

Evaluasi Kualitas Lingkungan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Milangasri di Desa Purwosari, Kecamatan Magetan, Kabupaten Magetan, Jawa Timur

Ermina Pradipta Darmastuti^{1, a)}, Ika Wahyuning Widiarti^{2, b)}, Rr.Dina Asrifah^{3, c)}
¹⁾²⁾³⁾Jurusan Teknik lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta
^{a)} Corresponding author: erminapradipta@gmail.com
^{b)} ika.widiarti@upnyk.ac.id
^{c)} dina_asrifah@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Sistem pembuangan sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Milangasri menggunakan sistem *open dumping*. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Air lindi yang terdapat di TPA Sampah tidak dikelola menimbulkan potensi pencemaran airtanah. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi kualitas lingkungan berdasarkan indeks risiko. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain metode survei dan pemetaan, metode uji laboratorium, metode pembobotan, dan metode wawancara. Parameter yang digunakan dalam metode indeks risiko lingkungan terdiri dari kriteria tempat pemrosesan akhir (20 parameter), kriteria sampah di TPA (4 parameter) dan karakteristik lindi (3 parameter). Data parameter tersebut dihitung dan dianalisis dengan penilaian indeks risiko lingkungan untuk mengetahui nilai risiko lingkungan tentang rehabilitasi atau penutupan TPA. Hasil penelitian menunjukkan TPA Sampah Milangasri kedalam kriteria tingkat bahaya sedang dengan nilai indeks risiko sebesar 483,5848. Berdasarkan nilai tersebut, tindakan yang disarankan adalah meneruskan TPA dan melakukan rehabilitasi menjadi lahan urug terkendali secara bertahap.

Kata Kunci: Indeks Risiko Lingkungan; Lahan Urug Terkendali; TPA Sampah Milangasri.

ABSTRACT

The waste management applied at Milangasri Landfill still uses an open dumping system. It causes adverse effects on the environment around the Milangasri Landfill. The leachate in Milangasri Landfill is not being treated, increase the potential for contamination of ground water. The aims of this studied were to determine the environment quality based on the Integrated Risk Based Approach. The methodology in the research are survey and mapping method, laboratory tests, Assessment method, and interview method. The parameters used in Integrated Risk Based Approach consist of the criteria of waste landfill location (20 parameters), the characteristics of the waste (4 parameters) and the characteristics of leachate (3 parameters). The data of each parameter is calculated and assessed based on the Integrated Risk Based Approach to determine the environmental risk values of landfill sites rehabilitation or closure. The results showed that the Milangasri Landfill was included in the medium hazard criteria with a risk index value of 483,5848. Therefore the suggested actions are to continue the landfill sites and do rehabilitation into controlled landfill gradually.

Keywords: Integrated Risk Based Approach; Controlled Landfill; Milangasri Landfill.

PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Kabupaten Magetan yang semakin meningkat setiap tahunnya dan semakin banyaknya aktivitas masyarakat Kabupaten Magetan membuat produksi sampah meningkat setiap tahunnya. Sampah merupakan sisa-sisa suatu bahan yang mengalami perlakuan dan telah diambil bagian utamanya serta tidak memiliki manfaat lagi (Nurmandi, 2006). Warga Kabupaten Magetan masih tidak paham tentang pengelolaan sampah di TPA Sampah Milangasri. Hal tersebut membuat penumpukan sampah di TPA hanya sekedar pengumpulan, pengangkutan, dan penumpukan sampah saja. Tempat Pemrosesan Sampah Akhir (TPA) Sampah Milangasri berlokasi di Desa Milangasri, Kecamatan Panekan, Kabupaten Magetan, Provinsi Jawa Timur. TPA Sampah Milangasri ini memiliki

luas 4,2 Ha. TPA Sampah Milangasri merupakan satu-satunya TPA yang berada di Kabupaten Magetan yang menampung seluruh sampah di Kabupaten Magetan. TPA Sampah Milangasri ini sudah penuh sejak dua tahun yang lalu namun tetap digunakan dengan sistem *open dumping* untuk menampung sampah dari berbagai sumber di Kabupaten Magetan. Hal tersebut memperburuk estetika lingkungan di kawasan TPA. Pemerintah Kabupaten Magetan sudah merencanakan pembangunan TPA Sampah yang baru namun masih pada proses pencarian lokasi. TPA Sampah Milangasri ini akan tetap digunakan selama proses pencarian dan pembangunan TPA Sampah baru. Dampak terhadap kualitas lingkungan di lokasi TPA masih berkelanjutan jadi selama TPA Sampah Milangasri masih digunakan perlu dilakukan evaluasi kualitas lingkungan.

