

ANALISIS KUALITAS LINDI (pH, TSS, TEMPERATUR, KONDUKTIVITAS) TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) GRIYOMULYO, KABUPATEN SIDOARJO

Ahmad Aufinal Muna¹⁾, Praditya Sigit Ardisty Sitogasa^{1)*}

¹⁾Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya

*E-mail: praditya.s.tl@upnjatim.ac.id

Abstrak

TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Griyomulyo adalah suatu tempat di mana sampah dan limbah padat ditampung dan diproses sebelum dibuang. Air lindi adalah air yang dihasilkan dari proses pengolahan sampah dan limbah di TPA. Baku mutu lindi yang dihasilkan TPA mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 59 Tahun 2016. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis karakteristik lindi setiap unit IPL dalam menyisihkan beban pencemaran karena potensi beban polutan yang akan diterima oleh IPL terus meningkat. Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik air lindi di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Griyomulyo. Pengambilan sampel air lindi dilakukan pada 5 titik lokasi, yaitu inlet, spillway (Wastewater), Biologi, UF Permeated, dan Wetland Outlet. Karakteristik air lindi ditentukan dari beberapa parameter yaitu, konduktivitas listrik, pH, suhu, dan TSS. Berdasarkan hasil pengukuran dari beberapa parameter yang telah dilakukan pada air lindi di masing – masing titik pengolahan, diketahui bahwa air lindi di titik pengolahan akhir yang terletak di effluent wetland pada TPA Griyomulyo memiliki nilai pH, TSS, Suhu, dan Conductivity yang tidak melebihi baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi pengolahan air lindi yang ada di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo sudah efektif dalam mengolah air lindi yang dihasilkan dalam pengelolaan sampahnya.

Kata kunci: TPA, TSS, pH, temperatur, conductivity

Abstract

Griyomulyo TPA (Landfill) collects and processes garbage and solid waste before disposal. Leachate is water produced from the waste and waste treatment process at the TPA. The quality standard of leachate produced by TPA refers to the Minister of Environment and Forestry Regulation No. 59 of 2016. Therefore, it is important to analyze the leachate characteristics of each IPL unit in setting aside pollution loads because the potential pollutant load that IPL will receive continues to increase. Research has been conducted to determine leachate characteristics at the Griyomulyo Waste Landfill (TPA). Leachate sampling was carried out at 5 location points: inlet, spillway (Wastewater), Biology, UF Permeated, and Wetland Outlet. Leachate characteristics are determined from several parameters: electrical conductivity, pH, temperature, and TSS. Based on the measurement results of several parameters that have been carried out on the leachate at each processing point, it is known that the leachate at the final treatment point located in the effluent wetland at Griyomulyo TPA has pH, TSS, Temperature, and Conductivity values that do not exceed the quality standard. This shows that the function of leachate treatment at Griyo Mulyo Landfill, Sidoarjo Regency, has effectively processed the leachate produced in its waste management.

Keywords: TPA, TSS, pH, temperatur, conductivity

1. PENDAHULUAN

Salah satu isu terbesar dan signifikan bagi setiap kota di Indonesia adalah sampah. Sampah yang tidak ditangani dengan baik akan mencemari lingkungan dan menurunkan tingkat kebersihan kota yang pada gilirannya menurunkan tingkat kesehatan masyarakat (Saleh & Purnomo, 2014).

Sistem pengelolaan persampahan harus dilaksanakan secara efisien dan metodis, terutama di wilayah metropolitan. Pemanfaatan dan pemanfaatan berbagai infrastruktur dan fasilitas sampah, termasuk penyimpanan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir, akan menjadi bagian dari operasi pengelolaan sampah (Sahil *et al.*, 2016).

