

Pengenalan pada Masyarakat tentang Metode Identifikasi Sebaran Lindi dan Rekomendasi Air bebas Polutan Lindi sekitar TPA Sukawinatan

Introduction to Community about the Identification method of Leachate Distribution and Recommendation of Leachate free Water around Sukawinatan Landfill

Siti SAILAH, Azhar Kholiq AFFANDI, Frinsyah VIRGO, Erni ERNI,
Idha ROYANI, Fiber MONADO

Department of Physic, Faculty of Mathematic and Natural Science, University of Sriwijaya Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia

Kata Kunci:

Polutan Lindi; TPA Sukawinatan;
Geolistrik;

Penulis Korespondensi

Jurusan Fisika, Fakultas MIPA,
Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang- Prabumulih KM 32
Indralaya Sumatera Selatan
Email: siti.sailah@unsri.ac.id

Log Aktivitas Artikel

Received: 20 November 2023

Reviewed:

Accepted:

ABSTRAK

Permasalahan limbah cair atau yang dikenal sebagai lindi yang disebabkan oleh tumpukan sampah di TPA Sukawinatan telah menimbulkan keresahan karena menjadi bagian dari persoalan lingkungan bagi masyarakat sekitar. Selain bau yang menyengat, kondisi air minum bersih dikhawatirkan akan terdampak. Bagaimana arah dan pola penyebarannya air lindi tersebut di area sekitar Sukawinatan menjadi suatu masalah yang perlu dicari penyelesaiannya. Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran pola penyebaran polutan air lindi pada lokasi di sekitar TPA Sukawinatan tersebut untuk memastikan lokasi-lokasi air permukaan dan air sumur yang tercemar dan tidak tercemar dengan metode Geolistrik Resistivitas. Masyarakat diberi pengenalan bagaimana teknik pengukuran untuk mengetahui prediksi arah penyebaran lindi disekitar TPA Sukawinatan dan rekomendasi tentang air bebas polutan lindi.

ABSTRACT:

Liquid waste problem or known as leachate caused by trash heap on Sukawinatan Landfill has caused environmental issue for surrounding people. Beside the pungent smell, the condition of polluted drinking water will have a bad impact. Therefore it is necessary to do the measurement to know pollutant distribution on Sukawinatan Landfill area to get information about quality of surface water and groundwater with the Geoelectric Resistivity method. The community was given an introduction to measurement techniques to determine the predicted direction of leachate distribution around the Sukawinatan landfill and recommendations regarding water free of leachate pollutants.

How to cite this article: Siti Sailah, Azhar Kholiq Affandi, Frinsyah Virgo, Erni, Idha Royani, Fiber Monado. Pengenalan Pada Masyarakat Tentang Metode Identifikasi Sebaran Lindi dan rekomendasi Air bebas Polutan Lindi Sekitar TPA Sukawinatan. Sriwijaya J Comm Engage Innov 2023; 2(2): 18-27.

1. PENDAHULUAN

Di kota-kota besar untuk menjaga kebersihan sering kali menyingkirkan sampah ke tempat yang jauh dari pemukiman atau yang biasa disebut Tempat Pembuangan Sampah (TPA). Sampah yang dibuang pada lokasi TPA akan mengalami pembusukan terutama pada sampah basah yang umumnya terdiri dari sampah organik, apa lagi Indonesia merupakan wilayah tropis yang mempunyai iklim panas dan kelembaban tinggi. Hal ini merupakan faktor mempercepat terjadinya reaksi kimia, sehingga sampah lebih cepat membusuk (Datunsolang Friska dkk, 2015).

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah di Indonesia belum sepenuhnya menerapkan sistem sanitary landfill, kebanyakan masih menggunakan sistem open dumping atau beberapa sudah ada yang menerapkan sistem control landfill. Sanitary landfill adalah sistem pengelolaan sampah yang mengembangkan lahan cekungan dengan syarat tertentu yaitu jenis dan porositas tanah. Pada dasar cekungan dilapisi geotekstil untuk menahan peresapan air lindi pada tanah serta dilengkapi dengan saluran lindi. Control landfill adalah sistem pengelolaan sampah yang dihamparkan pada lokasi cekungan dan permukaannya diratakan serta ditutupi tanah pada ketebalan tertentu yang dilakukan secara periodik. Sedangkan open dumping adalah sistem pengelolaan sampah yang ditumpuk tanpa ada lapisan geotekstil dan saluran lindi (Azizah S. , 2016).

