

KAJIAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA PALANGKA RAYA DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS AIR LINDI

Study of the Waste Management System in Palangka Raya City and its Effect on Leachate Water Quality

Nadya Yessica^{1*)}, Danang Biyatmoko²⁾, Arief R. M. Akbar²⁾, Eko Rini Indrayatie³⁾

¹⁾ *Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat*

²⁾ *Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat*

³⁾ *Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat*

^{*)} *email: nadyayessica2@gmail.com*

Abstract

Waste management in Palangka Raya City is in the Km Landfill. 14. The landfill is divided into 2 activities, namely waste management and leachate management installation. The waste management system is a method applied at the end point of waste processing. Waste collected at the landfill arrives at the landfill. The purpose of this study is to analyze waste generation, waste composition, and waste sources, analyze whether the waste management method affects the quality of leachate water and groundwater of the surrounding residents, and analyze the pollution index in the groundwater of the surrounding residents. This study uses a quantitative descriptive method by analyzing leachate and groundwater samples examined at the regional health laboratory. The results of these samples will be compared with leachate water quality standards, groundwater quality standards for sanitary hygiene purposes, and groundwater pollution index tests. The quality of leachate is unaffected by the operational method of waste processing. All leachate water samples for the parameters TSS and Cadmium are below the quality standard for final waste processing, except for the TSS value at station St2, this is because the wastewater is still in the waste pile area and has not yet entered the leachate management installation pond. The results of groundwater sample tests in several residents' homes for the pH parameter are below the quality standard. The pollution index results show that the water used daily is categorized as lightly polluted.

Keywords: leachate and groundwater quality; landfill operational methods; groundwater pollution index

PENDAHULUAN

Sampah merupakan hasil sisa dari aktivitas manusia, pada mulanya sampah yang dihasilkan oleh manusia semua berupa sampah organik dari tumbuh-tumbuhan sisa keperluan sehari-hari maupun limbah dari kayu sisa limbah olahan untuk membuat rumah tempat tinggal ataupun peralatan rumah tangga lainnya. Pada perkembangan dan kemajuan manusia selanjutnya sampah

berkembang menjadi sampah organik dan juga sampah anorganik dan limbah B3. Salah satu yang sangat merugikan lingkungan adalah sampah plastik karena skala penggunaannya sangat besar di bumi saat ini dan sulit terurai oleh lingkungan, memerlukan ratusan tahun agar dapat terurai.

Masalah lingkungan yang umum terjadi di perkotaan adalah pembuangan sampah kota, yang tidak dikoordinasikan

secara optimal oleh pemerintah kota untuk memenuhi kebutuhan warga. Undang-Undang Pengelolaan Sampah No. 18 Tahun 2008 mendefinisikan pengelolaan sampah sebagai kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan pengolahan sampah. Salah satu pilar pelaksanaan tata pemerintahan yang baik (*good governance*) adalah komitmen pada lingkungan hidup (Maria Permata Agustini, 2009). Kondisi ini diperlukan dalam penanganan pengelolaan sampah yang tetap berasaskan pada kelestarian lingkungan hidup, serta dampak negatif yang ditimbulkannya terhadap lingkungan hidup diupayakan seminimal mungkin (Nuryani, 2003).

Sistem pengelolaan sampah merupakan metode yang di gunakan di tempat pemrosesan akhir sampah. Sampah-sampah yang telah menumpuk di tempat pembuangan sampah akan berakhir di TPA. Pengelolaan sampah terdiri dari beberapa metode diantaranya penimbunan sampah terbuka (*open dumping*), lahan urug terkendali (*controlled landfill*) dan lahan urug saniter (*sanitary landfill*), dari keseluruhan metode yang ada tersebut masing-masing memiliki nilai keuntungan dan kerugian.

Pengelolaan sampah tidak hanya sebatas pada metode apa yang akan digunakan, tetapi juga memperhatikan sisi lain dari tumpukan sampah yang akan dikelola. Air lindi merupakan air limbah yang dihasilkan dari penumpukan sampah yang diakibatkan air eksternal seperti air hujan yang melarutkan berbagai macam materi organik yang terdekomposisi. Air

lindi yang tidak dikelola dengan baik dapat meresap kedalam tanah dan berpotensi bercampur dengan air tanah dan menyebabkan kontaminasi tanah, air tanah dan air permukaan.

