

	ANALISIS LOGAM BERAT Pb, Fe DAN Mn AIR TANAH SEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH TANGERANG Nita Rosita Pusat Laboratorium Terpadu Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta *E-mail: nita.rosita@uinjkt.ac.id					
						

ABSTRACT

Research has been carried out on the analysis of lead (Pb), iron (Fe) and manganese (Mn) in groundwater around the Sukadiri landfill, Tangerang Regency. The purpose of the study was to determine the levels of Pb, Fe and Mn metals and then compared them with clean water quality standards. The sampling technique used purposive sampling method and analyzed descriptively numerically. Seven groundwater samples were taken with a radius of 300-1000 meters from the landfill. The levels of Pb, Fe and Mn were measured using the Indonesian National Standard (SNI) method by atomic absorption spectrophotometer (AAS). Based on laboratory research, it was found that the Fe metal content was between 0,02-1,16 mg/L, the Mn metal content was between 0,23-3,55 mg/L, and the Pb metal content was not detected. The results showed that 5 samples exceeded the clean water quality standards.

Key words : *Groundwater, Heavy Metals, Landfill*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang analisis logam timbal (Pb), besi (Fe) dan mangan (Mn) air tanah sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) sampah Sukadiri Kabupaten Tangerang. Tujuan penelitian untuk mengetahui kandungan logam Pb, Fe dan Mn kemudian dibandingkan dengan baku mutu air bersih. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dan dianalisis secara *deskriptif numerik*. Tujuh sampel air tanah diambil dengan radius 400-1000 meter dari TPA. Kandungan Pb, Fe dan Mn diukur menggunakan metode Standar Nasional Indonesia (SNI) secara spektrofotometer serapan atom (SSA). Berdasarkan penelitian laboratorium diperoleh kandungan logam Fe antara 0,02-1,16 mg/L, kandungan logam Mn antara 0,23-3,55 mg/L, dan kandungan logam Pb tidak terdeteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5 sampel melampaui baku mutu kualitas air bersih.

Kata Kunci : *Air Tanah, Logam berat, TPA*

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan perkantoran, industri maupun kehidupan. Hal ini sesuai dengan tujuan dari deklarasi penyelamatan air yang tujuannya untuk mencapai kelangsungan hidup yang seimbang di seluruh dunia [1].

Kualitas air dapat dipengaruhi karena kepadatan penduduk, tata ruang yang salah, limbah industri dan tingginya eksploitasi sumber daya air. Semakin memburuknya kualitas air salah satunya disebabkan oleh sampah anorganik dan organik. Sampah memiliki senyawa logam terdekomposisi dan larut bersamaan dengan terbentuknya limbah cair yang disebut air lindi. Bahan pencemar dari lindi yaitu mangan, besi, timbal, nitrit dan lain-lain menjadi aliran dari timbunan sampah yang menimbulkan pencemaran air bersih ataupun air tanah [2].

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, maka semakin meningkat aktivitas yang dilakukan

berbagai sektor dalam menghasilkan jenis dan volume sampah. Sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia maupun proses alam yang berbentuk padat.

Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan permasalahan bagi masyarakat maupun lingkungan [3]. Dampak negatif bisa menyebabkan pencemaran logam, yang dihasilkan dari sampah seperti cat bekas, aki bekas, ban bekas, pigmen plastik, baterai [4].

Logam berat merupakan komponen alami tanah, elemen ini tidak dapat didegradasi maupun dihancurkan. Logam berat dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui air minum, makanan maupun udara. Logam berat menjadi berbahaya disebabkan sistem bioakumulasi yaitu peningkatan konsentrasi unsur kimia didalam tubuh makhluk hidup [5].

Penanganan sampah di Kabupaten Tangerang diangkut dan diolah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatiwaringin yang berada di Kecamatan Mauk. TPA ini mempunyai luas lahan sekitar 58 Ha, dengan lahan yang baru digunakan sekitar 21 Ha [6]. Metode

open dumping merupakan sistem pengolahan sampah yang digunakan di TPA Jatiwaringin, dengan sistem ini sampah yang telah dibuang dan diangkut kemudian dikumpulkan, ditimbun, diratakan dan langsung di padatkan di tanah terbuka [5].