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sukawinatan di Kelurahan Sukajaya Kecamatan Sukarami mempunyai Luas ± 25 Ha. Setiap hari TPA Sukawinatan menerima sampah dari seluruh Kota Palembang, rata-rata volume sampah ± 600 ton/hari komposisi sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sukawinatan didominasi oleh sampah sisa makanan dan daun sekitar 67,5 %, kemudian sampah kertas sebesar 10,5 %, selanjutnya sampah plastik sebanyak 7,5 % dan sampah lainnya. TPA Sukawinatan menerapkan sistem open dumping dan karena itulah itu menjadi pemicu terjadi polusi lingkungan bagi air bersih masyarakat sekitar karena banyaknya sampah basah dan terlihat adanya genangan air di dekat sampah yang hitam dan berbau (Damanhuri, 2008).

Dengan adanya permasalahan di atas, maka perlu dilakukan pengukuran pola penyebaran polutan air lindi pada lokasi di sekitar TPA Sukawinatan tersebut untuk memastikan lokasi-lokasi air permukaan dan air sumur yang tercemar. Oleh karena itu dalam PPM ini masyarakat dikenalkan teknik-teknik dan langkah-langkah pengukuran dalam hal ini metode Geolistrik Resistivitas dalam memetakan sebaran polutan tersebut serta rekomendasi tentang air bebas polutan lindi.

2. METODE

Pengabdian ini dilaksanakan melalui 2 tahapan yaitu:

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan observasi lokasi pembuangan sampah di Sukawinatan dan wilayah sekitar TPA tersebut. Selain itu dilakukan observasi beberapa titik sumur warga yang berada di sekitar TPA. Kegiatan persiapan ini berkoordinasi dengan warga setempat dan pejabat setempat sambil memberikan pertanyaan-pertanyaan yang

berhubungan dengan kualitas air sumur dan air permukaan. Selain itu dilakukan pengujian kualitas air di beberapa tempat di sekitar TPA.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahapan yang dilakukan pada pelaksanaan kegiatan antara lain:

1) Tahap Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan pengukuran langsung di area sekitar TPA. Pengukuran Geolistrik Resistivitas dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger

2) Rancangan Evaluasi

Untuk membantu keberhasilan dari kegiatan Pengabdian pada masyarakat ini, dilakukan evaluasi dengan meninjau langsung ke lokasi kegiatan dan berkoordinasi dengan pemda kota Palembang untuk menyampaikan hasil kegiatan PPM ini agar pola TPA disesuaikan dengan rekomendasi dari hasil kegiatan ini. Hal ini dilakukan agar arah penyebaran polutan lindi dilokalisir dan tidak mencemari lingkungan terutama air sumur warga.

3). Pembuatan laporan hasil akhir pengabdian yang dilakukan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan PPM, dilakukan demonstrasi teknik-teknik pengukuran Geolistrik untuk mengetahui pola sebaran air lindi.

a. Pengukuran Geolistrik di sekitar Lokasi TPA

Pengukuran Geolistrik Resistivitas dilakukan di wilayah sekitar TPA Sukawinatan untuk mengetahui pola penyebaran limbah. Lokasi pengukuran dilakukan disesuaikan dengan pola kecendrungan aliran yaitu area antara lokasi pembuangan dan rumah-rumah penduduk. Area ini pula secara topografi lebih rendah dari area pembuangan.

Berikut adalah data-data hasil pengukuran Geolistrik Resistivitas Line 1:

Line 1

n1		n2		n3	
I	V	I	V	I	V
66.4	1.8	261	2,368	740	7.69
52.3	2.2	432	7.69	296	119.4
28	1.4	834	8.97	256	0.459
348	1.83	266	1.526	244	73.9
492	0.897	205	1.994	245	23.2
175	0.849	160	5.94	145	8.20
188	4.27	221	1.326	203	53.2
250	3.364	217	6.03	206	20.6
175	3.046	165	5.18	265	1.9
132	1.991	130	3.400	246	2043.3
153	2.938	248	4.52	261	1.3

139	1.611
208	3.095
223	1.260
176	1.48
502	2.349
404	2.938
395	2.318
484	2.991
398	2.326
457	3.078

