

# ANALISIS KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT PEKERJA TAMBAL BAN DI KECAMATAN BARRU

*Analysis of lead (Pb) content in hair of tire patch workers in barru sub-district*

**Muh. Nur'amien, Zulfian Armah, Alfin Resyah Virgiawan**  
(Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes kemenkes Makassar)

[Muhnuramien0210@gmail.com](mailto:Muhnuramien0210@gmail.com)

## ABSTRACT

*Air pollution is currently very worrying. Air pollution occurs due to incomplete combustion of vehicle engines which produces gases containing toxic substances. one of the components produced is lead (Pb). Lead is an additive in gasoline so that lead contamination is often found in motorbike repair shops. Lead is a source of air pollutants that come out of the exhaust, making the surrounding environment full of pollution. Workshop or tire repair workers have a greater tendency to inhale air containing lead and this can result in poisoning. Poisoning caused by lead can pose a danger to living creatures. The presence of high concentrations of lead in the environment and in the human body can have very dangerous effects. This is due to the nature of lead which can damage the body tissue of living creatures. This research aims to determine the level of lead (Pb) content in the hair of tire repair workers in Barru District. This type of research is quantitative descriptive. This research was carried out at the Makassar Health Laboratory Center (BBLK) on 29 May-7 June 2024, with the results of the research showing that there was lead content in the hair specimens of 11 tire repair workers in the Barru sub-district. Of all the respondents studied (100%) had lead content in their hair in the high category but was still considered normal, namely between 5.2543 – 12.4990 µg/g. Based on the age characteristics of the respondents, it is known that there were 10 respondents with a percentage of 90.9% who were adults (19-59 years), 1 respondent with a percentage of 9.09% who was elderly (≥60 years).*

**Keywords :** *lead, tire repair workers*

## ABSTRAK

Polusi udara saat ini sangatlah memprihatinkan. Polusi udara terjadi karna adanya pembakaran yang tidak sempurna dari mesin kendaraan yang menghasilkan gas-gas yang mengandung zat yang beracun. salah satu komponen yang dihasilkan yaitu timbal (Pb).Timbal menjadi zat tambahan pada bensin sehingga kontaminan timbal sering ditemukan pada bengkel motor. Timbal menjadi sumber polutan udara yang keluar dari knalpot sehingga menjadikan lingkungan disekitar penuh dengan polusi. Pekerja bengkel atau tambal ban memiliki kecenderungan lebih besar menghirup udara yang mengandung timbal dan dapat mengakibatkan keracunan. Keracunan yang disebabkan oleh timbal dapat menimbulkan bahaya bagi mahluk hidup. Adanya timbal dengan konsentrasi tinggi pada lingkungan, maupun pada tubuh manusia dapat memberikan efek yang sangat berbahaya. Hal tersebut dikarenakan sifat dari timbal yang dapat merusak jaringan tubuh makhluk hidup. Penelitian ini bertujuan untuk Untuk

mengetahui kadar kandungan timbal (Pb) pada rambut pekerja tambal ban di Kecamatan Barru. Jenis penelitian ini merupakan deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar pada tanggal 29 Mei-7 Juni 2024, dengan hasil penelitian terdapat kandungan timbal dalam spesimen rambut, pada 11 Pekerja tambal ban di Kecamatan Barru. Dari seluruh responden yang diteliti (100%) mempunyai kandungan timbal pada rambut dengan kategori tinggi tetapi masih dikatakan normal yaitu berada antara 5,2543 – 12,4990 µg/g. Berdasarkan karakteristik usia dari responden diketahui terdapat 10 responden dengan persentase 90,9% yang berusia dewasa (19-59 tahun), sebanyak 1 responden dengan persentase 9,09% yang berusia lansia ( $\geq 60$  tahun).