Sistem pembuangan sampah TPA ini menggunakan sistem *open dumping*. Sistem pembuangan sampah tersebut akan berdampak pada kualitas lingkungan. Hal tersebut dikarenakan pada sistem *open dumping* sampah yang masuk TPA hanya ditimbun tanpa dilakukan proses pemadatan dan penutupan secara berkala (Isni, 2019). Pengolahan air lindi di TPA Sampah Milangasri dinilai masih belum optimal. Terdapat kolam air lindi pada timbunan sampah pasif namun tidak ada pengolahannya sedangkan pada timbunan sampah aktif tidak terdapat kolam air lindi. Hal tersebut menyebabkan air lindi pada timbunan sampah aktif langsung masuk ke dalam tanah karena dasar TPA tersebut tidak dilapisi oleh lapisan kedap air. Air lindi yang tidak dikelola dapat mengganggu kegiatan operasional di TPA seperti adanya potensi pencemaran terhadap airtanah, menyebabkan adanya cecceran air lindi di sekitar timbunan, dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Selain itu, tidak tersedia pengendalian gas metana pada TPA tersebut. Gas metana perlu dikelola karena dengan adanya gas metana dapat menimbulkan potensi terjadinya ledakan pada timbunan sampah serta dapat meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca yang terdapat di atmosfer.

Penilaian indeks risiko lingkungan untuk mengevaluasi kualitas lingkungan TPA Sampah Milangasri. Setiap parameter di tabel penilaian indeks risiko memiliki bobot dan indeks sensitivitas yang berbeda-beda. Parameter yang sudah diteliti diberikan harkat dan dikalikan dengan bobot pada setiap parameter. Hasil nilai pada perkalian harkat dan bobot tersebut dijumlahkan. Indeks sensitivitas pada tabel penilaian indeks risiko lingkungan memiliki nilai 0 sampai 1. Nilai 0 menunjukkan tidak atau kurang bahaya dan nilai 1 menunjukkan potensi bahaya tertinggi. Semakin tinggi nilai mengindikasikan risiko yang lebih besar terhadap kesehatan manusia serta tindakan-tindakan yang harus segera dilakukan di lokasi TPA. Prioritas selanjutnya menurun dengan turunnya total nilai (Darwati, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas lingkungan TPA Sampah Milangasri agar dapat diketahui tingkat bahaya berdasarkan nilai indeks risiko.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan pemetaan, uji laboratorium, metode pembobotan, dan metode wawancara. Metode survei dan pemetaan merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan data lapangan dengan pengamatan dan pengukuran seperti pemetaan topografi (elevasi), penggunaan lahan, pemetaan satuan batuan, pemetaan tanah, pengukuran ketinggian muka airtanah (MAT), jarak sumber air terdekat, jarak terhadap air permukaan, dan jarak terhadap permukiman terdekat dengan arah angin dominan.

Metode uji laboratorium digunakan untuk melakukan pengujian terhadap parameter-parameter yang hasilnya tidak bisa didapatkan secara langsung dari pengukuran di lapangan. Beberapa parameter yang diujikan di laboratorium yaitu kualitas air lindi, kualitas airtanah, permeabilitas tanah, kualitas udara ambien CH₄, jenis lapisan tanah dasar (% tanah liat) dan kelembaban sampah di TPA (%). Pengambilan sampel untuk parameter-parameter tersebut dilakukan dengan menggunakan dua teknik *sampling* yaitu *purposive* dan *grab sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara sengaja dengan tujuan tertentu dan mempertimbangkan sampel yang dapat mewakili karakter populasi, yang merupakan bagian dari *non probability sampling* (Sugiyono, 2009). *Grab sampling* merupakan metode pengambilan sampel yang diambil sesaat dan dalam waktu

sesaat di lokasi tertentu (Hasan, 2002). Hasil uji laboratorium tersebut kemudian dianalisis dengan melakukan perbandingan pada baku mutu.

Metode pembobotan mengacu pada PerMen PU RI No. 03/Prt/M/2013 lampiran V. Pembobotan ini dilakukan dengan melakukan penilaian indeks risiko lingkungan. Pembobotan ini berfungsi untuk menentukan tingkat bahaya dari TPA Sampah Milangasri. Parameter, bobot, dan nilai indeks sensitivitas dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perangkat Penilaian Indeks Risiko Lingkungan