244	7.55
183	8.14
242	1.48
186	3.33
504	6.34
585	7.22
475	5.91
554	6.94

303	0.891
220	1.4
270	119.7
209	1.7
428	223.0
397	267.8

n4

I	V
242	109.8
268	2.08
321	22.4
204	11.5
218	108
141	53.9
366	13.71
499	168.9
230	10.0
226	136.3
236	0.857
272	100.7
203	5.70
225	71.8
187	13.3

n5

I	V
216	20.0
275	21.7
202	30.9
548	89.6
354	44.7
227	29.5
344	68.0
559	80.2
257	81.8
228	3.9
222	98.5
258	18

n6

I	V
256	16.4
207	41.6
713	89.6
438	36.9
340	25.4
251	21.3
329	64.8
600	113.5
256	0.91
210	124
232	1.24

n7

I	V
610	66.5
530	57.9
513	30.4
515	18.7
391	26.7
255	7.0
340	42.3
490	77.1
246	17.5

n8

I	V
446	9.6
640	2.95
635	18.5
522	20.5
522	104.1
355	39.4
244	35.1

n9

I	V
550	18.7
648	15.6
684	23.3
442	14.4
386	42.3

n10

n11

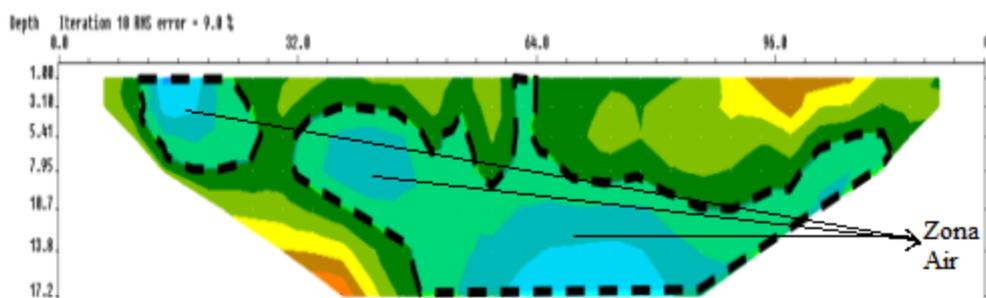
I	V
590	10.8
528	15.4
620	20.3

I	V
435	14.1

Data-data tersebut akan diolah dengan software Res2Dinv untuk memperoleh penampang bawah permukaan tanah agar didapatkan pola aliran cairan yang dalam hal ini adalah limbah lindi.

b. Analisis Hasil Pengolahan data Pengukuran

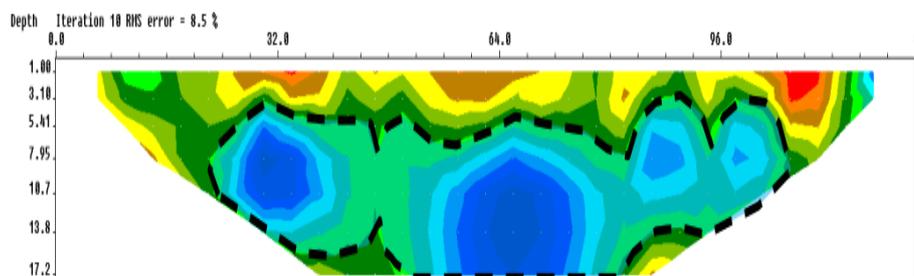
Lintasan 1 berikut merupakan lintasan (line) pengukuran Resistivitas dengan panjang 48 meter dan spasi elektroda adalah 2 meter. Data pengukuran pada lintasan 1 diolah dengan menggunakan software Res2Dinv dan diperoleh penampang sebagai berikut :



Gambar 1. Penampang Resistivitas Lintasan 1

Hasil inversi dengan kesalahan iterasi 9.2 % memperlihatkan sebaran resistivitas lapisan tanah dimana terdapat zona dengan nilai resistivitas rendah yaitu nilai resistivitas sebesar 0,5 – 2,5 Ω m berada pada kedalaman mulai 3 meter, 7.95 meter dan 13.8 meter. Nilai resistivitas yang rendah tersebut merupakan lapisan pembawa air yang berada di dalam tanah lempung dengan nilai permeabilitas rendah juga.

