

Analisis Indeks Risiko Lingkungan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Mojorejo Di Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah

Affifah Asri Larasati, Andi Sungkowo, dan Farida Afriani

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta

E-mail korespondensi: farida.afriani@upnyk.ac.id

ABSTRAK

TPA Mojorejo berdiri sejak tahun 1994 dan sudah beroperasi lebih dari 5 tahun dengan sistem operasional berupa lahan urug terbuka. Sehingga berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No 18 Tahun 2008 TPA tersebut seharusnya tidak beroperasi lagi menggunakan sistem lahan urug terbuka (*open dumping*), melainkan ditingkatkan menjadi lahan urug terkendali (*controlled landfill*). Perubahan sistem tersebut untuk mengurangi beberapa masalah lingkungan diantaranya yaitu pencemaran udara dan air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai Indeks Risiko Lingkungan TPA Mojorejo. Metodologi penelitian yang digunakan yaitu metode survei, uji laboratorium, dan metode evaluasi. Terdapat 3 kriteria parameter yang dinilai untuk mendapatkan nilai Indeks Risiko Lingkungan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013. Kriteria tersebut adalah kriteria TPA (20 parameter), kriteria sampah di TPA (4 parameter), dan karakteristik lindi (3 parameter). Hasil penelitian menunjukkan TPA Mojorejo termasuk dalam kriteria tingkat bahaya sedang dengan nilai 543,36. Oleh karena itu, tindakan yang disarankan adalah meneruskan TPA dan melakukan rehabilitasi menjadi lahan urug terkendali secara bertahap.

Kata Kunci: Lahan Urug Terkendali, Indeks Risiko Lingkungan, TPA Mojorejo.

ABSTRACT

Mojorejo landfill established since 1994 and already operating more than five years with open dumping operating system. Based on Undang-Undang Republik Indonesia No 18 Tahun 2008, the landfill should not be operated again by open dumping system, but increased to controlled landfill. Changes the system to reduce some environmental pollution such as air pollution and ground water pollution. The purpose of this research aims to calculate the Environmental Risk Index Mojorejo landfill. Methodology in the research used is survey, laboratory test, and evaluation method. There are three parameter criteria to get Environmental Risk Index that are assessed based on Minister of Public Works Regulation Number 03 of 2013 were landfill criteria (20 parameters), solid waste criteria at landfill (4 parameters), and leachate characteristics (3 parameters). The results showed that Mojorejo Landfill was included in the medium hazard criteria with a value of 543,36. Therefore the suggested actions are to continue the landfill sites and do rehabilitation into controlled landfill gradually.

Keywords: *Controlled Landfill, Environmental Risk Index, Mojorejo Landfill.*

PENDAHULUAN

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah merupakan sebuah fasilitas umum yang digunakan masyarakat untuk membuang sampah, dimana sampah merupakan hasil samping yang tidak diinginkan kembali dari kegiatan manusia. TPA Mojorejo merupakan TPA yang menerima sampah dari seluruh kecamatan (11 kecamatan) yang ada di Kabupaten Sukoharjo. TPA Mojorejo memiliki luas lahan 2,8 Ha dan masih menerapkan sistem lahan urug terbuka atau *open dumping*.

TPA Mojorejo memiliki salah satu fasilitas penunjang yang belum dikelola dengan baik, diantaranya yaitu saluran parit dan kolam lindi yang berada disekitar TPA. Saluran parit tersebut banyak tertimbun sampah, tersumbat, dan sudah tidak terawat lagi. Kolam lindi yang berada di belakang TPA hanya berfungsi untuk menampung airlindi saja tanpa ada proses pengolahan lebih lanjut dan dibiarkan mengalir ke Sungai Banger yang berada di utara TPA. Berdasarkan hasil uji laboratorium, air Sungai

Banger melebihi bakumutu Kelas II (Air Singai) untuk parameter BOD, COD, Pb terlarut, dan Total Coliform.

