

IDENTIFIKASI SIFAT BERACUN TANAH DI TPA UNTUK MENENTUKAN POTENSI DAMPAK LINGKUNGAN DENGAN METODE *TOXICITY CHARACTERISTIC LEACHING PROCEDURE*

Wanda¹,Selfina Gala²

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Fajar, Makassar, Indonesia

*Corresponding author.

*Email: wandaananda0702@gmail.com

Abstrak

Identifikasi sifat beracun tanah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) untuk menentukan potensi dampak lingkungan dengan metode *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP). Zat pencemar seperti timbal, tembaga, krom heksavalen, nitrit dan klorida jika memiliki konsentrasi yang berlebih pada lingkungan akan menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan yang menyebabkan pencemaran terhadap tanah, air dan udara. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sifat beracun dari sampel tanah dengan metode uji *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP) dan mengetahui potensi dampak lingkungan dari limbah padat B3. Metode yang digunakan menggunakan 3 tahap pertama sampling ke lokasi kedua preparasi sampel dengan mengekstrak sampel menggunakan alat agitator ketiga analisa parameter zat pencemar diantaranya timbal, tembaga, krom heksavalen, nitrit, dan klorida. Hasil analisa parameter zat pencemar pada logam Pb diarea tumpukan sampah dan area hilir air tanah melewati baku mutu karakteristik beracun melalui *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* untuk penetapan pengelolaan tanah terkontaminasi limbah bahan berbahaya dan beracun pada dalam lampiran XIII PPRI Nomor 22 Tahun 2021. Potensi dampak lingkungan dari limbah padat B3 dapat dilihat dari parameter zat pencemar Pb yang melawati baku mutu berdasarkan referensi kementerian kesehatan republik indonesia paparan timbal dalam jangka panjang dapat merusak fungsi organ dan sistem tubuh manusia, timbal dapat masuk ke dalam tubuh jika terserap melalui kulit, tertelan, atau terhirup, tidak ada batas aman untuk kadar timbal dalam tubuh, bahkan kadar timbal yang rendah tetap dapat menyebabkan gangguan kesehatan

Kata kunci: TPA, TCLP, Tanah, Zat Pencemar

Abstract

Identification of the toxic properties of soil in Landfills (TPA) to determine the potential environmental impact using the Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP). Pollutants such as lead, copper, hexavalent chromium, nitrite, and chloride, if present in excessive concentrations in the environment, will have negative impacts on the environment, causing pollution of soil, water, and air. The objective of this research is to determine the toxic properties of soil samples using the Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) and to assess the potential environmental impact of hazardous solid waste (B3). The method used involves three stages: first, sampling at the location; second, sample preparation by extracting the samples using an agitator; and third, analyzing the contaminant parameters, including lead, copper, hexavalent chromium, nitrite, and chloride. The results of the analysis of pollutant parameters in Pb metal in the area of garbage piles and downstream areas of groundwater passed the quality standards of toxic characteristics through the Toxicity Characteristic Leaching Procedure for the determination of soil management contaminated with hazardous and toxic material waste in appendix XIII PPRI Number 22 of 2021. The potential environmental impact of B3 solid waste can be seen from the parameters of Pb pollutants that cross the quality standard based on the reference of the Ministry of Health of the Republic of Indonesia long-term exposure to lead can damage the function of human body organs and systems, lead can enter the body if absorbed through the skin, ingested, or inhaled, there is no safe limit for lead levels in the body, Even low lead levels can still cause health problem.