Lindi yang dihasilkan sebagai limbah operasional TPA dapat bertambah jumlah dan debitnya seiring dengan meningkatnya keluaran limbah (Hartini & Yulianto, 2018). Produksi lindi adalah keadaan yang tak terhindarkan, dan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) adalah infrastruktur penting untuk pertumbuhan perkotaan. TPA melakukan pekerjaan yang baik dalam mengolah dan menyimpan sampah (Pradinda *et al.*, 2020) Lindi adalah air limbah TPA yang sangat pekat yang tercipta saat curah hujan meresap melalui tempat pembuangan sampah dan terkumpul di dasarnya. Produk sampingan dari beberapa proses fisik, kimia, dan biologis adalah lindi. Banyak variabel, termasuk jenis sampah, jumlah curah hujan, hidrologi, dan umur TPA, mempengaruhi sifat lindi secara umum (Mahtab *et al.*, 2021).

Lindi adalah air yang terkumpul dalam tumpukan sampah dan melarutkan banyak polutan, termasuk bahan organik, untuk menghasilkan konsentrasi polutan yang sangat tinggi (Hardyanti & Huboyo, 2009). Lindi adalah cairan kental berwarna gelap dengan viskositas yang sebagian besar terdiri dari bahan organik. Jenis sampah yang ada, komposisi sampah, ukuran partikel tanah, jumlah pemadatan, hidrologi, iklim, umur TPA, dan lokasi TPA merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi lindi (Sari & Lucyana, 2021). Lindi dari tempat pembuangan sampah mengandung berbagai senyawa, termasuk logam, fosfat, dan nitrit. Toksisitas logam berat terhadap lingkungan, flora, dan fauna dapat diakibatkan oleh adanya logam berat dalam lindi, antara lain arsenik (As), besi (Fe), nikel (Ni), dan kadmium (Cd). Senyawa berbasis lindi harus disuplai melalui prosedur pemrosesan kombinasi. Pengolahan lindi seringkali melibatkan metode biologis seperti kolam aerobik atau lumpur aktif. Metode pilihan untuk mengurangi tingkat bahan organik yang masih tinggi termasuk pengolahan alternatif dan teknologi pengolahan anaerobik. Karena konsumsi energi dan pembentukan lumpur yang relatif rendah, pengolahan anaerobik ideal untuk lindi dengan konsentrasi tinggi (Selvam *et al.*, 2017). Pengolahan lindi yang tidak sesuai dapat menyebabkan kontaminasi terhadap air tanah, air permukaan dan dapat menyebabkan efek negatif pada kesehatan umum (Wahyudi *et al.*, 2018). Pembuangan air lindi yang belum terolah menuju ke sungai dapat menambah

konsentrasi pencemar pada air sungai (Sadewo *et al.*, 2021). Namun air lindi bukan merupakan satu-satunya sumber pencemar bagi kualitas air sungai (Bendosari & Sukoharjo, 2022).

TPA adalah tempat dimana sampah mencapai tahap akhir dalam pengelolaannya, mulai dari sumber, pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan hingga pembuangan (Dhamayanthie *et al.*, 2021). TPA Griyomulyo terletak di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Sistem pengolahan TPA di Indonesia menggunakan sistem pengolahan *Sanitary Landfill* dan *Open Dumping* (Wijaya, Riogilang, 2022). TPA Griyomulyo dikelola dengan sistem *Sanitary Landfill*. Pengolahan lindi dilakukan oleh TPA Griyomulyo, yang juga meliputi instalasi pengolahan lindi (IPL) yang terdiri dari IPL anaerobik, MBR IPL-Biologis (Sistem Wehrle), Wetland, dan sedimentasi. Menyisihkan beban pencemar agar dapat dilepaskan ke badan air sesuai dengan standar yang ada merupakan tujuan dari pengolahan lindi. Sangatlah penting untuk menganalisis karakteristik lindi dalam masing-masing pengolahan untuk mengetahui apakah hasil akhir dari pengolahan sudah sesuai baku mutu dan aman untuk dikeluarkan di badan air.

2. METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer yang digunakan adalah nilai parameter Ph, Temperatur, TSS, dan konduktivitas yang dilakukan di 5 titik yaitu inlet, *spillway (wastewater)*, biologi, UF *permeated*, dan *wetland* outlet. Metode pengambilan sampel uji dilakukan berdasarkan SNI 8990:2021 tentang tata cara pengambilan sampel uji air limbah untuk pengujian fisik dan kimia, Metode Pengujian Kelindian dalam air dengan titrimetri (SNI 06-2420-1991).