Selain itu pada area persawahan sebelah utara TPA Mojorejo ditemukan tanaman padi dan tanaman pangan yang layu dan bahkan mati. Hal tersebut dikarenakan banyak didapatkannya genangan air yang berisikan airlindi yang masuk ke daerah persawahan karena area pembuangan sampah pada TPA Mojorejo tidak diberi pagar pembatas beton. Oleh sebab itu perlu diadakan evaluasi kelayakan TPA berdasarkan indeks risiko lingkungan yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 lampiran V.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan meliputi metode survei, uji laboratorium, dan evaluasi. Metode survei merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data lapangan dengan cara pengamatan dan pengukuran seperti pemetaan penggunaan lahan, pemetaan satuan batuan, pemetaan tanah, pengukuran kedalaman MAT, jarak sumber air terdekat, jarak terhadap air permukaan, dan jarak terhadap permukiman terdekat dengan arah angin dominan.

Metode laboratorium merupakan cara analisis data yang tidak dapat dilakukan melalui perhitungan langsung di lapangan (Sugiyono, 2009). Metode laboratorium dalam penelitian ini dilakukan terhadap sampel tanah, air, sampah, dan udara ambien yang berada di dalam dan di sekitar TPA Mojorejo. Terdapat 4 lokasi titik pengambilan sampel tanah, 4 sampel air, 4 sampel sampah, dan 1 sampel udara ambien. Uji laboratorium dilakukan untuk pengujian permeabilitas tanah dan tekstur tanah (% liat), mengetahui kualitas air tanah, air lindi, dan air sungai. Sedangkan pengujian sampel sampah untuk mengetahui kelembaban (kadar air) dalam sampah, dan sampel udara ambien untuk mengetahui kadar kandungan gas CH₄.

Metode evaluasi kualitas lingkungan TPA didapatkan melalui penilaian indeks risiko lingkungan atau *Integrated Risk Based Approach* (IRBA). IRBA adalah metode pengambilan keputusan dalam melakukan penutupan atau rehabilitasi penimbunan sampah terbuka melalui penilaian risiko lingkungan. Indeks Risiko (*Risk Index/RI*) dihitung dengan rumus berikut:

$$RI = \sum_{i=1}^n W_i \cdot S_i \quad (1)$$

Keterangan :

W_i : Bobot dari parameter ke - i, dengan rentang nilai 0 – 1.000

S_i : Indeks sensitivitas parameter ke - i, dengan rentang nilai 0-1

RI : Indeks Risiko, dengan rentang nilai 0 – 1.000

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 3 kriteria parameter yang dinilai berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013 yaitu, kriteria TPA (20 parameter), kriteria sampah di TPA (4 parameter), dan karakteristik lindi (3 parameter).

1. KRITERIA TEMPAT PEMROSESAN AKHIR

Tempat Pemrosesan Akhir Sampah adalah tempat untuk memroses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. Terdapat 20 parameter kriteria Tempat Pemrosesan Akhir Sampah dan hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 1. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 3 parameter yang memiliki $S_i=1$. $S_i=1$ memiliki arti potensi bahaya tertinggi yang berarti buruk. Parameter yang memiliki $S_i=1$ yaitu jarak terhadap sumber air terdekat, permeabilitas tanah, jarak terhadap air permukaan, dan kualitas udara ambien CH_4 .

Tabel 1. Hasil Analisis Indeks Risiko Kriteria Tempat Pemrosesan Akhir TPA Mojorejo