Sedangkan lintasan 2 memiliki panjang bentangan pengukuran yang sama dengan lintasan 1 yaitu 48 meter serta spasi elektrode 2 meter. Berikut adalah hasil penampang resistivitas pengolahan data dengan inversi error 8.5 %.



Gambar 2. Penampang Resistivitas Lintasan 2

Zona dengan nilai resistivitas rendah dengan nilai resistivitas sebesar 0.1 – 1,7 Ω m pada kedalaman 3 meter diestimasi sebagai zona zona tercemar yaitu air lindi. Lapisan pembawa air lindi ini berada pada kelaman antara 5.41 hingga 17.5 meter. Hal ini menunjukkan bahwa polutan air lindi yang bersumber dari TPA Sukawinatan sudah terserap pada kedalaman tertentu di bawah permukaan tanah. Hal ini tentu akan membahayakan keberadaan air bersih bagi warga terutama air sumur yang digunakan sehari-hari.

Berdasarkan keterangan ketua RW setempat air sumur hanya digunakan untuk MCK saja dan bukan dikonsumsi sebagai sumber air minum. Oleh karena itu sejauh ini belum ada keluhan kesehatan masyarakat akibat air lindi tersebut. Masyarakat setempat menggantungkan sumber air minum dari air galon.

c. Hasil Analisis sampling Air tanah

Sampling dilakukan untuk memperoleh informasi langsung dari lapangan. Sampling air kemudian dibawa ke laboratorium untuk pengujian pH.

Nilai pH menyatakan intensitas keasaman. Menurut Chapman nilai pH merupakan parameter penting dalam analisis kualitas air karena pengaruhnya terhadap proses biologis dan kimia di dalamnya (Chapman, 2000). Berikut hasil pengujian pH sampel air tanah pada sampel 1 sampai 10.

Tabel 1. Nilai pH

Nilai pH TPA Sukawinatan	
Sampel 1	8.33
Sampel 2	8.40
Sampel 3	8.60
Sampel 4	8.10
Sampel 5	7.54
Sampel 6	5.16
Sampel 7	5.90
Sampel 8	7.53
Sampel 9	7.02
Sampel 10	7.01

Jika nilai pH = 7 air digolongkan netral, untuk pH <7 air digolongkan asam dan untuk pH >7 digolongkan basa (Effendi, 2003). Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa dari sepuluh sampel air sumur ada satu memiliki nilai pH yang netral yaitu sampel 10, sedangkan pada sampel 1, 2, 3, 4, 5, 8, dan 9 memiliki nilai pH tergolong basa. Kategori basa pada sampel tersebut belum dapat diindikasikan sebagai polutan air lindi karena masih memenuhi nilai baku mutu yaitu antara pH 6 sampai 9.

d. Rekomendasi Air Bebas Polutan

Secara umum, faktor penyebab pencemaran adalah pemilihan lokasi TPA yang tidak sesuai dengan kriteria teknis yang berlaku, keterbatasan sarana dan prasarana pengelolaan sampah, sistem operasi pengelolaan akhir yang lebih cenderung dilakukan secara open dumping, dan penanganan pasca operasi yang belum memadai (Setyaningrum, 2002). Oleh karena itu sebaran lindi harus dapat diatasi karena jika dibiarkan akan mencemari air tanah dangkal dan tanah di sekitar TPA Sukawinatan sehingga akan berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan

masyarakat sekitar. Adapun rekomendasi yang diberikan kepada pengelola TPA Sukawinatan adalah sbb :

Sistem Drainase

Perencanaan sistem drainase pada TPA bertujuan agar limpasan air hujan (run off) tidak mengalir kedalam landfill. Jika limpasan air hujan mengalir ke daerah landfill akan menyebabkan volume lindi bertambah karena adanya proses pengenceran dengan air hujan dan mencemari air tanah dan tanah disekitar areal TPA. Perencanaan sistem drainase didalam TPA ini meliputi fasilitas jalan TPA, kantor, sel, dan bagian fasilitas lainnya. Pada sel TPA yang sudah tidak aktif lagi perlu diperhatikan kemiringan tanah penutup. Kemiringan tanah penutup mengarah pada badan drainase dimana hal ini bertujuan agar air hujan akan mengalir ke drainase.

