

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DAN URINE DI SEKITAR TEMPAT  
PENGOLAHAN LIMBAH BAHAN BERACUN BERBAHAYA DESA KARANGDAWA**

**ANALYSIS OF LEAD (Pb) IN WELL WATER AND URINE AROUND TOXIC AND  
HAZARDOUS WASTE TREATMENT AREA IN KARANGDAWA VILLAGE**

**Kurnia Ritma Dhanti, Faiz Hibatulloh, Arif Mulyanto, Retno Sulistiyowati**

Program Studi Teknologi Laboratorium Medik D4, Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. Letjenn Soepardjo Roestam KM. 7 PO. BOX 229 Purwokerto 53181  
Telp. (0281) 6844252, 6844253. FAX. (02810) 637239

Corresponding author : krdhanti08@gmail.com

---

**Abstrak**

Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3. Beberapa unsur yang masuk dalam kategori limbah B3 adalah logam berat seperti timbal (Pb), tembaga (Cu), cadmium (Cd), merkuri (Hg), besi (Fe), dan yang lainnya. Timbal merupakan racun lingkungan multitarget yang mampu menyebabkan berbagai penyakit akut atau kronis pada manusia. Penelitian ini dilakukan secara observasional deskriptif untuk mengetahui kadar timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada air sumur dan urine masyarakat yang tinggal di sekitar tempat pengolahan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Desa Karangdawa Kabupaten Tegal. Hasil analisis kualitatif pada sampel air sumur dan urine dari semua sampel adalah negatif mengandung Pb, namun hasil analisis kuantitatif sampel urine menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) adalah semua sampel memiliki kadar Pb dalam urine di atas nilai normal yang ditentukan oleh Kementerian Kesehatan yaitu sebesar  $\leq 0,15$  mg/L.

Kata Kunci: Air Sumur, Timbal (Pb), Urine

**Abstract**

Waste of B3 (hazardous and toxic material) is the residue of a business and/or activity containing B3. Some elements that fall into the category of B3 waste are heavy metals such as lead (Pb), cadmium (Cd), mercury (Hg), iron (Fe), and others. Lead is a multi-target environmental toxin that caused various acute or chronic diseases in humans. This research was conducted by descriptive observation. The purpose of this study was to determine the content and level of lead (Pb) in the well water and urine of people living around the hazardous and toxic waste treatment area (B3) in Karangdawa village, Tegal regency. The results of qualitative analysis on well water and urine from all samples were negative of containing Pb. Nevertheless, the results of quantitative analysis of urine samples using the Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) were that all samples had Pb levels above the normal value (0,15 mg/L) as determined by the Ministry of Health.

Keywords: Well water, Lead (Pb), Urine

## Pendahuluan

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan-bahan yang berbahaya dan bersifat racun (Rizal and Nurhayati, 2017). Beberapa unsur yang masuk dalam kategori limbah B3 adalah logam berat seperti timbal (Pb), cadmium (Cd), merkuri (Hg), besi (Fe), dan yang lainnya (Nadia, Rudiyantri and Haeruddin, 2017). Bahan buangan anorganik pada umumnya berupa limbah yang tidak dapat membusuk dan sulit didegradasi oleh mikroorganisme dan biasanya berasal dari industri yang melibatkan penggunaan unsur-unsur logam. Industri elektronika, elektroplating dan industri kimia banyak menggunakan unsur-unsur logam tersebut. Apabila ion-ion logam ini terdapat di dalam air maka tersebut tidak dapat digunakan sebagai air minum karena berbahaya bagi kesehatan tubuh apabila terakumulasi. Timbal merupakan racun lingkungan multitarget yang mampu menyebabkan berbagai penyakit akut atau kronis pada manusia (Saeed *et al.*, 2017).