Penelitian ini dilakukan di TPA Kota Palangka Raya yang sampah berada di KM 14 Palangka Raya menjadi tanggung jawab organisasi perangkat daerah (OPD) yang mengkoordinir pengelolaan sampah termasuk keberadaan TPA KM 14 Palangka Raya. TPA dengan luas 10 hektar (100.000 m²) terbagi untuk dua kegiatan yaitu TPA dan Instalasi Pengolahan air lindi (IPAL). Observasi secara langsung kelapangan dilakukan guna mengamati metode pengelolaan seperti apa yang digunakan saat ini, serta meninjau pengelolaan untuk air lindi dan air tanah warga sekitar. Hasil observasi yang didapatkan untuk sementara waktu ini pengelolaan air lindi di TPA tersebut untuk saat ini masih tergolong standar dikarenakan IPAL di TPA tersebut hanya berupa kolam pengendapan saja tanpa adanya proses lebih lanjut secara biologi dan kimia.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di TPA Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah yang berada di Jl. Tjilik Riwut Km 14 dengan koordinat 2°08'06"S 113°48'43"E. TPA Kota Palangka Raya dikelola secara langsung UPTD pengelolaan sampah akhir (Gambar 1).

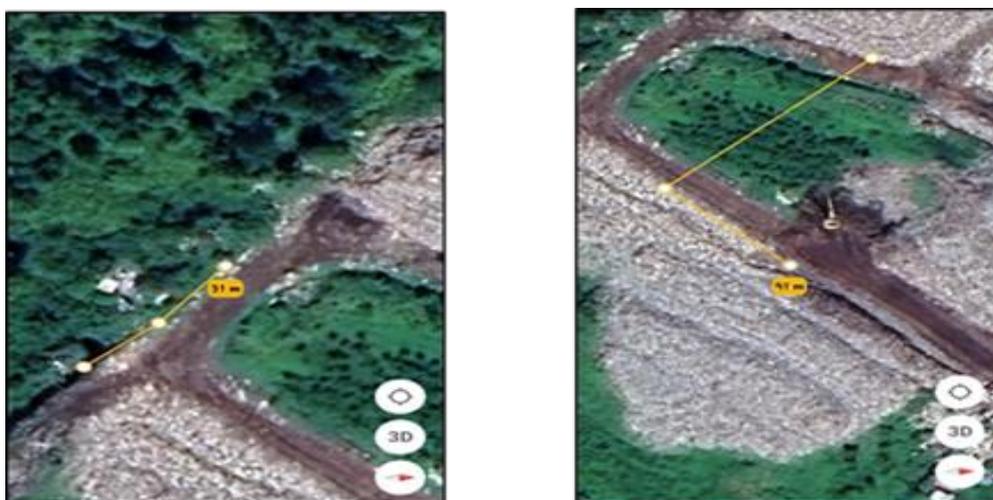


Gambar 1. Lokasi TPA Kota Palangka Raya

Jenis dan Sumber Data

Pelaksanaan penelitian ini memerlukan beberapa jenis data yaitu: data primer dengan pengambilan sampel air yang dilakukan secara langsung di TPA Kota Palangka Raya diantaranya air permukaan di sekitar timbunan sampah dengan: Stasiun 1 titik koordinat pertama 2°08'18"S 113°48'33"E, titik kedua 2°08'17"S 113°48'36"E dan titik ketiga 2°08'17"S 113°48'32"E. Pada stasiun 2 dengan jarak 75m dari titik pertama stasiun 1 menuju ke tenggara dengan titik koordinat pertama 2°08'15"S 113°48'33"E, titik kedua 2°08'17"S 113°48'34"E mengarah ke barat

dengan jarak 57m, pada titik ketiga 2°08'16"S 113°48'35"E (Gambar 2). Keseluruhan sampel air yang diambil dari masing-masing titik tersebut disatukan sehingga menjadi sampel yang bersifat homogen dengan kode sampel stasiun 1 (St1) dan stasiun 2 (St2), pada kolam instalasi penampungan lindi dan air tanah langsung dari beberapa rumah warga sekitar yang kemudian dianalisis lebih lanjut di laboratorium sebagai data dukung untuk mengecek kondisi air di lokasi tempat pembuangan air (TPA). Selanjutnya data sekunder yaitu data-data yang diperoleh dari berbagai laporan dan data terkait lainnya dari dinas dan instansi terkait.



