



ANALISIS KADAR TIMBAL (PB) PADA URINE PEKERJA BENGKEL DI WILAYAH
DENPASAR BARAT

Oleh

Ni Luh Nova Dilisca Dwi Putri^{*1}, Sri Idayani²

^{1,2}STIKes Wira Medika Bali

Jalan Kecak No.9A Denpasar-Bali, (0361) 427699

e-mail: ^{*1}diliscanova@gmail.com, ²iid_wika@yahoo.com

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang menjadikan polusi logam berat seperti timbal merupakan salah satu masalah yang cukup serius. Timbal merupakan sumber pencemaran terbesar jika dilihat dari pencemaran udara ambient di beberapa lokasi-lokasi tertentu. Kendaraan bermotor merupakan sumber pencemaran timbal terbesar yaitu 100%. Paparan logam berat timbal jika masuk ke dalam tubuh maka dapat mengakibatkan terjadinya permasalahan kesehatan. Urine atau air kencing merupakan salah satu sisa metabolisme tubuh yang dapat memberikan gambaran keadaan kesehatan tubuh kita. Deteksi dini keracunan timbal dapat dilakukan dengan pemeriksaan urine secara kualitatif dengan menggunakan beberapa pereaksi kimia dengan melihat endapan yang terbentuk. Screening test dengan menggunakan pereaksi kimia tidak membutuhkan waktu yang lama dan hanya memerlukan sedikit volume urine dalam pemeriksaannya. Peneliti dalam kesempatan ini akan melakukan penelitian mengenai Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Urine Pekerja Bengkel di Wilayah Denpasar Tahun 2023. Pemeriksaan kadar timbal akan dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dengan menggunakan beberapa pereaksi kimia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan timbal (Pb) pada urine petugas bengkel. Pada hasil analisis secara kualitatif dengan menggunakan pereaksi warna menunjukkan hasil bahwa seluruh sampel urine menunjukkan hasil tidak terbentuknya endapan, dan berdasarkan pengujian kuantitatif dengan menggunakan alat spektroskopi serapan atom.

Kata Kunci: Timbal, Urine, Petugas Bengkel.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang menjadikan polusi logam berat seperti timbal merupakan salah satu masalah yang cukup serius. Timbal merupakan sumber pencemaran terbesar jika dilihat dari pencemaran udara ambient di beberapa lokasi-lokasi tertentu. Kendaraan bermotor merupakan sumber pencemaran timbal terbesar yaitu 100% [6].

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang masuk ke golongan IV A dalam sistem periodik unsur dengan nomor atom 82. Pada umumnya timbal ditemukan dalam bentuk senyawa dengan molekul lain dan jarang ditemukan dalam keadaan bebas di

alam. Pada bensin kendaraan bermotor, digunakan campuran Alkil timbal (TEL/timbal tetraetil dan TML/timbal tetrametil) dalam pembuatannya. Fungsi penambahan zat tersebut adalah sebagai pelumas serta meningkatkan efisiensi pembakaran dan sebagai bahan anti ketuk (*anti-knock*) guna mengurangi kebisingan suara ketika terjadi pembakaran pada mesin kendaraan bermotor. Oleh karena hal tersebut, polusi timbal pada udara sangat tinggi disebabkan oleh kendaraan bermotor [4].

Pencemaran udara yang berasal dari emisi kendaraan bermotor akan berdampak pada para pekerja yang berada dilingkungan pekerjaan dengan paparan timbal. Pekerja



yang memiliki resiko terpapar timbal salah satunya adalah pekerja bengkel. Pekerja bengkel umumnya secara langsung akan menghirup sisa buangan gas pembakaran kendaraan bermotor. Selain itu pada saat melakukan pekerjaan sebagian besar mengabaikan dalam penggunaan APD yang memadai seperti masker [3].

Paparan logam berat timbal jika masuk ke dalam tubuh maka dapat mengakibatkan terjadinya permasalahan kesehatan. Keracunan timbal dalam tubuh manusia dapat menyerang beberapa bagian tubuh, antara lain sistem peredaran darah, sistem saraf, sistem saluran kemih, sistem reproduksi, sistem endokrin, dan jantung. Ketika kadar timbal menumpuk di dalam tubuh dalam jangka waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan [8].

Deteksi dini keracunan timbal dapat dilakukan dengan pemeriksaan urine secara kualitatif dengan menggunakan beberapa pereaksi kimia dengan melihat endapan yang terbentuk. *Screening test* dengan menggunakan pereaksi kimia tidak membutuhkan waktu yang lama dan hanya memerlukan sedikit volume urine dalam pemeriksaannya. Sehingga peneliti dalam kesempatan ini akan melakukan penelitian mengenai Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Urine Pekerja Bengkel di Wilayah Denpasar Tahun 2023. Pemeriksaan kandungan timbal akan dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dengan menggunakan beberapa peraksi kimia. Kemudian akan dilanjutkan dengan pengukuran kadar timbal dengan metode Spektroskopi Serapan Atom.

LANDASAN TEORI

Timbal termasuk salah satu zat pencemar udara yang didapat dari hasil emisi gas buang dan juga hasil samping dari pembakaran yang berasal dari senyawa tetraetil-Pb yang terdapat dalam kendaraan bermotor dan memiliki fungsi sebagai anti ketuk pada mesin-mesin kendaraan bermotor.

Dibandingkan dengan senyawa-senyawa lainnya, timbal memiliki senyawa yang lebih besar dan tidak mengalami proses pembakaran yang sempurna sehingga jumlah timbal yang dibuang ke udara melalui asap buangan kendaraan sangat tinggi [5].