No	Parameter	Bobot	Indeks sensitivitas			
			0,0 – 0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75- 1
Kriteria Tempat Pemrosesan Akhir						
1	Jarak terhadap sumber air terdekat (m)	69	>5000	2500-5000	1000-2500	<1000
2	Kedalaman pengisian sampah (m)	64	3	3-10	10-20	>20
3	Luas TPA (Ha)	61	< 5	5-10	10-20	>20
4	Kedalaman airtanah (m)	54	>20	10-20	3-10	< 3
5	Permeabilitas tanah (1×10 ⁻⁶ cm/ detik)	54	< 0,1	0,1 - 1	1 – 10	>10
6	Kualitas airtanah	50	Tidak menjadi perhatian	Air dapat diminum	Dapat diminum jika tidak dapat alternatif	Tidak dapat diminum
7	Jarak terhadap habitat wetland/hutan konservasi (km)	46	>25	10 – 25	5 -10	<5
8	Jarak terhadap bandara terdekat (km)	46	>20	10 – 20	5 - 10	<5
9	Jarak terhadap air permukaan (m)	41	>8000	1500-8000	500-1500	<500
10	Jenis lapisan tanah dasar (% tanah liat)	41	>50	30 - 50	15- 30	0 -15
11	Umur lokasi untuk penggunaan masa mendatang (tahun)	36	<5	5- 10	10 - 20	>20
12	Jenis sampah (sampah perkotaan/sampah permukiman)	30	100% sampah perkotaan	75% sampah perkotaan 25% permukiman	50 % sampah perkotaan 50 % permukiman	>50% sampah permukiman
13	Jumlah sampah yang dibuang total (ton)	30	< 104	104 - 105	105 - 106	>106
14	Jumlah sampah dibuang per hari (ton/hari)	24	<250	250 - 500	500 - 1000	<500
15	Jarak terhadap permukiman terdekat pada arah angin dominan (m)	21	>1000	600 - 1000	300 - 600	<300
16	Periode ulang banjir (tahun)	16	>100	30 - 100	10 - 30	<10
17	Curah hujan tahunan (cm/tahun)	11	<25	25 - 125	125 - 250	>250
18	Jarak terhadap kota (km)	7	>20	10 - 20	5 - 10	<5
19	Penerimaan masyarakat	7	Tidak menjadi perhatian masyarakat	Menerima rehabilitasi penimbunan sampah terbuka	Menerima penutupan penimbunan sampah terbuka	Menerima penutupan dan rehabilitasi penimbunan sampah terbuka
20	Kualitas udara ambien	3	<0, 01	0,05 – 0,01	0,05 – 0,1	>0,1

No	Parameter	Bobot	Indeks sensitivitas			
			0,0 – 0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75- 1
Kriteria Tempat Pemrosesan Akhir						
CH4 (%)						
Karakteristik sampah di TPA						
21	Kandungan B3 dalam sampah (%)	71	< 10	10 - 20	20 - 30	>30
22	Fraksi sampah biodegradable (%)	66	< 10	10 - 30	30 - 60	60 - 100
23	Umur pengisian sampah (tahun)	58	>30	20 – 30	10 - 20	<10
24	Kelembaban sampah di TPA (%)	26	< 10	10 - 20	20 - 40	>40
Karakteristik Lindi						
25	BOD lindi (mg/L)	36	< 30	30 - 60	60 - 100	>100
26	COD lindi (mg/L)	19	< 250	250 - 350	350 - 500	>500
27	TDS lindi (mg/L)	13	< 2100	2100 - 3000	3000 - 4000	>4000

(Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 Lampiran V)

Perhitungan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perhitungan dengan Indeks Risiko Lingkungan (Risk Index/RI). Penilaian Indeks Risiko Lingkungan (*Risk Index/RI*) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$RI = \sum_{i=1}^n WiSi \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

Wi : Bobot dari parameter ke - i, dengan rentang nilai 0 - 1000

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

RI : Indeks Risiko, dengan rentang nilai 0 – 1000

Kriteria evaluasi tingkat bahaya tersebut terdapat pada **Tabel 2**, yaitu:

Tabel 2. Kriteria Evaluasi Tingkat Bahaya berdasarkan Nilai Indeks Risiko

No	Nilai Indeks Risiko	Evaluasi bahaya	Tindakan yang disarankan
1	601-1000	Sangat tinggi	TPA harus segera ditutup karena mencemari lingkungan atau masalah sosial.
2	300-600	Sedang	TPA diteruskan dan direhabilitasi menjadi lahan urug terkendali secara bertahap.
3	<300	Rendah	TPA diteruskan dan direhabilitasi menjadi lahan urug terkendali. Lokasi ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi lahan urug dalam waktu yang lama.

Sumber : PerMen PU No. 03 Tahun 2013 Lampiran V

Metode wawancara digunakan untuk mengetahui penerimaan masyarakat sekitar terhadap adanya kegiatan di TPA Sampah Milangasri. Metode ini berguna untuk dapat mengetahui dampak seperti apa yang telah ditimbulkan dengan adanya kegiatan di TPA Sampah. Wawancara ini ditujukan kepada masyarakat yang berada di sekitar lokasi penelitian karena mereka akan terus hidup berdampingan dengan adanya kegiatan lokasi TPA. Kriteria lokasi TPA harus memenuhi persyaratan/ketentuan hukum, pengelolaan lingkungan hidup dengan analisis mengenai dampak lingkungan, serta tata ruang yang ada (Lumongga, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi kualitas lingkungan TPA diperoleh dari perhitungan indeks risiko lingkungan atau *Integrated Risk Based Approach* (IRBA). IRBA merupakan metode pengambilan keputusan dalam melakukan penutupan atau rehabilitasi penimbunan sampah terbuka melalui penilaian risiko lingkungan.