Keywords: Landfill, TCLP, Soil, Pollutants

Pendahuluan

Penimbunan sampah merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan dalam skala global untuk menangani sampah perkotaan. Meskipun tempat pembuangan sampah dapat mengurangi sampah padat perkotaan, proses pembangunan tempat pembuangan sampah yang sering dikenal sebagai Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang dapat membahayakan lingkungan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sifat beracun tanah dan menjaga keselamatan lingkungan dan diri dari dampak buruk cemaran zat berbahaya maka perlu dilakukan pengujian TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*). Uji TCLP adalah metode analisis untuk menguji keberadaan kadar racun (toksik) pada sebuah limbah padat hasil produksi yang menumpuk di lingkungan sekitar. Selain itu uji TCLP dilakukan untuk menunjukkan kondisi tanah disekitar area tempat pembuangan akhir tidak tercemar zat bahan berbahaya dan beracun (B3), Sehingga untuk uji TCLP akan membantu para pengelola tempat pembuangan akhir untuk tetap menjaga keselamatan lingkungan dan diri dari dampak buruk cemaran zat berbahaya. Pada penelitian yang akan dilakukan dengan judul identifikasi sifat beracun tanah di tempat pembuangan akhir (TPA) untuk menentukan potensi dampak lingkungan dengan metode *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP). Pada penelitian ini dilakukan identifikasi sifat beracun sampel tanah dengan metode pelindian untuk mengetahui risiko yang akan terjadi pada lingkungan jika konsentrasi parameter zat pencemar seperti Pb, Cu, Cr⁶⁺, Nitrit, dan Klorida melewati baku mutu karakteristik beracun melalui metode TCLP (pelindian). Baku mutu zat pencemar pada logam Pb yaitu 3 ppm, logam Cu 60 ppm, logam Cr⁶⁺ 15 ppm, nitrit 900 ppm, dan klorida 75000 ppm.

Metode

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Samarinda dan Laboratorium Lingkungan PT. *Global Environment Laboratory* Samarinda dengan waktu pelaksanaan Maret 2025.

Alat dan Bahan

1. Alat

Alat *rotary agitator* (alat ekstraksi), Instrument AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*), Instrument *spectrophotometer UV-Vis*, Seperangkat alat penyaring, *thin wall-tube sampler*, botol ekstraksi, botol mulut lebar dari bahan gelas dan botol plastik PP (*Polipropilen*), APD (Alat pelindung Diri), patok, meteran, tali, baskom, pH meter, *termometer*, GPS, ayakan dengan ukuran partikel, gelas piala 100 ml, 300 ml, 500 ml, dan 1000 ml, pipet ukur 5 ml dan 10 ml, batang pengaduk, *magnetic stirrer* dan *hot plate*, erlenmeyer 1000 ml, labu ukur 100 ml, kuvet, buret 10 ml, pipet tetes, dan labu semprot.

2. Bahan

IRM Pb 1000 ppm, IRM Cu 1000 ppm, IRM Nitrit 1000 ppm, Larutan Cr⁶⁺ 1000 ppm, NaCl 0,0141 N (500 ppm), AgNO₃ 0,0141 N, Larutan pengencer HNO₃, Sampel tanah, Kertas saring, Aquadest, Asam Asetat 99%, Larutan pengekstrak 1, NaOH 1 N, HCl 1 N, Kalium dikromat p.a, H₃PO₄ 85%, Larutan *difenilkarbazide*, Larutan *sulfanilamide*, NED *dihydrochloride*, dan Indikator K₂CrO₄ 5%.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini akan dilakukan dengan pengambilan 4 titik lokasi yang berbeda diantaranya area tumpukan sampah, hulu air tanah, hilir air tanah, dan area pemukiman.

Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini, sampel tanah di sampling terlebih dahulu di 4 titik lokasi pengambilan contoh

1. Sampling

Siapkan alat dan wadah yang sesuai dengan persyaratan SNI 8520:2018 cara pengambilan contoh uji limbah B3 padat. Sampel tanah diambil dengan luas 2x2 meter dengan metode zigzag dan kedalaman 30 cm menggunakan alat pengambil contoh *thin wall-tube sampler*, terbuat dari bahan *stainless stell* yang dilapisi dengan PTFE/plastik serta wadah contoh terbuat dari bahan gelas dan plastik PP (*Polipropilen*) untuk parameter logam berat dan parameter anion. Kemudian pindahkan secara hati-

hati contoh uji kedalam wadah untuk dilakukan komposit, kemudian masukkan sampel kedalam wadah yang sesuai dan tutup rapat. Diberi identitas yang berisikan informasi yang jelas pada wadah contoh uji. Simpan contoh uji didalam *icebox* dengan suhu 0 sampai 6 derajat *celsius*. Bersihkan semua peralatan pengambil contoh uji agar bebas kontaminasi dan dapat digunakan untuk pengambilan contoh uji selanjutnya, *volume* contoh uji diambil disesuaikan dengan kebutuhan analisis