Parameter	Bobot (Wi)	Pengukuran di TPA Mojorejo	Indeks Sensitivitas (Si)	Nilai (Wi X Si)
I. Kriteria Tempat Pemrosesan Akhir				
Jarak terhadap sumber air terdekat (m)	69	<100	1,00	69
Kedalaman pengisian sampah (m)	64	4	0,28	17,92
Luas TPA (Ha)	61	2,8	0,14	8,54
Kedalaman airtanah (m)	54	2	0,92	49,68
Permeabilitas tanah (1×10^{-6} cm/detik)	54	$1155,575 \times 10^{-6}$	1,00	54
Kualitas airtanah	50	Dapat diminum jika tidak dapat alternatif	0,75	37,5
Jarak terhadap habitat (<i>wetland</i> /hutan konservasi) (km)	46	12	0,28	12,88
Jarak terhadap bandara terdekat (km)	46	35	0,1	4,6
Jarak terhadap air permukaan (m)	41	10	1,00	41
Jenis lapisan tanah dasar (% tanah liat)	41	14	0,99	40,59
Umur lokasi untuk penggunaan masa mendatang (tahun)	36	7	0,2	7,2
Jenis sampah (sampah perkotaan atau permukiman)	30	55% sampah perkotaan dan 45% sampah permukiman	0,75	22,5
Jumlah sampah yang dibuang total (ton)	30	7776	0,19	5,7
Jumlah sampah dibuang per hari (ton)	24	50	0,05	1,2
Jarak terhadap permukiman terdekat pada arah angin dominan (m)	21	150	0,88	18,48
Periode ulang banjir (tahun)	16	>100	0,1	1,6

Parameter	Bobot (Wi)	Pengukuran di TPA Mojorejo	Indeks Sensitivitas (Si)	Nilai (Wi X Si)
Curah hujan tahunan (cm/tahun)	11	193,83	0,64	7,04
Jarak terhadap kota (km)	7	9	0,7	4,9
Penerimaan masyarakat	7	Menerima rehabilitasi penimbunan sampah terbuka	0,5	3,5
Kualitas udara ambien CH ₄ (%)	3	>1	1,00	3

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 3 Tahun 2013 Lampiran V

Tabel 1 menunjukkan bahwa permeabilitas tanah memiliki $S_i=1$. Hal tersebut dikarenakan nilai rata-rata permeabilitas tanah sekitar TPA Mojorejo berdasarkan klasifikasi Hukum Darcy tergolong sangat cepat yaitu $1155,575 \times 10^{-6}$ cm/detik dan melebihi ketentuan SNI Nomor 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA Sampah yang seharusnya tidak lebih dari 10^{-6} cm/detik (SNI Nomor 03-3241-1994). Parameter ini menjadi perhatian, karena tanah di lokasi penelitian adalah tanah grumusol, dimana seharusnya karakteristik tanah grumusol yaitu kedap air, tetapi hasil yang didapat menunjukkan sifat yang berbeda. Hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh penggunaan lahan, karena tanah disekitar TPA Mojorejo sudah mendapat perlakuan khusus (pembajakan) yang dimanfaatkan sebagai tegalan dan persawahan, sehingga meningkatkan kemampuan permeabilitas. TPA Mojorejo memiliki jarak yang cukup dekat dengan air permukaan, yaitu 10 m dari Sungai Banger yang berada di utara TPA. Sungai Banger merupakan sungai musiman yang mana sungai tersebut digunakan sebagai tempat pembuangan airlindi yang berasal dari kolam IPL (Instalasi Pengelolaan Lindi) TPA tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Parameter yang memiliki $S_i=1$ selanjutnya yaitu udara ambien. Hasil uji laboratorium yang didapat menunjukkan bahwa hasilnya >1 .

Selain menunjukkan $S_i=1$ pada tabel 1 juga memperlihatkan S_i rendah. Parameter yang memiliki S_i rendah dapat diartikan bahwa sudah baik. Adapun parameter yang memiliki S_i rendah yaitu jarak terhadap bandara terdekat dan jarak terhadap habitat (*wetland*/hutan konservasi). TPA Mojorejo memiliki jarak 35 km dari Bandara Adisumarmo yang merupakan bandara terdekat dengan nilai indeks sensitivitas 0,1 karena memiliki jarak lebih dari 20 km. Hal tersebut tidak menjadi perhatian karena jarak minimal bandara terdekat dengan TPA yaitu 1,5 – 3 km berdasarkan SNI Nomor 03-3241-1994. TPA Mojorejo memiliki jarak 12 km dari Hutan Konservasi Polokarto dengan nilai indeks sensitivitas 0,28.

