

## **Analisis Kualitas Air Tanah disekitar TPA Sampah; *Systematic Literatur Review***

### **Analysis Of Groundwater Quality Around The Waste Landfill; Systematic Literature Review**

**Kamsul<sup>1</sup>, Asma Nadia<sup>1</sup>, Khairil Anwar<sup>1</sup>, Samira<sup>1</sup>, M Agung Apriyansyah<sup>1</sup>, Dila Utami<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Poltekkes Kemenkes Palembang, Indonesia

Korespondensi Penulis: [kamsul@poltekkespalembang.ac.id](mailto:kamsul@poltekkespalembang.ac.id)

#### **ABSTRACT**

Final Disposal Sites (TPA) can cause various potentials of groundwater and air pollution. Groundwater pollution is a problem that needs attention, considering that groundwater is an important source of clean water for the community, especially those living around the TPA. Well water, which is a source of shallow groundwater, is most susceptible to contamination if leachate seepage occurs. This can pose a health risk to the community. This study aims to determine the quality of groundwater around the waste TPA. The method used is a systematic literature review sourced from Google Scholar. based on the review of articles conducted, 1 article stated that well water had been contaminated with leachate so that it was not suitable for consumption, while 4 articles stated that well water was still within safe limits for consumption. The results of several studies collected, it can be seen that the quality of groundwater around the final disposal site (TPA) can vary, depending on the condition of the TPA, the distance of the water source from the TPA, the leachate management process, the geology of the area, and other aspects.

Keywords: TPA, well water quality, groundwater quality

#### **ABSTRAK**

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dapat menimbulkan berbagai potensi pencemaran air tanah dan udara. Pencemaran air tanah merupakan masalah yang perlu mendapatkan perhatian, mengingat air tanah merupakan sumber air bersih penting bagi masyarakat, terutama yang tinggal di sekitar TPA. Air sumur, yang merupakan sumber air tanah dangkal, paling rentan tercemar apabila terjadi rembesan lindi. Hal ini dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air tanah disekitar TPA sampah. Metode yang digunakan yaitu systematic literature review bersumber dari *Google Scholar*. Berdasarkan telaah artikel yang dilakukan 1 artikel menyatakan bahwa air sumur telah tercemar air lindi sehingga tidak layak untuk di konsumsi sedangkan 4 artikel menyatakan air sumur masih dalam batas aman untuk di konsumsi. Hasil dari beberapa penelitian yang dihimpun, dapat dilihat bahwa kualitas air tanah di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) dapat bervariasi, bergantung pada kondisi TPA, jarak sumber air dari TPA, proses pengelolaan lindi, geologis kawasan, dan aspek lainnya.

Kata kunci: TPA, kualitas Air sumur, kualitas air tanah

#### **PENDAHULUAN**

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan lokasi terakhir yang digunakan untuk menampung seluruh sampah yang dihasilkan perkotaan. Saat ini, sebagian besar TPA di Indonesia masih menggunakan metode pembuangan terbuka (open dumping), yaitu cara pembuangan yang sederhana,

di mana sampah hanya ditumpuk di suatu area dan dibiarkan terbuka. Metode ini tidak disarankan karena dapat menimbulkan berbagai potensi pencemaran terhadap lingkungan (Axmalia & Mulasari, 2020). Pencemaran lingkungan baik pencemaran udara dan pencemaran air tanah (Thomas & Santoso, 2019), Pencemaran air tanah