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel

Analisis Data

Pengumpulan data dari wawancara, kepustakaan dan hasil pengambilan sampel akan diolah dan dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan metode pengelolaan sampah yang diterapkan saat ini dan kondisi air lindi di TPA Kota Palangka Raya. Menganalisis data menggunakan beberapa parameter sebagai acuan dalam pengelolaan data. Parameter yang diamati dalam penelitian ini sesuai tujuan penelitian meliputi:

- a. Sistem operasional di TPA
- b. Timbulan sampah
- c. Komposisi sampah di TPA
- d. Kualitas lindi akan dibandingkan dengan baku mutu lindi
- e. Analisis Status Mutu Air tanah menggunakan indeks pencemaran Perhitungan IP merujuk pada KEPMEN LH No. 115 Tahun 2003 tentang penentuan status mutu air dengan metoda indeks pencemaran (Tabel 1).

$$P_{ij} = \frac{\sqrt{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)R^2}}{2}$$

Tabel 1. Evaluasi terhadap Nilai PI

Nilai P _{ij}	Keterangan
0,0 < P _{ij} < 1,0	Memenuhi Baku Mutu (kondisi baik)
1,0 < P _{ij} < 5,0	Tercemar Ringan
5,0 < P _{ij} < 10,0	Tercemar Sedang
P _{ij} > 10	Tercemar Berat

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 115, 2003

Tabel 2. Berat Sampah yang Terangkut ke TPA di Palangka Raya Tahun 2022

No	Bulan	Sampah masuk TPA	Sampah masuk TPA
		(Kg)/hari	(Kg)/bulan
1	Januari	110.030	3.815.640
2	Februari	116.376	3.258.540
3	Maret	117.703	3.648.790
4	April	119.282	3.578.460
5	Mei	119.156	3.693.830
6	Juni	116.120	3.483.590

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Timbulan Sampah, Komposisi Sampah dan Sumber Sampah di Kota Palangka Raya

Timbulan sampah yang dihasilkan untuk tahun 2022 sebanyak 55.448 ton/tahun dengan penanganan sampah sebesar 74% dan pengurangan sampah sebesar 26%. Metode perhitungan timbulan sampah tersebut menggunakan estimasi 0.5 kg/jiwa/hari. Sampah yang akan masuk ke TPA tidak terangkut sebanyak 100%, hal tersebut dapat disebabkan adanya sebagian masyarakat yang tidak langsung membuang sampahnya ke TPS terdekat (seperti membakarnya sendiri, menimbun bahkan membuang sembarangan tidak pada tempatnya), kemudian juga dapat disebabkan adanya orang-orang tertentu ataupun organisasi yang memilah-milah sampah yang diperkirakan masih bisa didaur ulang kembali ataupun masih memiliki nilai jual. Berikut data sampah yang terangkut ke TPA, komposisi sampah dan sumber sampah dan sarana dan prasarana yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

No	Bulan	Sampah masuk TPA	Sampah masuk TPA
		(Kg)/hari	(Kg)/bulan
7	Juli	125.415	3.887.860
8	Agustus	112.187	3.477.794
9	September	113.132	3.393.950
10	Oktober	120.485	3.735.020
11	November	121.612	3.648.370
12	Desember	123.085	3.815.640
Total		1.414.582	43.437.484
Rata-Rata		117.882	3.619.790
Standar Deviasi			188.516

Sumber: Data Sekunder

Metode Pengelolaan yang Diterapkan di TPA Kota Palangka Raya

Pengelolaan saat ini yang diterapkan di TPA Kota palangka Raya menggunakan metode lahan urug terkendali yang merupakan peralihan antara metode penimbunan sampah terbuka dan lahan urug saniter, dengan cara sampah ditimbun, diratakan kemudian dipadatkan pada kurun waktu tertentu ditutup dengan lapisan tanah. Penutupan tersebut dilakukan secara berkala dikarenakan biaya dan perawatannya relatif lebih tinggi. Pada akhir tahun 2022 hingga tahun 2023 ini pemerintah kota Palangka Raya mulai memprioritaskan pengolahan sampah di TPA menjadi sumber bahan bakar gas berskala kecil yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Penggunaan gas metan ini baru dimanfaatkan oleh pegawai di TPA dan sejumlah masyarakat setempat.