2. Preparasi sampel tanah menggunakan *metode Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP)

Hancurkan contoh uji hingga didapatkan ukuran partikel <9,5 mm. Ditimbang 5 gram contoh uji kedalam gelas piala 50 mL. Masukkan contoh uji kedalam gelas piala 500 mL dan tambahkan 96,5 mL aquadest, tutup dengan kaca arloji dan aduk selama 5 menit dengan menggunakan pengaduk magnetik, Ukur pH contoh uji (pH 1) jika pH > 5, tambahkan 3,5 ml HCl 1 N, Panaskan suhu 50°C selama 10 menit, biarkan dingin. Ukur pH contoh uji (pH 2), Jika pH <5,0 ditimbang 50 gram contoh uji, masukkan kedalam botol ekstraksi, kemudian tambahkan larutan pengestrak 1 sebanyak 1000 ml, Jika pH > 5,0 ditimbang 50 gram contoh uji, masukkan kedalam botol ekstraksi, kemudian tambahkan larutan pengestrak 2 sebanyak 1000 ml. Kemudian ekstraksi selama 18 jam ± 2 jam dengan kecepatan rotasi 30 rpm ± 2 rpm pada suhu 23° C ± 2°C, Saring larutan hasil ekstraksi dengan menggunakan media penyaring *glass fiber* tampung dalam botol filtrasi, Jika tidak langsung dianalisa, awetkan contoh uji yang telah diekstraksi sesuai dengan parameter yang akan dianalisis.

3. Analisa parameter zat pencemar

Zat pencemar pada sampel tanah akan dianalisa dengan parameter diantaranya krom heksavalen, timbal, Tembaga, nitrit, dan klorida menggunakan metode spektrofotometer serapan atom pada Timbal dan Tembaga, spektrofotometer uv vis pada Krom heksavalen dan Nitrit, dan titrimetri pada klorida. Parameter logam Pb, Cu, dan Cr⁶⁺ dipilih sebagai parameter pencemar karena bersifat toksik (beracun), tidak terurai di lingkungan, dan dapat terakumulasi dalam rantai makanan mahluk hidup sekitar, sehingga menyebabkan masalah kesehatan dan kerusakan ekosistem, sementara nitrit dan klorida dipilih karena parameter ini merupakan indikator penting

bagi kesehatan manusia dan ekosistem, parameter ini dapat menyebabkan *methemoglobinemia* dan memiliki potensi karsinogenik.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini untuk mengetahui identifikasi sifat beracun tanah dengan metode *Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP)* serta mengetahui potensi dampak lingkungan dari zat pencemar. Berdasarkan hal tersebut, pada bab ini akan dibahas tentang zat pencemar tanah yang bersifat beracun atau tidak.

1. Sampling

Sampling atau pengambilan contoh uji dilakukan untuk pengujian zat pencemar pada tanah, yang mana titik lokasinya diantaranya area tumpukan sampah, hulu air tanah, hilir air tanah, dan area pemukiman.

Tabel 1 Data Lapangan Sampling Tanah

No.	Titik lokasi Sampling dan Koordinat	Waktu dan Tanggal	Parameter yang diukur dilapangan	Kode Sampel
1.	Area tumpukan Sampah S: 0°29'58.2972" E: 117°13'4.962"	10:55 WITA 14 Maret 2025	Warna : Hitam Bau : Berbau	001 LB3
2.	Hulu Air Tanah S: 0°29'58.0488" E: 117°13'7.9428"	11:18 WITA 14 Maret 2025	Warna : Coklat Bau : Tidak berbau	002 LB3
3.	Hilir Air Tanah S: 0°30'21.7332" E: 117°13'9.9372"	11:42 WITA 14 Maret 2025	Warna : Coklat Bau : Berbau	003 LB3
4.	Area Pemukiman S: 0°31'8.6052" E: 117°12'30.8052"	13:08 WITA 14 Maret 2025	Warna : Coklat Bau : Tidak berbau	004 LB3