Hasil evaluasi kualitas lingkungan dengan penilaian indeks risiko lingkungan TPA Sampah Milangasri dapat dilihat pada **tabel 3** :

Tabel 3. Evaluasi Kualitas Lingkungan TPA Sampah Milangasri

No	Parameter	Bobot (Wi)	Pengukuran di TPA Sampah Milangasri	Indeks Sensitivitas (Si)	Nilai (Wi x Si)
I. Kriteria Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)					
1	Jarak terhadap sumber air terdekat (m)	69	350	0,8375	57,7875
2	Kedalaman pengisian sampah (m)	64	5	0,3214	20,5696
3	Luas TPA (Ha)	61	4,2	0,21	12,81
4	Kedalaman airtanah (m)	54	2	0,92	49,68
5	Permeabilitas tanah (1×10^{-6} cm/detik)	54	0,5067	0,363	19,602
6	Kualitas airtanah	50	Tidak Menjadi Perhatian	0,25	12,5
7	Jarak terhadap habitat (<i>wetland</i> /hutan konservasi) (km)	46	12	0,283	13,018
8	Jarak terhadap bandara terdekat (km)	46	14	0,35	16,1
9	Jarak terhadap air permukaan (m)	41	0	1	41
10	Jenis lapisan tanah dasar (% tanah lempung)	41	58,9	0,0445	1,8245
11	Umur lokasi untuk penggunaan masa mendatang (tahun)	36	2	0,1	3,6
12	Jenis sampah (sampah perkotaan atau permukiman)	30	60% sampah permukiman dan 40% sampah perkotaan	0,8	24
13	Jumlah sampah yang dibuang total (ton)	30	160.680	0,5168	15,504
14	Jumlah sampah dibuang per hari (ton)	24	19,14	0,01914	0,4594
15	Jarak terhadap permukiman terdekat pada arah angin dominan (m)	21	660	0,3125	6,5626
16	Periode ulang banjir (tahun)	16	>100	0,1	1,6
17	Curah hujan tahunan (cm/tahun)	11	201,46	0,6528	7,1808
18	Jarak terhadap kota (km)	7	6,2	0,56	3,92
19	Penerimaan masyarakat	7	Menerima rehabilitasi penimbunan sampah terbuka	0,5	3,5
20	Kualitas udara ambien CH ₄ (%)	3	0,33	1	3
II. Karakteristik Sampah di TPA					
21	Kandungan B3 dalam sampah (%)	71	14,407	0,305	21,655
22	Fraksi sampah <i>biodegradable</i> (%)	66	41,525	0,596	39,336
23	Umur pengisian sampah (tahun)	58	23	0,325	18,85
24	Kelembaban sampah di TPA (%)	26	58,69	0,8279	21,5254
III. Karakteristik Lindi					
25	BOD lindi (mg/L)	36	694	1	36
26	COD lindi (mg/L)	19	3070	1	19
27	TDS lindi (mg/L)	13	5580	1	13
Jumlah/Indeks Risiko (RI)					483,5848

Sumber : Data Primer dan Data Sekunder, 2021

Evaluasi Kriteria Tempat Pemrosesan Akhir

Sumber air yang terdapat di Desa purwosari adalah sumur bor yang terdapat di sebelah tenggara TPA Sampah Milangasri. Jarak TPA Sampah dengan sumur bor ini adalah sejauh 350 meter. Nilai indeks sensitivitas dari parameter ini adalah 0,8375 dengan bobot nilai 57,7875. Nilai tersebut tergolong tinggi dan mendekati 1. Semakin dekat sumber air dengan TPA Sampah maka indeks sensitivitasnya akan semakin tinggi. Hal tersebut menunjukkan adanya risiko pencemaran yang tinggi terhadap kualitas airtanah.

Kedalaman pengisian sampah di TPA Sampah Milangasri rata-rata sedalam 5 meter. Nilai indeks sensitivitas untuk parameter ini adalah 0,3214 dengan bobot nilai 20,5696. Kedalaman pengisian dan ketinggian sampah harus diperhitungkan untuk menghindari adanya ceceran sampah dan terjadinya longsoran di timbunan sampah. Longsoran sampah ini juga dapat dihindari dengan memperhitungkan kemiringan setiap lift sampah.

Luas TPA Sampah Milangasri adalah sebesar 4,2 Ha. Nilai indeks sensitivitas parameter ini adalah 0,21 dengan bobot nilai 12,81. Semakin besar luas TPA Sampah maka akan semakin besar pula kapasitas TPA Sampah untuk dapat menimbun sampah. Jika kapasitas TPA Sampah semakin besar maka potensi pencemaran akan semakin tinggi dan dapat membahayakan makhluk hidup lainnya di sekitar lokasi TPA.

