

GAMBARAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT PEKERJA BENGKEL BENGKEL MOTOR

(Studi kasus di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang)

Oleh:

Aprilia Cahyaning Tias¹, Farach Khanifah², Lusianah Meinawati³

¹²³ITSKes Insan Cendekia Medika Jombang

Email: 1ningtiasapriliacahya@gmail.com 2farach.khanifah@gmail.com

3lusianameinawati85@gmail.com

ABSTRAK

Tempat pembuangan gas/limbah berupa logam berat timbal (Pb) paling banyak dihasilkan oleh aktivitas bengkel. Para pekerja bengkel motor akan rentan terpapar timbal pada saat penggantian oli dan pengisian bensin, sehingga menyebabkan toksisitas bagi pekerja bengkel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar timbal pada rambut pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang. Desain penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif survey. Populasi pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang dan didapatkan sampel sebanyak 8 responden dengan menggunakan teknik purposive sampling dan instrumen berupa kuesioner dan alat SSA (*Spektrofotometri Serapan Atom*). Hasil menyatakan 37,5% responden umur 56-60 dan 51-55, 37,5% responden dengan masa kerja 5-6 dan 7-8 tahun, 100% responden tidak lengkap menggunakan APD. Kadar timbal (Pb) tertinggi yaitu 1,34 mg/100gr dan 1,18 mg/100gr terdapat pada pekerja bengkel motor umur 60 tahun dengan masa kerja 9 dan 10 tahun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang didapatkan bahwa kadar timbal yang paling rendah yaitu sebesar 0,16 mg/100gr dan kadar timbal yang paling tinggi yaitu 1,34 mg/100gr. Diharapkan pekerja bengkel motor dapat menggunakan APD lengkap untuk mencegah paparan timbal yang masuk ke dalam tubuh.

Kata Kunci: timbal (Pb), pekerja bengkel, rambut

ABSTRACT

DESCRIPTION OF LEAD (Pb) LEVEL IN MOTOR WORKSHOP WORKERS HAIR

(Study case in Pulo Lor Village, Jombang District)

By:

Aprilia Cahyaning Tias

Gas/waste disposal sites in the form of lead (Pb) heavy metal are mostly produced by workshop activities. Motorcycle repair workers will be vulnerable to lead exposure during oil changes and filling gasoline, causing toxicity for workshop workers. This study is aimed to determine the levels of lead in the hair of motorcycle repair workers in Pulo Lor Village, Jombang District. The research design used in this study is a descriptive survey study. The population of motorcycle repair workers in Pulo Lor Village, Jombang District, and obtained a sample of 8 respondents using purposive sampling technique and instruments in the form of questionnaires and SSA (Atomic Absorption Spectrophotometer) tools. The results stated that 37.5% of respondents aged 56-60 and 51-55, 37.5% of respondents with 5-6 and 18 years of service, 100% of respondents who did not complete use of PPE (Personal Protective Equipment) The highest lead (Pb) level was 1.34 mg/100gr and 1.18 mg/100gr was found in motorcycle repair workers aged 60 years with a working period of 9 and 10 years. Based on research conducted on motorcycle repair workers in Pulo Lor, Jombang District, it was found that the lowest

lead content was 0.16 mg/100gr and the highest team is 1.34mg/100gr. It is hoped that motorcycle repair workers can use complete PPE (Personal Protective Equipment) to prevent lead exposure that enters the body.

Keywords: *lead (Pb), workshop workers, hair*

Pendahuluan

Bengkel tempat terjadinya pembuangan gas atau limbah yang bersumber dari kendaraan yang di dalamnya terkandung timbal (Pb) dan dapat memberikan dan mengakibatkan bahaya (Rantesalu, 2021). Timbal (Pb) menyebar di alam sekitar 0,0002% dari kerak bumi dan dapat berbentuk seperti logam murni, senyawa inorganik atau organik yang mampu memberikan efek toksisitas pada makhluk hidup (Adhani & Husaini, 2017).

Pekerja bengkel memiliki beberapa kegiatan pekerjaan yang dilakukan ditempat kerja seperti mengganti oli, pemasangan lampu sepeda motor, pengisian bensin dan tambal ban. Penelitian yang dilakukan pada pekerja bengkel tambal ban menunjukkan bahwa terdapat timbal pada rambut pekerja bengkel yaitu terendah 0,966 mg/gr dan tertinggi 1,798 mg/gr telah melewati nilai normal standar CDC pada rambut (Firdaus, 2018). Berdasarkan data peneliti terdahulu maka dilakukan studi survei awal lebih lanjut terkait tentang timbal (Pb). Studi survei awal yang dilakukan peneliti akan mengkaji tempat bengkel motor pada Desa Pulo Lor. Desa Pulo Lor terdapat di wilayah kecamatan Jombang dan keadaan sekitar wilayah terlihat arus lalu lintas yang ramai dilalui kendaraan, sehingga menambah kepadatan lalu lintas. Sehari pekerja bengkel motor bekerja sekitar 8-9 jam. Pekerja bengkel masih belum mengetahui tentang timbal. Pekerja bengkel sebanyak 50% yang melakukan aktivitasnya tidak lengkap dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti masker dan sarung

tangan. Pekerja bengkel ada yang melakukan pekerjaan sambil merokok. Berdasarkan faktor penyebab timbal dua pekerja bengkel motor dapat dilihat dari aktivitas yang dilakukan tanpa menggunakan APD lengkap akan mengakibatkan timbal mudah masuk ke dalam tubuh atau akan terpapar timbal (Pb).

Timbal (Pb) pada rambut memiliki jalur untuk masuk ke dalam tubuh jalur tersebut melalui pernafasan dan pencernaan. Tempat pekerjaan bengkel motor terdapat di seberang jalan yang mudah terkena paparan timbal dari asap kendaraan bermotor. Kegiatan pekerjaan pekerja bengkel motor seperti pengisian bensin, percobaan mesin motor dan tambal ban akan mengakibatkan akumulasi timbal pada rambut. Logam berat timbal (Pb) berbentuk padat atau cair yang dihasilkan dari pembakaran kendaraan bermotor yang masuk ke dalam jaringan rambut diikat dengan gugus sulfhidril dan mengendap di dalam jaringan rambut. Gugus sulfhidril dan sulfide sistin dalam rambut akan mengikat logam berat yang masuk ke dalam tubuh pada pekerja bengkel (Aruan & Azhar, 2021). Timbal (Pb) yang bersifat toksik yang akan diakumulasi dalam tubuh yang memberikan beberapa efek kesehatan seperti gangguan sistem saraf, fungsi ginjal dan anemia (Marianti dan Prasetya, 2013). Efek yang ditimbulkan karena timbal (Pb) yaitu berkurangnya IQ, kerusakan pada otak, dan mengakibatkan tekanan darah tinggi (Gusnita, 2012).

Ada beberapa yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar

timbal dalam organ tubuh. Penggunaan APD yang lengkap dapat mengurangi paparan timbal pada pekerja bengkel motor. Mengurangi kebiasaan untuk tidak merokok dikarenakan rokok mengandung timbal (Pb) dalam jumlah yang sedikit dan tidak mengkonsumsi alkohol. Gaya hidup yang sehat juga dapat mengurangi kadar timbal (Pb) seperti mengkonsumsi makanan yang mengandung antioksidan dan makanan yang bergizi yang banyak vitamin (Melinda & Afni, 2019). Memberikan Edukasi dan informasi kepada pekerja bengkel motor tentang timbal.

Berdasarkan pada latar belakang dan uraian pokok pembahasan yang telah dijelaskan di atas, sehingga dilakukan penelitian yaitu “Gambaran Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang”

Bahan dan Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif survey. Populasi pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang dan didapatkan sampel sebanyak 8 reponden dengan menggunakan sebuah teknik purposive sampling dan menggunakan instrumen berupa kuesioner dan alat SSA (*Spektrofotometri Serapan Atom*).

Alat

Alat yang digunakan gelas kimia 1 buah, gunting rambut 1 buah, *hot Plate* 1 buah, kaca arloji 1 buah, labu Ukur 50 ml 2 buah, pipet 4 buah, alat destruksi, *Spektrofotometri serapan atom* (SSA) dan timbangan digital 1 buah.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu Asam Klorida (HCl) 15 ml, Asam Klorida (HCl) 12,5 ml, Asam Nitrat

(HNO₃) 5 ml, Aseton 10 ml, *Aquadest* 50 ml dan Rambut pekerja bengkel motor 30 gr

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel Rambut

1. Mengambil rambut kurang lebih 0,5-1,0 cm.
2. Memasukkan rambut ke dalam wadah plastik klip dan memberikan label atau kode sampel penelitian.

Preparasi Sampel Rambut

1. Memasukkan rambut pada gelas kimia 100 ml
2. Merendam 10 ml aseton dalam 15 menit sambil mengaduk menggunakan pengaduk kaca sebanyak 3 kali, kemudian dibilas menggunakan *aquadest*.
3. Mencuci kembali 10 ml aseton pro *analyse* dalam 15 menit sambil mengaduk dan ditiriskan.
4. Mengeringkan sampel pada suhu kamar dalam 3-4 hari didesikator vacum agar rambut menjadi benar-benar kering.

Destruksi Sampel Rambut

1. Menimbang Sampel rambut sebanyak 2 gr dan dimasukkan ke dalam gelas kimia.
2. Menambahkan 15 ml HCl dan 5 ml HNO₃ dan ditutup menggunakan kaca arloji.
3. Memanaskan larutan hingga mendidih selama setengah jam diatas *hot plate* dan menambahkan 12,5 ml HCl.
4. Memindahkan larutan ke dalam labu ukur 50 ml dengan membilas menggunakan *aquadest*.

5. Sampel siap di ukur dengan SSA (Ajang, Yusuf dan Panggabean, 2015).

Data Umum Hasil Penelitian
Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Umur Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Tabel 5.1 Distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan umur pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang tahun 2022.

Umur (Tahun)	n	%
56-60	3	37,5
51-55	3	37,5
< 45	2	25
Total	8	100

Berdasarkan tabel 5.1 dapat dilihat bahwa responden pada umur 56-60 dan 51-55 tahun hampir setengahnya (37,5%) sebanyak 3 responden.

Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Masa kerja Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi karakteristik responden berdasarkan masa kerja pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Masa Kerja (Tahun)	n	%
5-6	3	37,5
7-8	3	37,5
9-10	2	25
Total	8	100

Berdasarkan tabel 5.2 dapat dilihat bahwa responden pada masa kerja 5-6 tahun dan 7-8 tahun hampir setengahnya (37,5%) sebanyak 3 responden.

Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Pekerja bengkel motor Berdasarkan Kelengkapan APD

Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Tabel 5.3 Distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan kelengkapan APD pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang tahun 2022

Penggunaan APD	n	%
Lengkap (Masker, baju khusus pekerja bengkel, topi)	0	0
Tidak Lengkap	8	100

Berdasarkan tabel 5.3 menyatakan bahwa seluruhnya (100%) responden tidak lengkap dalam penggunaan APD.

Hasil Data Khusus
Distribusi Umur Responden dengan Paparan Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Tabel 5.4 Distribusi umur responden dengan paparan timbal (Pb) pada rambut pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang tahun 2022

No	Kode sampel	Umur (Tahun)	Kadar timbal (Pb) pada rambut (mg/100gr)	Kategori CDC (sesuai CDC 0,007-1,17 mg/100g dan tidak sesuai CDC > 1,17 mg/100g)
1.	SR 1	60	0,66	Sesuai Standar
2.	SR 2	45	0,22	Sesuai Standar
3.	SR 3	54	0,44	Sesuai Standar
4.	SR 4	53	0,19	Sesuai Standar
5.	SR 5	35	0,16	Sesuai Standar
6.	SR 6	60	1,34	Tidak Sesuai Standar
7.	SR 7	55	0,52	Sesuai Standar
8.	SR 8	60	1,18	Tidak Sesuai Standar

Berdasarkan pada tabel 5.4 menyatakan bahwa responden dengan kadar timbal (Pb) tidak sesuai standar CDC yaitu nilai kadar timbal (Pb) 1,34 mg/100gr dan 1,18 mg/100gr terdapat pada responden dengan umur 60 tahun.

Distribusi Masa Kerja Responden dengan Paparan Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Tabel 5.5 Distribusi masa kerja responden dengan paparan timbal (Pb) pada rambut pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang tahun 2022

No	Kode sampel	Masa Kerja (Tahun)	Kadar timbal (Pb) pada rambut (mg/100gr)	kategori CDC (sesuai standar CDC 0,007-1,17 mg/100g dan tidak sesuai CDC > 1,17 mg/100g)
1.	SR 1	8	0,66	Sesuai Standar
2.	SR 2	6	0,22	Sesuai Standar
3.	SR 3	7	0,44	Sesuai Standar
4.	SR 4	6	0,19	Sesuai Standar
5.	SR 5	5	0,16	Sesuai Standar
6.	SR 6	10	1,34	Tidak Sesuai Standar
7.	SR 7	7	0,52	Sesuai Standar
8.	SR 8	9	1,18	Tidak Sesuai Standar

Berdasarkan tabel 5.5 timbal (Pb) paling tinggi yaitu pada masa kerja 10 tahun sebesar 1,34 mg/100gr dan responden masa kerja 9 tahun 1,18 mg/100gr.

Distribusi Kelengkapan APD Responden dengan Paparan Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Tabel 5.6 Distribusi kelengkapan APD responden dengan paparan timbal (Pb) pada rambut pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang tahun 2022

No	Kode sampel	Kelengkapan APD	Kadar timbal (Pb) pada rambut (mg/100gr)	kategori CDC (sesuai CDC 0,007-1,17 mg/100g dan tidak sesuai CDC > 1,17 mg/100g)
1.	SR 1	Tidak Lengkap	0,66	Sesuai Standar
2.	SR 2	Tidak Lengkap	0,22	Sesuai Standar
3.	SR 3	Tidak Lengkap	0,44	Sesuai Standar
4.	SR 4	Tidak Lengkap	0,19	Sesuai Standar
5.	SR 5	Tidak Lengkap	0,16	Sesuai Standar
6.	SR 6	Tidak Lengkap	1,34	Tidak Sesuai Standar
7.	SR 7	Tidak Lengkap	0,52	Sesuai Standar
8.	SR 8	Tidak Lengkap	1,18	Tidak Sesuai Standar

Berdasarkan tabel 5.6 dalam kelengkapan APD semua responden tidak lengkap dan 2 dari 8 responden mempunyai nilai kadar timbal (Pb) tidak sesuai standar CDC sebesar 1,34 mg/100gr dan 1,18 mg/100gr.

Pembahasan Distribusi Usia Responden dengan Paparan Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Berdasarkan tabel 5.1 dapat dilihat bahwa responden pada umur 56-60 dan 51-55 tahun hampir setengahnya (37,5%) sebanyak 3 responden. Berdasarkan tabel 5.4 menyatakan bahwa responden dengan kadar timbal (Pb) tidak sesuai standar CDC yaitu nilai kadar timbal (Pb) 1,34 mg/100gr dan 1,18 mg/100gr terdapat pada responden dengan umur 60 tahun.

Menurut peneliti umur 55-65 tahun berdasarkan WHO tergolong dalam kelompok lansia. Lansia memiliki kerentanan lebih tinggi dibandingkan usia dewasa,

dikarenakan pada lansia terdapat aktivitas enzim biotransformasi yang berkurang dan berdampak terhadap zat timbal (Pb) dalam tubuh. Pada umur yang semakin lansia dapat mengakibatkan kadar timbal (Pb) yang terkandung dalam tubuh akan terakumulasi lebih tinggi, dibandingkan kadar timbal (Pb) yang terdapat pada umur dewasa. Umur yang mempengaruhi kadar timbal (Pb) mengakibatkan hasil yang berbeda pada lansia atau dewasa.

Menurut Ardillah (2016) dalam penelitian sebelumnya bahwa Pada umumnya usia mudah lebih perseptif terhadap timbal (Pb). Umur yang tua memiliki kerentanan lebih tinggi daripada yang lebih dewasa, dikarenakan berkurangnya aktivitas enzim biotransformasi yang mengalami penurunan yang disebabkan faktor bertambahnya umur dan ketahanan daya organ yang tidak berfungsi secara sempurna. Jenis kelamin termasuk dalam faktor yang dapat mempengaruhi kadar timbal dalam jaringan tubuh.

Distribusi Masa Kerja Responden dengan Paparan Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Berdasarkan tabel 5.2 dapat dilihat bahwa responden pada masa kerja 5-6 tahun dan 7-8 tahun hampir setengahnya (37,5%) sebanyak 3 responden. Berdasarkan tabel 5.5 responden yang memiliki kadar timbal (Pb) paling tinggi yaitu responden dengan pada masa kerja 10 tahun sebesar 1,34 mg/100gr dan responden masa kerja 9 tahun 1,18 mg/100 gr.

Menurut peneliti faktor masa kerja yang lama mengakibatkan akumulasi kadar timbal (Pb) pada rambut semakin tinggi. Responden yang memiliki masa kerja yang lama

memungkinkan penumpukan kadar timbal (Pb) dalam tubuh akan meningkat yang disebabkan oleh faktor menghirup udara yang terkontaminasi oleh bensin yang menguap. Semakin lama masa kerja pekerja bengkel motor maka semakin besar kemungkinan terpapar timbal (Pb) pada rambut. Masa kerja yang telah lama mengakibatkan gangguan kesehatan pada responden dengan masa kerja 10 tahun yaitu mengalami keluhan lemas, gelisah, dan gangguan pencernaan dan masa kerja 9 tahun mengalami keluhan gelisah dan lemas berdasarkan angket keluhan kesehatan yang telah didapatkan.

Menurut Firdaus (2018) menyatakan bahwa masa kerja dapat mempengaruhi kadar timbal yang dapat dilihat dari masa kerja semakin lama akan mengakibatkan terpapar timbal (Pb) semakin banyak. Faktor masa kerja yang lama memberikan dampak akumulasi timbal (Pb) di dalam organ tubuh mengalami peningkatan yang disebabkan menghirup udara yang bercampur kontaminasi oleh gas pembuangan kendaraan.

Distribusi Kelengkapan APD Responden dengan Paparan Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang Tahun 2022

Berdasarkan tabel 5.3 menyatakan bahwa seluruhnya (100%) responden tidak lengkap dalam penggunaan APD. Berdasarkan tabel 5.6 menyatakan bahwa semua responden tidak lengkap dalam menggunakan APD dan 2 dari 8 responden mempunyai nilai kadar timbal (Pb) tidak sesuai standar CDC sebesar 1,34 mg/100gr dan 1,18 mg/100gr.

Menurut peneliti kelengkapan APD yaitu masker, baju khusus

pekerja bengkel dan topi yang diperlukan dalam proses bekerja dapat membantu pekerja bengkel motor untuk lebih preventif terhadap paparan timbal (Pb) rambut pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor. Pekerja bengkel motor yang tidak memiliki kesadaran untuk menggunakan APD maka akan berakumulasi secara terus menerus berdampak pada paparan timbal (Pb) secara langsung ke tubuh. Penggunaan APD menjadi faktor untuk mengurangi risiko terpapar timbal (Pb) pada pekerja bengkel motor. Penggunaan APD yang tidak lengkap mengakibatkan timbal (Pb) akan terabsorpsi melalui udara maupun makanan yang terpapar timbal (Pb) dan akan di angkut oleh darah ke semua organ tubuh. Terabsorpsi dalam tubuh akan terikat dan merusak jaringan tubuh dan diekskresikan melalui urin, keringat, kuku dan rambut. Dampak yang ditimbulkan dari penggunaan APD yang tidak lengkap yaitu memberikan efek pada tubuh seperti gelisah, sakit kepala, dan lemas.

Menurut Ardillah (2016) menyatakan bahwa kegunaan alat pelindung diri digunakan para pekerja untuk mempertahankan dirinya dari resiko kecelakaan. Mengurangi menghirup timbal (Pb) dapat menggunakan masker. Pemakaian APD dapat menjadi faktor untuk menurunkan berbagai risiko paparan timbal (Pb) dan berbagai penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja bengkel motor di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang dapat disimpulkan bahwa kadar timbal (Pb) yang paling rendah yaitu sebesar 0,16 mg/100gr dan kadar timbal yang paling tinggi yaitu 1,34 mg/100gr.

Saran

Diharapkan pekerja bengkel motor dapat menggunakan APD lengkap untuk mencegah paparan timbal yang masuk ke dalam tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, R. dan Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarbaru: Lambung Mangkurat University Press Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan Unlam, p. 201.
- Agung, A. A. P. and Yuesti, A. 2017. *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. ABpublishER: Denpasar.
- Ajang, L., Yusuf, B. & Panggabean, A. S. 2015. *Penentuan Kadar Ion Pb²⁺ (Timbal) dalam Rambut Karyawan Bengkel Di Kota Samarinda*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 12(2), p. 50.
- Ardillah, 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.
- Arikunto, S. 2018. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dessy, G. 2012. *Pencemaran Logam Berat Timbal (pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal*. No. 3, pp. 95–101.
- Dewi Rovita Inggi, Nuzula Firdausi & Nila, S. R. H. 2014. *Pengaruh struktur modal terhadap nilai perusahaan.*, 17(1).

- Firdaus, 2018. *Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Tambal Ban di Daerah Mugas Kota Semarang*.
- Hikmah, J. 2017. *Proses Penelitian, Masalah, Variabel, dan Paradigma Penelitian*. P14(1), pp. 62–70.
- Marianti, A. & Prasetya, A. T. 2013. *Rambut Sebagai Bioindikator Pencemaran Timbal Pada Penduduk Di Kecamatan Semarang Utara*. Biosaintifika: J5(1), pp.10–15. doi: 10.15294/biosaintifika.v5i1.2568.
- Melinda, A. & Afni, N. 2019. *Analisis kadar timbal pada rambut operator spbu 74.941.03 kartini kota palu*. pp. 450–458.
- M, Nasir. 2019. *Spektrofotometri serapan atom*. Syiah Kuala Universtiy Press
- Notoatmodjo, S. 2018. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Novianti, T. 2016. *Analisis Kerusakan Rambut Pada Wanita Pengguna Kendaraan Motror Di Kota Tangerang Selatan*.
- Zellatifanny, C. M. & Mudjiyanto, B. 2018. *Tipe Penelitian Deskripsi Ijonhs*, 1(2), pp. 109–112.
- Rachmawati, N. 2020. *Penentuan Kadar Logam Timbal Pada Rambut Supir Bus Rute Tangerang-Padang-Surabaya-Yogyakarta Di Terminal Poris Tangerang*. JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang), 15(2), pp.73–79.
- Rahayu, M. & Solihat, M. F. 2018. *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Toksikologi Klinik*.
- Rantesalu, A. 2021. *karakteristik individu terhadap timbal darah dan dampaknya pada Hb Pekerja Bengkel*. 14(1), pp. 36–42. doi: 10.32763/juke.v14i1.212
- Rinaldi, S. faisa and Mujianto, B. 2017. *Metodologi Penelitian dan Statistik*, pp. 1–150.
- Wulandari Dyah, Abdullah, S. & Yulianto .2016 *Hubungan Lama Merokok, Lama Bertugas dan Arus Lalu Lintas Kendaraan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Rambut Polisi Lalu Lintas di Kabupaten Magelang*. pp. 279–288.
- Dalam Ilmu Komunikasi*. 1(2), pp. 83–9