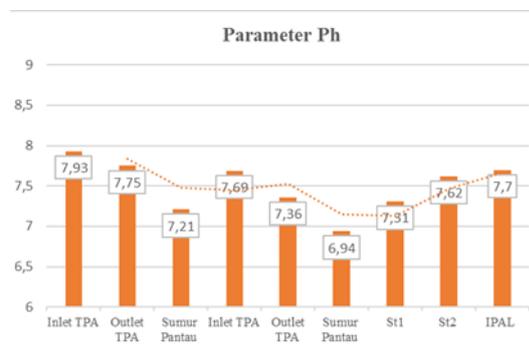


Gambar 3. Metode Pengelolaan dengan Lahan Urug Terkendali

Analisis Parameter Air Lindi Terhadap Metode Operasional Pengelolaan Sampah di TPA

a. Nilai Total Suspended Solid (TSS)

Total padatan tersuspensi merupakan residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2µm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Hasil dari pengukuran TSS air limbah di TPA Palangka Raya (Gambar 4) menunjukkan bahwa nilai TSS paling besar berada di St2 413 mg/L dibandingkan dengan nilai TSS pada Inlet 5 oktober – 9 November 2022 yaitu 7,20 mg/L. Nilai TSS pada St2 berada diatas nilai baku mutu 100 mg/L. Semakin tinggi nilai TSS menunjukkan tingginya tingkat pencemaran dan menghambat penetrasi cahaya kedalam air.

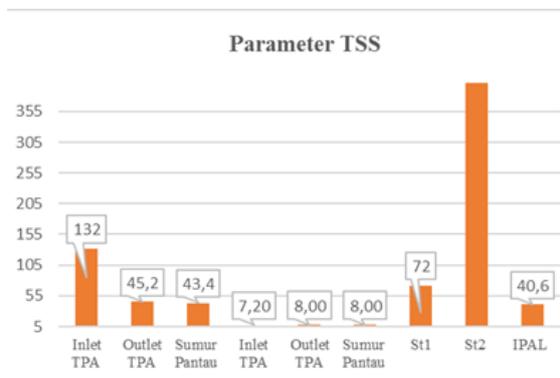


Gambar 4. Grafik Parameter TSS

b. Nilai pH Air Limbah

Hasil pH pada pengujian sampel air lindi (Gambar 5) berada pada kisaran 7 - 7,9. Nilai Ph untuk sampel tanggal 23 Juni

– 13 Juli 2022 dan sampel tanggal 05 Oktober - 09 November 2022 menunjukkan nilai lindi saat masuk (Inlet) kemudian sesudah dari kolam (outlet) dan berakhir di sumur pantau masih menunjukkan bahwa pH air lindi TPA masih dalam rentang standar baku mutu 6-9 sehingga mutu lindi yang dibuang ke sumber air tidak melampaui baku mutu lindi. Begitu pula untuk sampel air lindi tanggal 21 Maret - 13 April 2023 menunjukkan air limbah yang berada disekitaran tumpukan sampah sebelum masuk ke kolam instalasi pengolahan air limbah masih berada dalam standar baku mutu.



Gambar 5. Grafik Parameter pH

c. Nilai Kadmium (Cd) Air Limbah

Kadmium merupakan logam yang sangat beracun dan bersifat karsinogenik (zat yang dapat menyebabkan penyakit kanker). Hasil Cd pada sampel St1, St2 dan IPL menunjukkan bahwa nilai Cd masih di bawah baku mutu 0,1 mg/L.

Tabel 3. Hasil Uji Air Tanah

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian		Baku mutu
			Warga I	Warga II	
1	TDS	mg/L	8,73	15,6	1000
2	Kekeruhan	NTU	2,00	2,00	25
3	Warna	Pt.Co	16,1	6,13	50
4	pH	-	4,83	4,58	6 – 9
5	Besi	mg/L	0,045	0,491	1

Hasil laboratorium untuk uji analisis air tanah pada rumah warga yang pertama dan kedua menunjukkan hasil parameter untuk TDS, kekeruhan, warna dan besi masih berada dibawah standar baku baku

d. Nilai Minyak Lemak Air Limbah

Parameter minyak dan lemak dalam air tergolong berbahaya untuk kehidupan akuatik maupun manusia. Secara teoritis minyak lemak dan air tidak dapat menyatu karena sifat kepolarannya yang berbeda, namun keduanya dapat membentuk emulsi yang dapat menghalangi masuknya cahaya matahari ke dalam air serta mencegah terlarutnya oksigen di dalam air. Hasil sampel air limbah dari UPTD pengelolaan akhir sampah untuk minyak lemak masih termasuk aman karena dibawah 5 mg/L.