Pengukuran kedalaman airtanah dilakukan pada sumur pantau yang terdapat di TPA Sampah Milangasri. Hal tersebut dikarenakan tidak terdapat sumur gali pada daerah penelitian. Kedalaman airtanah di daerah penelitian adalah sedalam 2 meter. Data tersebut menghasilkan nilai indeks sensitivitas sebesar 0,92 dengan bobot nilai 49,68. Berdasarkan SNI Nomor 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah kedalaman MAT di sekitar lokasi TPA Sampah harus lebih dari 3 meter.

Nilai permeabilitas tanah di lokasi penelitian didapatkan dari hasil uji laboratorium. Hasil uji permeabilitas sampel tanah menunjukkan rata-rata nilai permeabilitas tanah sebesar $0,5067 \times 10^{-6}$ cm/detik. Nilai indeks sensitivitas permeabilitas tanah ini adalah 0,606 dengan bobot nilai sebesar 19,602. Nilai permeabilitas tanah yang didapatkan di lapangan tidak menjadi perhatian karena nilai indeks sensitivitas yang tidak terlalu tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa air lindi membutuhkan waktu yang relatif lama untuk mencapai airtanah.

Kualitas airtanah didapatkan dari hasil wawancara dengan warga yang berada di lokasi penelitian dan hasil dari uji laboratorium untuk kualitas airtanah di lokasi penelitian. Hasil uji laboratorium dapat dilihat pada **tabel 4**. Berdasarkan hasil laboratorium tersebut nilai BOD pada sumur pantau 1 dan 2 melebihi baku mutu. Selain itu, nilai COD pada sumur banjar melati, sumur purwosari, serta sumur pantau 1 dan 2 juga melebihi baku mutu. Hasil dari penentuan mutu kualitas air dengan perhitungan indeks pencemaran didapatkan hasil tercemar ringan pada kedua sumur pantau tersebut. Namun sumur pantau tersebut tidak dikonsumsi dan hanya digunakan untuk membersihkan alat berat di TPA Sampah Milangasri. Nilai indeks sensitivitas kualitas airtanah adalah 0,25 dengan bobot nilai 12,5.

Tabel 4. Kualitas Airtanah di Daerah Penelitian

No.	Parameter	Baku Mutu (mg/L)	Banjar Melati	Purwosari	Sumur Pantau 1	Sumur Pantau 2
1.	BOD	3	2,1	2,5	3,8	6,7
2.	COD	10	20,6	25,4	31	39,5
3.	TSS	50	2	2	4	14
4.	Fenol	1	<0,0215	<0,0958	<0,3249	<0,3249
5.	Sulfida	0,3	<0,0043	<0,0043	<0,0043	<0,0043

Sumber : Penulis, 2021

Habitat *wetland*/hutan konservasi yang terdekat dengan TPA Sampah Milangasri adalah Hutan Lindung Ngiliran, Kecamatan Panekan, Kabupaten Magetan. Hutan tersebut memiliki jarak sejauh 12 km terhadap TPA Sampah Milangasri. Nilai indeks sensitivitas jarak terhadap hutan konservasi adalah

0,283 dengan bobot nilai 13,018. Nilai tersebut termasuk tidak terlalu bahaya untuk kegiatan TPA Sampah terhadap habitat yakni Hutan Lindung Ngiliran.

Bandara yang berada di dekat lokasi penelitian merupakan Bandara Maospati di Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan. Jarak bandara tersebut terhadap TPA Sampah Milangasri adalah 14 km. Berdasarkan SNI Nomor 03-3241-1994, jarak minimal TPA Sampah terhadap bandara yaitu 1,5 – 3 km. Nilai indeks sensitivitas yang dihasilkan sebesar 0,35 dengan bobot nilai 16,1. Nilai tersebut termasuk baik untuk jarak TPA Sampah dengan bandara.

Tabel 5. Kualitas Air Permukaan di Daerah Penelitian

No.	Parameter	Baku Mutu (mg/L)	Sebelum TPA	Tengah TPA	Setelah TPA	Air Sungai Temeng-gungan 1	Air Sungai Temeng-gungan2	Air Sungai Baluk 1	Air Sungai Baluk 2
1.	BOD	6	3,9	14,2	7	3,3	2,6	2,9	3,7
2.	COD	50	38	103,4	55,4	3,6	25	28	36,5
3.	TDS	1000	139	365	205	155	317	165	160
4.	TSS	400	14	56	45	9	5	5	9
5.	Fenol	1	0,3296	1,0280	0,5988	0,7099	0,434	0,1916	0,365
6.	Krom Total	0,05	<0,0048	<0,0048	<0,0048	<0,0048	<0,0048	<0,0048	<0,0048
7.	Amonia Total	(-)	0,0169	0,0059	0,0103	0,0324	0,00019	0,0154	0,5544
8.	Sulfida	0,3	<0,0043	<0,0043	<0,0043	<0,0043	<0,0043	<0,0043	<0,0043

