



POLA DISTRIBUSI DAN KUALITAS AIR LINDI DI LINGKUNGAN TPA BANJARSARI

Reva Putri Sugianti¹, Nindy Callista Elvania²

^{1,2}Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro, Indonesia
Email: revaputrisugianti9d30@gmail.com

Abstract

The increasing volume of waste in Bojonegoro Regency has led to increased leachate production at the Final Processing Site, particularly the Banjarsari Landfill, which has the potential to cause environmental pollution. This study aims to analyze leachate distribution patterns and evaluate leachate quality around the Banjarsari Landfill. The research method includes direct measurements at 13 observation points to determine the acidity (pH), temperature, and soil moisture values. Leachate samples were also taken at the inlet and outlet of the treatment plant for analysis based on the parameters of pH, BOD, COD, TSS, total nitrogen, and the heavy metals cadmium (Cd) and mercury (Hg). The results showed that the soil pH ranged from 4.5–7.0 and the soil temperature between 28–37°C, with variations at each observation point. Some locations showed more acidic conditions suspected to be influenced by leachate seepage. Leachate distribution was identified as uneven and influenced by distance from the source, soil moisture, and groundwater flow direction. The results of quality tests showed a decrease in pollutant concentration after treatment, so the leachate treatment system is considered effective and meets applicable quality standards.

Keywords: Banjarsari Landfill, Environmental Quality, Leachate

Abstrak

Peningkatan volume sampah di Kabupaten Bojonegoro menyebabkan bertambahnya produksi air lindi di Tempat Pemrosesan Akhir, khususnya TPA Banjarsari, yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola distribusi air lindi serta mengevaluasi kualitas air lindi di sekitar TPA Banjarsari. Metode penelitian meliputi pengukuran langsung pada 13 titik pengamatan untuk menentukan nilai derajat keasaman (pH), suhu, dan kelembaban tanah. Serta dilakukan pengambilan sampel air lindi pada inlet dan outlet instalasi pengolahan untuk dianalisis berdasarkan parameter pH, BOD, COD, TSS, nitrogen total, serta logam berat *cadmium* (Cd) dan *merkuri* (Hg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH tanah berkisar antara 4,5–7,0 dan suhu tanah antara 28–37°C, dengan variasi pada setiap titik pengamatan. Beberapa lokasi menunjukkan kondisi lebih asam yang diduga dipengaruhi oleh rembesan air lindi. Distribusi air lindi teridentifikasi tidak merata dan dipengaruhi oleh jarak dari sumber, kelembaban tanah, serta arah aliran air tanah. Hasil uji kualitas menunjukkan penurunan konsentrasi pencemar setelah pengolahan, sehingga sistem pengolahan air lindi dinilai efektif dan memenuhi baku mutu yang berlaku.

Kata Kunci: Air Lindi, Kualitas Lingkungan, TPA Banjarsari

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk dan peningkatan aktivitas manusia menyebabkan jumlah timbunan sampah terus meningkat dari waktu ke waktu. Kondisi ini berdampak pada meningkatnya volume sampah yang masuk ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), sehingga menghasilkan air lindi dalam jumlah besar (Faraj dkk., 2023). Air lindi merupakan cairan hasil dekomposisi sampah yang bercampur dengan air hujan dan melarutkan berbagai senyawa pencemar seperti bahan organik, nutrien, logam berat, dan senyawa toksik lainnya yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik (Ratnawati dkk., 2024). Keberadaan air lindi menjadi salah satu permasalahan utama dalam pengelolaan sampah karena sifatnya yang mudah meresap ke dalam tanah dan bergerak mengikuti aliran air tanah. Proses ini dapat menyebabkan pencemaran air tanah dan badan air di sekitar TPA. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa kualitas air lindi seringkali memiliki nilai parameter pencemar seperti BOD, COD, TSS, dan nitrogen yang melebihi baku mutu akibat dominasi sampah organik di TPA. Kandungan logam berat dalam air lindi juga dapat mencemari air sumur masyarakat di sekitar lokasi TPA dan menimbulkan risiko kesehatan lingkungan (Qin, 2025).