2. KARAKTERISTIK SAMPAH DI TPA

Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Terdapat 4 parameter karakteristik sampah di TPA Mojorejo dan hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Indeks Risiko Lingkungan Karakteristik Sampah di TPA Mojorejo

Parameter	Bobot (Wi)	Pengukuran di TPA Mojorejo	Indeks Sensitivitas (Si)	Nilai (Wi X Si)
II. KARAKTERISTIK SAMPAH DI TPA				
KANDUNGAN B3 DALAM SAMPAH (%)	71	14,7	0,37	26,27
FRAKSI SAMPAH <i>BIODEGRADABLE</i> (%)	66	28	0,48	31,68
UMUR PENGISIAN SAMPAH (TAHUN)	58	34	0,1	5,8
KELEMBABAN SAMPAH DI TPA (%)	26	12,54	0,31	8,06

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 3 Tahun 2013 Lampiran V

Tabel 2 menunjukkan rata-rata nilai sampel dari parameter kelembaban sampah (kadar air) yang diambil di 4 titik di TPA Mojorejo yaitu sebesar 12,54 %, sedangkan nilai indeks sensitivitas yaitu 0,31 (mendekati bahaya). Kelembaban sampah yang tinggi menjadi salah satu faktor cepatnya proses pembusukan sampah karena aktivitas mikroorganisme. Perlu dilakukannya pemasangan pipa ventilasi yang bertujuan untuk mencegah tekanan gas agar tidak terjadi ledakan atau kebakaran pada tumpukan sampah (Astono Widyo, 2015). Hal tersebut menyebabkan mikroorganisme menghasilkan lebih banyak gas hasil dekomposisi berupa gas CH₄, yang mana dalam jumlah banyak gas tersebut dapat membahayakan makhluk hidup di sekelilingnya bilamana tidak dikelola dengan baik dan benar.

Hasil parameter kandungan B3 dalam sampah sebesar 14,7 % dengan nilai indeks sensitivitas sebesar 0,37. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh bahaya yang ditimbulkan oleh B3 terhadap lingkungan kecil. Sedangkan hasil sampling fraksi sampah *biodegradable* sebesar 28 % dengan nilai indeks sensitivitas sebesar 0,48. Hal ini menunjukkan bahwa prosentase sampah yang dapat diurai oleh mikroorganisme di TPA tersebut lebih kecil daripada sampah yang tidak dapat diurai. Sehingga potensi sampah dalam mencemari lingkungan khususnya tanah akan semakin besar (Damanhuri dan Padmi, 2016).

3. KARAKTERISTIK LINDI

Air lindi sebagai suatu cairan yang dihasilkan dari pemaparan air hujan pada timbunan sampah yang merupakan materi tersuspensi terlarut yang merupakan produk degradasi sampah. Terdapat 3 parameter karakteristik lindi di TPA Mojorejo dan hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 3. Pada tabel tersebut berisikan parameter mengenai bagaimana kondisi airlindi di TPA yang didapatkan dari hasil uji laboratorium. Airlindi di TPA Mojorejo tidak diolah sama sekali, melainkan hanya ditampung saja di bak IPL (Instalasi Pengelolaan Lindi) yang selanjutnya dibiarkan mengalir begitu saja ke Sungai Banger yang berada pada utara TPA.

Tabel 3. Hasil Analisis Indeks Risiko Lingkungan Karakteristik Lindi di TPA Mojorejo

Parameter	Bobot (Wi)	Pengukuran di TPA Mojorejo	Indeks Sensitivitas (Si)	Nilai (Wi X Si)
III. KARAKTERISTIK LINDI				
BOD LINDI (MG/L)	36	5403	1,00	36
COD LINDI (MG/L)	19	15,52	1,00	19
TDS LINDI (MG/L)	13	2779	0,44	5,72