Data primer selanjutnya digunakan untuk melakukan analisis yakni mencakup analisis penyisihan beban pencemar lindi, analisis desain unit pengolahan dan analisis pelaksanaan pengelolaan lindi di TPA Griyomulyo. Analisis dilakukan dengan berpedoman pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 59 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pemrosesan Akhir Sampah. Hasil analisis dapat menyimpulkan kinerja IPL TPA Griyomulyo dalam melaksanakan pengolahan lindi.

Pengukuran pH, konduktivitas listrik, temperature, dan TSS dilakukan di laboratorium. Pengukuran konduktivitas listrik dilakukan dengan menggunakan *conductivity* meter. Pengukuran pH dan Temperatur dilakukan dengan mencelupkan pH meter ke dalam sampel dan dicatat nilai pH dan Temperatur yang terbaca untuk setiap sampel. Dan untuk analisa TSS

menggunakan alat yang bernama Hach DR900, diawali dengan kalibrasi alat menggunakan blanko, lalu sampel yang sudah dimasukan ke dalam wadah sampel dimasukkan ke Alat tersebut dan klik RECHTS untuk mendapatkan nilai TSSnya.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Sidoarjo melalui DLH Kabupaten Sidoarjo memiliki Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dilakukan penanganan sampah dengan cara ditimbun untuk meminimalisir dampak negatif pada lingkungan. TPA Griyomulyo dikelola dengan sistem sanitary landfill. Sistem sanitary landfill merupakan sistem pengelolaan sampah dengan menumpuk dan dipadatkan lalu ditimbun dengan tanah pada area pembuangan sampah yang disebut sel. TPA Griyomulyo memiliki 2 blok yang bernama oldlandfill dan newlandfill. Untuk yang aktif sampai saat ini adalah blok newlandfill. TPA Griyomulyo dilengkapi fasilitas persampahan dalam penerapan sistem sanitary landfill berupa saluran drainase, fasilitas pengendalian gas metana, saluran pengumpul lindi dan fasilitas pengolahannya. Timbulan lindi dari 2 blok tersebut akan dialirkan melalui saluran pengumpul untuk kemudian ditampung di olah IPL yang tersedia. IPL TPA Griyomulyo melakukan pengolahan lindi yang terdiri dari IPL Anaerob, IPL MBR – Biologis (Sistem Wehrle), dan *wetland*.

Baku mutu air lindi ditetapkan oleh otoritas lingkungan setempat atau badan regulasi yang berwenang. Baku mutu lindi yang dihasilkan TPA mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 59 Tahun 2016.

Tabel 1. Baku Mutu

Parameter	Nilai
pH	6 – 9
TSS	100 mg/L
Temperatur	38°C
<i>Conductivity</i>	< 20.000 μ S/cm

pH (*Potential Hydrogen*)

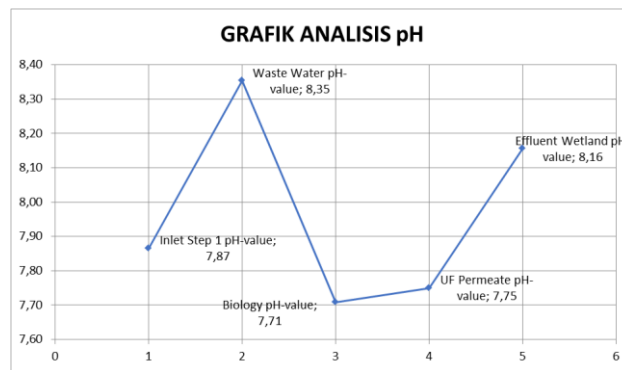
pH dalam air lindi dapat bervariasi tergantung pada jenis limbah dan kondisi spesifiknya. Lindi adalah limbah cair yang dihasilkan dari proses pengolahan limbah, seperti limbah rumah tangga, industri, atau pengolahan air limbah. Biasanya, pH air lindi berkisar antara 6 hingga 9 (Apriyani & Lesmana, 2020).