Pada penelitian ini sampel tanah yang diambil menggunakan metode SNI 8520:2018 dengan lebar lahan pengambilan masing-masing 2x2 meter dan kedalaman tanah yang diambil sedalam 30 cm dengan metode zigzag, pada sampel area tumpukan

sampah, memiliki warna sampel yang berwarna hitam, sementara hulu air tanah, hilir air tanah, dan area pemukiman memiliki warna sampel yang berwarna coklat, dari kebauan sampel yang memiliki bau tidak sedap berada dilokasi area tumpukan sampah dan area hillir air tanah ini dikarenakan tanah yang ada di area tumpukan sampah dan tanah di hilir air tanah terkontaminasi oleh sampah. Pengambilan sampel tanah diarea tumpukan sampah berjarak ± 5 meter dari area tumpukan sampah, untuk hulu air tanah pengambilan sampel tanah diambil diarea dataran tinggi dan berada didekat sumber air (sumur), untuk hilir air tanah pengambilan sampel tanah diambil didataran rendah yang mana air lindi mengalir menuju kolam IPAL, tetapi kolam IPAL tidak beroperasi sehingga air lindi keluar menuju area hilir TPA, dan untuk pengambilan sampel area pemukiman jarak antara TPA dan area pemukiman ± 1 KM.

2. Preparasi sampel tanah

Berdasarkan SNI 8808:2019 prosedur pelindian karakteristik beracun (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*), Standar ini menetapkan metode penentuan mobilitas senyawa anorganik dan organik yang terdapat pada sampel tanah, Pada preparasi sampel tanah, tanah dihancurkan atau dipotong terlebih dahulu hingga dengan ukuran $<9,5$ mm, yang mana akan mempermudah sampel larut pada proses ekstraksi. Sebelum sampel diekstraksi sampel ditimbang sebanyak 5 gram untuk penentuan pH, sampel dilarutkan dengan *aquadest* kemudian dihomogenkan lalu diukur pH pertama, jika $\text{pH} > 5$ maka ditambahkan 3,5 ml HCl 1 N kemudian homogenkan selama 10 menit menggunakan magnetic stirer kemudian dicek pH kedua jika $\text{pH} < 5$ maka ekstraksi sampel menggunakan larutan pengekstraks 1 jika $\text{pH} > 5$ maka ekstraksi sampel menggunakan pengekstrak 2.

Tabel 2 Data Preparasi Sampel Ekstraksi

No.	Kode Sampel	Berat sampel (g) (penentuan pH)	pH 1	pH 2	Berat sampel (g) (ekstraksi)
1.	001 LB3	5,00	8,46	1,64	50,18
2.	002 LB3	5,02	8,49	1,46	50,18
3.	003 LB3	5,02	8,53	1,43	50,02
4.	004 LB3	5,04	8,94	1,40	50,05

Dilihat dari pH 2 masing-masing sampel memiliki pH <5 maka larutan ekstraksi yang digunakan pada masing-masing sampel menggunakan larutan pengestrak 1. Yang mana larutan pengestrak 1 memiliki komposisi 5,7 mL asam asetat pekat dan 64,3 mL NaOH 1 N dalam 1 liter aquadest dengan pH kisaran $4,93 \pm 0,05$. Pelindian dilakukan pada pH 4 karena konsentrasi ion hidrogen lebih tinggi daripada pH netral sehingga ion hidrogen dapat memecah ikatan antara logam berat dan komponen organik dalam sampel, serta kelarutan logam berat seperti Pb, Cu dan Krom heksavalen meningkat pada pH 4. Ekstraksi dilakukan dengan penimbangan sampel sebanyak 50 gram yang mana sampel akan ditambah larutan pengestrak 1 dengan volume 1000 ml. Sampel kemudian diekstraksi menggunakan *rotary agitator* dengan kecepatan 30 rpm selama 18 ± 2 jam untuk memastikan bahwa proses *leaching* atau pelindian zat berbahaya dari limbah berlangsung secara efektif dan efisien serta semua aspek potensi pencemaran limbah dapat dievaluasi dengan baik. Setelah ekstraksi sampel, kemudian sampel disaring untuk memisahkan antara partikel padat dan larutan lindi yang dihasilkan, dengan menyaring sampel yang telah diekstraksi, laboratorium dapat melakukan analisis lebih lanjut dengan menganalisa parameter zat pencemar terhadap larutan lindi yang telah disaring.

3. Nilai konsentrasi parameter zat pencemar

Nilai konsentrasi zat pencemar pada sampel 001 LB3, 002 LB3, 003 LB3, dan 004 LB3 dengan parameter timbal, krom heksavalen, tembaga, nitrit, dan klorida didapatkan hasil analisa laboratorium lingkungan, sebagai berikut :

Tabel 3 Hasil Analisa Zat Pencemar

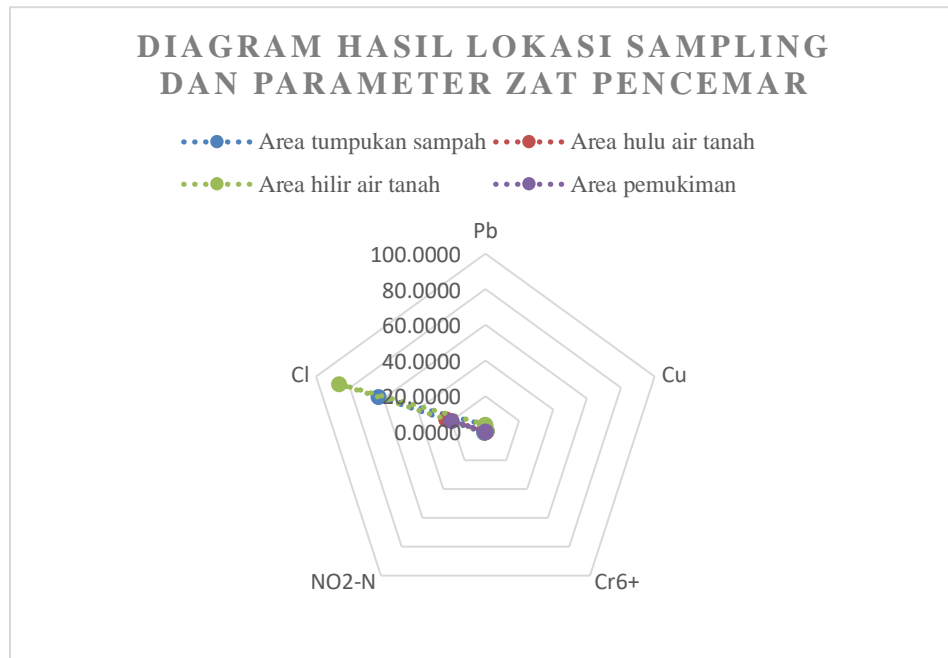
No	Lokasi Sampling	No Sampel	Parameter zat pencemar				
			Pb (mg/L)	Cu (mg/L)	Cr ⁶⁺ (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
Baku Mutu			3	60	15	900	75.000
1	Area tumpukan sampah	001 LB3	3,8136	1,0589	0,1030	0,7700	62,92

2	Area hulu air tanah	002 LB3	0,0110	0,3891	0,1180	0,0840	22,84
3	Area hilir air tanah	003 LB3	3,9803	0,9368	0,2520	0,1500	86,27
4	Area pemukiman	004 LB3	0,0546	0,3891	0,1290	0,0940	19,66