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 3 Tahun 2013 Lampiran V

Tabel 3 menunjukkan bahwa evaluasi karakteristik lindi terdiri dari tiga parameter, yaitu nilai BOD, COD, dan TDS. Hasil uji laboratorium yang didapatkan dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yaitu 5403 mg/L untuk BOD dengan nilai indeks sensitivitas 1,00 karena nilainya >100 mg/L dan tergolong kedalam kategori bahaya. Pada kondisi di lapangan sesungguhnya airlindi hanya ditampung saja, yang nantinya langsung begitu saja dialirkan ke Sungai Banger yang jaraknya begitu dekat dengan TPA Mojorejo tanpa dilakukan pengolahan apapun. Parameter tersebut juga melebihi bakumutu menurut SNI 6989.72:2009. Sedangkan untuk parameter COD didapatkan nilai sebesar 15,52 mg/L dengan nilai indeks sensitivitas 1,00 karena >500 mg/L, yang artinya parameter ini hampir mendekati bahaya yang mana berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 59 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah yaitu COD tidak boleh melebihi 300 mg/L.

4. NILAI INDEKS RISIKO LINGKUNGAN

Hasil perhitungan nilai Indeks Risiko Lingkungan (*Risk Index/RI*) TPA Mojorejo didapatkan sebesar 543,36 yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 masuk dalam *range* 300-600 dengan kategori klasifikasi bahaya tingkat sedang (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013).

Tabel 4. Klasifikasi TPA Mojorejo Berdasarkan Nilai Indeks Risiko

Nilai Indeks Risiko (RI)	Evaluasi Bahaya	Tindakan yang disarankan
300-600	Sedang	TPA diteruskan dan direhabilitasi menjadi lahan urug terkendali secara bertahap

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 3 Tahun 2013 Lampiran V

Nilai indeks risiko menjadi dasar untuk melakukan tindakan selanjutnya terkait keberlangsungan TPA Mojorejo di masa mendatang. Evaluasi tingkat bahaya sedang berarti kegiatan operasional TPA belum terlalu berdampak buruk terhadap lingkungan sekitarnya walaupun beberapa komponen lingkungan sudah terkena dampak. Oleh karena itu, pentingnya dilakukannya rehabilitasi TPA ini untuk mengurangi atau menurunkan nilai indeks risiko TPA Mojorejo serta dampak yang akan muncul di masa mendatang.

KESIMPULAN

Hasil evaluasi berdasarkan nilai indeks risiko (*Risk Index/RI*) TPA Mojorejo dengan evaluasi parameter terkait dari 3 (tiga) kriteria utama seperti kriteria tempat pemrosesan akhir, karakteristik sampah di TPA, dan karakteristik lindi adalah bernilai 543,36 yang berada pada tingkat evaluasi bahaya “sedang”. Kriteria tingkat bahaya sedang memiliki tindakan yang disarankan berupa TPA diteruskan dan direhabilitasi menjadi lahan urug terkendali secara bertahap dengan cara memperbaiki sistem TPA yang sudah ada dan dilanjutkan melakukan pembenahan tata ruang TPA.

SARAN

1. Perlunya dukungan dari pemerintah setempat dan masyarakat sekitar agar tercapai pengelolaan TPA Mojorejo yang lebih baik dalam penerapan sistem *controlled landfill*.
2. Pemerintah setempat perlu melakukan sosialisasi terhadap seluruh masyarakat Desa Mojorejo agar meminimalisir dampak lingkungan yang dihasilkan oleh TPA.
3. Pengelola perlu memanfaatkan material kompos yang terdapat di lahan TPA.
4. Perlu dilakukan arahan teknis lanjutan mengenai instalasi pengolahan lindi dan saluran drainase.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Andi Sungkowo; Ibu Farida Afriani A, S.Si, M.Si; Ibu Rr. Dina Asrifah, ST, M.Sc; Bapak Andi Renata Ade Yudono, ST, M.Sc yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian penelitian, serta saudara/i dan instansi terkait yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astono, W., Pramiati, P., dan Rima, W. (2015). Perencanaan Tempat Pembuangan Akhir Sampah Dengan Menggunakan Metode Sanitary Landfill. Vol. 7 No 1. Juni 2015, 7-15. ISSN 1829-6572.
- Damanhuri, E., dan Padmi, T. (2016). Pengelolaan Sampah Terpadu. ITB: Bandung.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- SNI Nomor 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA Sampah.
- Sugiyono. (2009). Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Alfabeta: Bandung.