Permasalahan mengenai pengolahan limbah dapat berdampak pada pencemaran lingkungan. Proses pencemaran limbah B3 dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Proses pencemaran secara langsung yaitu bahan pencemar tersebut langsung berdampak meracuni sehingga mengganggu kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan atau mengganggu keseimbangan ekologis baik air, udara maupun tanah. Sedangkan proses pencemaran tidak langsung, yaitu beberapa zat kimia yang bereaksi di udara, air maupun tanah, sehingga menyebabkan pencemaran. Pencemaran logam berat dapat berupa pengaruh yang secara langsung terasa dampaknya, misalnya berupa gangguan kesehatan langsung (penyakit akut), atau akan dirasakan setelah jangka waktu tertentu (penyakit kronik) (Ichtiakhiri and Sudarmaji, 2015).

Paparan logam berat pada manusia dapat mengakibatkan permasalahan kesehatan seperti kerusakan fungsi otak, paru-paru, ginjal, hati, komposisi darah dan organ lainnya. Paparan timbal (Pb) dapat menyebabkan degenerasi fisik, otot dan syaraf bahkan hingga kerusakan sel yang berujung pada penyakit kanker apabila terakumulasi dalam jangka panjang (Adhani & Husaini, 2017).

Masyarakat yang tinggal berdekatan dengan tempat pengolahan limbah B3 tersebut mayoritas menggunakan sumber air bersih yang berasal dari sumur galian. Terdapat kemungkinan besar bahwa air sumur tersebut sudah tercemar oleh limbah yang berasal dari tempat pengolahan limbah B3. Jika air yang tercemar logam berat tersebut dikonsumsi dan digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi dan memasak secara terus menerus maka dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

Bedasarkan hasil penelitian, sepuluh sampel air sumur diambil dari sumur yang letaknya dekat dengan tempat penimbunan limbah industri daur ulang aki. Sampel tersebut setelah diteliti memiliki kadar Pb di atas ambang batas (0,05 mg/L) dengan kandungan tertinggi 0,14 mg/L dan rata-rata 0,12 mg/L (Company, 2012). Oleh karena itu, penulis tertarik untuk menganalisis kandungan timbal (Pb) pada air sumur dan urine masyarakat yang tinggal di sekitar tempat pengolahan limbah B3 yang bertempat di Desa Karangdawa Kabupaten Tegal.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif observasional. Populasi dalam penelitian adalah masyarakat yang tinggal di sekitar tempat pengolahan limbah B3 Desa Karangdawa Kabupaten Tegal. Sampel penelitian berupa 13 sampel air sumur dan

urine masyarakat yang tinggal di sekitar tempat pengolahan limbah B3 tersebut. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*.

Analisis kualitatif timbal dilakukan menggunakan larutan pereaksi KI, NaOH, dan HCl, sedangkan tembaga dianalisis dengan larutan KI, NaOH dan KCNS. Analisis kuantitatif dilakukan dengan *Atomic Absorbtion Spectrophotometri (AAS)*. Sampel air sumur hanya dianalisis secara kualitatif, sedangkan sampel urine dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif.

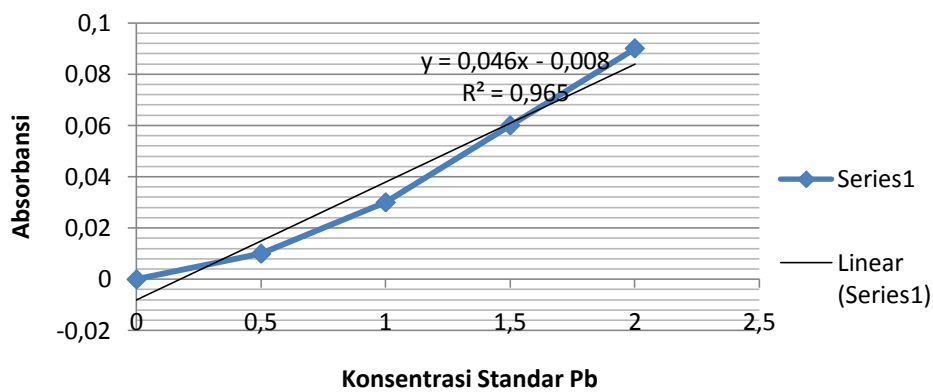
### Hasil dan Pembahasan

#### 1. Hasil

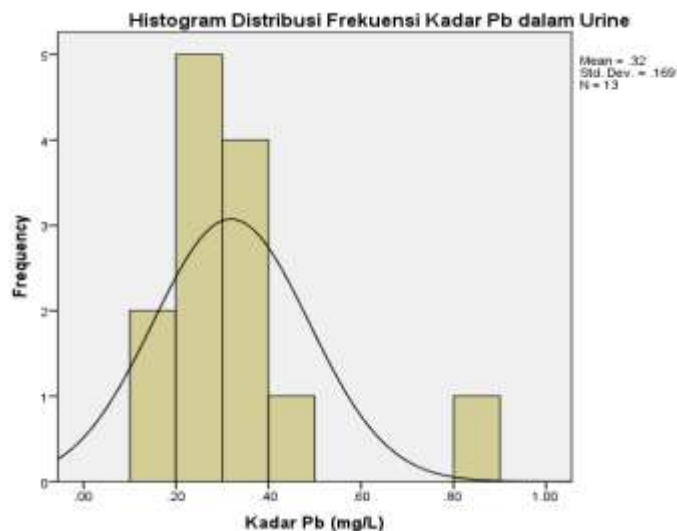
**Tabel 1.** Hasil Analisis Kualitatif Sampel Air Sumur dan Urine Responden

No	Jenis Pemeriksaan	Reagen Pemeriksaan				Frekuensi (n)	Persentase (%)
		KI	NaOH	HCl	KCNS		
1	Kandungan Pb Air Sumur	-	-	-	13	100,0	
2	Kandungan Pb Urine	-	-	-	13	100,0	

#### Kurva Regresi Larutan Standar Pb



**Gambar 1.** Persamaan Regresi Larutan Standar Pb



**Gambar 2.** Distribusi Frekuensi Kadar Pb pada Sampel Urine Responden

**Tabel 2.** Analisis Kuantitatif Timbal pada Sampel Urine Responden

Jenis Pemeriksaan	Total Sampel	Kadar (mg/L)	Nilai Normal (mg/L)	Interpretasi Hasil
Pb	13	>0,15	≤ 0,15	Tidak Normal

**Tabel 3.** Distribusi Frekuensi Kadar Pb pada Sampel Urine Responden

Parameter	Rerata ± SD (mg/L)	Median (Min-Max) (mg/L)	Modus (mg/L)
Kadar Pb dalam Urine	0.3190 ± 0.16874	0.2700 (0.18-0.81)	0.32

**Tabel 4.** Hasil Analisis Uji Kruskal-Wallis Kadar Timbal pada Masing-Masing Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek	Jumlah Responden (Orang)	Kadar Pb (mg/L) Median (Minimum-Maksimum)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki –laki	11	0,27 (0,18-0,81)
Perempuan	2	0,25 (0,18-0,32)
<b>Usia</b>		
21-30 Tahun	3	0,32 (0,32-0,32)
31-40 Tahun	1	0,20 (0,20-0,20)
41-50 Tahun	8	0,26 (0,18-0,81)
51-60 Tahun	1	0,26 (0,26-0,26)
<b>Lama Tinggal</b>		
6-10 Tahun	2	0,40 (0,32-0,49)
11-15 Tahun	1	0,32 (0,32-0,32)
16-20 Tahun	10	0,25 (0,18-0,81)
<b>Pekerjaan</b>		
Pedagang	3	0,32 (0,18-0,32)
IRT	2	0,25 (0,18-0,32)
Pertambangan Batu Gamping	5	0,25 (0,20-0,49)
Karyawan Swasta	2	0,29 (0,27-0,32)
Sopir	1	0,81 (0,81-0,81)
<b>Keluhan Kesehatan</b>		
Tidak Ada	6	0,30 (0,25-0,49)
Saraf	3	0,24 (0,18-0,32)
Gangguan Pernapasan	2	0,32 (0,18-0,81)
Gatal-gatal	1	0,20 (0,20-0,20)
Gangguan Persendian	1	0,23 (0,23-0,23)

## 2. Pembahasan

Hasil analisis kualitatif timbal (Pb) pada sampel air sumur dan urine pada Tabel 1 seluruhnya menunjukkan hasil negatif. Hasil negatif pada logam berat dapat disebabkan oleh kecilnya konsentrasi cemaran logam dalam sampel. Hal ini menyebabkan reagen uji yang berikatan dengan logam sangat sedikit sehingga hasil yang diperoleh kurang tampak. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis yang dapat

mendeteksi logam dengan konsentrasi kecil dalam sampel seperti metode *Atomic Absorbtion Spectrophometer* (AAS) (Arifiyana and Fernanda, 2018).

Persamaan regresi linear yang diperoleh untuk pengukuran kadar timbal pada urine adalah  $Y = 0,046x - 0,0008$  (Gambar 1). Konsentrasi hasil pengukuran kadar logam berat pada sampel urine dapat ditentukan dari persamaan regresi linear dengan memasukkan absorbansi sampel pada nilai Y ke dalam persamaan. Kadar ambang batas timbal (Pb) dalam urine yaitu  $\leq 0,15$  mg/L (Devitria, Sepryani and Putri, 2016).

Hasil pengukuran kadar timbal pada urine masyarakat menunjukkan seluruh sampel memiliki nilai melebihi batas timbal yang diperbolehkan dalam urine (Tabel 2). Kadar Pb yang tinggi pada urine responden kemungkinan disebabkan oleh paparan logam Pb melalui air dan udara. Berdasarkan hasil kuesioner didapatkan hasil bahwa masyarakat yang tinggal di sekitar tempat pengolahan limbah B3 tersebut sudah tidak mengonsumsi air sumur karena air sumur tersebut berbau, berbuih, dan berubah warna. Namun masyarakat masih menggunakan air tersebut untuk mencuci dan mandi, hal tersebut dilakukan karena air sumur merupakan satu-satunya sumber air yang ada dan belum ada akses untuk sumber air bersih dari Pemerintah.

Pada Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan kadar Pb yang signifikan pada sampel urine laki-laki dan perempuan. Kadar Pb yang tinggi pada perempuan disebabkan karena perempuan lebih mudah terpapar, sedangkan kadar Pb yang tinggi pada laki-laki disebabkan masa kerja yang lebih lama (Kustiningsih, Fitriyanti and Nurlailah, 2017).

Berdasarkan Tabel 4 tidak ada perbedaan signifikan kadar Pb pada variasi rentang usia dan lama tinggal responden. Hasil kuesioner terhadap 13 responden yang tinggal di sekitar tempat pengolahan limbah tersebut rata-rata berumur 40 tahun. Hasil penelitian didapatkan responden yang kisaran umurnya 21-30 tahun memiliki kadar Pb lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang umurnya antara 41-50 tahun. Kemudian jika dilihat dari lama tinggal responden di sekitar tempat pengolahan limbah tersebut terdapat responden yang memiliki lama tinggal 6-10 tahun kadar Pb dalam urinenya lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang memiliki lama tinggal 16-20. Hasil penelitian tersebut sebanding dengan hasil penelitian sebelumnya yang juga menunjukkan responden dengan umur yang lebih muda memiliki kadar Pb lebih tinggi dibandingkan responden dengan umur lebih tua (Permatasari, 2012).

Berdasarkan Tabel 4 tidak ada perbedaan signifikan antara kadar Pb dengan pekerjaan responden. Namun, berdasarkan hasil yang didapatkan, diketahui terdapat hasil kadar Pb yang kadarnya sangat tinggi dibandingkan dengan sampel yang lain yaitu sebesar 0,81 mg/L. Sampel tersebut merupakan sampel dari responden yang bekerja sebagai sopir, yang berisiko tinggi terpapar Pb dari asap kendaraan bermotor. Kemungkinan responden sudah terpapar Pb dari lingkungan tempat tinggalnya yang berdekatan dengan tempat Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan terpapar lagi saat bekerja sebagai sopir sehingga kadar Pb dalam urinenya sangat tinggi dibandingkan dengan responden lainnya yang tidak bekerja sebagai sopir. Hal tersebut terjadi, karena hasil pembakaran dari bahan bakar kendaraan bermotor dapat menghasilkan Pb anorganik (Fine, Mohammad and Budi, 2011).

