang aman dibuang ke bagan air adalah 300 mg/L.

Hal ini menunjukkan bahwa banyak nya senyawa organik dalam air tersebut. Dengan nilai COD 450,4 mg/L, tentunya nilai ini jauh lebih besar dari nilai baku mutu yang diperbolehkan. Jika dilihat dari efesiensi kadar COD dapat kita simpulkan bahwa dalam

proses pengelolaan IPAL air lindi tidak beroperasi dengan baik. Proses pengelolaan air lindi dinilai tidak efektif untuk menurunkan kadar COD. Nilai COD selalu lebih tinggi dibandingkan dengan nilai BOD, hal ini disebabkan karena banyak zat organik yang dioksidasi secara kimiawi, sedangkan dengan parameter yang dibentuk bisa mendapatkan nilai yang maksimal, tetapi tidak dapat dioksidasi secara biologis (Khan *et al.*, 2011).

Tabel 2. Data hasil Nilai BOD air lindi TPA Air Dingin dari laboratorium :

Sampel	Volume FAS (mg/L)	N. FAS	F. konv	Volume sampel	Pengenceran (x)	COD (mg/L)
Blanko	3.518	0.05	8000	2,5	5	
Air Lindi	2955	0.05	8000	2,5	5	450,4

$$\begin{aligned}
 \text{COD mg/L} &= \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N \times 8000}{V_{\text{sampel air}}} \\
 &= \frac{(3.518 - 2.955) \times 0,05 \times 8000}{5} \\
 &= \frac{225.200}{5} \\
 &= 450,4 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

Nilai COD air lindi sebesar 450,5 mg/L menunjukkan tingkat pencemaran organik yang sangat tinggi. Semakin tinggi COD, semakin tinggi tingkat pencemaran air oleh zat organik.

Tabel 3. Kategori dan implikasi COD.

Aspek	Penilaian
Nilai COD	450 mg/L
Baku mutu	300 mg/L
Status	Sangat tercemar (tidak memenuhi baku mutu)
Rekomendasi	Pengelolaan kimia + biologis kombinasi
Dampak	Sangat berbahaya bagi lingkungan, air tanah dan ekosistem

Parameter BOD

Dari hasil analisis tabel 1. dapat dilihat bahwa kandungan BOD pada kolam akhir TPA sangat tinggi. Dengan nilai BOD 250 mg/L berdasarkan baku mutu lingkungan yang ditetapkan oleh PERMEN LHK-RI No. 59 Tahun 2016 tentang baku mutu lindi bagi usaha dan / atau kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah, dinyatakan bahwa ambang baku mutu BOD yang aman dibuang ke badan air adalah 150 mg/ L.

Tingginya nilai BOD pada effluent air lindi disebabkan oleh tingginya konsentrasi BOD pada inlet kolam lindi dan pengelolaan lindi yang terjadi tidak sempurna. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan peningkatan untuk pengelolaan air lindi yang baik agar mengurangi kadar BOD yang sangat tinggi tersebut. Dengan melihat kadar BOD 250 mg/L pada outlet IPAL maka pengelolaan IPAL tersebut tidak mencapai baku mutu dan tidak aman untuk lingkungan sehingga perlu untuk dilakukan pengembangan terhadap kolam pengelolaan lindi (William Mawuntu *et.al*, 2023).

Tabel 4. Data hasil Nilai BOD air lindi TPA Air Dingin dari laboratorium :

SAMPel	Volume (m/L)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃		N Na ₂ S ₂ O ₃	DO 0 (mg/)	DO 5 (mg/)	Konsentrasi BOD
		DO 0	DO 5				
Blanko	300	0.202	0.197	0.025	235	131	3
Air Lindi	300	2.556	2.181	0.025	0.025	1.454	250

$$\begin{aligned}
 \text{BOD} &= D_0 \text{ awal} - D_0 \text{ Akhir} \\
 &= 1.704 - 1.454 \\
 &= 250 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Kategori dan implikasi BOD