Kata kunci : timbal, pekerja tambal ban

## PENDAHULUAN

Kualitas udara dengan komposisi yang berubah dari komposisi yang alamiah termasuk udara tercemar. Masuknya komponen yang lain ke udara yang berasal dari kegiatan manusia dan proses alamiah yang dapat menurunkan kualitas udara menurun hingga tingkat tertentu merupakan definisi polusi udara (Syaputri *et al.*, 2023)

Polusi udara saat ini sangatlah memprihatinkan. Polusi udara terjadi karena adanya pembakaran yang tidak sempurna dari mesin kendaraan yang menghasilkan gas-gas yang mengandung zat yang beracun. Salah satu komponen yang dihasilkan yaitu timbal (Pb) (Afifah *et al.*, 2019)

Timbal menjadi zat tambahan pada bensin sehingga kontaminan timbal sering ditemukan pada bengkel motor. Timbal menjadi sumber polutan udara yang keluar dari knalpot sehingga menjadikan lingkungan disekitar penuh dengan polusi. Pekerja bengkel atau tambal ban memiliki kecenderungan lebih besar menghirup udara yang mengandung timbal dan dapat mengakibatkan keracunan (Khanifah, 2022).

Keracunan yang disebabkan oleh timbal dapat menimbulkan bahaya bagi makhluk hidup. Adanya timbal dengan konsentrasi tinggi pada lingkungan, maupun pada tubuh manusia dapat memberikan efek yang sangat berbahaya. Hal tersebut dikarenakan sifat dari timbal yang dapat merusak jaringan tubuh makhluk hidup (Rokot *et al.*, 2018).

Timbal pada tubuh manusia dapat mengakibatkan gangguan terhadap berbagai sistem organ seperti sistem peredaran darah, sistem syaraf, sistem urinaria, sistem reproduksi, dan sistem pencernaan. Jika kadar timbal dalam tubuh terakumulasi dalam jangka waktu yang lama, itu dapat menyebabkan masalah kesehatan (Rokot *et al.*, 2018).

Keracunan Pb dapat menyebabkan efek akut dan kronis. Keracunan akut diakibatkan karena pemaparan yang terjadi dalam waktu yang relatif singkat (dapat terjadi dalam waktu 2-3 jam), dengan kadar yang cukup besar. Emisi gas yang mengandung timbal dapat mengakibatkan keracunan sistemik yang ditandai beberapa gejala seperti kebutaan, kelumpuhan. Analisa kandungan timbal dapat menggunakan

sampel darah, urine, dan rambut (Khanifah, 2020).

Rambut merupakan faktor penting dalam penentuan identitas karena tahan terhadap pembusukan, perwanaan, pembilasan merupakan bagian tubuh yang paling stabil dan bermakna untuk proses identifikasi. Sedangkan darah dan urin tidak dapat mencerminkan banyaknya level keracunan dari logam berat. Hal ini disebabkan tidak panjangnya masa tinggal logam berat dalam darah atau urin (Wiratama *et al.*, 2018).

Rambut terdapat gugus sulfhidril dan sulfida sistin yang mampu mengikat timbal yang beredar di dalam darah. Rambut mempunyai keuntungan karena memiliki jangka waktu memori yang cukup panjang bahkan hasil yang permanen. Rambut kepala tumbuh dengan kecepatan rata-rata setengah inchi per bulan. Oleh karena itu, tiga inchi dari rambut manusia dapat menceritakan sejarah yang terjadi pada tubuh manusia selama enam bulan (Wiratama *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui kadar kandungan timbal (Pb) pada rambut pekerja tambal ban di kecamatan barru

## **METODE**

### **Desain, tempat dan waktu**

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, kadar timbal (Pb) pada rambut pekerja tambal ban di Kecamatan Barru. Penelitian dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar.

### **Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah Timbal (Pb) pada rambut pekerja

tambal ban Di Kecamatan Barru. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah rambut petugas tambal ban sebanyak 17 sampel. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu menggunakan total sampling.

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Spektrofotometer Serapan Atom, Pro Multiwave, Pipet tetes, Neraca Analitik, Botol Sampel. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Asam Nitrat Peekat ( $\text{HNO}_3$ ), Timbal II Nitrat ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ), Larutan Induk Timbal (Pb) 1000 ppm, Aquades, Sampel Rambut.

### **Prosedur Kerja**

#### **Pra analitik**

Persiapan Alat dan Bahan yang dibutuhkan, penanganan sampel, pengambilan sampel rambut

#### **Analitik**

Sampel yang didapatkan kemudian ditimbang sebanyak 0,1 gram untuk dilakukan destruksi. Lalu dilakukan proses destruksi dengan cara Ditambahkan 10 ml Asam Nitrat pekat ( $\text{HNO}_3$ ). Lalu di panaskan menggunakan alat hot plate hingga warna coklat pada tabung hilang dan larutan bening selama 2-3 hari. Setelah dingin di masukkan kedalam labu ukur 50 ml dan di encerkan dengan aquadet hingga tanda batas kemudian saring dan hasil saringan dimasukkan kedalam botol sampel. Kemudian dilakukan pembacaan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Pada proses SSA. Sampel dimasukkan melalui selang kecil yang dicelupkan kedalam labu ukur. Dari selang tersebut, sampel disemprotkan menjadi butiran-butiran air (aerosol) yang dibakar melalui tungku yang ada di dalam alat tersebut dengan suhu yang tinggi yaitu

1000°C. Pada saat pembakaran lampu katoda Pb menyala lalu cahaya masuk melalui lubang kecil yang terdapat di dalam alat SSA. Api yang terkena cahaya lampu katoda Pb yang dapat menentukan kadar logam Pb yang terkandung dalam sampel rambut. Setelah proses tersebut cahaya diteruskan sampai ke detector yang membaca data lalu memunculkan gambar grafik pada komputer.

#### Pasca Analitik

Pengukuran kadar logam berat yang dilakukan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) selanjutnya dihitung menggunakan rumus

#### Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan pemaparan hasil akhir penelitian secara narasi serta dilengkapi dengan pemaparan tabel hasil pemeriksaan.

#### HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada tanggal 29 Mei-7 Juni 2024, didapatkan hasil penelitian terhadap kandungan timbal (Pb) pada rambut pekerja tambal ban di Kecamatan Barru.

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa terdapat kandungan timbal dalam spesimen rambut, pada 11 Pekerja tambal ban di Kecamatan Barru. Dari seluruh responden yang diteliti (100%) mempunyai kandungan timbal pada rambut dengan kategori tinggi tetapi masih dikatakan normal yaitu berada antara 5,2543 – 12,4990 µg/g.

Menurut kemenkes RI tahun 2017 usia dewasa yaitu 19-59 tahun dan lansia 60 tahun. Table 4.2 menunjukkan karakteristik usia dari

responden diketahui terdapat 10 responden dengan persentase 90,9% yang berusia dewasa (19-59 tahun), sebanyak 1 responden dengan persentase 9,09% yang berusia lansia ( $\geq 60$  tahun).

#### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar timbal pada rambut pekerja tambal ban di kecamatan barru menunjukkan bahwa responden yang berjumlah 11 orang terdapat kandungan timbal yang relative tinggi namun tidak melewati batas normal. Batas normal kandungan timbal adalah 12 µg/g menurut WHO.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui kadar timbal pada rambut pekerja tambal ban di kecamatan barru. Penelitian ini dilakukan pengambilan sampel di Kecamatan Barru dengan jumlah responden 11 orang. Pertama-tama responden diberikan penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan pengisian informed consent. Setelah itu dilakukan pengambilan sampel rambut yang disimpan pada plastik sampel kemudian diberi label sesuai identitas responden. Tujuannya agar sampel yang satu tidak tertukar dengan sampel yang lain. Setelah itu sampel diletakkan dalam kotak kemudian di bawa ke balai besar laboratorium kesehatan Makassar untuk dianalisis.

Hal pertama untuk melakukan analisis kadar timbal pada rambut yaitu proses destruksi. Destruksi merupakan pemutusan senyawa organik dari sampel sehingga yang tersisa hanyalah senyawa anorganik yaitu logam timbal. Terdapat dua jenis destruksi yaitu destruksi basah dan destruksi kering. Dimana dalam penelitian ini

menggunakan destruksi basah. Destruksi basa menggunakan bantuan zat pengoksidasi dan pemanasan. Kelebihan dari destruksi basa adalah pengerjaannya lebih sederhana, dimana oksidasi terjadi secara cepat, serta unsur-unsur yang diperoleh muda larut sehingga dapat ditentukan dengan metode analisis tertentu. Proses destruksi diawali dengan ditimbang sampel dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan dengan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ), kemudian dipanaskan di atas hotplate. Penambahan larutan pengoksidator yaitu asam nitrat sangat penting karena senyawa tersebut merupakan oksidator kuat. Dimana oksidator kuat dapat mempertahankan komponen yang dapat menguap atau terdekomposisi pada suhu tinggi, sehingga penentuan kadar akan lebih baik sedangkan pemanasan sampel di atas hotplate berfungsi untuk mempercepat proses pemutusan ikatan senyawa kompleks antara logam dengan senyawa organik. Kesempurnaan destruksi ditandai dengan diperoleh larutan jernih pada larutan destruksi, yang menunjukkan senyawa-senyawa organik telah berjalan baik. Hasil destruksi yang sudah jernih ditunggu dingin, setelah dingin dimasukkan kedalam labu ukur dan tambah aquades hingga tanda batas. Kemudian dilakukan penyaringan agar sampel yang akan dianalisis bersih dari kotoran (Asmorowati Sri *et al.*, 2020).

Selanjutnya sampel hasil destruksi diperiksa kadar timbal dalam sampel rambut pekerja tambal ban dengan menggunakan metode Spektrofotometri serapan atom (SSA). Pemilihan alat spektrofotometer Serapan atom dalam penelitian ini karena analisis logam lebih cepat dan dapat dengan mudah diotomatisasi. Selain itu alat ini memiliki kelebihan antara lain spesifik, batas deteksi yang

rendah, dari larutan yang sama dapat mengukur unsur-unsur yang berlainan, harganya lebih terjangkau dan dapat digunakan untuk mendeteksi berbagai unsur serta batas kadar penentuan luas dari ppm sampai persen (Asmorowati Sri *et al.*, 2020).

Menurut Sari *et al* (2021) tingginya kadar timbal dalam tubuh dapat disebabkan karena paparan timbal yang diterima dari lingkungan tempat kerja. Timbal yang masuk kedalam tubuh dapat melalui pernafasan, oral, dan penyerapan melalui kulit. Timbal yang terhirup akan masuk ke dalam pembuluh darah, paru-paru, kemudian akan berikatan dengan darah dan ikut beredar ke seluruh jaringan, hingga timbal dapat terakumulasi dalam tubuh.

Akumulasi kadar timbal dalam tubuh, dapat dilihat dengan adanya kandungan timbal dalam rambut. Rambut merupakan kelenjar kulit yang tumbuh pada hampir seluruh permukaan kulit kecuali telapak tangan, telapak kaki, kuku, dan bibir. Jenis rambut manusia pada garis besar dapat digolongkan 2 jenis, yaitu; rambut terminal, rambut kasar yang mengandung banyak pigmen, terdapat di kepala, alis, bulu mata, ketiak, dan genitalia eksterna, serta rambut halus, rambut halus sedikit pigmen, terdapat hampir diseluruh tubuh. Protein struktural yang terkandung dalam rambut merupakan susunan dari asam-asam amino sistin dan sistein. Pada asam amino sistin mengandung ikatan sulfida (-S-S-), sedangkan sistein mengandung gugus sulfhidril (-SH). Kedua jenis asam amino ini memiliki kemampuan untuk mengikat logam-logam berat yang masuk kedalam tubuh (Azhar *et al*, 2021).

Jika dilihat dari tabel 4.1 bahwa kandungan kadar timbal terendah pada pekerja tambal ban di kecamatan barru sebesar 5,2542  $\mu\text{g/g}$ , sedangkan yang

tinggi sebesar 12,4990  $\mu\text{g/g}$ . hal tersebut menunjukkan bahwa kadar timbal dalam rambut pekerja tambal ban di kecamatan barru termasuk dalam kategori tinggi namun tidak melebihi batas normal. Hal ini dapat disebabkan karena paparan timbal yang didapatkan pada lingkungan kerja sehari-hari, selain itu lama kerja juga dapat mempengaruhi tingginya kadar timbal, dimana pada penelitian ini menggunakan rambut pekerja tambal ban dengan masa kerja 6 tahun keatas, dan menunjukkan hasil yang relatif tinggi.

Sejalan dengan Putri Mayaserli *et al* (2017). Bahwa masa kerja dapat mempengaruhi kadar timbal yang dapat dilihat dari masa kerja semakin lama akan mengakibatkan terpapar timbal semakin banyak. Faktor masa kerja yang lama memberikan dampak akumulasi timbal di dalam organ tubuh mengalami peningkatan yang disebabkan menghirup udara yang bercampur kontaminasi oleh gas pembuangan kendaraan.

Selain lingkungan kerja dan masa kerja dapat menyebabkan tingginya kadar timbal. Disisi lain, kebiasaan pekerja tambal ban bekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti masker, baju khusus pekerja bengkel dan topi yang diperlukan dalam proses bekerja ,APD dapat membantu pekerja tambal ban untuk lebih preventif terhadap paparan timbal. Pekerja yang tidak memiliki kesadaran untuk menggunakan APD maka akan berakumulasi secara terus menerus berdampak pada paparan timbal secara langsung ke tubuh. Penggunaan APD menjadi factor untuk mengurangi resiko terpapar timbal pada pekerja (Tias *et al.*, 2022).

Adapun bahaya timbal jika masuk kedalam tubuh dapat mengganggu kesehatan. Senyawa

timbalnya masuk kedalam tubuh dapat mempengaruhi metabolisme tubuh, efek toksik logam dapat menghambat pembentukan Hb, kerusakan pada sistem saraf, sistem urinaria, sistem reproduksi, sistem jantung, dan ginjal. Disamping itu pada wanita hamil logam Pb dapat melewati plasenta dan kemudian akan ikut masuk dalam sistem peredaran darah janin dan selanjutnya setelah bayi lahir timbal akan dikeluarkan Bersama air susu. Keracunan timbal dapat mempengaruhi sistem syaraf dan pertumbuhan anak-anak, keluhan sakit kepala, gelisah, gugup, lemas, merupakan beberapa tanda yang mendahului efek keracunan sebelum terjadinya koma, kemudian kematian (Azhar *et al*, 2021)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di balai besar laboratorium kesehatan, dapat disimpulkan bahwa gambaran kadar timbal pada rambut pekerja tambal ban di kecamatan barru dari 11 sampel rambut mengandung timbal. Kadar timbal yang didapatkan dengan kadar terendah yaitu 5,2543  $\mu\text{g/g}$  dan yang tertinggi adalah 12,4990  $\mu\text{g/g}$ .

## SARAN

Setelah dilakukan analisis kadar timbal pada rambut pekerja tambal ban di kecamatan barru, maka penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Para pekerja tambal ban diharapkan menggunakan APD untuk mengurangi paparan timbal dari gas buangan kendaraan.
2. para pekerja tambal ban menjaga kebersihan tubuh apabila setelah melakukan pekerjaan.
3. kepada peneliti selanjutnya disarankan untuk melanjutkan

pemeriksaan kadar timbal dengan target lain seperti pegawai SPBU, tukang parkir, dan supir angkot menggunakan sampel urine atau darah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Z., Kurniyawan, K., & Huda, T. (2019). *Verifikasi Metode Penentuan Kadar Timbal (Pb) pada Sampel Udara Ambien Menggunakan Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES)*. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 2(2), 74–79. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol2.iss2.art5>
- Asmorowati Sri, D., Susilogati Sumarti, S., & Ida Iryani Kristanti. (2020). *Indonesian Journal of Chemical Science*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Azhar, N., & Romatua Aruan, D. G. (2021). Analisa Logam Timbal (Pb) Pada Rambut Mekanik Di Daerah Kampung Lalang Secara Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 6(2) 93–99. <https://doi.org/10.51544/jalm.v6i2.2342>
- Dwi Monika Ningrum, M. F., apt. Denih Agus Setia Permana, M. F., Muhammad Ridwan Harahap, M. S., Atri Sri Ulandari, M. F., apt. Muchammad Reza Ghozaly, M. S., M, D. E. B. S., Sulistiyana, M. S., apt. Tuhfatul Ulya, M. F., Roushandy Asri Fardani, S. S. M. P., & apt. Fajar Agung Dwi Hartanto, M. S. (2023). *Buku Ajar Kimia Farmasi*. Samudra Biru. <https://books.google.co.id/books?id=8G EAAAQBAJ>
- Ingrid Anggraini, D., & Danik Wulansari, A. (2014). Antidotum Logam Timbal (Pb) Secara In Vitro Dengan Seduhan Air Teh Hijau. In *Jurnal Ilmiah Kesehatan (Vol. 6, Issue 2)*. Juli.
- Kurnijasanti Rochmah, T. J. S. A. S. (2017). Potensi Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*) Sebagai Hepatoprotektor pada Keracunan Logam Berat Timbal.
- Khanifah, F. (2022). Hubungan Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Dan Darah Pekerja Bengkel Motor Sebagai Bioindikator Di Kabupaten Jombang. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 9(2), 142. <https://doi.org/10.56710/wiyata.v9i2.626>
- Maulana, F. W., Rakhman, A. N., & Press, U. G. M. (2018). *Geotoksikologi: Usaha Menjaga Keracunan Akibat Bencana Geologi*. Gadjah Mada University Press. [https://books.google.co.id/books?id=Q\\_9UDwAAQBAJ](https://books.google.co.id/books?id=Q_9UDwAAQBAJ)
- Nadhila, U. dan T. sulisyoning. (2020). *Kajian Penambahan EDTA Pada Fitoremediasi Logam Berat Timbal*.
- Purwanto, N. (2019). Variabel Dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Teknodik*, 6115, 196–215.
- Putri Mayaserli, D., Biomed Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang Jalan Adinegoro, M. K., & Kalumpang Padang, S. (2017). Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) pada Rambut Karyawan SPBU. In *Journal of Sainstek (Vol. 9, Issue 1)*.