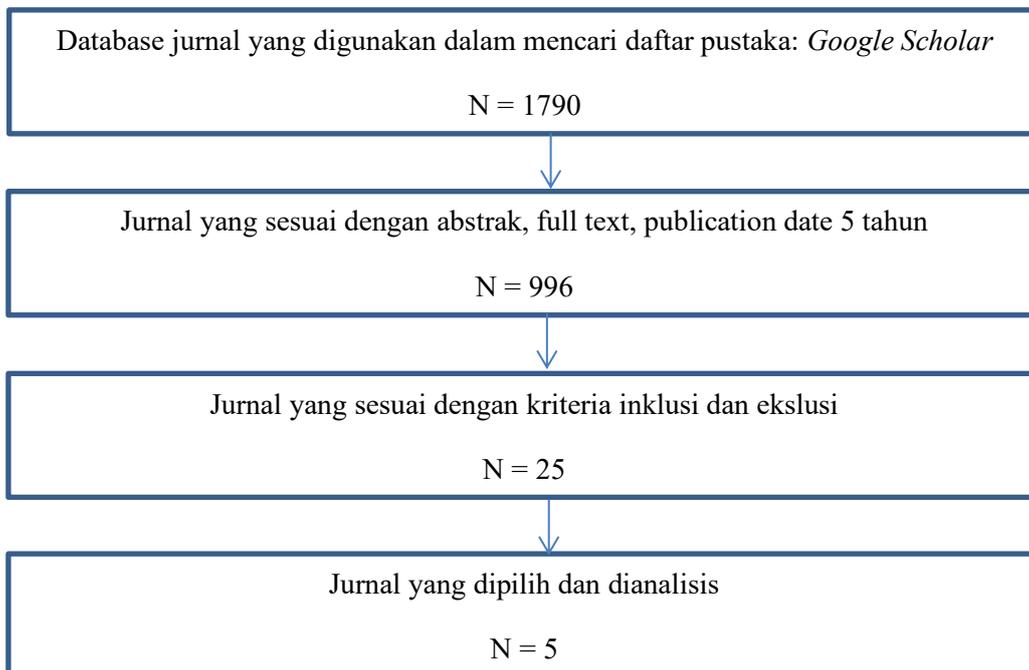
merupakan masalah yang perlu mendapatkan perhatian, mengingat air tanah merupakan sumber air bersih penting bagi masyarakat, terutama yang tinggal di sekitar TPA (Iriani et al., 2014). Air sumur, yang merupakan sumber air tanah dangkal, paling rentan tercemar apabila terjadi rembesan lindi. Hal ini dapat menimbulkan risiko kesehatan, seperti diare, keracunan logam, dan penyakit lain yang terjadi akibat konsumsi air yang tercemar (Maksuk et al., 2023).

Analisis kualitas air sumur di sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan langkah penting untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai mutu air dan potensi risiko yang dapat ditimbulkannya terhadap kesehatan manusia. Dalam konteks ini, pendekatan *systematic literature review* dapat diterapkan untuk merangkum dan menganalisa temuan-temuan dari berbagai studi yang tersedia, sehingga dapat memberikan informasi yang lebih luas, rinci, dan dapat diandalkan mengenai kondisi kualitas air sumur di

kawasan TPA. Hasil dari tinjauan pustaka secara sistematis tersebut diharapkan dapat berguna sebagai acuan ilmiah dan pertimbangan penting dalam perumusan kebijakan, pengelolaan TPA, dan upaya perlindungan sumber air tanah demi menjaga kualitas hidup dan kesehatan masyarakat.

## METODE

Metode yang digunakan adalah *systematic literature review*. Sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan artikel yaitu *Google Scholar*. Pencarian artikel dimulai dari artikel yang di terbitkan dari Tahun 2020 – 2024. Kriteria yang dipilih adalah artikel yang dapat diakses penuh sesuai judul. Artikel dicari berdarakan kata kunci "Analisis Kualitas Air Tanah" Air Sumur" disekitar TPA" Proses pemilihan artikel dilakukan mengikuti protokol Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA). Artikel duplikat dikecualikan. Kriteria inklusi dan eksklusi digunakan untuk memilih artikel yang relevan dengan tujuan penelitian.



**Gambar 1. Proses Telaah**

## HASIL

Penelitian systematic literature review, penulis memilih 6 (enam) artikel yang akan dianalisis. Artikel yang telah dipilih sebagai berikut:

**Tabel 1. Hasil Pengkategorian Jurnal**

No	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
1	(Leluno, 2020)	Kualitas Air Tanah di Sekitar TPA Km 14 Kota Palangka Raya	Hasil penelitian menunjukkan bahwa air tanah di sekitar TPA selama tiga hari tanpa hujan tidak berbahaya untuk dikonsumsi sebagai air minum, dan tidak melebihi baku mutu air yang ditetapkan pemerintah yaitu tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna. Beberapa indikator juga menunjukkan bahwa air tanah memenuhi baku mutu yang ditetapkan, yaitu TDS (17-68,14 mg/L), DHL (17,15-69,39 $\mu$ s), kekeruhan (0,11-2,50 mg/L), besi (0,227-0,71 mg/L), mangan (<0,0123-0,02 mg/L), koliform (<1,8-280 MPN/100 ml), sedangkan Pb dan H <sub>2</sub> S tidak terdeteksi
2	(Finmeta et al., 2020)	Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir Berdampak pada Kualitas Air	Hasil Kualitas air sumur di kecamatan Alak berada pada kategori sesuai artinya sesuai dengan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tanggal 19 April 2010. Variabel jarak keberadaan tempat pembuangan akhir berpengaruh terhadap kualitas air sumur. Parameter kualitas air yang diambil dari daerah pemukiman di kelurahan Alak pada jarak 800 m dan 1.200 m masih dalam batas aman dikonsumsi
3	(Agustina et al., 2021)	Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar TPA Bagendung, Cilegon	Hasil pengukuran logam berat Fe dan Mn di TPA Bagedung, masih di bawah baku mutu. Kandungan <i>e.coli</i> dalam sumur penduduk di titik 4 pada pengambilan bulan Desember 2019 sebesar 230 MPN/100 mL, terlihat melebihi baku mutu. Pengambilan sampel bulan Januari 2020 seluruh sumur penduduk terkontaminasi <i>e.coli</i> dimana kandungan <i>e.coli</i> berkisar antara 1300 MPN/100 ml-2800 MPN/100 ml sedangkan nilai baku mutu <i>e.coli</i> sebesar 100 MPN/100 ml. Status mutu air sumur penduduk di sekitar TPA Bagendung berkisar 4,30-6,07 (tercemar ringan-sedang).
4	(Mardiyan et al., 2022)	Analisis Sebaran Air Lindi Terhadap Kualitas Air Sumur di Sekitar TPA Sukosari, Karanganyar	Hasil penelitian menunjukkan bahwa air sumur warga yang bermukim di sekitar TPA Sukosari menurut parameter pH, BOD, COD sudah tercemar air lindi. Yang memenuhi Baku Mutu berdasarkan kadar BOD

- 5 (Asokawati et al., 2022) Analisis Kualitas Air Tanah Dan Air Permukaan Disekitar Tpa Km 14 Kota Palangkaraya

adalah air sumur 6, 7, 8, 9, dan menurut kadar COD yang memenuhi yaitu air sumur nomor 7, sedangkan berdasarkan nilai pH tidak ada yang sesuai baku mutu

hasil penelitian dan pengujian kandungan logam berat dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi logam berat pada air tanah tidak melebihi baku mutu

## PEMBAHASAN

Hasil dari beberapa penelitian yang dihimpun, dapat dilihat bahwa kualitas air tanah di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) dapat bervariasi, bergantung pada kondisi TPA, jarak sumber air dari TPA, proses pengelolaan lindi, geologis kawasan, dan aspek lainnya. Hal ini menjadi penting karena air tanah merupakan sumber air bersih yang paling mudah diakses masyarakat, sehingga kualitasnya harus memenuhi standar baku mutu demi menjaga kesehatan manusia dan kualitas hidup masyarakat sekitar (Malle, 2020).

Hasil penelitian (Leluno, 2020) menunjukkan bahwa kualitas air tanah di sekitar TPA Km 14 Palangka Raya masih memenuhi baku mutu, sesuai standar yang ditetapkan pemerintah. Hal ini tercermin dari parameter TDS (17–68,14 mg/L), DHL (17,15–69,39  $\mu$ s), kekeruhan (0,11–2,50 NTU), besi (0,227–0,71 mg/L), mangan (< 0,0123–0,02 mg/L), dan coliform (< 1,8–280 MPN/100 ml) yang masih berada di bawah ambang mutu. Demikian juga Pb dan H<sub>2</sub>S tidak terdeteksi. Hal ini dapat terjadi karena TPA Km 14 dikelola secara cukup baik dan proses perembesan lindi dapat dibatasi, sehingga kualitas air tanah masih terjaga dan layak digunakan masyarakat. Sementara itu, (Finmeta et al., 2020) menemukan bahwa kualitas air sumur di Kecamatan Alak masih memenuhi syarat berdasarkan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Peneliti juga menemukan bahwa jarak tempat pembuangan akhir turut mempengaruhi kualitas air; pada jarak 800 m dan 1.200 m dari TPA, kualitas air masih memenuhi baku mutu, sehingga dapat disimpulkan bahwa risiko tercemarnya air tanah dapat menurun seiring bertambahnya jarak dari