Parameter	Nilai	Kategori	Implikasi
BOD	250 mg/L	Tinggi	Menandakan kadar bahan organik tinggi, membutuhkan pengelolaan
Sumber	Air Lindi	Air bungan dari tempat pembuangan sampah	Mengandung senyawa organik, amonia, logam berat
Resiko Lingkungan	Tinggi	Dapat menyebabkan penurunan oksigen terlarut di perairan penerima	

TPA Air Dingin Kota Padang juga menghasilkan lindi yang berpotensi mencemari lingkungan di sekitar tempat pembuangan lindi. Dimana kolam air lindi ini kandungan materi kimia dan biologi dikurangi melalui aerasi dan dibuang ke badan sungai. Salah satu pencemaran akibat pembuangan air lindi ini yaitu terhadap sungai batang arau, karena dapat mempengaruhi kondisi fisikokimia perairan sungai. Kondisi sungai Batang Arau yang tercemar oleh air lindi akan mempengaruhi kehidupan biota yang ada, salah satu biota yang ada di sungai itu adalah bioplankton. Selain itu sungai akan berbentuk kekeruhan dan memiliki aroma yang kurang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran air lindi yang sudah dilakukan, menyatakan bahwa parameter parameter air lindi yang sudah diuji yaitu BOD dan COD semua parameternya berada jauh di atas ambang baku mutu yang sudah ditetapkan sesuai dengan Standa Peraturan Menti PERMEN LHK – RI NO.59 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lindi Usaha Dan/Atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa pengelolaan bak air lindi tidak beroperasi dengan efektif, sehingga air lindi yang tertampung ke dalam bak penampung tidak terurai dengan baik yang mengakibatkan air lindi pada bak penampung terakhir atau bak outlet ketika dibuang ke badan sungai masih belum layak untuk dibuang dan jauh berada di atas baku mutu.

DAFTAR PUSTAKA

- Angrianto, Novaldi Laudi, Jacob Manusawai, dan Anton S. Sinery. “Analisis Kualitas Air Lindi Dan Permukaan Pada Areal TPA Sowi Gunung Dan Sekitarnya Di Kabupaten Manokwari Papua Barat.” *Jurnal Cassowary* 4, no. 2 (2021): 221–33. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v4.i2.79>
- Damanhuri, Enri, and Tri Padmi. “Pengelolaan Sampah,” *Diklat Kuliah TL 3104* (2010): 5-10.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air. Kanisius. Yogyakarta. Frank, N. 2004. Ammonia Toxicity to Freshwater Fish : The Effect of pH and Temperature.
- Hanafiah, K. (2003). *Ekologi dan Mikrobiologi Tanah*. Jakarta, Indonesia: Rajawali Press.

- Khan, S., Rehman, M.S.U., Khan, A., et al. Characterization and treatment of industrial effluent for COD and BOD reduction using Fenton and coagulation processes. *Journal of Water Resource and Protection*, 3(11), 2011: 686–692.
- Mawuntu, W., Riogilang, H., & Supit, C. J. (2023). Analisis kapasitas air lindi dan rancangan instalasi pengolahan lindi pada TPA Kulo. *TEKNO*, 21(85). <https://doi.org/10.35793/jts.v21i85.50378>
- Muhelni, Leila, Indah Febri Annisa, and Radiswan Pasaribu. “ Inventarisasi kupu-kupu (rhopalocero) pada kawasan tempat pembuangan akhir (TPA) Air Dingin, Balai Gadang, Kota Padang.” *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* 7.2 (2022).
- Muhelni, L., & Anwar, H. *The Diversity of Butterfly in Air Dingin Landfills, Balai Gadang, Padang City*. *Berita Biologi*, 7,(2), 123-130.(2022)
- Nugroho, A. (2006). *Bioindikator kualitas air*. Jakarta: Universitas Trisakti
- Susanto, J. P. (2004). Pengolahan lindi (leachate) dari TPA dengan sistem koagulasi–biofilter anaerobik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 5(3).
- Yeanny, M. S. (2010). Perubahan lingkungan ekosistem Sungai Belawan terhadap kualitas air dan keanekaragaman makrozoobenthos sebagai bioindikator. *Biosfera: Majalah Ilmiah Biologi*, 27(1), 38–45. Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman.