

Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar TPST Bantargebang, Kecamatan Bantargebang, Kota Bekasi, Jawa Barat

Salsabila Anandita Khairina^{1,a)} dan Ika Wahyuning Widiarti²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Lingkungan, UPN “Veteran” Yogyakarta

^{a)}Corresponding author: 114190065@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang mengelola sampah dengan volume mencapai 7.500 ton per harinya, sehingga air lindi menjadi salah satu permasalahan utama. Meskipun terdapat Instalasi Pengolahan Air Sampah (IPAS), namun tidak dipungkiri masih ada air lindi yang tidak terolah dan mencemari lingkungan sekitar. Sebagian sumur warga di sekitar lokasi penelitian telah mengalami perubahan warna air dan berbau tidak sedap. Berdasarkan hal itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air tanah di sekitar TPST Bantargebang dibandingkan dengan baku mutu. Penelitian dilakukan dengan metode survei lapangan, metode pengambilan sampel, metode uji laboratorium, dan metode evaluasi deskriptif. Pengambilan sampel air tanah akan dilakukan dengan metode *convenience sampling*. Parameter yang digunakan yakni kekeruhan, zat padat terlarut (*Total Dissolved Solid*), air raksa, kadmium, dan zat organik (KMnO_4). Hasil kualitas air menunjukkan bahwa parameter TDS melebihi baku mutu pada LP21 sebesar 301 mg/L dikarenakan adanya pengaruh rembesan air lindi TPST Bantargebang. Parameter kekeruhan melebihi baku mutu pada LP3 dan LP20 dengan nilai 46,60 NTU dan 6,02 NTU. Nilai kekeruhan yang tinggi pada LP3 disebabkan kondisi sumur tidak tertutup. Selain itu, nilai kekeruhan yang melebihi baku mutu pada LP3 dan LP20 diduga disebabkan oleh limbah domestik. Parameter zat organik melebihi baku mutu pada LP3 dan LP13 dengan nilai 12 mg/L dan 13 mg/L, nilai pada LP3 diduga disebabkan oleh pencemaran limbah domestik. Sedangkan pada LP13, diduga disebabkan oleh rembesan air lindi dari tumpukan sampah rumah tangga di dekat lokasi sumur.

Kata Kunci: Air Lindi, Air Tanah, *Landfill*, TPST Bantargebang

ABSTRACT

The Bantargebang Integrated Waste Management Site manages waste with a volume of up to 7,500 tons per day, making leachate one of the main problems. Although there is a Wastewater Treatment Plant (IPAS), it cannot be denied that untreated leachate still contaminates the surrounding environment. Some residents' wells near the research location have shown changes in water color and an unpleasant odor. Based on this, the aim of this research is to analyze the groundwater quality around the Bantargebang Integrated Waste Management Site and compare it to quality standards. The research was conducted using field survey methods, sampling methods, laboratory tests, and descriptive evaluation techniques. Groundwater sampling was carried out using the convenience sampling method. The parameters analyzed include turbidity, total dissolved solids (TDS), mercury, cadmium, and organic substances (KMnO_4). The water quality results indicate that the TDS parameter exceeds the quality standard in LP21, with a value of 301 mg/L, likely due to the influence of leachate seepage from the landfill. The turbidity parameter exceeds the quality standards in LP3 and LP20, with values of 46.60 NTU and 6.02 NTU. The high turbidity value in LP3 is attributed to the well not being properly sealed. Additionally, the turbidity values exceeding quality standards in LP3 and LP20 are believed to be caused by domestic waste. The organic substance parameter exceeds the quality standards in LP3 and LP13, with values of 12 mg/L and 13 mg/L. The elevated values in LP3 are thought to result from domestic waste pollution, while in LP13, the contamination is believed to be caused by leachate seepage from piles of household waste near the well location.