Berdasarkan Tabel 4 terdapat 7 dari 13 responden yang mengalami gangguan kesehatan, seperti gangguan pernafasan, gangguan syaraf, gangguan persendian, dan gatal-gatal pada kulit. Dampak Pb pada tubuh yaitu dapat merusak organ tubuh terutama sistem saraf, sistem pembentukan darah, ginjal, jantung, dan sistem reproduksi. Akumulasi Pb dalam darah yang relatif tinggi dapat menyebabkan sindroma saluran pencernaan, anemia, kerusakan ginjal, hipertensi, gangguan sendi dan otot, serta kerusakan saraf pusat (Ardillah, 2016).

## Kesimpulan

Hasil analisis kualitatif pada sampel air sumur dan urine seluruhnya adalah negatif. Hasil analisis kuantitatif pada keseluruhan sampel urine responden memiliki kadar Pb di atas nilai normal yaitu  $\geq 0,15$  mg/L.

## Ucapan Terima kasih

Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Purwokerto sehingga tim peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan yang diberikan tim dapat menyelesaikan penelitian dengan baik dan tanpa kendala yang berarti.

## Daftar Pustaka

- Adhani, R., & Husaini. 2017. Logam Berat Sekitar Manusia. Universitas Lambung Mangkurat Press: Banjarmasin.
- Arillah, Y. 2016. 'Risk Factors of Blood Lead Level. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3), pp. 150–155. doi: 10.26553/jikm.2016.7.3.150-155.
- Arifiyana, D. and Fernanda, M. A. H. F. 2018. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Kosmetik Pensil Alis Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). *Journal of Research and Technology*, 4(1), pp. 55–62.
- Devitria, R., Sepryani, H. and Putri, E. M. D. 2016. Identifikasi Timbal Pada Urin Tukang Parkir Yang Bekerja Di Pasar Pusat Pekanbaru. *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik*, 1(2), pp. 23–29.
- Fine, R., Mohammad, N. A. and Budi, S. 2011. Dampak Kandungan Timbal (Pb) Dalam Udara Terhadap Kecerdasan Anak Sekolah Dasar. *Majalah Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(2)
- Ichtiakhiri, T. H. and Sudarmaji 2015. Pengelolaan Limbah B3 Dan Keluhan Kesehatan Pekerja Di PT. INKA (Persero) Kota Madiun B3 Waste Management and Health Workers Complaint In. Inka (Persero) Madiun City. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 08(1), pp. 118–127.
- Kustiningsih, Y., Fitriyanti, N. and Nurlailah, N. 2017. Kadar Logam Timbal (Pb) dalam Darah Penjual Klepon, *Medical Laboratory Technology Journal*, 3(2), p. 47. doi: 10.31964/mltj.v3i2.168.
- Nadia, N., Rudyanti, S. and Haeruddin 2017 Sebaran Spasial Logam Berat Pb Dan Cd Pada Kolom Air Dan Sedimen Di Perairan Muara Cisadane, Banten, *Journal of Maquares*, 6(4), pp. 455–462.
- Permatasari, S. 2012. Studi Kadar Timbal (Pb) Dalam Urin Supir Angkutan Umum Di Kampus UIN ALAUDDIN Makassar Samata – Gowa. pp. 1–92.

Rizal, A. M. and Nurhayati, I. 2017. 'Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Dengan Insinerator Tipe Reciprocating Grate Incinerator, *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 15(2), pp. 21–27. doi: 10.36456/waktu.v15i2.728.

Saeed, S. *et al.* 2017. Lead poisoning: A persistent health hazard-general and oral aspects, *Biomedical and Pharmacology Journal*, 10(1), pp. 439–445. doi: 10.13005/bpj/1127.