Namun, penting untuk dicatat bahwa pH yang tepat dalam air lindi akan sangat bergantung pada jenis limbah dan bahan kimia apa yang ada di dalamnya. Oleh karena itu, untuk mengetahui pH yang spesifik dalam air lindi, diperlukan analisis laboratorium dengan menggunakan pH Meter, berikut merupakan hasil dari analisis laboratorium yang sudah dilakukan:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Nilai pH

Date	Inlet Step 1	Waste Water	Biology	UF Permeate	Effluent Wetland
	pH-value	pH-value	pH-value	pH-value	pH-value
01/03/2023	7,77	8,25	7,53	7,43	8,34
03/03/2023	7,85	8,26	7,92	8,05	7,96
06/03/2023	7,73	8,26	7,89	7,91	8,22
08/03/2023	8,60	9,00	8,22	8,32	8,98
10/03/2023	7,89	8,28	7,52	7,64	8,34
13/03/2023	7,71	8,29	7,66	7,76	8,22
15/03/2023	7,85	8,31	7,66	7,73	8,15
17/03/2023	7,75	8,28	7,59	7,60	8,03
20/03/2023	7,72	8,31	7,69	7,84	8,05
24/03/2023	7,86	8,27	7,52	7,57	8,22
27/03/2023	7,96	8,46	7,77	7,71	7,71
29/03/2023	7,70	8,28	7,38	7,36	7,94
31/03/2023	7,86	8,27	7,86	7,83	7,87
Rata-rata	7,87	8,35	7,71	7,75	8,16

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)



Gambar 1. Analisis pH

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)

Nilai pH air lindi berada di kisaran 7,4-9,0 (Tabel 1). Dalam tabel terlihat bahwa rata-rata dari masing-masing titik yang diambil berada dalam rentang 7,87 – 8,35. Hal ini menunjukkan bahwa pH air lindi di TPA Griyo Mulyo masih berada pada rentang standar baku mutu pH (6,0 – 9,0).

TSS (Total Suspended Solids)

TSS (*Total Suspended Solids*) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah partikel padat yang tersuspensi dalam air atau cairan lainnya. Dalam konteks air lindi,

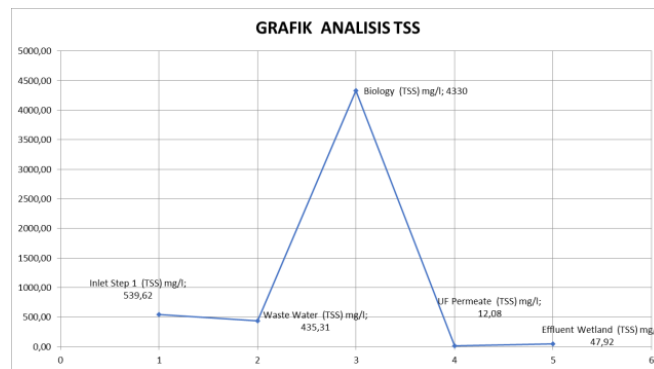
TSS mengacu pada jumlah total partikel padat yang terlarut dalam air lindi (Malahayati & Sofiyana, 2018).

Konsentrasi TSS dalam air lindi dapat bervariasi tergantung pada jenis limbah dan proses pengolahan yang terlibat. Limbah industri atau limbah rumah tangga yang mengandung partikel padat seperti lumpur, sedimen, serat, atau bahan organik lainnya dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS dalam air lindi. Berikut adalah hasil uji parameter TSS dari analisis laboratorium yang sudah dilakukan:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Nilai TSS

Date	Inlet Step 1 (TSS) mg/l	Waste Water (TSS) mg/l	Biology (TSS) mg/l	UF Permeate (TSS) mg/l	Effluent Wetland (TSS) mg/l
01/03/2023	206	478	3560	10	72
03/03/2023	435	444	4990	9	40
06/03/2023	192	452	3210	14	51
08/03/2023	341	455	5220	13	35
10/03/2023	732	458	2820	11	36
13/02/2023	173	409	4630	10	33
15/03/2023	583	438	4780	14	36
17/03/2023	415	440	4680	14	35
20/03/2023	352	431	3570	16	36
24/03/2023	696	412	4770	11	33
27/03/2023	952	415	3290	11	69
29/03/2023	398	422	5770	14	71
31/03/2023	1540	405	5000	10	76
Rata-rata	539,62	435,31	4330,00	12,08	47,92