Dilihat pada tabel 3 hasil analisa sampel 001 LB3 pada lokasi area tumpukan sampah, parameter Pb melewati baku mutu, yang mana hasil analisa Pb didapatkan 3,8136 mg/L sementara baku mutu TCLP-A yaitu 3 mg/L. TCLP-A merupakan ambang batas tertinggi untuk konsentrasi zat pencemar dalam limbah berbahaya. Nilai ini menunjukkan bahwa limbah tersebut berpotensi sangat beracun dan memerlukan penanganan khusus. Kelebihan kandungan logam berat ini dapat menyebabkan pencemaran yang serius paparan dari logam Pb sangat berbahaya karena tidak terurai dan mencemari tanah, air, dan udara, serta meracuni tumbuhan, hewan, dan bahkan manusia yang menyebabkan berbagai masalah kesehatan dan gangguan ekosistem. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengurangi pencemaran dengan langkah-langkah peningkatan kesadaran masyarakat tentang dampak pencemaran logam berat agar sampah dipilah secara organik dan anorganik dan pengawasan ketat terhadap limbah industri. Hasil analisa sampel 002 LB3 setiap parameter zat pencemar hasilnya berada dibawah baku mutu, yang mana hasil ini menunjukkan bahwa kondisi hulu air tanah belum terkontaminasi oleh area TPA. Hasil analisa sampel 003 LB3 pada lokasi area hilir air tanah, parameter Pb melewati baku mutu, yang mana hasil analisa Pb didapatkan 3,9803 mg/L sementara baku mutu TCLP-A yaitu 3 mg/L. Hilir air tanah terkontaminasi dikarenakan IPAL dan area lahan kontrol tidak beroperasi. Nilai ini menunjukkan bahwa air lindi sampah berpotensi memasuki area pemukiman dalam kondisi air lindi yang berbahaya dan beracun. Hasil analisa sampel 004 LB3 setiap parameter zat pencemar hasilnya berada dibawah baku mutu, yang mana hasil ini menunjukkan bahwa kondisi area pemukiman belum terkontaminasi oleh area TPA. Pengambilan sampel diarea pemukiman berjarak \pm 1 KM dari lokasi TPA. Sumber sampah yang ada pada TPA samarinda itu berasal dari sampah rumah tangga,

pedagang, dan industri yang ada di kota samarinda (Agus priyono, 2023) yang mana sampah ini dapat menjadi sumber zat pencemar pada tanah disekitar TPA. Untuk saat ini pencemaran lingkungan dari TPA ke area pemukiman belum tergolong mencemari dikarenakan nilai dari hasil analisa parameter zat pencemar belum melewati baku mutu karakteristik beracun melalui TCLP pada dalam lampiran XIII PPRI nomor 22 tahun 2021. Penyebab tingginya kadar logam Pb pada area tumpukan sampah dan hilir air tanah dikarenakan banyaknya sampah campuran dari sampah domestik rumah tangga dan industri yang menumpuk dan tidak terpilah, baik sampah logam maupun non logam yang mana kandungan logam pada sampah ini larut bersama air hujan dan meresap ke tanah sekitar tumpukan sampah dan air lindi mengalir menuju area hilir air tanah. Dampak yang dapat terjadi jika kadar logam Pb ini tinggi maka akan dapat menyebabkan beberapa dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia diantaranya pencemaran tanah, Pb dapat mencemari tanah dan membuatnya tidak subur, Pb juga dapat mencemari air tanah dan air permukaan, serta pengaruh pada ekosistem Pb dapat mempengaruhi ekosistem dan menyebabkan perubahan pada komposisi spesies dan struktur ekosistem. Disamping itu dampak pada kesehatan manusia yaitu keracunan pada paparan Pb yang berlebihan, yang dapat menyebabkan gejala seperti sakit kepala, mual, dan kelelahan, paparan Pb juga dapat menyebabkan gangguan kesehatan lainnya, seperti gangguan hati, ginjal, dan sistem saraf serta dapat meningkatkan risiko kanker.