Karakteristik air lindi sangat dipengaruhi oleh komposisi sampah, umur timbunan, serta kondisi lingkungan di sekitar TPA. Sampah dengan kandungan organik tinggi akan menghasilkan air lindi dengan konsentrasi bahan organik yang tinggi pula. Proses dekomposisi sampah akan menghasilkan senyawa asam yang dapat menurunkan pH tanah di sekitarnya. Interaksi antara air lindi dan tanah juga dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah, termasuk permeabilitas dan daya serap terhadap pencemar (Ratnawati et al., 2024). Permasalahan utama yang muncul adalah belum optimalnya pemahaman mengenai pola distribusi air lindi di lingkungan sekitar TPA serta efektivitas sistem pengolahan yang diterapkan. Penelitian yang dilakukan oleh Padilah dkk. (2021) menunjukkan bahwa penyebaran air lindi di lingkungan sekitar TPA tidak terjadi secara merata, melainkan dipengaruhi oleh faktor topografi, jenis tanah, serta kondisi hidrologi. Air lindi dapat meresap ke dalam tanah dan menyebar mengikuti arah aliran air tanah, sehingga berpotensi mencemari area yang lebih luas. Penelitian mengenai distribusi air lindi menunjukkan bahwa metode identifikasi seperti geolistrik dapat digunakan untuk mengetahui pola sebaran lindi di bawah permukaan tanah. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ishaq dkk. (2024) dimana kondisi tanah yang basah dapat mempercepat proses infiltrasi dan pergerakan pencemar dibandingkan dengan tanah kering.

Selain distribusi, kualitas air lindi juga menjadi indikator penting dalam menilai tingkat pencemaran dan efektivitas sistem pengolahan. Parameter seperti pH, BOD, COD, TSS, serta logam berat digunakan untuk mengevaluasi kinerja pengolahan air lindi (Prisilla et al., 2024). Berbagai teknologi pengolahan telah dikembangkan, seperti kombinasi koagulasi-flokulasi, biofilter, dan constructed wetland yang terbukti efektif dalam menurunkan konsentrasi pencemar (Ratnawati et al., 2024). Namun, pengelolaan air lindi yang hanya berfokus pada pengolahan akhir belum cukup efektif tanpa memahami pola distribusi pencemar di lingkungan sekitar TPA. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan yang mengintegrasikan analisis distribusi spasial air lindi berbasis parameter lingkungan (pH, suhu, dan kelembaban tanah) dengan evaluasi kualitas air lindi sebelum dan sesudah pengolahan. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan

gambaran yang lebih komprehensif mengenai pola penyebaran lindi serta efektivitas sistem pengolahan yang diterapkan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola distribusi air lindi di sekitar TPA serta mengevaluasi kualitas air lindi sebagai dasar dalam pengelolaan lingkungan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di TPA Banjarsari, Kabupaten Bojonegoro pada bulan Januari hingga Februari 2026. Metode yang digunakan adalah observasi lapangan dan analisis data sekunder. Observasi lapangan dilakukan dengan mengukur pH dan suhu tanah pada 13 titik pengamatan menggunakan soil tester untuk mengetahui pola distribusi air lindi di sekitar TPA. Data kualitas air lindi diperoleh dari hasil pengujian laboratorium terhadap sampel inlet dan outlet Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPAL) tahun 2025. Parameter yang dianalisis meliputi pH, BOD, COD, TSS, Total Nitrogen, serta logam berat seperti *Cadmium* (Cd) dan *Mercury* (Hg). Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku untuk mengetahui efektivitas pengolahan air lindi.

Pemilihan 13 titik pengamatan didasarkan pada pertimbangan representasi spasial untuk menggambarkan variasi distribusi air lindi di sekitar TPA secara memadai. Titik-titik tersebut ditentukan dengan mempertimbangkan arah aliran air tanah, jarak dari sumber lindi, serta variasi kondisi lingkungan seperti kelembaban dan topografi (Padilah dkk., 2021). Selain itu, jumlah titik disesuaikan dengan luas area penelitian dan keterjangkauan lokasi agar data yang diperoleh tetap representatif namun efisien dalam pelaksanaan lapangan. Pendekatan ini umum digunakan dalam studi distribusi pencemar untuk menangkap heterogenitas kondisi tanah dan potensi jalur penyebaran lindi (Ali & Damanhuri, 2025).