Hasil Uji Indeks Pencemaran Air Tanah

Pengujian air tanah ini menggunakan standar baku mutu kesehatan lingkungan yaitu air untuk keperluan higiene sanitasi standar yang terdapat pada Permenkes No. 32 Tahun 2017. Pengambilan sampel air tanah juga dilakukan pada 2 rumah warga sekitar kemudian diolah menggunakan metode indeks pencemaran. Hal tersebut dilakukan guna mengetahui kualitas mutu air yang digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan dan pakaian. Pengelolaan kualitas air atas dasar indeks pencemaran (IP) ini dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan. Adapun hasil uji air dengan beberapa parameter tertentu disajikan dalam tabel dibawah ini:

mutu yang telah ditetapkan dan tergolong aman untuk digunakan untuk menunjang kehidupan sehari-hari. Permenkes No. 32 tahun 2017 menyebutkan air untuk keperluan higiene sanitasi dapat digunakan

sebagai air baku air minum namun nilai pH (Tabel 3) menunjukkan pada rumah warga I dan II hasil derajat keasaman lebih kecil dari 6 (baku mutu) yang memberikan rasa tidak enak untuk dikonsumsi sebagai air minum. Rendahnya nilai pH pada kedua

sampel tersebut dapat diakibatkan tanah penyusunnya. Jenis tanah di TPA Km 14 termasuk dalam tanah Podsol, salah satu karakteristik tanah podsol yaitu memiliki tingkat keasamannya yang tinggi.

Tabel 4. Perhitungan Indeks Pencemaran Warga I

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru
TDS	8,73	1000	0,0087	0,009
Kekeruhan	2	25	0,08	0,080
Warna	16,1	50	0,322	0,322
pH	4,83	6-9	1,78	2,25
Besi	0,045	1	0,045	0,045
Jumlah				2,71
Maximum				2,25
Rata-rata				0,90
IP				1,71
Keterangan				Tercemar Ringan

Hasil perhitungan indeks pencemaran (Tabel 5) untuk air tanah rumah warga yang pertama menunjukkan bahwa air yang digunakan sehari-harinya masuk dalam kategori air tercemar ringan

dengan nilai IP sebesar 1,71. Hasil indeks pencemaran merujuk pada KEPMEN LH No. 115 Tahun 2003 tentang evaluasi terhadap indeks pencemaran.

Tabel 5. Perhitungan Indeks Pencemaran Warga II

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru
TDS	15,6	1000	0,016	0,016
Kekeruhan	2,00	25	0,08	0,080
Warna	6,13	50	0,123	0,123
pH	4,58	6-9	1,78	2,25
Besi	0,491	1	0,491	0,491
Jumlah				2,96
Maximum				2,25
Rata-rata				0,99
IP				1,73
Keterangan				Tercemar Ringan

Indeks pencemaran untuk rumah warga II menunjukkan hasil yang sama dengan rumah warga I yaitu masuk kategori tercemar ringan dengan nilai IP 1,73.

KESIMPULAN

1. Timbulan sampah yang dihasilkan sebesar 55.448 ton/tahun dengan estimasi perhitungan 0.5 kg/jiwa/hari,

- penanganan sampah sebesar 74% dan pengurangan sampah sebesar 26%.
2. Pengelolaan dan kualitas air lindi dan air tanah
 - a. Kualitas air lindi sama sekali tidak dipengaruhi oleh metode operasional pemrosesan sampah.
 - b. Keseluruhan sampel masih tergolong aman dikarenakan dibawah standar baku mutu untuk pemrosesan akhir sampah, terkecuali untuk nilai TSS

pada stasiun St2 hal tersebut dikarenakan air limbah masih di area tumpukkan sampah dan belum masuk ke kolam instalasi pengelolaan lindi.