(Sumber : Hasil Analisis, 2023)



Grafik 1. Analisis TSS

(Sumber : Hasil Analisis, 2023)

Nilai TSS air lindi pada *effluent wetland* berada pada kisaran 33 – 76 mg/l (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa pH air lindi di TPA Griyo Mulyo pada *effluent wetland* sudah berada di bawah standar baku mutu TSS (100 mg/L)

Temperatur

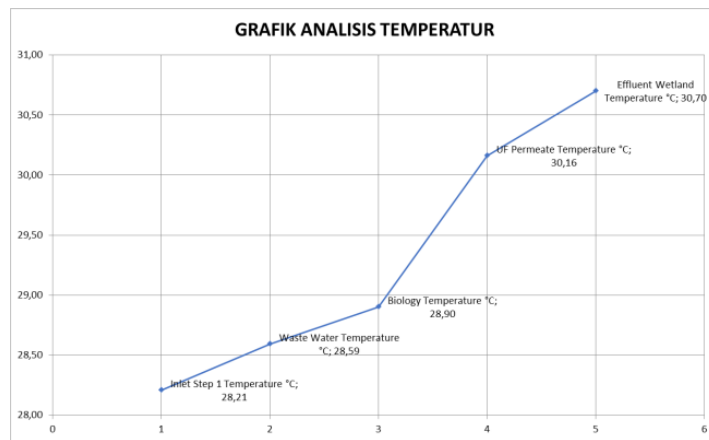
Temperatur dalam air lindi dapat bervariasi tergantung pada sumber limbah dan kondisi sekitarnya. Air lindi dapat memiliki suhu yang sama dengan suhu lingkungan

sekitarnya atau dapat menjadi lebih tinggi atau lebih rendah tergantung pada jenis limbah dan proses pengolahan yang terlibat. Berikut adalah hasil uji temperatur dari analisis laboratorium yang sudah dilakukan:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Nilai Temperatur

	Inlet Step 1	Waste Water	Biology	UF Permeate	Effluent Wetland
Date	Temperatur °C	Temperatur °C	Temperature °C	Temperature °C	Temperature °C
01/03/2023	27,40	28,40	29,40	30,10	31,10
03/03/2023	27,80	27,80	27,80	29,40	29,40
06/03/2023	28,30	29,30	30,30	30,50	31,50
08/03/2023	28,40	28,40	28,40	30,90	31,90
10/03/2023	28,70	28,70	28,70	30,20	31,20
13/02/2023	28,10	28,10	28,10	29,90	29,90
15/03/2023	27,40	28,40	29,40	30,50	30,50
17/03/2023	29,20	29,20	29,20	29,30	30,30
20/03/2023	30,10	30,10	30,10	30,60	31,60
24/03/2023	28,70	28,70	28,70	29,50	29,50
27/03/2023	28,20	28,20	28,20	29,80	29,80
29/03/2023	27,00	28,00	28,00	31,60	31,60
31/03/2023	27,40	28,40	29,40	29,80	30,80
Rata-rata	28,21	28,59	28,90	30,16	30,70

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)



Grafik 2. Analisis Temperatur

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)

Berdasar kan grafik 3. bisa dilihat bahwa temperatur dari setiap titik mengalami peningkatan, Peningkatan suhu dalam pengolahan lindi perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi efektivitas proses pengolahan, aktivitas mikroorganismenya, dan kualitas air yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengelolaan suhu yang tepat dan pemantauan terhadap suhu air lindi menjadi penting dalam proses pengolahan limbah.