Keywords: Groundwater, Landfill, Leachate, TPST Bantargebang

PENDAHULUAN

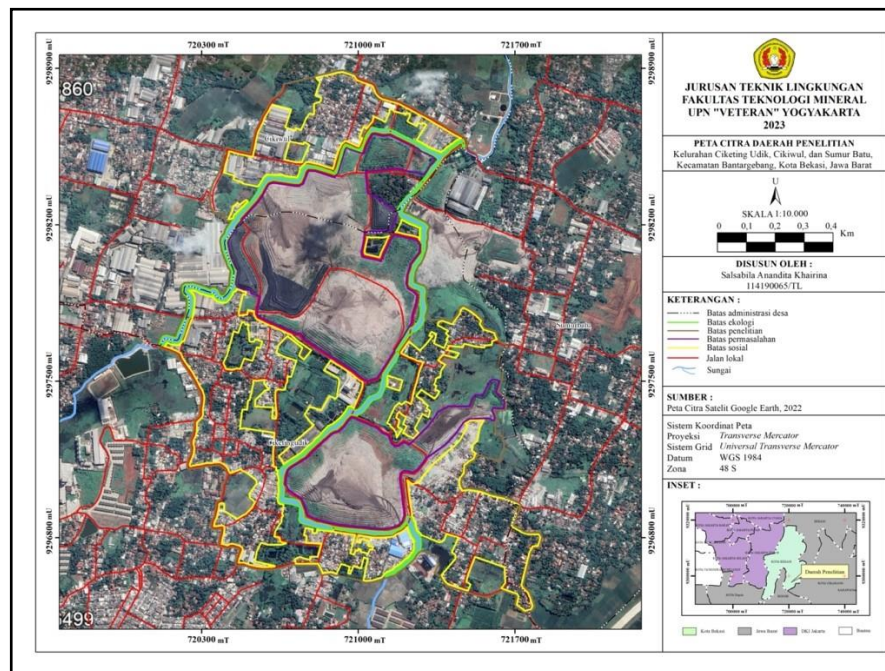
Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat mengakibatkan konsumsi akan kebutuhan sehari-hari semakin meningkat pula. Hal tersebut akan menyebabkan peningkatan jumlah sampah. Jumlah sampah yang meningkat tidak didampingi dengan ketersediaan lahan tempat pembuangan sampah dan pengelolaan sampah yang optimal. Akibatnya banyak permasalahan yang muncul dari sampah. Salah satu permasalahan utama dari adanya sampah yakni air lindi atau *leacheate*. Air lindi mengandung berbagai zat polutan dan zat berbahaya yang berpotensi mencemari air sungai maupun air tanah pada sekitar TPA (Widiarti et al., 2020).

Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang merupakan TPST terbesar dan terkompleks di Indonesia yang menampung serta mengelola sampah dari Provinsi DKI Jakarta. Luas areanya mencapai 132,5 hektar dengan volume sampah mencapai 7.500 ton per harinya. Air lindi menjadi salah satu permasalahan utama di TPST Bantargebang karena volume sampahnya yang sangat banyak, sehingga air lindi yang dihasilkan juga banyak. Untuk mengelola air lindi tersebut, terdapat Instalasi Pengolahan Air Sampah (IPAS). Terdapat dua IPAS yang berfungsi yakni IPAS 2 dan IPAS 3. Meskipun sudah terdapat IPAS sebagai tempat mengolah air lindi, tidak dipungkiri masih ada air lindi yang tidak terolah dan mencemari lingkungan sekitar. Air lindi tersebut bercampur dengan air hujan dan terinfiltrasi masuk ke dalam tanah sehingga mencemari air tanah dan air permukaan. Akibatnya, warga yang tinggal di sekitar TPST terkena dampak tersebut. Permukiman di sekitar TPST dapat terbilang padat penduduk. Selain itu berdasarkan hasil wawancara, hampir sebagian warga di sekitar TPST Bantargebang menggunakan sumur untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari seperti kegiatan mandi, mencuci, dan sebagian kecil untuk kebutuhan konsumsi. Sebagian dimiliki warga telah mengalami perubahan warna air menjadi coklat hingga hitam dan berbau tidak sedap. Air lindi dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas air yang ada di sekitarnya (Ling and Zhang, 2017; Pande *et al.*, 2015; Royani et al., 2021). Ehrig; Ali (2011); Yuliani et al (2016) menyatakan bahwa kontaminan air lindi yang terkandung dalam air tanah yang telah tercemar dapat bertahan pada waktu yang lama. Akibatnya kandungan oksigen terlarut dalam air tersebut berkurang dan air bersih menjadi tercemar. Air lindi atau air sampah yang berasal dari sampah TPST Bantargebang ini tidak diolah semuanya dengan baik sehingga banyak diantaranya yang berhasil lolos baik menjadi air larian ataupun masuk terserap ke dalam tanah sehingga dapat mencemari sumber daya air yang ada.

Air lindi secara umum mengandung senyawa organik dan anorganik dengan kadar tinggi. Hal tersebut menyebabkan air lindi dapat mencemari air tanah hingga jarak 200 meter ataupun aliran air sungai (Mahardika, 2010 dalam Su et al., 2017). Seperti yang telah disebutkan keberadaan TPST yang terdapat *landfill* di dalamnya akan memengaruhi kualitas air, tanah dan udara di sekitar lokasi tersebut. Berdasarkan hal tersebut, adanya air lindi yang berasal dari sampah TPA, dalam penelitian ini yakni TPST Bantargebang, dapat mencemari sumber air bersih salah satunya air tanah. Oleh karena itu, penelitian ini penting karena dengan adanya penelitian ini dapat diketahui kualitas air tanah di sekitar TPST Bantargebang. Pencemaran air tanah dapat dikendalikan salah satunya dengan upaya pemantauan kualitas air tanahnya. Pengendalian pencemaran tersebut dilakukan sehingga masyarakat memperoleh air bersih dengan kualitas baik sesuai dengan baku mutu yang diperbolehkan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air tanah di sekitar TPST Bantargebang dibandingkan dengan baku mutu.

METODE

Lokasi daerah penelitian terletak di tiga kelurahan yakni kelurahan Ciketing Udik, Kelurahan Sumur Batu, dan Kelurahan Cikiwul, Kecamatan Bantargebang, Kota Bekasi, Jawa Barat. Secara astronomis, daerah penelitian terletak pada koordinat 720300 mT - 721700 mT dan koordinat 9296800 mU – 9298900 mU. Lokasi daerah penelitian berbatasan dengan Kelurahan Cikiwul di sebelah barat, TPST di sebelah utara, Kelurahan Ciketing Udik di sebelah selatan, dan Kelurahan Sumur Batu di sebelah timur.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber: Penulis, 2023)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode penentuan titik sampling, metode pengambilan sampel, dan metode uji laboratorium. Penentuan lokasi pengambilan sampel air tanah dilakukan dengan metode *convenience sampling*. *Convenience sampling* merujuk pada pengumpulan informasi yang mudah dijangkau dan berdasarkan pada ketersediaan elemen, kemudahan untuk tempat, dan waktu yang tepat (Sekaran, 2016 dalam Sanjaya, 2019). Metode ini dipilih karena adanya keterbatasan sumur gali yang ditemukan di lokasi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan pada sumur warga yang memiliki keluhan seperti air yang berubah warna atau berbau sehingga air tersebut tidak dipakai lagi dengan metode *grab sampling*. Pengambilan sampel air tanah mengacu pada SNI 6989.58-2008 mengenai Metode Pengambilan Contoh Air Tanah yang dilakukan pada sumur warga di lokasi penelitian. Sampel yang telah diambil kemudian diuji di laboratorium PT Medialab Indonesia yang terletak di Kabupaten Bekasi. Parameter yang diujikan meliputi zat padat terlarut (*Total Dissolved Solid*), kekeruhan, air raksa, kadmium, dan zat organik (KMNO₄) untuk mengetahui kualitas air tanah. Parameter TDS, kekeruhan, zat organik dipilih karena ditemukan dalam konsentrasi tinggi pada sumur warga dan sumur pantau TPST Bantargebang berdasarkan data sekunder yang ada. Parameter air raksa, kadmium, dan zat organik dipilih sebagai parameter karakteristik air lindi. Baku mutu yang digunakan merupakan 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 serta Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan karena air tanah dimanfaatkan sebagai air bersih. Baku mutu yang digunakan merupakan baku mutu untuk penggunaan air sebagai higiene sanitasi seperti mandi, mencuci baju, dan sebagainya. Hal tersebut mengacu pada penggunaan air sumur milik masyarakat di daerah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel air tanah pada lima lokasi di ujikan pada laboratorium PT Medialab Indonesia untuk mengetahui nilai tiap parameternya. Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu sehingga dapat diketahui kualitas air tanah pada lokasi penelitian. Parameter yang diujikan meliputi *Total Dissolved Solids* (TDS) dan kekeruhan yang mengacu pada Permenkes No.32 Tahun 2017 dan parameter merkuri