3. Hasil uji sampel air tanah di beberapa rumah warga untuk parameter pH berada dibawah baku mutu dan hasil indeks pencemarannya menunjukkan bahwa air yang digunakan sehari-harinya masuk kategori tercemar ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 6989.58:2008. Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Admin Buleleng. 2021. TPA adalah Tempat Pemrosesan Akhir Bukan Tempat Pembuangan Akhir [Halaman Web]. Diakses dari https://buleleng.bulelengkab.go.id/info_rmasi/detail/artikel/33-tpa-adalah-tempat-pemrosesan-akhir-bukan-tempat-pembuangan-akhir
- Almanda, Deni Haris, I., & Samsinar, R. 2018. Perancangan Prototype Pemilah Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Solar Panel 100 Wp Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan. Seminar Nasional Sains dan Teknologi, 1–9. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek>
- Asmariati, R., Triana, E., Jumas, D. Y., Yusri, N., Ariani, V., Wahyudi, W., Teknik, F., Universitas, P., & Hatta, B. 2020. Pada Ibu PKK Kelurahan Ulak Karang Utara Pendahuluan Adanya Perubahan Paradigma Tentang Pengolahan Sampah yaitu Pengelolaan Sampah Yang Bertumpu Pada Pendekatan Akhir Sudah Saatnya Ditinggalkan dan Diganti dengan Paradigma Baru Pengelolaan Sampah. *Parad.* 3(3), 280–287.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI) 2018. Badan Pusat Statistik/BPS–Statistics Indonesia, 1–43. <https://doi.org/3305001>
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan. ACM SIGGRAPH 2010 Papers on - SIGGRAPH '10, ICS 27.180, 1. <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1833349.1778770>
- Bagus. 2009. Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Pusat Pengelolaan Sampah Diy. Menghindari, Mengolah Dan Menyingkirkan Sampah, 13–32.
- Hadiwiyoto, S. 2014. Penanganan dan Pemanfaatan Sampah. Yayasan Idaya, 6–46.
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. 2002. Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
- Kahfi, A. 2017. Tinjauan Terhadap Pengelolaan Sampah. *Jurisprudentie : Jurusan Ilmu Hukum Fakultas Syariah Dan Hukum*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.24252/jurisprudentie.v4i1.3661>
- Leluno, Y. 2020. Kualitas Air Tanah di Sekitar TPA Km 14 Kota Palangka Raya.
- Marganingrum, D., Roosmini, D., & Sabar, A. 2013. Diferensiasi Sumber Pencemar Sungai Menggunakan Pendekatan Metode Indeks Pencemaran (IP) (Studi Kasus : Hulu DAS Citarum) River Pollutant Sources Differentiation Using Pollution Index Method (Case Study : Upper Citarum Watershed). 23(1), 41–52.
- Maria Permata Agustini. 2009. “Implementasi Good Governance Dalam Pengelolaan Sampah” Kajian Aparatur PKP2A III LAN Samarinda, 2(2), 114–127.

- Mariadi, P. D., & Kurniawan, I. 2020. Analisis Mutu Air Tanah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Studi Kasus TPA Sampah Sukawinatan Palembang). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(1), 61. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v17i1.2933>
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 1–20.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2016. 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. *Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1050*, 1–12.
- Nazlie Haq, A. 2012. Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Di Kota Banjarmasin. *Eprints.Undip.Ac.Id*, 9.
- Novia Harum Solikhah, A. S. H. dan A. A. N. A. 2011. Dampak Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Terhadap Kondisi Sosial Masyarakat Dusun Ngablak, Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul. *Pelita*, VI(2), 1–8.
- Pandey Anugrah. 2021. Apa Pentingnya Sanitary Landfill [Halaman Web] Diakses dari <https://rri.co.id/manado/sulut-update/625479/apa-pentingnya-sanitary-landfill>
- Penanganan, O., Pengurangan, D. A. N., Di, S., Abidin, I. S., Siti, D., Marpaung, H., Hukum, F., & Karawang, U. S. 2021. *Universitas Singaperbangsa Karawang*. 8(4), 872–882.
- Pengelolaan, A., & Perkotaan, P. 2011. Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan (Studi kasus pada Kelurahan Boya Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala). *Smartek*, 9, 155–172.
- Priatna, L., Hariadi, W., & Purwendah, E. K. 2019. “Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gunung Tugel, Desa Kedungrandu, Kecamatan Patikraja, Kabupaten Banyumas.” *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers ”Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX”*, 6(November), 494–501.
- Sari, R. N. 2017. Karakteristik Air Lindi (Leachate) di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Air Dingin Kota Padang. 2012, 93–99.
- Triani, E. 2017. Optimalisasi Kinerja Pengelolaan Sampah di Kota Palangka Raya. 1–133. <https://repository.its.ac.id/46646/>
- Widodo, S., & Firdaus, N. A. (2018). Studi Timbulan Dan Komposisi Sampah Rumah Tangga Kota Magelang. *Jurnal Georafflesia*, 3(2), 74–80.
- Yudhistirani, S. A., Syaufina, L., & Mulatsih, S. 2016. Desain Sistem Pengelolaan Sampah Melalui Pemilahan Sampah Organik Dan Anorganik Berdasarkan Persepsi Ibu - Ibu Rumah Tangga. *Jurnal Konversi*, 4(2), 29. <https://doi.org/10.24853/konversi.4.2.29-42>