Gambar 1. Peta lokasi TPA Banjarsari

3. Hasil dan Pembahasan

Pola Distribusi Air Lindi

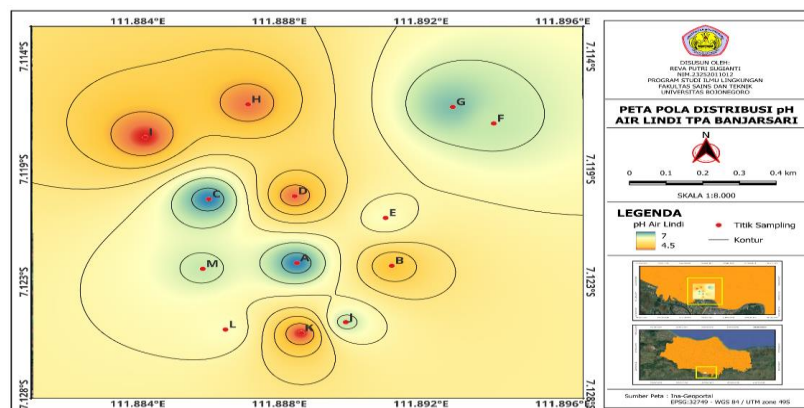
Data hasil pengukuran pH tanah, suhu, dan kondisi kelembaban tanah pada 13 titik pengamatan di sekitar TPA Banjarsari disajikan pada Tabel 1. Data tersebut menunjukkan adanya variasi nilai pada setiap titik yang mencerminkan perbedaan kondisi lingkungan di sekitar lokasi penelitian. Nilai pH tanah berkisar antara 4,5 hingga 7,0, sedangkan suhu

tanah berkisar antara 28°C hingga 37°C. Perbedaan nilai ini menunjukkan bahwa kondisi tanah di sekitar TPA tidak homogen. Variasi tersebut diduga dipengaruhi oleh jarak dari sumber air lindi, kondisi kelembaban tanah, serta aktivitas mikroorganisme. Tanah dengan kondisi basah cenderung memiliki nilai pH yang lebih rendah dibandingkan tanah kering (Rahman dkk., 2022). Sehingga, data pada Tabel 1 menjadi dasar dalam menganalisis pola distribusi air lindi di sekitar TPA.

Tabel 1. Data hasil pengukuran ph, suhu, dan kondisi tanah di sekitar TPA Banjarsari

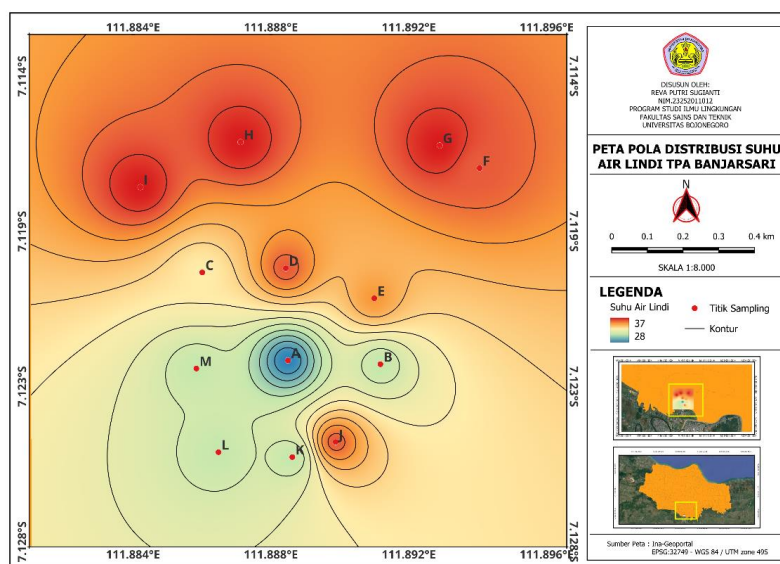
No	Titik	Ph	Suhu	Kelembaban	Y	X
1.	A	7.0	28°C	Dry	-7.122745	111.888496
2.	B	4.9	31°C	Wet	-7.122852	111.891177
3.	C	7.0	33°C	Wet	-7.120193	111.886008
4.	D	4.6	36°C	Wet	-7.120071	111.888433
5.	E	6.2	35°C	Dry	-7.120942	111.891002
6.	F	6.5	36°C	Dry	-7.117169	111.894057
7.	G	6.8	37°C	Wet	-7.116511	111.892899
8.	H	4.6	37°C	Wet	-7.117497	111.887188
9.	I	4.5	37°C	Wet	-7.117719	111.884215
10.	J	6.5	36°C	Wet	-7.125108	111.889965
11.	K	4.5	31°C	Wet	-7.125552	111.888590
12.	L	6.2	31°C	Wet	-7.125402	111.886479
13.	M	6.5	31°C	Wet	-7.122978	111.885836