Apabila dibandingkan dengan baku mutu air limbah menurut Peraturan Pemerintah No. 5 tahun 2014, maka suhu air lindi masih di bawah baku mutu (38°C)

Conductivity

Konduktivitas dalam air lindi mengacu pada kemampuan air lindi untuk menghantarkan arus listrik. Kandungan ion dan bahan terlarut dalam air lindi dapat mempengaruhi tingkat konduktivitasnya

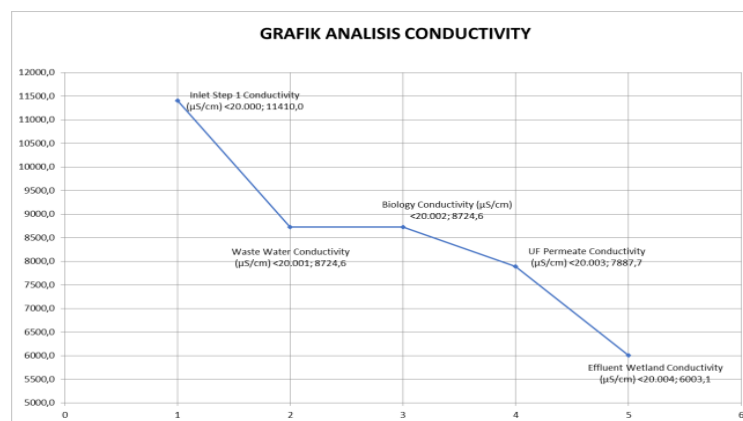
Air lindi umumnya mengandung bahan terlarut seperti garam, logam berat, atau bahan organik. Kandungan ini dapat meningkatkan konduktivitas air lindi karena ion-ion yang terlarut memungkinkan aliran arus listrik.

Berikut adalah hasil uji konduktivitas dari analisis laboratorium yang sudah dilakukan :

Tabel 4. Hasil Pengukuran Nilai Temperatur

Date	Inlet Step 1 Conductivity ($\mu\text{S/cm}$) <20.000	Waste Water Conductivity ($\mu\text{S/cm}$) <20.001	Biology Conductivity ($\mu\text{S/cm}$) <20.002	UF Permeate Conductivity ($\mu\text{S/cm}$) <20.003	Effluent Wetland Conductivity ($\mu\text{S/cm}$) <20.004
01/03/2023	7220	9370	9370	8240	6780
03/03/2023	7560	9260	9260	8280	5180
06/03/2023	7430	9050	9050	8060	5850
08/03/2023	11110	8960	8960	8050	6710
10/03/2023	13970	8990	8990	8070	6880
13/02/2023	6010	8870	8870	8060	6350
15/03/2023	12490	8630	8630	7940	6270
17/03/2023	13150	8610	8610	7900	6310
20/03/2023	11820	8560	8560	7860	6650
24/03/2023	12590	8500	8500	7730	5920
27/03/2023	16630	8280	8280	7620	4630
29/03/2023	11940	8330	8330	7400	5260
31/03/2023	16410	8010	8010	7330	5250

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)



Grafik 3. Analisis Temperatur
(Sumber: Hasil Analisis, 2023)

Konduktivitas air lindi yang direkomendasikan kurang dari 20.000 mikrosiemens per sentimeter ($\mu\text{S/cm}$) karena nilai konduktivitas yang lebih tinggi menunjukkan adanya kontaminan atau zat-zat terlarut yang berpotensi merusak lingkungan. Pada Tabel 5.

menunjukkan bahwa konduktivitas air lindi pada rentang kurang dari 20.000 sehingga tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan.