Diagram Hasil Lokasi Sampling Dan Parameter Zat Pencemar



Gambar 1 Diagram Hasil Lokasi Sampling Dan Parameter Zat Pencemar

Dilihat dari gambar 1 area tumpukan sampah dan hilir air tanah memiliki parameter zat pencemar yang lebih tinggi dibandingkan area hulu air tanah dan area pemukiman. Dilihat dari sisi volume sampah yang terus bertambah setiap harinya pada *landfill* akan memungkinkan dalam 10 tahun yang akan datang mengalami pencemaran terhadap area sekitar seperti hulu air tanah dan area pemukiman. Berdasarkan jurnal strategi pengelolaan sampah kota samarinda, asumsi pembuangan sampah ke TPA samarinda dan sumber persentasenya sebagai berikut:

Tabel 2 Proyeksi Perkembangan Volume dan Berat Sampah Kabupaten Kota Samarinda Periode 2020-2030

Tahun	Jml Penduduk	Volume Sampah ltr/hr ¹⁾	Berat Sampah kg/hr ²⁾	Jumlah TPS
2020	827994	2483982.0	413997.0	103
2021	837268	2511802.6	418633.8	105
2022	846645	2539934.8	423322.5	106
2023	856127	2568382.1	428063.7	107
2024	865716	2597147.9	432858.0	108
2025	875412	2626236.0	437706.0	109
2026	885217	2655649.8	442608.3	111
2027	895131	2685393.1	447565.5	112
2028	905157	2715469.5	452578.3	113
2029	915294	2745882.8	457647.1	114
2030	925546	2776636.7	462772.8	116

Keterangan: Asumsi ¹⁾ 2,5 ltr/orang/hari; ²⁾ 0,5 kg/orang/hari (SNI 19-3964-1995).

Gambar 2 Volume dan berat sampah kota samarinda

No.	Sumber Sampah	Timbunan	
		M ³ /Th	%
1.	Pemukiman	422.361,47	74,5
2.	Lingkungan Pasar	82.204,58	14,5
3.	Fasilitas Umum	8.503,92	1,5
4.	Pertokoam/Mall	8.503,92	1,5
5.	Restoran/Rumah Makan	8.503,92	1,5
6.	Hotel/Penginapan	8.503,92	1,5
7.	Sapuan Jalan/Tebangan Pohon	14.173,20	2,5
8.	Kawasan Industri	14.173,20	2,5
9.	Jumlah	566.928,15	100,0

Gambar 3 Sumber sampah dan persentase dari TPA Samarinda

Berdasarkan kondisi potensi dan permasalahan sampah serta kondisi sosial ekonomi Kota Samarinda, maka beberapa hal dapat dipertimbangkan dalam memperbaiki kinerja pengelolaan sampah yaitu pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengelolaan, dan pemrosesan akhir sampah.

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Cara mengidentifikasi sifat beracun tanah menggunakan metode TCLP yaitu dengan menganalisa parameter zat pencemar pada tanah, pada analisa yang telah dilakukan salah satu parameter zat pencemarnya melewati baku mutu yaitu pada sampel 001 LB3 dengan hasil analisa logam Pb 3,8136 mg/L dan sampel 003 LB3 dengan hasil analisa logam Pb 3,9803 mg/L yang mana persyaratan baku mutu logam Pb pada TCLP-A yaitu 3 mg/L. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel 001 LB3 yaitu area tumpukan sampah dan 003 LB3 area hilir air tanah memiliki sifat beracun dikarenakan melewati baku mutu karakteristik beracun melalui TCLP pada dalam lampiran XIII PPRI Nomor 22 Tahun 2021.
2. Potensi dampak lingkungan dari limbah padat B3 dapat dilihat dari parameter zat pencemar Pb yang melewati baku mutu berdasarkan refensi kementerian kesehatan republik indonesia paparan timbal dalam jangka panjang dapat merusak fungsi organ dan sistem tubuh manusia, timbal dapat masuk ke dalam tubuh jika terserap melalui

kulit, tertelan, atau terhirup, tidak ada batas aman untuk kadar timbal dalam tubuh, bahkan kadar timbal yang rendah tetap dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