TPA. Hal ini terjadi karena proses perkolasi lindi dapat terurai secara bertahap dan terjadi proses penyaringan secara alami, sehingga kualitas air dapat terjaga. Berbeda dengan temuan (Agustina et al., 2021) kualitas air tanah di sekitar TPA Bagendung, Cilegon, tercemar bakteri *e.coli*. Hal ini terjadi pada pengambilan Desember 2019, di mana kadar *e.coli* mencapai 230 MPN/100 ml, dan pada Januari 2020 terjadi peningkatan signifikan, yaitu antara 1.300–2.800 MPN/100 ml, melebihi baku mutu yang ditetapkan (100 MPN/100 ml). Bakteri ini bisa menyebabkan keracunan makanan dan infeksi yang cukup serius. *E. Coli* O157:H7 dapat menghasilkan racun yang mampu merusak dinding dari usus kecil dan mengakibatkan kram perut, diare yang bercampur dengan darah, hingga muntah-muntah (Izzah, 2019) (Asih et al., 2024). Hal ini menunjukkan proses perembesan lindi terjadi secara signifikan, sehingga bakteri patogen dapat mencapai air tanah dan menjadi masalah kesehatan apabila air tersebut digunakan masyarakat. Peneliti juga menemukan bahwa kualitas air sumur di sekitar TPA Bagendung tercemar pada tingkat ringan sampai sedang (4,30–6,07).

Selain bakteri, parameter pH, BOD, dan COD juga menjadi ukuran penting. Penelitian (Mardiyan et al., 2022) menemukan pH, BOD, dan COD air sumur di sekitar TPA Sukosari, Karanganyar, tercemar lindi. Hanya beberapa sumur (sumur 6, 7, 8, dan 9) yang memenuhi baku mutu berdasarkan parameter BOD, dan hanya sumur nomor 7 yang memenuhi baku mutu berdasarkan COD. Sementara pH di seluruh sumur tidak memenuhi standar, yaitu lebih rendah

dari 6,5. Hal ini terjadi akibat perembesan lindi, yang membawa material organik dan asam, sehingga terjadi penurunan pH dan peningkatan kadar BOD dan COD. COD dan BOD yang tinggi menandakan air tercemar zat organik, limbah, atau kotoran. Hal ini dapat menjadi tempat perkembangbiakan mikroorganisme patogen, seperti bakteri, virus, dan protozoa (Royani et al., 2021). Hal tersebut dapat menjadi masalah apabila air tanah digunakan secara langsung tanpa pengolahan, karena dapat menimbulkan masalah kesehatan dan kualitas hidup masyarakat sekitar (Ashar et al., 2020)

Pada penelitian (Asokawati et al., 2022) menemukan bahwa kadar logam berat pada air tanah di sekitar TPA Km 14 Palangka Raya masih memenuhi baku mutu. Hal ini terjadi karena proses pengelolaan TPA dan kondisi geologis setempat masih dapat mencegah perembesan lindi secara signifikan. Dengan kata lain, meskipun TPA merupakan sumber potensial pencemaran, apabila dikelola secara benar dan memenuhi aspek teknologi *sanitary landfill*, kualitas air tanah dapat terlindungi. Kondisi TPA, jarak sumur dari TPA, proses pengelolaan lindi, dan geologis tanah turut menentukan kualitas air tanah di sekitarnya. Penumpukan dan pembusukan sampah dapat menghasilkan lindi yang dapat merembes ke lapisan akuifer dan mencemari air tanah. Hal ini terjadi apabila TPA tidak dikelola sesuai standar, dan apabila lapisan tanah di bawah TPA permeabel, sehingga lindi dapat menyebar lebih luas (Walid et al., 2020).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian, dapat disimpulkan bahwa kualitas air tanah di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) dipengaruhi oleh kondisi TPA, jarak sumber air dari TPA, proses pengelolaan lindi, dan aspek geologis tanah di sekitarnya. TPA yang dikelola sesuai standar, menggunakan teknologi *sanitary landfill*, dan diawasi secara berkala cenderung tidak menimbulkan pencemaran yang signifikan pada air tanah. Hal ini terjadi karena proses perembesan lindi dapat