Lapisan Kedap Air

Menggunakan lapisan kedap air disekeliling dan dasar sel TPA. Hal ini bertujuan untuk memperkecil kemungkinan air lindi akan merembes keluar. Tanah dengan porositas yang kecil seperti lempung dapat digunakan sebagai lapisan kedap air karena tanah lempung merupakan tanah yang sulit menyerap air. Selain menggunakan tanah lempung, dapat juga menggunakan lapisan kedap air dari bahan sintesis.

Pipa-pipa penyalur lindi

Pembangunan pipa-pipa penyalur lindi bertujuan agar lindi yang dihasilkan tidak bergabung dengan air hujan didalam drainase. Karena jika bergabung akan terjadi pengenceran serta kapasitas drainase menjadi berkurang. Pipa-pipa lindi ini berada didasar sel diatur dengan kemiringan tertentu agar lindi dapat mengalir menuju kolam pengolahan.

Buffer Zone

Lahan TPA Sukawinatan yang belum digunakan dapat dimanfaatkan untuk buffer zone. Buffer zone untuk menghindari dampak dari bau, kebisingan, lalat dan vektor penyakit dengan cara ditanami pohon pelindung dengan ketebalan berkisar antara 20 m sampai dengan 50 m dari batas luar daerah operasional TPA yang didukung dengan penanaman jenis pohon yang cepat tumbuh dalam waktu 1 tahun mencapai 4 m, dan tidak mudah patah akibat pengaruh angin misalnya sengon, mahoni, tanjung dan lain-lain dengan kerapatan/jarak antar pohon 2 m. Selain itu ditetapkan pula Free Zone yang merupakan zona bebas dimana kemungkinan masih dipengaruhi leachate, sehingga harus merupakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan apabila dimanfaatkan disarankan bukan merupakan tanaman pangan, dengan ketebalan 50 sampai dengan 80 m dari batas luar buffer zone, sehingga TPA sampah dapat difungsikan secara terpadu dengan pengelolaannya (Hermanto, 2007).

d. Dokumentasi Kegiatan

Adapun foto-foto kegiatan selama di lapangan bersama aparat setempat dan tim pelaksana dari mahasiswa sebagai berikut :



Gambar 3. Pertemuan pendahuluan dengan UPT Dinas TPA Sukawinatan



Gambar 4. Pengukuran di area di bawah TPA Sukawinatan



Gambar 5. Foto-foto pengukuran di area di atas TPA Sukawinatan



Gambar 6. Pertemuan dengan pejabat setempat

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini telah membuka wawasan dan meningkatkan pengetahuan masyarakat dan aparat setempat tentang pemanfaatan penggunaan teknologi yang dalam hal ini alat Geolistrik Resistivitas untuk dapat melihat pola sebaran air lindi dan air bersih layak konsumsi yang bebas dari polutan lindi serta bagaimana upaya-upaya mitigasi untuk meminimalisasi penyebarannya.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih Unit Pelaksana Teknik Tempat Pemrosesan Akhir Sukawinatan, RW setempat serta masyarakat sekitar yang telah memberikan akses tim pelaksana baik dosen maupun mahasiswa dalam melakukan kegiatan PPM ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Azizah, S. N. (2016). Penentuan Penyebaran Lindi Pada Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger di TPA Sampah Desa Bandengan Kabupaten Jepara.

Chapman. D. 2000. Water quality assesment- A guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring-second edition. Cambridge University Press. Inggris

Damanhuri, E. (2008). Diklat Landfilling Limbah-FTSL.ITB. Retrieved from <http://www.itb.ac.id/wordpress/wp-content/Bag7P-PenangananLindi.pdf>.

Datunsolang, Friska, Gerald Tamuntuan, dan As'aria. 2015. Identifikasi Rembesan Limbah Cair Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner- Schlumberger Studi Kasus TPA Sumompo, Manado. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 15 No. 2.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air (Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan). Yogyakarta: Kanisius

Hermanto A, Dardak. 2007. Kebijakan Penataan Ruang Untuk Pengelolaan Persampahan. Pusat Kajian Strategis Pembangunan Nasional. Jakarta

Setyaningrum, E. 2002. Pola Penyebaran Pencemaran Lindi Terhadap Air Tanah di Sekitar Landfill (Studi Kasus: TPA Bantar Gebang, Bekasi). Tesis Progam Magister Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Bandung