Berdasarkan data pada Tabel 1, dilakukan analisis pola distribusi pH tanah yang disajikan dalam bentuk peta pada Gambar 2. Peta tersebut menunjukkan bahwa penyebaran pH tanah tidak merata di sekitar lokasi TPA. Area dengan nilai pH lebih rendah umumnya berada pada lokasi dengan kondisi tanah basah dan diduga dekat dengan jalur aliran air lindi. Sebaliknya, area dengan pH mendekati netral berada pada lokasi dengan kondisi tanah kering atau lebih jauh dari sumber pencemar. Hal ini menunjukkan bahwa air lindi memberikan pengaruh terhadap perubahan sifat kimia tanah (Meyrita dkk., 2023). Pola distribusi ini juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti topografi dan arah aliran air tanah. Dengan demikian, peta pada Gambar 2 memberikan gambaran visual mengenai sebaran pencemaran di sekitar TPA.



Gambar 2. Peta Pola Distribusi pH Tanah di Sekitar TPA Banjarsari

Selanjutnya, pola distribusi suhu tanah dianalisis dan disajikan dalam bentuk peta pada Gambar 3. Hasil menunjukkan bahwa suhu tanah memiliki variasi yang cukup signifikan pada setiap titik pengamatan. Area dengan suhu lebih tinggi umumnya memiliki aktivitas mikroorganisme yang lebih intens dalam menguraikan bahan organik dari air lindi. Kondisi tanah yang basah juga mendukung peningkatan aktivitas biologis sehingga suhu tanah cenderung lebih tinggi. Sebaliknya, pada area dengan suhu lebih rendah, aktivitas mikroorganisme relatif lebih rendah dan kondisi tanah cenderung kering. Variasi suhu ini juga berpengaruh terhadap pergerakan air lindi di dalam tanah (Chusna, 2021). Oleh karena itu, peta suhu tanah dapat digunakan sebagai indikator tambahan dalam memahami pola distribusi air lindi di sekitar TPA.



Gambar 3. Peta pola distribusi suhu tanah di sekitar TPA Banjarsari

Pola distribusi spasial yang tidak merata menunjukkan adanya zona-zona tertentu yang lebih rentan terhadap akumulasi pencemar akibat rembesan air lindi. Area dengan pH lebih rendah dan kondisi tanah basah mengindikasikan intensitas infiltrasi lindi yang lebih tinggi, yang berpotensi menjadi sumber utama beban pencemar menuju sistem pengolahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa distribusi spasial air lindi memiliki keterkaitan erat dengan variasi kualitas air lindi yang masuk ke Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPAL), sehingga dapat mempengaruhi kinerja pengolahan secara keseluruhan (Padilah dkk., 2021).

Kualitas Air Lindi

Data hasil pengujian kualitas air lindi pada inlet dan outlet diperoleh melalui pengambilan sampel di area TPA Banjarsari. Sampel diambil pada dua titik utama yaitu inlet sebagai titik masuk sebelum pengolahan dan outlet sebagai titik keluar setelah pengolahan di Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPAL). Parameter yang dianalisis meliputi pH, BOD, COD, TSS, Total Nitrogen, serta logam berat seperti Cd dan Hg menggunakan metode SNI dan APHA. Proses pengolahan air lindi dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu kolam anaerobik, fakultatif, maturasi, dan wetland. Setiap tahapan berperan dalam menurunkan konsentrasi pencemar melalui proses biologis, fisik, dan kimia. Hasil

pengujian kemudian dibandingkan dengan baku mutu untuk mengetahui kelayakan air sebelum dilepas ke lingkungan (Junaidi dkk., 2023).

Data hasil pengujian kualitas air lindi pada inlet dan outlet disajikan pada **Tabel 2**. Data tersebut menunjukkan adanya perubahan konsentrasi parameter pencemar setelah melalui proses pengolahan. Secara umum, seluruh parameter mengalami penurunan dari inlet ke outlet. Penurunan ini menunjukkan bahwa sistem pengolahan air lindi di TPA Banjarsari cukup efektif. Parameter seperti BOD, COD, dan logam berat mengalami penurunan yang signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pengolahan mampu mengurangi beban pencemar sebelum air dilepas ke lingkungan. Dengan demikian, tabel ini menjadi dasar dalam analisis efektivitas pengolahan air lindi (Ain dkk., 2023).