- Putra, A., Fitri, W. E., Febria, F. A., Tinggi, S., Kesehatan, I., Sainika, S., & Masyarakat, I. K. (2023). Toksisitas Logam Timbal Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan: Literatur Review Toxicity Of Lead Metal To Health And Environment: A Literature Review. *Jurnal Kesehatan Medika Sainika Juni 2023 /Vol, 14(1)*. <https://doi.org/10.30633/jkms.v14i1.1890>
- Putri, D. A., Rosyada, A., & Sunarsih, E. (2018). Analisis Kadar Timbal (Pb) Dalam Rambut Dan Hipertensi Pada Pekerja Pt. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1). <https://doi.org/10.26553/jikm.2018.9.1.21-27>
- Riswanda, J., Harwama, A., Sinpurnamasari, A., Maharani, D., Lestari, D., Janna, E. M., Attamim, F., Asy'ari, F., Oktariani, H., & Pundari, N. (2023). *Potensi Tanaman Herbal untuk Mortalitas Kutu Rambut (Pediculosis humanus capitis)*. Penerbit NEM. <https://books.google.co.id/books?id=PH6sEAAAQBAJ>
- Rokot, A., Pandean, M., Badjuka Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado, B., & Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Gorontalo, I. (2018). *Pemahaman Anak dan Deteksi Dini Kadar Timbal (Pb) dalam Urine Anak Sekolah di Perkotaan dan Pedesaan, dengan Mengontrol Kadar Urine dalam Tubuh Anak Children's Understanding and Early Detection of Lead Levels in Schoolchidres's Urine in Urban and Rural Areas, by Controlling Urine Levels in the Child's Body*.
- Rohim, I. M. (2021). *Panduan Masyarakat Untuk Kesehatan Lingkungan*. Michosan Center Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=kwwfEAAAQBAJ>
- Sari, F. E., Puspitasari, A., & Rahayuningsih, C. K. (2021). *Pemeriksaan Kadar Timbal Pada Spesimen Rambut, Urin, dan Darah Petugas Sampah Tps 3r Sutorejo*. <http://journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/ANKES>
- Sulistyorini, D. E. W., & Susilowati, A. (2021). *Anatomi dan Fisiologi SMK/MAK Kelas X: Bidang Keahlian Pariwisata, Program Keahlian Tata Kecantikan, Kompetensi Keahlian Kecantikan Kulit dan Rambut*. Penerbit Andi. <https://books.google.co.id/books?id=F1ojEAAAQBAJ>
- Syaputri, D., Rochyani, N., Suhartawan, B., Adicita, Y., Sahabuddin, E. S., Pramita, A., Prasetyawati, N. D., Ayuningtyas, E. A., & Pertiwi, N. (2023). *Pencemaran Udara Dan Perubahan Iklim*. Get Press Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=vFzjEAAAQBAJ>
- Syarifah, A. S. (2022). *Efek timbal (Pb) pada enzim scavenger*. Rena Cipta Mandiri. <https://books.google.co.id/books?id=HF19EAAAQBAJ>
- Tias, A. C., Khanifah, F., & Meinawati, L. (2022). *Gambaran Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Bengkel Motor*.

Wiratama, S., Sitorus, S., Kartika  
Jurusan Kimia, R., Matematika  
dan Ilmu Pengetahuan Alam, F.,  
*Mulawarman Jalan Barong  
Tongkok, U., & Gn Kelua, K.*  
(2018). *Studi Bioakumulasi Ion  
Logam Pb Dalam Rambut Dan  
Darah Operator Stasiun  
Pemisahan Bahan Bakar Umum,  
Jalan Sentosa, Samarinda*  
*Bioaccumulation Study Of Pb  
Metal Ion In Hair And Blood Of  
Operator Of General Fuel Filling  
Station, Sentosa Road, Samarinda.*  
In *Jurnal Atomik* (Issue 1).

**Tabel 4.1** Hasil Analisis Kandungan Timbal Pada Rambut Pekerja Tambal Ban

Kode sampel	Umur (tahun)	Kadar timbal ( $\mu\text{g/g}$ )
A	34	5,2542
B	21	5,9949
C	30	7,2848
D	27	5,6928
E	67	12,4990
F	29	8,3900
G	39	5,7939
H	37	6,6290
I	29	6,0143
J	26	8,6017
K	42	12,4338

( Sumber : Data Primer)

**Table 4.2** Karakteristik Usia Responden

Usia (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
Dewasa (19-59)	10	90,9%
Lansia ( $\geq 60$ )	1	9,09 %
Total	11	100%