Sumber : Penulis, 2021

Air permukaan yang terdapat di lokasi TPA Sampah Milangasri merupakan sungai yang berada diantara dua timbunan sampah. Sungai tersebut tepat membagi timbunan sampah di lokasi TPA Sampah. Jarak sungai dengan TPA Sampah Milangasri tersebut adalah 0 meter. Kualitas air sungai yang berada di kawasan TPA Sampah Milangasri dapat dilihat pada **tabel 5**. Hasil uji laboratorium tersebut menunjukkan bahwa terdapat parameter BOD dan COD yang melebihi baku mutu pada sungai tengah TPA dan setelah TPA. Nilai BOD pada sungai tengah TPA sebesar 14,2 mg/L dan pada sungai setelah TPA sebesar 7 mg/L. Nilai indeks sensitivitas jarak TPA Sampah terhadap air permukaan 1 dengan nilai bobot 41.

Jenis lapisan tanah dasar didapatkan dari hasil uji laboratorium dengan mengambil tiga sampel tanah yang berada di sekitar TPA Sampah Milangasri. Hasil uji sampel tanah menunjukkan rata-rata persen liat dalam tanah di sekitar TPA Sampah Milangasri adalah sebesar 58,9%. Nilai indeks sensitivitas jenis lapisan tanah dasar ini adalah 0,0445 dengan bobot nilai 1,8245. Nilai indeks sensitivitas tersebut tergolong rendah sehingga jenis lapisan tanah dasar di lokasi penelitian tidak terlalu menjadi perhatian.

Umur lokasi TPA Sampah Milangasri untuk penggunaan masa mendatang adalah selama 2 tahun. Data tersebut didapatkan dari pihak pengelola TPA Sampah Milangasri dan dari pihak DLH Kabupaten Magetan. Hal tersebut dikarenakan TPA Sampah Milangasri sudah *overload* dan sudah dipersiapkan untuk pembangunan TPA Sampah yang baru untuk menggantikan TPA Sampah ini. Nilai indeks sensitivitas untuk umur lokasi ini adalah 0,35 dengan bobot nilai 12,6. Semakin lama umur lokasi untuk penggunaan masa mendatang maka kualitas lingkungan di sekitar TPA Sampah akan semakin buruk karena akan lebih dibutuhkan penanganan khusus.

Jenis sampah yang ditimbun di TPA Sampah Milangasri terdiri dari 60% sampah permukiman dan 40% sampah perkotaan. Data tersebut didapatkan dari pengelola TPA Sampah Milangasri dan dari pihak DLH Kabupaten Magetan. Nilai indeks sensitivitas untuk jenis sampah adalah 0,8 dengan bobot nilai 24. Nilai tersebut tergolong tinggi dan dapat menjadi perhatian karena memiliki potensi untuk dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

Total sampah yang dibuang ke TPA Sampah Milangasri sebanyak 160.680 ton. Nilai indeks sensitivitas jumlah sampah yang dibuang ini adalah 0,5168 dengan bobot nilai 15,504. Nilai indeks sensitivitas tersebut tergolong tinggi. Hal tersebut dikarenakan umur TPA Sampah yang sudah tua dan

seluruh sampah yang berada di Kabupaten Magetan ditampung di TPA Sampah tersebut. Jumlah sampah yang dibuang di TPA Sampah Milangasri setiap harinya adalah 19,14 ton/hari. Data tersebut didapatkan dari pengelola TPA Sampah dan dari DLH Kabupaten Magetan. Nilai indeks sensitivitas jumlah sampah yang dibuang perharinya adalah 0,01914 dengan bobot nilai 0,45936. Nilai indeks sensitivitas tersebut tergolong sangat rendah sehingga tidak terlalu menjadi perhatian.

Arah angin dominan di lokasi penelitian mengarah ke tenggara TPA Sampah Milangasri. Arah tersebut menuju ke lokasi perumahan di Desa Purwosari yang berada di tenggara TPA Sampah. Jarak terhadap permukiman terdekat pada arah angin dominan adalah 700 meter. Nilai indeks sensitivitas jarak terhadap permukiman terdekat pada arah angin dominan adalah 0,3125 dengan bobot nilai 6,5625. Nilai indeks sensitivitas tersebut tidak terlalu tinggi dan masih tergolong aman. Bau sampah dari TPA Sampah sedikit tercium di lokasi permukiman namun tidak menjadi masalah bagi warga sekitar.

Lokasi TPA Sampah Milangasri tidak pernah mengalami banjir selama 100 tahun terakhir. Data tersebut didapatkan dari pengelola TPA Sampah Milangasri. Nilai indeks sensitivitas untuk periode ulang banjir ini adalah 0,1 dengan bobot nilai sebesar 1,6. Curah hujan tahunan di lokasi penelitian adalah 201,406 cm/tahun. Nilai indeks sensitivitas untuk curah hujan tahunan adalah 0,6528 dengan bobot nilai 7,1808. Nilai indeks sensitivitas curah hujan tahunan di lokasi penelitian tergolong cukup tinggi.

Jarak TPA Sampah Milangasri terhadap pusat kota di Kabupaten Magetan adalah sejauh 6,2 km. Nilai indeks sensitivitas jarak TPA Sampah terhadap kota adalah 0,56 dengan bobot nilai 3,92. Jarak TPA Sampah terhadap kota yang paling baik adalah >20 km dan jarak yang kurang baik adalah <5 km. Semakin dekat jarak TPA Sampah terhadap kota maka semakin besar pula pengaruh kegiatan TPA Sampah terhadap masyarakat.

Penerimaan masyarakat diketahui dari wawancara terhadap masyarakat yang berada di Desa Purwosari. Sebanyak 80% responden wawancara menyatakan bahwa mereka menerima kegiatan rehabilitasi penimbunan sampah terbuka dibandingkan penutupan. Nilai indeks sensitivitas penerimaan masyarakat adalah 0,5 dengan bobot nilai 3,5. Nilai tersebut tergolong cukup tinggi. Parameter penerimaan masyarakat ini diambil untuk melihat bagaimana tanggapan masyarakat yang berdampak langsung dan hidup berdampingan terhadap kegiatan TPA Sampah.

Kualitas udara ambien lokasi penelitian didapatkan dari hasil uji laboratorium kadar CH₄. Gas metana ini gas yang banyak dihasilkan dari dekomposisi sampah organik secara anaerob. Hasil laboratorium menunjukkan rata-rata kadar gas metana yaitu 0,327%. Nilai indeks sensitivitas kualitas udara ambien ini sebesar 1 dengan bobot nilai 3. Nilai indeks sensitivitas kualitas udara ambien tersebut tergolong tinggi. Sehingga diperlukan adanya pipa ventilasi untuk menghindari adanya ledakan atau kebakaran pada timbunan sampah (Widyo, 2015).

Evaluasi Karakteristik Sampah di TPA

Karakteristik Sampah di TPA ini meliputi kandungan B3 dalam sampah, fraksi sampah *biodegradable* (%), umur pengisian sampah (tahun), dan kelembapan sampah di TPA (%). Kandungan B3 dalam sampah yang terdapat di TPA Sampah Milangasri adalah sebanyak 14,407%. Nilai indeks sensitivitas kandungan B3 dalam sampah adalah 0,305 dengan bobot nilai 21,655. Sampah B3 mengandung senyawa-senyawa yang berbahaya sehingga jika tercampur dengan sampah yang lainnya maka akan menghasilkan air lindi yang mengandung senyawa berbahaya.

Fraksi sampah *biodegradable* yang terdapat pada timbunan sampah di TPA Sampah Milangasri adalah sebanyak 41,525%. Nilai indeks sensitivitas fraksi sampah *biodegradable* adalah 0,596 dengan bobot nilai 39,336. Fraksi sampah *biodegradable* merupakan sampah yang berasal dari bahan-bahan organik dan mudah terurai oleh organisme hidup yang lainnya. Fraksi sampah *biodegradable* yang didapatkan di TPA Sampah Milangasri antara lain sisa-sisa makanan, pelepah pisang, dan ranting pohon. Semakin banyak sampah *biodegradable* yang ada di TPA Sampah maka semakin banyak proses penguraian yang terjadi. Proses penguraian tersebut dapat menyebabkan terbentuknya gas metana. Sampah

biodegradable dapat terurai lebih cepat dan mudah dibandingkan dengan sampah *non-biodegradable* melalui bantuan mikroorganisme dan lingkungan yang mendukung (Damanhuri, 2006)

Pengisian sampah di TPA Sampah Milangasri sudah dilakukan selama 23 tahun. Pengisian sampah tersebut dilakukan setiap hari sejak tahun 1997. Nilai indeks sensitivitas umur pengisian sampah adalah 0,325 dengan bobot nilai 18,85. Semakin lama umur pengisian sampah maka kondisi TPA Sampah akan lebih stabil dibandingkan dengan TPA yang memiliki umur lebih muda atau kurang dari 10 tahun.

Nilai kelembapan sampah yang ada di TPA Sampah Milangasri diperoleh dari hasil pengujian sampel sampah di laboratorium. Pengambilan sampel sampah dilakukan di 3 titik dan hasil uji laboratorium sampel 1 sebesar 47,01% , sampel 2 sebesar 87,07%, sampel 3 sebesar 42% dengan rata-rata sebesar 58,69%. Nilai indeks kelembapan sampah di TPA ini adalah 0,8279 dengan bobot nilai 21,5254. Nilai tersebut tergolong nilai yang cukup tinggi. Kelembapan yang tinggi menunjukkan kadar air yang tinggi pula. Hal tersebut dapat menyebabkan proses penguraian terjadi lebih cepat.