Penelitian tentang dampak pencemaran air tanah sekitar TPA sudah banyak dilakukan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Heny, Dhanti, & Wardani, 2022 melaporkan bahwa kandungan logam timbal air sumur di sekitar TPA Kalipancur Purbalingga sebesar $<0,01$ mg/L [7]. Musrawati, 2016 mengungkapkan bahwa logam timbal air sumur A, B dan C sekitar TPA Cadika melebihi standar yang ditetapkan dengan konsentrasi 0,16, 0,17 dan 0,21 mg/L [8]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dkk, 2017 menyatakan bahwa logam besi dan logam mangan air sumur sekitar TPA Kota Tangerang melebihi baku mutu yang dipersyaratkan [9].

TPA Tangerang dikelilingi oleh rumah penduduk, sungai, peternakan dan persawahan sehingga berpotensi mencemari air tanah. Masyarakat di sekitar TPA Jatiwaringin masih memanfaatkan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci dan minum. Jumlah penduduk Desa Jatiwaringin Kabupaten Tangerang 7697 jiwa. Berdasarkan alasan dan penelitian-penelitian di atas, maka diperlukan penelitian tentang uji logam berat Pb, Fe dan Mn air tanah sekitar TPA Kabupaten Tangerang untuk mengetahui kandungan logam Pb, Fe dan Mn dan mengetahui air tanah tersebut layak digunakan sebagai air bersih.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara *deskriptif numerik*. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Penelitian ini dilakukan di sekitar TPA Jatiwaringin Desa Buaran Jati Kecamatan Mauk Kabupaten Tangerang. Titik pengambilan sampel diambil pada jarak 400 meter (S1), 500 meter (S2), 600 meter (S3), 700 meter (M1), 800 meter (M2), 900 meter (P1) dan 1000 meter (P2) dari TPA sehingga jumlah sampel sebanyak 7 air tanah. Air tanah di ambil dari air sumur warga yang berada pada jarak tersebut. Setiap air sumur diambil sampel air sebanyak 1 liter kemudian dimasukkan dalam botol sampel kemudian diawetkan dengan menambahkan 1 ml HNO_3 pekat sampai pH kurang lebih 2 [5].

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini

adalah spektrofotometer serapan atom (SSA), *glassware*, botol polyetilen, *hotplate*, pipet. Dan bahan yang digunakan adalah sampel air tanah, $\text{HNO}_{3(p)}$, aquades, kertas saring, logam Pb 1000 mg/L, Fe 1000 mg/L dan Mn 1000 mg/L.

Pengujian sampel mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Prosedur percobaan sebagai berikut :

1. Penentuan logam timbal sesuai SNI 06-6989.8-2004 [10].
Sebanyak 100 mL sampel air ditambahkan 5 ml asam nitrat pekat kemudian dipanaskan sampai sampel hampir kering. Lalu disaring kemudian ditepatkan dengan aquades sampai volume 100 mL. sampel diukur dengan SSA pada panjang gelombang 283,3 nm.
 2. Penentuan logam besi sesuai SNI 06-6989.4-2004 [11].
Sebanyak 100 mL sampel air ditambahkan 5 ml asam nitrat pekat kemudian dipanaskan sampai sampel hampir kering. Lalu disaring kemudian ditepatkan dengan aquades sampai volume 100 mL. sampel diukur dengan SSA pada panjang gelombang 248,3 nm.
 3. Penentuan logam mangan sesuai SNI 6989.5-2009 [12].
Sebanyak 50 mL sampel air ditambahkan 5 ml asam nitrat pekat kemudian dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15 ml-20 mL. Lalu disaring kemudian ditepatkan dengan aquades sampai volume 50 mL. sampel diukur dengan SSA pada panjang gelombang 279,5 nm.
- Data dianalisis secara deskripsi yang mengacu pada baku mutu air bersih Peraturan Pemerintah Kesehatan Nomor 416 Tahun 1990 Tentang Daftar Persyaratan Air Bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian laboratorium menunjukkan bahwa kandungan logam timbal mempunyai konsentrasi yang rendah atau tidak terdeteksi oleh alat SSA metode nyala sesuai dengan Tabel 1. Ini menunjukkan air tanah sekitar TPA sesuai dengan baku mutu air bersih yang dipersyaratkan yaitu maksimal 0,05 mg/L. Hasil ini sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Leluno, dkk 2020 melaporkan bahwa konsentrasi timbal pada 10 sampel air tanah sekitar TPA KM 14 Kota Palangkaraya tidak terdeteksi atau tidak terbaca pada metode pembacaan nyala oleh alat SSA [13].