Daftar Referensi

- Analisis Resiko Lingkungan pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah (Studi Kasus: TPA Piyungan Bantul) Kasam. (n.d.-a).
- Analisis Resiko Lingkungan pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah (Studi Kasus: TPA Piyungan Bantul) Kasam. (n.d.-b).
- Ardhaneswari, M., & Wispriyono, B. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Senyawa Nitrat dan Nitrit Pada Air Tanah di Desa Cihambulu Subang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 65–72. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.1.65-72>
- Cohen, B., Lewis, A., Petersen, J., Lewis, A. E., Petersen, J., Von Blottnitz, H., Drews, S. C., & Mahote, S. I. (2018). The TCLP and its applicability for the characterisation of worst case leaching of wastes from mining and metallurgical operations. In *Advances in Environmental Research* (Vol. 3, Issue 2). <https://www.researchgate.net/publication/296966156>
- Darlis, V. V., Ni'mah Putriani, C., Yoza, D., & Pebriandi, D. (2023). Potensi Dan Pertumbuhan Beberapa Jenis Tanaman Dalam Penyerapan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Media Tanah Bekas Tambang Timah Desa Siabu Kecamatan Salo Kabupaten Kampar. *Journal of Tropical Silviculture*, 14(03).
- di Kecamatan Kaliwungu, G., Menggunakan Metode Argentometri Mohr, K., Mukromin dan Yari Mukti Wibowo, A., Kimia, A., Teknik, F., Setia Budi Surakarta Jl Letjen Sutoyo Mojosongo, U., & Tengah, J. (2023). JURNAL KIMIA DAN REKAYASA Penentuan Kadar Ion Klorida (Cl-) Pada Sampel Air Sumur Determination of Chloride Ion (Cl-) Conditions In Dog Well Water In Kecamatan Kaliwungu, Kendal Using Mohr Argentometry Method. 4(1). <http://kireka.setiabudi.ac.id>
- Intrakamhaeng, V., Clavier, K. A., Roessler, J. G., & Townsend, T. G. (2019). Limitations of the toxicity characteristic leaching procedure for providing a conservative estimate of landfilled municipal solid waste incineration ash leaching. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 69(5), 623–632. <https://doi.org/10.1080/10962247.2019.1569172>
- Muyassar, M., & Budianta, W. (2021). Pencemaran Logam Berat Pada Tanah Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Piyungan, Bantul, Yogyakarta. 6(1), 11–22.
- Prastitianti, D., & Purwanti, I. F. (n.d.). Kajian Fitoremediasi Air Tanah Tercemar Lindi Tpa Dengan Kandungan Logam (Studi Kasus: Fitoremediasi Fe Dan Besi Di Lahan Bekas Tpa Keputih) Phytoremediation Study Of Groundwater Polluted By Landfill

Leachate With Metal Content (Case Study: Phytoremediation Of Fe And Iron In The Former Keputih Landfill).

Purnama Sari, A. (n.d.). Identifikasi Potensi Bahaya Terhadap Adanya Konsentrasi Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Dan Xylene (Btex) Pada Tanah Di Sekitar Spbu Kota Yogyakarta Potential Hazards Identification Of Benzene, Toluene, Ethylbenzene, And Xylene (Btex) Concentration In The Soil Around The Gas Station In Yogyakarta.

Siswoyo, E. (2023). Penyerapan Logam Berat Timbal (Pb) Air Lindi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) oleh Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Sistem Constructed Wetland. In AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship (Vol. 07, Issue 03).

Syaputri, D., Marganda, S., Manalu, H., Teddy, T., Soedjadi, B., Tanjung, R., Kesehatan, J., Poltekkes, L., & Medan, K. (n.d.-a). Identifikasi Potensi Bahaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pemulung Di Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Terjun.

Syaputri, D., Marganda, S., Manalu, H., Teddy, T., Soedjadi, B., Tanjung, R., Kesehatan, J., Poltekkes, L., & Medan, K. (n.d.-b). Identifikasi Potensi Bahaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pemulung Di Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Terjun.