dibatasi, dan kualitas air masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Sebaliknya, apabila TPA dikelola secara kurang memenuhi standar, terjadi perembesan lindi, pH turun, dan kadar bakteri, BOD, COD, dan logam dapat melampaui baku mutu, sehingga kualitas air tanah tercemar dan dapat menjadi masalah kesehatan masyarakat. Pengelolaan TPA yang memenuhi aspek regulasi, teknologi, dan upaya pencegahan, seperti penggunaan liner, instalasi pengumpul dan pengolahan lindi, teknologi fitoremediasi, dan pengawasan berkala, dapat menjaga kualitas air tanah dan melindungi kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan. Hal ini penting demi memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dan menjaga kualitas hidup secara jangka panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. F., Hendrawan, D. I., & Purwaningrum, P. (2021). Analisis kualitas air tanah di Sekitar TPA Bagendung, Cilegon. *Jurnal Bhuwana*, 29–43.
- Ashar, Y. K., Susilawati, S., & Agustina, D. (2020). *Analisis Kualitas (BOD, COD, DO) Air Sungai Pesanggrahan Desa Rawadenok Kelurahan Rangkepan Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok*.
- Asih, E. N. N., Ramadhanti, A., & Wicaksono, A. (2024). Analisis Kelayakan Air Laut untuk Wisata di Pantai The Legend-Pamekasan Berdasarkan Kelimpahan Bakteri *Escherichia coli* dan Konsentrasi Bahan Organik Total. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 16(3), 331–342.
- Asokawati, E., Imam, A., & Marlina, S. (2022). Analisis kualitas air tanah dan air permukaan disekitar tpa km 14 kota palangka raya: Analisis kualitas air tanah dan air permukaan disekitar tpa km 14 kota. *Jurnal Teknik Silitek*, 2(01), 8–16.
- Axmalia, A., & Mulasari, S. A. (2020). Dampak tempat pembuangan akhir sampah (TPA) terhadap gangguan kesehatan masyarakat. *Jurnal Kesehatan Komunitas (Journal of*

- Community Health*), 6(2), 171–176.
- Finmeta, A. W., Bunyani, N. A., & Naisanu, J. (2020). Keberadaan tempat pembuangan akhir berdampak pada kualitas air. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 211–218.
- Iriani, L. G., Anna, A. N., & Priyana, Y. (2014). *Analisis Kualitas Air Tanah Bebas di Sekitar TPA Banyuroto Desa Banyuroto Kecamatan Nanggulan Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Izzah, A. (2019). Pemetaan Air Sumur Bor Berdasarkan Standar Kualitas Air Minum Pada Masyarakat Kelurahan Wowawangu Kecamatan Kadia Kota Kendari. *Penelitian Pendidikan Geografi*, 4(2).
- Leluno, Y. (2020). Kualitas Air Tanah di Sekitar TPA Km 14 Kota Palangka Raya. *Journal of Environment and Management*, 1(1), 75–82.
- Maksuk, M., Oktarini, D. U., Harahap, T. E., Amin, M., Sopiani, M., Anwar, K., & Kamsul, K. (2023). Risk Quotient of Zinc (Zn) and Chromium (Cr) Level in Dug Well Water in The Community Living Around Landfill Site. *Epidemiological Journal of Indonesia*, 2(2), 42–49.
- Malle, M. (2020). **GAMBARAN KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA SUMBER AIR BERSIH DENGAN JARAK TPA TAMANGAPA ANTANG KOTA MAKASSAR**. Universitas Hasanuddin.
- Mardiyan, R., Pratiwi, Y., & Sukmawati, P. D. (2022). Analisis sebaran air lindi terhadap kualitas air sumur di Sekitar TPA Sukosari, Karanganyar. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4).
- Royani, S., Fitriana, A. S., Enarga, A. B. P., & Bagaskara, H. Z. (2021). Kajian COD dan BOD dalam air di lingkungan tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah Kaliori Kabupaten Banyumas. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(1), 40–49.
- Thomas, R. A., & Santoso, D. H. (2019). Potensi Pencemaran Air Lindi Terhadap Airtanah Dan Teknik Pengolahan Air Lindi Di Tpa Banyuroto Kabupaten Kulon Progo. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 5(2), 1–12.
- Walid, A., Kusumah, R. G. T., Putra, E. P., Herlina, W., & Suciarti, P. (2020). Pengaruh Keberadaan TPA terhadap Kualitas Air Bersih Diwilayah Pemukiman Warga Sekitar: Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 20(3), 1075–1078.