Tabel 2. Data kualitas air lindi pada inlet TPA Banjarsari

No	Test Item	Unit	Metode Pengujian	Hasil	Batas Pelaporan	Batas Standar
1	pH	pH	SNI 6989.11:2019	8.21	0.01	6 - 9
2	Biochemical Oxygen Demand	mg/L	SM 24th Ed. 5210 B, 2023	31	1.8	150
3	Chemical Oxygen Demand	mg/L	SNI 6989.73:2019	91	23.4	300
4	Total Suspended Solid	mg/L	SNI 6989.3:2019	5	2.5	100
5	Total Nitrogen	mg/L	SNI 06-6989.52-2005	12	-	60
6	Total Cadmium	mg/L	SNI 6989-82:2018	0.182	0.004	0.1
7	Total Mercury	mg/L	APHA 3125 B-2017	0.0052	0.0008	0.005

Tabel 3. Data kualitas air lindi pada outlet TPA Banjarsari

No	Test Item	Unit	Metode Pengujian	Hasil	Batas Pelaporan	Batas Standar
1	pH	pH	SNI 6989.11:2019	7.78	0.01	6 - 9
2	Biochemical Oxygen Demand	mg/L	SM 24th Ed. 5210 B, 2023	8	1.8	150
3	Chemical Oxygen Demand	mg/L	SNI 6989.73:2019	25	23.4	300
4	Total Suspended Solid	mg/L	SNI 6989.3:2019	3	2.5	100
5	Total Nitrogen	mg/L	SNI 06-6989.52-2005	9	-	60
6	Total Cadmium	mg/L	SNI 6989-82:2018	0.0762	0.004	0.1
7	Total Mercury	mg/L	APHA 3125 B-2017	0.0018	0.0008	0.005

Berdasarkan Tabel 2, nilai pH mengalami penurunan dari 8,21 menjadi 7,78 dan masih berada dalam kisaran baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengolahan mampu menstabilkan kondisi pH air lindi. Parameter BOD dan COD juga mengalami penurunan signifikan yang menunjukkan berkurangnya kandungan bahan organik dalam air. Penurunan ini terjadi akibat aktivitas mikroorganisme dalam sistem pengolahan. Pada parameter TSS, penurunan terjadi karena proses sedimentasi yang mengendapkan partikel tersuspensi (Aji & H, 2024). Sementara itu, penurunan nitrogen terjadi melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Logam berat seperti Cd dan Hg juga mengalami penurunan melalui proses adsorpsi dan pengendapan. Meskipun terjadi penurunan konsentrasi pencemar pada outlet, hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa parameter seperti logam berat Cd masih berada pada nilai yang mendekati baku mutu. Kondisi ini mengindikasikan bahwa potensi risiko lingkungan masih perlu diperhatikan, terutama terkait akumulasi jangka panjang dalam tanah dan air tanah. Logam berat bersifat persisten dan tidak mudah terdegradasi, sehingga keberadaannya dalam konsentrasi mendekati ambang batas dapat menimbulkan dampak toksik bagi lingkungan dan kesehatan manusia (Ali & Damanhuri, 2025).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara pola distribusi spasial air lindi dengan kualitas air lindi setelah proses pengolahan, di mana

distribusi yang tidak merata dapat menyebabkan variasi beban pencemar yang masuk ke sistem IPAL dan mempengaruhi efektivitas pengolahan. Meskipun sistem IPAL di TPA Banjarsari terbukti cukup efektif dalam menurunkan konsentrasi pencemar, beberapa parameter seperti logam berat Cd masih perlu mendapat perhatian karena nilainya mendekati atau melebihi baku mutu pada inlet. Selain itu, faktor lingkungan seperti jarak dari TPA, kondisi tanah, dan arah aliran air tanah turut mempengaruhi kualitas lingkungan di sekitar lokasi (Wang & Qiao, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan air lindi tidak hanya perlu difokuskan pada teknologi pengolahan, tetapi juga pada pengendalian sumber dan distribusi lindi melalui pendekatan berbasis spasial serta monitoring yang berkelanjutan (Emalya dkk., 2020). Tanpa pengelolaan yang optimal dan pengawasan rutin, air lindi berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat, sehingga pengolahan air lindi menjadi aspek penting dalam mendukung pengelolaan TPA yang berkelanjutan.

4. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi air lindi di sekitar TPA Banjarsari bersifat tidak merata dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti jarak dari sumber, kelembaban tanah, serta arah aliran air tanah, yang tercermin dari variasi pH (4,5–7,0) dan suhu tanah (28–37°C). Kondisi ini berimplikasi pada besarnya beban pencemar yang masuk ke Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPAL) dan berpengaruh terhadap efektivitas pengolahan. Meskipun hasil pengolahan menunjukkan penurunan parameter pencemar seperti BOD, COD, TSS, dan logam berat, beberapa parameter masih berada pada kisaran mendekati baku mutu sehingga berpotensi menimbulkan risiko lingkungan jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan TPA yang lebih komprehensif melalui penguatan monitoring berbasis spasial, optimalisasi kinerja IPAL, serta penerapan teknologi pengolahan yang lebih efektif guna mendukung sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada instansi terkait atas izin dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, dan bantuan dalam proses pengumpulan data hingga penyusunan artikel, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dan dipublikasikan.

5. Referensi

- Ain, N., Zamrisham, F., Malek, A., Wahab, A., Zainal, A., Karadag, D., Bhutada, D., Suhartini, S., Musa, M. A., & Idrus, S. (2023). *State of the Art in Anaerobic Treatment of Landfill Leachate : A Review on Integrated System , Additive Substances , and Machine Learning Application*. 1–35.
- Aji, P. R., & H, R. K. (2024). *Komposisi Sampah Dan Kualitas Air Lindi Tempat Pemrosesan Akhir Winongo*. IX(3), 9467–9472.
- Ali, S. N. H. Z., & Damanhuri, R. N. A. (2025). Impact of landfill leachate contamination on the geotechnical behavior of granitic sandy - clayey soil. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 22(13), 12423–12436. <https://doi.org/10.1007/s13762-025-06622-y>
- Chusna, N. A. (2021). *Dampak : Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas Studi Kualitas Kompos Dengan Pemanfaatan Air Lindi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah*. 2, 63–67.
- Faraj, F., Alamari, A., Ali, H., & Ashokri, A. (2023). *Leachate Treatment Evaluation of Landfill Leachate Treatment Plant of Taman Beringin Solid Waste Transfer Station , Kuala Lumpur , Malaysia ; 2–5*.
- Ishaq, A., Ismid, M., Said, M., Binti, S., Aliyu, A., Dandajeh, A., & Sanga, G. (2024). Utilization of microbial fuel cells as a dual approach for landfill leachate treatment and power production : a review.

- In *Environmental Science and Pollution Research* (Vol. 31, Number 29). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30841-w>
- Junaidi, Oktawan, W., & Novianti, K. D. (2023). *Jurnal Presipitasi Landfill Leachate Treatment with Ozonation to Improve Biodegradability*. 20(3), 669–679.
- Meyrita, Sandria, F. S, Istafan Najmi, Firdus, Alia Rizki S, & Nasir, M. (2023). *Kontaminasi Logam Berat pada Air Sumur Warga Akibat Air Lindi dari Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)*. 11(2), 425–433.
- N Emalya, E Munawar, W. R. and Y. Y. (2020). *Landfill Leachate Management in Indonesia : A Review Landfill Leachate Management in Indonesia : A Review*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/845/1/012032>
- Padilah, H., Widyaningrum, Y., & Kurniawan, W. (2021). *Identifikasi Sebaran Air Lindi Lindi (Leachate) Menggunakan Metode Geolistrik Self-potential (SP) Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Parit Enam Kota Pagkalpinang*. 2, 15–24.
- Prisilla, C., Insani, I. N., Rizky, M., Syamsia, S., Arsat, Y., & Yusuf, H. (2024). *Analisis Dampak Pencemaran Lindi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Desa Jononunu Terhadap Kualitas Air dan Lingkungan Perkebunan : Studi Literatur Analysis of the Impact of Leachate Pollution at the Final Processing Site (TPA) in Jononunu Village on Water*. 7(5), 1806–1812. <https://doi.org/10.56338/jks.v7i5.5254>
- Qin, R. (2025). *Current Status and Future Development Trends of Landfill Leachate Treatment Technologies*. 11(5), 91–98. <https://doi.org/10.6919/ICJE.202505>
- Rahman, I. Asrifah, R. & Nugroho, E. (2022). *Evaluasi Kualitas Air Sungai terhadap Air Lindi (Leachate) dari TPA Sampah Mojorejo*. 271–275.
- Ratnawati, R., Fauzul, S., & Khoiriyah, U. L. A. (2024). *Jurnal Teknologi Lingkungan Treatment for Landfill Leachate Utilize Coagulation-Flocculation Combined with Biofilter Pengolahan Air Lindi Menggunakan Koagulasi-Flokulasi*. 25(1), 94–101.
- Wang, J., & Qiao, Z. (2024). *A comprehensive review of land fi ll leachate treatment technologies*. (September). <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1439128>