(Hg), kadmium (Cd), dan Zat Organik (KMnO₄) mengacu pada Permenkes No. 2 Tahun 2023. Kualitas air tanah pada lima sampel air tanah yang telah di uji disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kualitas Air Tanah

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	LP3	LP13	LP19	LP20	LP21
1.	Total Dissolve Solids (TDS)*	mg/L	300	234	116	222	185	301
2.	Kekeruhan*	NTU	3	46,60	1,75	1,49	6,02	0,35
3.	Merkuri (Hg)**	mg/L	0,001	0,0009	0,0005	<0,0005	0,0008	0,0005
4.	Admium (Cd)*	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
5.	Zat organik (KmnO ₂)**	mg/L	10	12	13	<2	2	2

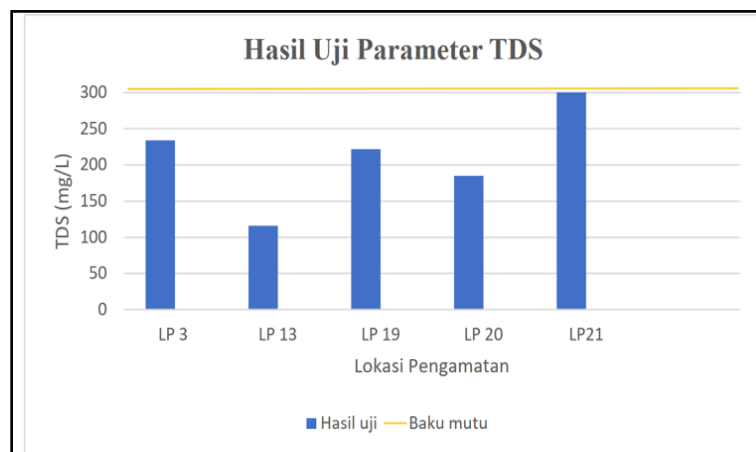
Melebihi baku mutu

* Permenkes No. 2 Tahun 2023

** Permenkes No. 32 Tahun 2017

(Sumber: Uji Laboratorium PT. Medialab Indonesia, 2023)

Total Dissolved Solids (TDS) merupakan padatan terlarut baik dari senyawa organik maupun anorganik yang terlarut dalam air (Munfiah et al, 2013 dalam Kaslum et al., 2019). Hasil kualitas air berdasarkan uji laboratorium menunjukkan hasil bahwa nilai TDS pada enam lokasi berada pada rentang 116 mg/L hingga 301 mg/L. Nilai TDS terendah berada pada LP13 yang merupakan sumur warga. Parameter TDS yang melebihi baku mutu terletak pada LP21 dengan nilai sebesar 301 mg/L. Hasil uji laboratorium untuk parameter TDS terdapat pada **Gambar 2**. Parameter TDS pada lokasi LP21 melebihi baku mutu dengan nilai antara hasil uji dan baku mutu sangat sedikit yakni 1 mg/L. Nilai TDS tersebut dipengaruhi oleh rembesan air lindi TPST Bantargebang, yang dibuktikan dengan semakin jauh letak sumur maka nilai TDS akan semakin kecil. Lokasi LP21 merupakan lokasi yang terdekat dengan *landfill* dibandingkan dengan lokasi sumur lainnya. *Landfill* yang tidak tertutup oleh *geomembrane* atau *cover soil* menyebabkan air lindi dapat mengalir ke bagian jalan dan tanah disekitarnya. Selain itu, truk sampah yang masuk ke dalam area TPST Bantargebang juga membawa air lindi dari sampah yang diangkut (terdapat dalam **Gambar 3**).

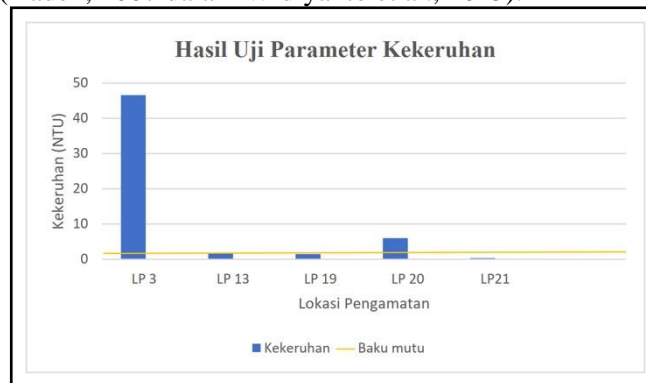


Gambar 2. Grafik Hasil Uji Parameter TDS
(Sumber: Hasil Analisis PT Medialab Indonesia, 2023)



Gambar 3. Ceceran Air Lindi dari Truk Sampah
(Sumber: Penulis, 2023)

Parameter kekeruhan merupakan pengotor dalam air yang menyebabkan air menjadi tidak jernih. Kekeruhan disebabkan karena adanya zat seperti lumpur, pasir halus, lempung, dan lainnya yang tersuspensi dalam air (Maryani et al, 2014). Berdasarkan hasil pengujian yang terdapat pada **Gambar 4.**, LP3 dan LP20 memiliki nilai sebesar 46,60 NTU dan 6,02 NTU sehingga belum memenuhi baku mutu yang ada. Rentang nilai parameter kekeruhan dari enam lokasi yakni antara 0,35 NTU hingga 46,60 NTU. Nilai kekeruhan paling rendah terletak pada LP21 dan nilai tertinggi terletak pada LP3. Nilai kekeruhan yang cukup tinggi pada LP3 yang merupakan sumur warga, disebabkan karena sumur tersebut tidak memiliki penutup. Sumur LP3 yang sudah tidak digunakan lagi dibiarkan terbuka dan terkena pengaruh dari luar seperti air hujan, daun, dan lain sebagainya. Kondisi sumur tersebut dapat dilihat pada **Gambar 5**. Selain itu nilai tinggi pada LP3 dan LP20 diduga disebabkan oleh limbah domestik. Menurut lembaga kajian ekologi dan konservasi lahan basah dalam Widiyanto et al, (2015), limbah domestik dibagi menjadi limbah yang berasal dari air cucian dan limbah yang berasal dari kakus. Limbah domestik menghasilkan senyawa organik yang mengandung padatan sehingga menimbulkan kekeruhan. Berkembangnya permukiman yang kurang terencana dapat mengakibatkan sistem pembuangan limbah domestik tidak terkoordinasi dengan baik. Hal tersebut dapat memicu pencemaran air tanah di sekitarnya (Kadek, 2007 dalam Widiyanto et al., 2015).

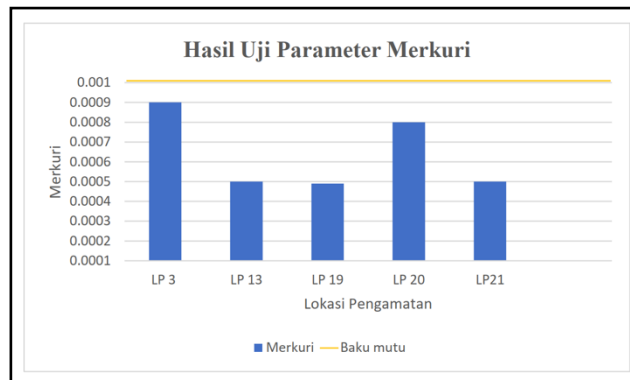


Gambar 4. Grafik Hasil Uji Parameter Kekeruhan
(Sumber: Hasil Analisis PT Medialab Indonesia, 2023)



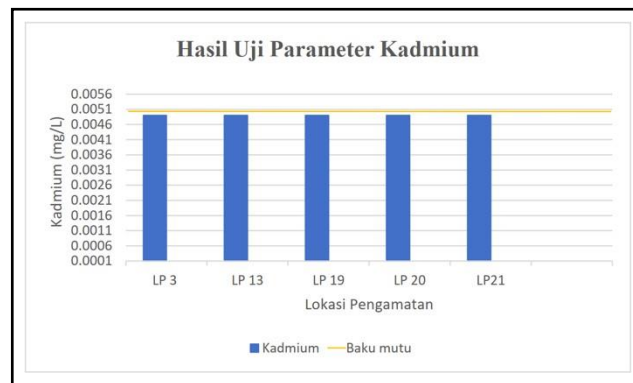
Gambar 5. Kondisi Sumur LP3
(Sumber: Penulis, 2023)

Parameter merkuri (Hg) merupakan salah satu parameter yang bersifat toksik. Merkuri digunakan dalam kegiatan industri pengolahan bahan-bahan kimia, pembuatan obat, insektisida, pertambangan, cat kertas, dan sisa buangan industri (Hadi, 2013). Merkuri umumnya berada pada air lindi sebagai logam berat. Hasil pengukuran menunjukkan parameter merkuri berada pada rentang nilai antara $<0,0005$ mg/L hingga $0,0009$ mg/L yang dapat dilihat pada **Gambar 6**. Hasil tersebut masih berada di bawah baku mutu yang diperbolehkan yakni $0,001$ mg/L. Hal tersebut menunjukkan bahwa air tanah sekitar TPST Bantargebang tidak mengalami pencemaran oleh parameter merkuri. Meskipun demikian, pada LP3 dan LP20 memiliki nilai yang hampir mencapai ambang batas baku mutu. Hal tersebut diduga karena adanya pengenceran unsur oleh air hujan akibat penelitian yang dilakukan pada musim penghujan.



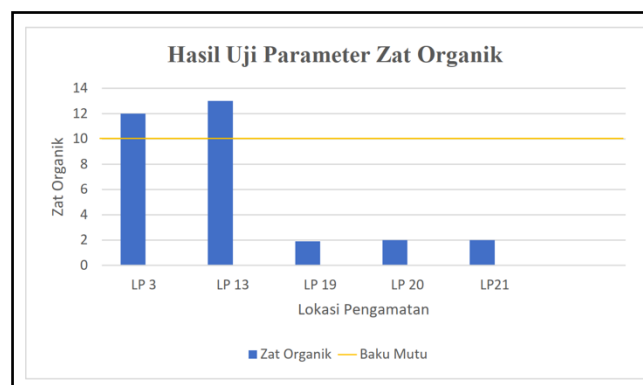
Gambar 6. Grafik Hasil Uji Parameter Merkuri
(Sumber: Hasil Analisis PT Medialab Indonesia, 2023)

Sampah TPST Bantargebang yang tercampur dengan sampah bahan berbahaya dan beracun (B3) menyebabkan air lindi yang terbentuk juga mengandung zat berbahaya. Salah satu contoh bahan B3 yang mengandung kadmium adalah baterai bekas yang digunakan pada kamera, jam tangan, atau senter (Yatim dan Mukhlis, 2013). Parameter kadmium berdasarkan hasil pengujian memiliki nilai yang sama pada seluruh lokasi sampe yakni $<0,005$ mg/L yang dapat dilihat pada **Gambar 7**. Hasil tersebut menjadi kurang akurat dikarenakan adanya *Limit of Quantification* atau batas uji penelitian untuk parameter kadmium. Selain itu batas nilai tersebut sama dengan baku mutu yang digunakan.



Gambar 7. Grafik Hasil Uji Parameter Kadmium
(Sumber: Hasil Analisis PT Medialab Indonesia, 2023)

Parameter zat organik pada enam lokasi pengujian memiliki rentang nilai antara <2 mg/L hingga 13 mg/L yang dapat dilihat dalam **Gambar 8**. Parameter ini memiliki baku mutu sebesar 10 mg/L. Sehingga dapat diketahui pada LP3 dan LP13 tidak memenuhi baku mutu, dengan nilai sebesar 12 mg/L dan 13 mg/L. Nilai parameter zat organik yang tinggi pada LP3 diduga disebabkan oleh pencemaran limbah domestik. Air limbah domestik menghasilkan protein, karbohidrat, dan asam nukleat yang merupakan senyawa organik (Widiyanto et al., 2015). Sedangkan pada LP13, adanya zat organik pada air tanah diduga disebabkan oleh rembesan air lindi yang berasal dari tumpukan sampah rumah tangga di dekat lokasi sumur.



Gambar 8. Grafik Hasil Uji Parameter Zat Organik
(Sumber: Hasil Analisis PT Medialab Indonesia, 2023)

KESIMPULAN

Analisis kualitas air tanah di sekitar TPST Bantargebang dibandingkan dengan baku mutu menunjukkan hasil bahwa parameter TDS melebihi baku mutu pada LP21 dengan nilai sebesar nilai 301 mg/L dikarenakan adanya pengaruh dari rembesan air lindi TPST Bantargebang, yang dibuktikan dengan semakin jauh letak sumur maka nilai TDS akan semakin kecil. Parameter kekeruhan melebihi baku mutu pada LP3 dan LP20 dengan nilai 46,60 NTU dan 6,02 NTU. Nilai kekeruhan yang cukup tinggi pada LP3 yang merupakan sumur warga, disebabkan karena sumur tersebut tidak memiliki penutup. Selain itu pada LP3 dan LP20, nilai kekeruhan yang melebihi baku mutu tersebut diduga disebabkan oleh adanya limbah domestik. Terakhir, parameter zat organik melebihi baku mutu pada LP3 dan LP13 dengan nilai 12 mg/L dan 13 mg/L. Nilai parameter zat organik yang melebihi baku mutu pada LP3 diduga disebabkan oleh pencemaran limbah domestik. Sedangkan pada LP13, diduga disebabkan oleh rembesan air lindi yang berasal dari tumpukan sampah rumah tangga di dekat lokasi sumur.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi, M. C. (2013). Bahaya Merkuri di Lingkungan Kita. *Jurnal Skala Husada*, 10(2), 175-183.
- Kaslum, L., Anerasari, Zikri, A., Tanjung, Y., Oktavia, Y., A, A., Lismayani, & Arinda. (2019). Kinerja Sistem Filtrasi dalam Menurunkan Kandungan TDS, Fe, dan Organik dalam Pengolahan Air Minum. *Jurnal Kinetika*, 10(1), 46–49.
- Maidiana. (2021). Penelitian Survey. *ALACRITY : Journal Of Education*, Vol. 1(2), 20–29.
- Maryani, D., Masduqi, A., Lingkungan, J. T., & Teknik, F. (2014). Pengaruh Ketebalan Media dan Rate Filtrasi pada Sand Filter dalam Menurunkan Kekeruhan dan Total Coliform. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), 76–81.
- 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. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss1.art4>
- Sanjaya, Althur. (2019). *Pengaruh Atribut Hotel Terhadap Overall Satisfaction pada Upscale Hotel di Kota Jakarta*. Skripsi. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Su, M. I., Warouw, V. R. C., & Theffie, K. L. (2017). Analisis Kualitas Air disekitar Situs TPA Sumompo Kota Manado. *Jurnal Cocos*, 1(5). <https://doi.org/https://doi.org/10.35791/cocos.v1i5.15892>
- Widiarti, I. W., Ardiati, A. S., & Gati, A. A. (2020). Analisis Pengelolaan Sampah Di UPN “Veteran” Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumian*, 3(1), 30–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.31315/jilk.v3i1.3406.g3194>
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto, K. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246–254.
- Yatim, E. M., & Mukhlis. (2013). Pengaruh Lindi (*Leachate*) Sampah Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 54-59.
- Yuliani, S., Rohmat, D., & Somantri, L. (2016). Dampak Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Pasir Sembung Terhadap Kualitas Air Tanah Di Desa Sirnagalih Kecamatan Cilaku Kabupaten Cianjur. *Antologi Pendidikan Geografi*, 4(2), 1–7.