Evaluasi Karakteristik Lindi

Tabel 6. Hasil Uji Air lindi di TPA Sampah Milangasri

No	Parameter (mg/L)	Hasil Uji (mg/L)	Baku Mutu PerMen LHK No. P.59 2016 (mg/L)
1.	BOD	694	150
2.	COD	3070	300
3.	TDS	5580	-
4.	TSS	670	100
5.	Kadmium	<0,0033	0,1
6.	N Total	413,9	60

Sumber : Penulis, 2020

Nilai BOD dari air lindi TPA Sampah Milangasri didapatkan sebesar 694 mg/L dan hasil tersebut jauh melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 59 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah adalah sebesar 150 mg/L. Nilai indeks sensitivitas BOD lindi ini 1 dengan bobot nilai 36. Nilai tersebut tergolong tinggi sehingga dapat diartikan bahwa air lindi di TPA Sampah Milangasri memiliki jumlah bahan organik yang tinggi sehingga dibutuhkan banyak oksigen untuk melakukan proses dekomposisi secara biologis.

Nilai COD dari air lindi TPA Sampah Milangasri didapatkan pengambilan sampel dan dilakukan pengujian di laboratorium. Nilai COD ini didapatkan sebesar 3070 mg/L dan hasil tersebut jauh melebihi baku mutu COD dalam air lindi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 59 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah adalah sebesar 300 mg/L. Nilai indeks sensitivitas COD lindi ini 1 dengan bobot nilai 19. Nilai tersebut tergolong tinggi dan menunjukkan tingginya proses oksidasi bahan organik secara kimiawi.

Penentuan konsentrasi TDS dari air lindi TPA Sampah Milangasri didapatkan pengambilan sampel dan dilakukan pengujian di laboratorium. Nilai TDS dari air lindi ini didapatkan sebesar 5580 mg/L. Nilai indeks sensitivitas TDS air lindi ini 1 dengan bobot nilai 13. Berdasarkan nilai indeks sensitivitas, nilai TDS air lindi tersebut tergolong sangat tinggi. Nilai TDS dalam air lindi yang tinggi menyebabkan adanya perubahan salinitas dan dapat menjadi toksik. Nilai TDS di TPA Sampah Milangasri ini tergolong tinggi dan hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat banyak senyawa kimia berbahaya yang terlarut dalam air lindi.

Nilai yang didapatkan dari pengukuran dan perhitungan Indeks Risiko Lingkungan TPA Sampah Milangasri adalah sebesar 483,5848. Nilai tersebut tergolong dalam kelas bahaya sedang sehingga disarankan untuk TPA diteruskan dan direhabilitasi menjadi lahan urug terkendali secara bertahap.

Terdapat beberapa parameter yang menunjukkan indeks sensitivitas mendekati nilai 1 sehingga perlu dilakukan pengelolaan agar dapat meminimalisir dampak terhadap lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi kualitas lingkungan dengan penilaian indeks risiko lingkungan di TPA Sampah Milangasri didapatkan nilai sebesar 483,5848. Nilai tersebut tergolong dalam kriteria tingkat bahaya sedang. Tindakan yang disarankan adalah TPA diteruskan dan direhabilitasi menjadi lahan urug terkontrol secara bertahap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Ika Wahyuning Widiarti, S.Si., M.Eng. dan Ibu Rr. Dina Asrifah, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing di Jurusan Teknik Lingkungan UPN Veteran Yogyakarta serta semua pihak yang telah berperan dalam penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Damanhuri, Enri & Tri Padmi. (2016). *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Darwati, Sri. (2010). *Kajian Penerapan Penilaian Indeks Risiko Tempat Penimbunan Sampah di Indonesia*. Cileunyi Wetan-Kab Bandung : Pusat Litbang Permukiman.
- Hasan, Adhi. 2002. *Metode Penelitian Tugas Akhir*. Surabaya : Rineka Cipta.
- Isni, N. N., Sungkowo A., & Widiarti, I.W. (2019). *Upaya Teknis Rehabilitasi TPA Sampah Kopi Luhur dengan Sistem Lahan Urug Terkendali*. Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumihan (JILK) Vol 2(1) : 24-33.
- Lumongga, Retta Ida. 2011. *Tinjauan Kebijakan Lingkungan Hidup Terhadap Standar Baku Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah "Environment Policy Review Of Standard Location Selection Of Raw Waste Landfill Final"*. Kebayoran Baru : Sekretariat Badan Litbang Badan Penelitian Dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum.
- Nurmandi, Achmad. 2006. *Manajemen Perkotaan*. Yogyakarta : FISIP Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.59/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2016 tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah.
- 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.
- SNI Nomor 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA Sampah.
- Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta : Bandung.
- Widyo, Astono, dkk. (2015). *Perencanaan Tempat Pembuangan Akhir Sampah dengan Menggunakan Metode Sanitary Landfill*. Vol 7 No.1 Juni 2015, 7-15. ISSN 1829-6572.