Batas konduktivitas air lindi yang direkomendasikan, yaitu kurang dari 20.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, berdasarkan pertimbangan lingkungan dan kesehatan. Jika konduktivitas melebihi ambang batas ini, kemungkinan besar air lindi mengandung kontaminan dalam jumlah yang berbahaya bagi organisme hidup dan ekosistem. Oleh karena itu, konduktivitas air lindi yang rendah menunjukkan tingkat pencemaran yang lebih rendah dan air yang lebih aman untuk lingkungan.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran dari beberapa parameter yang telah dilakukan, diketahui bahwa air lindi di titik pengolahan akhir yang terletak di effluent wetland pada TPA Griyomulyo memiliki nilai pH, TSS, suhu, dan *conductivity* sudah memenuhi baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi pengolahan air lindi yang ada di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo untuk parameter tersebut sudah efektif dalam mengolah air lindi yang dihasilkan oleh pengelolaan sampahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, N., Lesmana, R. Y. (2020). Pengaruh Air Lindi Pada Terhadap Ph Dan Zat Organik Pada Air Tanah Di Tempat Penampungan Sementara Kelurahan Pahandut Kota Palangkaraya (Effect of Leachate to pH and Organic Substances of Ground Water in The Waste Transfer Station in Kelurahan Pahandut Ko. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 25(2), 60. <https://doi.org/10.22146/jml.39489>
- Bendosari, K., Sukoharjo, K. (2022). Evaluasi Kualitas Air Sungai terhadap Air Lindi (Leachate) dari TPA Sampah Mojorejo. *PROSIDING SATU BUMI*, Vol 4, No, 271–275.
- Hardyanti, N., Huboyo, H. S. (2009). Evaluasi Instalasi Pengolahan Lindi Tehpat Petibuangan Akhir Putri Cempo Kota Surakarta. *Jurnal Presipitasi*, Vol 6. No, 52–56.
- Hartini, E., & Yulianto, Y. (2018). Kajian Dampak Pencemaran Lindi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Ciangir. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(1), 27–32.
- Indah Dhamayanthie, Bimantara, E., Ninin Asminah. (2021). Analysing the Management of Waste and Leachate in the Final. *Indonesian Journal Of Multidiciplinary Science*, Vol 1 No 1, 28–39.
- Mahtab, M. S., Islam, D. T., Farooqi, I. H. (2021). Optimization of the process variables for landfill leachate treatment using Fenton based advanced oxidation technique. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 24(2), 428–435. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2020.08.013>
- Malahayati, E. N., Sofiyana, M. S. (2018). Analisis Kualitas Air Lindi pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Ngegong Kota Blitar Tahun 2018. September.

- Pradinda, A. L., Dhokhikah, Y., Pramitasari, N., Badriani, R. E., Program. (2020). Analisis Kinerja Instalasi Pengolahan Lindi TPA Bestari, Kota Probolinggo. *Jurnal PROTEKSI: Jurnal Lingkungan Berkelanjutan*, Vol. 1, No, 1–10.
- Sadewo, C. A., Widiarti, I. W., Santoso, D. H. (2021). Analisis Daya Tampung Beban Pencemar Sungai Bayas Terhadap Air Lindi Dari Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sukosari, Desa Sukosari, Kecamatan Jumantono, Kabupaten Karanganyar, *Prosiding SATU BUMI*, 190–195. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/satubumi/article/download/6249/4053>
- Sahil, J., Muhdar, M. H. I. Al, Rohman, F., Syamsuri, I. (2016). Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 4(2), 478–487.
- Saleh, C., Purnomo, H. (2014). Analisis Efektifitas Instalasi Pengolahan Limbah Lindi Di TPA Supit Urang Kota Malang. *Jurnal Teknik Pengairan*, 5(1), 103–109. <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/209/203>
- Sari, E. K., Lucyana, L. (2021). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Lindi Di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Simpang Kandis Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Deformasi*, 6(1), 33–41. <https://doi.org/10.31851/deformasi.v6i1.5510>
- Selvam, S. B., Chelliapan, S., Din, M. F. M., Nasri, N. S., Abdullah, N., Yuzir, A. (2017). Performance of an up-flow anaerobic sludge bed (UASB) reactor for treating landfill leachate containing heavy metals and formaldehyde. *Desalination and Water Treatment*, 86, 51–58. <https://doi.org/10.5004/dwt.2017.21406>
- Sinta Agnes Wijaya, Hendra Riogilang, O. B. A. S. (2022). Analisis Kapasitas Pengolahan Air Lindi Di TPA Aertembaga Kota Bitung. *Ejournal Unsrat*, 20.
- Wahyudi, A., Hasanudin, U., Utomo, P. (2018). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lindi Tempat Pembuangan. *Journal Sains MIPA*, 18(1), 29–36.