Tabel 1. Kandungan Logam Pb Air Tanah Sekitar TPA Tangerang

No.	Kode Sampel	Logam Pb mg/L	Baku Mutu mg/L
1	S1	ND	0,05
2	S2	ND	0,05
3	S3	ND	0,05
4	M1	ND	0,05
5	M2	ND	0,05
6	P1	ND	0,05
7	P2	ND	0,05

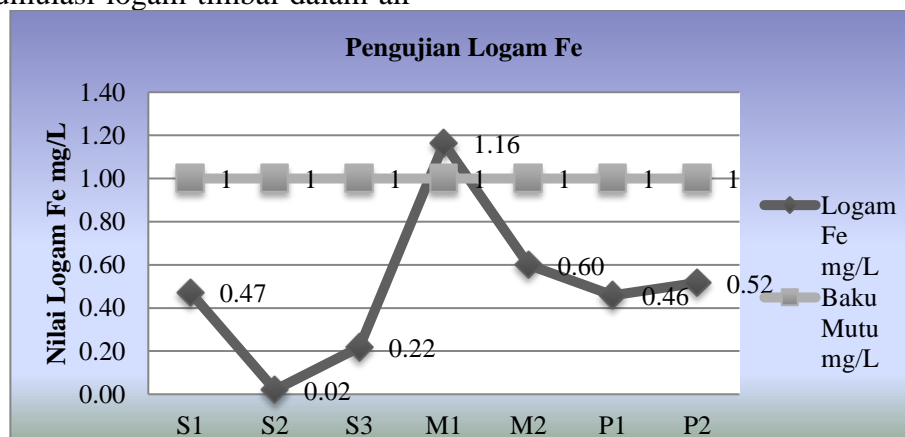
ND : Not Detected

Timbal merupakan salah satu jenis logam berat yang memiliki toksisitas tertinggi. Logam berat ini dilaporkan memiliki efek toksisitas akut dan kronik. Toksisitas akut timbal jarang ditemukan terjadi di masyarakat luas, akan tetapi toksisitas kronik sangat mungkin terjadi tanpa disadari seiring dengan peningkatan sumber paparan timbal di lingkungan. Salah satu sumber paparan timbal dapat terjadi melalui sumber air yang terkontaminasi lindi dari TPA sampah [4].

Tidak terdeteksinya kandungan logam timbal pada penelitian ini tidak menutup kemungkinan pada jangka waktu tertentu terjadi peningkatan konsentrasi yang disebabkan akumulasi logam timbal dalam air

tanah atau sumur melalui perembesan air lindi. Hal tersebut diakibatkan bertambahnya sumber pencemar yang masuk ke dalam aliran air tanah [4].

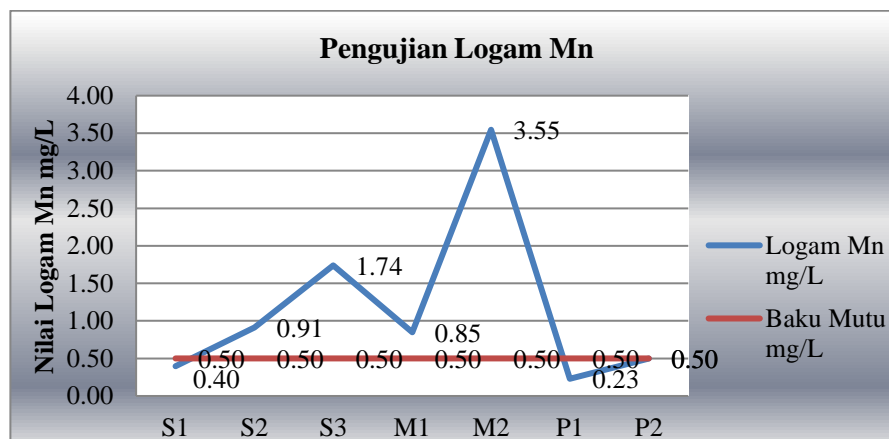
Berdasarkan Gambar 1, menunjukkan bahwa kandungan logam besi air tanah sekitar TPA berkisar antara 0,01-1,16 mg/L. Nilai terkecil ditemukan pada kode sampel S2 (500 meter) yaitu 0,02 mg/L, sedangkan nilai tertinggi pada kode sampel M1 (700 meter) yaitu 1,16 mg/L. Ada satu sampel yang tidak sesuai baku mutu air bersih Peraturan Menteri Kesehatan nomor 416 Tahun 1990 yaitu maksimal 1,00 mg/L.

**Gambar 1. Kandungan Logam Fe Air Tanah Sekitar TPA Tangerang**

Besi terkandung dalam tanah, sedimen, dan air bersih dalam bentuk tidak terlarut yaitu *ferric oksida* dan sulfida (*pyrite*). Di dalam air besi hadir dalam dua bentuk, yakni besi *ferrous* dengan sifat mudah larut dan besi *ferric* dengan sifat sukar larut. Beberapa penyebab tingginya konsentrasi besi pada air sumur karena pada air permukaan jarang ditemui kadar Fe lebih besar dari 1 mg/L, tetapi dalam air tanah Fe dapat jauh lebih tinggi [9].

Gambar 2 menjelaskan bahwa konsentrasi logam mangan air tanah sekitar TPA mempunyai

rentang nilai antara 0,23-3,55 mg/L. Nilai terendah pada kode sampel P1 (900 meter) yaitu 0,23 mg/L dan nilai tertinggi pada kode sampel M2 (800 meter) yaitu 3,55 mg/L. Ada lima sampel yang tidak sesuai dengan baku mutu air bersih yaitu maksimal 0,5 mg/L. Sampel yang melebihi baku mutu masing-masing mempunyai konsentrasi 0,50 mg/L (P2), 0,85 mg/L (M1), 0,91 mg/L (S2), 1,74 mg/L (S3) dan 3,55 mg/L (M2).



Gambar 2. Kandungan Logam Mn Air Tanah Sekitar TPA Tangerang

Mangan dalam jumlah kecil (0,5 mg/l) dalam air tidak menimbulkan gangguan. Mangan dalam jumlah yang besar (0.5 mg/l) dalam air minum bersifat neurotoksik [13]. Sumber mangan di lingkungan akibat aktivitas manusia adalah limpasan air limbah dari *waste water treatment plan* (WWTP), emisi dari logam, pengolahan lumpur, pembakaran bahan fosil. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya konsentrasi mangan dalam air antara lain pH, reaksi oksidasi dalam air, oksigen dalam air dan mikroorganisme [14]. Kelebihan mangan di dalam tubuh manusia bisa menyebabkan penyakit seperti *manganic pneumonia* dan *manganism* [5].

Air lindi yang masuk ke dalam air tanah akan mengakibatkan penurunan kualitas air. Air tanah dalam hal ini air sumur apabila digunakan untuk keperluan sehari-sehari seperti mencuci, mandi dan memasak maka akan berbahaya bagi kesehatan manusia. Tidak hanya itu, apabila air yang mengandung logam berat digunakan untuk keperluan peternakan atau pertanian akan terakumulasi pada tanaman dan hewan ternak. Apabila air lindi dikonsumsi manusia akan mengakibatkan bioakumulasi seperti penyakit kanker. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan tambahan untuk mengurangi konsentrasi logam berat seperti menggunakan tanaman *Azolla*, *Kayambang* ataupun proses *Constructed Wetland* [14].

Hasil penelitian kandungan logam Pb, Fe dan Mn sekitar TPA Tangerang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara jarak air tanah dengan TPA dengan tinggi rendahnya konsentrasi logam. Karena dari hasil penelitian menunjukkan kode sampel S1 dengan jarak 400 meter kandungannya lebih rendah dibandingkan dengan kode sampel M1 dengan jarak 700 meter. Ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasution & Silaban, 2017 bahwa semakin jauh jarak air sumur dengan TPA Muara

Fajar semakin berkurang konsentrasi logam timbal dan logam kadmium [1].

Penelitian kandungan logam Pb, Fe dan Mn sekitar TPA Tangerang menunjukkan bahwa dari 7 sampel air tanah yang diambil di sekitar TPA Kabupaten Tangerang hanya ada 2 (28,5 %) sampel air tanah yang layak dijadikan air bersih dari segi kimia logam Pb, Fe dan Mn sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 Tahun 1990 dengan kode sampel S1 dan P1. Sampel tersebut layak digunakan sebagai air bersih karena sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan dan tidak mengandung logam berbahaya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kandungan logam Pb tidak terdeteksi, semua sampel sesuai dengan baku mutu. Kandungan logam Fe antara 0,02-1,16 mg/L, ada 1 sampel yang melebihi baku mutu. Kandungan logam mangan 0,23-3,55 mg/L, ada 5 sampel yang melebihi baku mutu. Hanya ada 2 sampel air tanah dari 7 sampel yang layak dijadikan air bersih dari segi kimia parameter logam Pb, Fe dan Mn sesuai dengan PERMENKES Nomor 416 Tahun 1990.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nasution, H.I., dan Silaban, S. 2017. Analisis Logam Berat Pb dan Cd Dalam Air Sumur Di Sekitar Lokasi Pembuangan Sampah Akhir. *Jurnal ITEKIMA*. 1(1): 17-24.
- [2] Karamina, H., Murti, A.T., dan Mujoko, T. 2021. Kandungan Logam Berat Fe, Cu, Zn, Pb, Co, Br pada Air Lindi Di Tiga Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Dadaprejo, Kota Batu, Dau dan Supit Urang, Kabupaten

- Malang. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*. 6(2): 51-57.
- [3] Maksuk., dan Suzanna. 2018. Kajian Kandungan Timbal dalam Air Sumur Gali Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Sukawinatan Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 9(2): 107-114.
- [4] Handriyani, K.A., Habibah, N., dan Dhyana Putri, I.G. 2020. Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Air Sumur Gali Di Kawasan Tempat Pembuangan Akhir sampah Banjar Suwung Batan Kendal Denpasar Selatan. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 9(1): 68-75.
- [5] Harling, V.N.V. 2018. Kualitas Air Tanah Berdasarkan Kandungan Tembaga [Cu(II)], Mangan [Mn(II)] dan Seng [Zn(II)] Di Dusun-dusun Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Ngronggo, Salatiga. *Jurnal SOSCIED*. 1(1): 5-19
- [6] Dinas Komunikasi dan Informatika. 2020. *Buku Profil Kabupaten Tangerang*. Kabupaten Tangerang. Tangerang : DISKOMINFO
- [7] Heny, D.K., Dhanti, K.R., dan Wardani, D.P. 2022. Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada Air Sumur Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Kalipancur Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Analisis Medika Biosains*. 9(1): 1-8.
- [8] Musrawati. 2016. Identifikasi Kandungan Logam (Pb) dalam Air Sumur Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cadika dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). *Jurnal ILTEK*. 11(2): 1664-1667.
- [9] Wahyuni, Wardoyo, S.E., dan Arizal, R. 2017. Kualitas Air Sumur Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Rawa Kucing Kota Tangerang. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 7(2): 68-82.
- [10] Badan Standarisasi Nasional, Air dan Air limbah – Bagian 4 : Cara Uji Besi (Fe) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) nyala. 2004. SNI 06-6989.4-2004. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- [11] Badan Standarisasi Nasional, Air dan Air limbah – Bagian 4 : Cara Uji Besi (Fe) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) nyala. 2004. SNI 06-6989.4-2004. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- [12] Badan Standarisasi Nasional, Air dan Air limbah - Bagian 5: Cara Uji Mangan (Mn) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) nyala. 2009. SNI 6989.5-2009. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- [13] Leluno, Y., Kembarawati., dan Basuki. 2020. Kualitas Air Tanah di Sekitar TPA Km 14 Kota Pangka Raya. *Journal of Environment and Management*. 1(1): 75-82.
- [14] Siswoyo, E., dan Habibi, G.F. 2018. Sebaran Logam Berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Air Sungai dan Sumur Di Daerah Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Wukirsari Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(1): 1-6.

**Penulisan Sitasi Artikel ini adalah:
Rosita, N., Analisis Logam Berat Pb, Fe Dan Mn Air Tanah Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Tangerang, Alotrop, 2023, 7(1): 1-5**