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang masuk ke golongan IV A dalam sistem periodik unsur dengan nomor atom 82. Pada umumnya timbal ditemukan dalam bentuk senyawa dengan molekul lain dan jarang ditemukan dalam keadaan bebas di alam. Pada bensin kendaraan bermotor, digunakan campuran Alkil timbal (TEL/timbal tetraetil dan TML/timbal tetrametil) dalam pembuatannya. Fungsi penambahan zat tersebut adalah sebagai pelumas serta meningkatkan efisiensi pembakaran dan sebagai bahan anti ketuk (*anti-knock*) guna mengurangi kebisingan suara ketika terjadi pembakaran pada mesin kendaraan bermotor. Oleh karena hal tersebut, polusi timbal pada udara sangat tinggi disebabkan oleh kendaraan bermotor [4].

Paparan logam berat timbal jika masuk ke dalam tubuh maka dapat mengakibatkan terjadinya permasalahan kesehatan. Keracunan timbal dalam tubuh manusia dapat menyerang beberapa bagian tubuh, antara lain sistem peredaran darah, sistem saraf, sistem saluran kemih, sistem reproduksi, sistem endokrin, dan jantung. Ketika kadar timbal menumpuk di dalam tubuh dalam jangka waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan [8].

Urine atau air seni atau air kencing merupakan cara sisa yang diekskresikan oleh ginjal dan kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinalisasi. Ekskresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh. Urine memiliki peranan yang sangat penting dalam mempertahankan homeostasis tubuh, karena



pembuangan cairan oleh tubuh sebagian melalui proses sekresi urine.

Pengujian kualitatif timbal dilakukan dengan melakukan analisa kualitatif kation sebagai suatu pemeriksaan yang dilakukan untuk menyelidiki unsur-unsur atau ion-ion yang terdapat dalam suatu larutan atau campuran persenyawaan. Pada pemeriksaan kation timbal Pb^{2+} dapat menggunakan beberapa pereaksi kimia seperti KI, NaOH, HCl, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_4$, $K_2Cr_2O_7$. Masing-masing penambahan pereaksi kimia akan memberikan reaksi yang ditandai dengan terbentuknya endapan (KI endapan kuning, NaOH endapan putih, HCl endapan putih, $KMnO_4$ endapan coklat, $K_2Cr_2O_4$ endapan kuning, dan $K_2Cr_2O_7$ endapan kuning [1].

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional, untuk mendeskripsikan suatu keadaan secara objektif untuk menjawab masalah yang sedang dihadapi melalui pengamatan yang berlangsung di lapangan. Tempat pengambilan spesimen urine dilakukan di bengkel wilayah Denpasar Barat.

Populasi dalam penelitian ini adalah sampel urine pekerja bengkel di Wilayah Denpasar Barat.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel ditentukan dengan kriteria mengenai responden yang dapat dipilih sebagai sampel. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah: responden merupakan remaja berusia antara 25-50 tahun yang di wilayah Denpasar Barat, responden bersedia memberikan sampel urine dengan menyetujui *inform consent*. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah pekerja bengkel yang sedang mengkonsumsi obat-obatan atau sakit.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pereaksi kimia seperti NaOH, $KMnO_4$,

$K_2Cr_2O_7$. Kemudian dilanjutkan dengan metode kuantitatif menggunakan Spektroskopi Serapan Atom untuk sampel yang diduga mengandung timbal dari hasil reaksi dengan pereaksi warna.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: pot urine, *handscoon*, masker, dan kertas label. Bahan yang digunakan adalah: spesimen urine, pereaksi kimia seperti NaOH, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$.

Prosedur penelitian diawali dengan tahap pra analitik:

- Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan.
- Mencuci tangan dan menggunakan APD.
- Menjelaskan kepada responden atas tindakan yang akan dilakukan.
- Menginformasikan prosedur untuk menampung urine kepada responden.
- Memberi label pada pot urine.

Tahapan analitik:

- Menyiapkan sejumlah 45 tabung reaksi.
- Setiap sampel urine dibagi ke dalam 3 tabung reaksi yang nantinya akan ditetaskan dengan menggunakan pereaksi kimia.
- Masing-masing tabung reaksi dimasukkan sejumlah 5 mL urine.
- Tetaskan pada masing-masing tabung reaksi yang telah berisi sampel urine sebanyak 5 tetes pereaksi kimia.

Post analitik:

- Mencatat dan mengumpulkan data hasil pemeriksaan. Hasil positif (+) ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada penambahan NaOH, terbentuknya coklat pada penambahan $KMnO_4$, dan endapan kuning pada penambahan $K_2Cr_2O_7$.
- Melepaskan APD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Survey yang telah dilakukan di wilayah Denpasar Barat pada bulan Februari 2023 didapatkan karakteristik responden yang disajikan pada Tabel 1, dan



Hasil analisis timbal dalam urine secara kualitatif disajikan pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 1. Karakteristik Responden

Kode Sampel	Usia (Th)	Jenis Kelamin	Lama Kerja (Th)	Merokok	Masker
1	27	L	6	Ya	Tidak
2	29	L	8	Ya	Tidak
3	30	L	11	Ya	Tidak
4	34	L	15	Ya	Tidak
5	37	L	10	Ya	Tidak
6	37	L	12	Ya	Tidak
7	40	L	18	Ya	Tidak
8	41	L	15	Ya	Tidak
9	45	L	16	Ya	Tidak
10	46	L	20	Ya	Tidak
11	46	L	23	Ya	Tidak
12	48	L	28	Ya	Tidak
13	49	L	25	Ya	Tidak
14	49	L	27	Ya	Tidak
15	50	L	29	Ya	Tidak

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa 15 responden memiliki usia 25-50 tahun, berjenis kelamin laki-laki, dan lama bekerja > 5 tahun. Menurut penelitian Rustanti dan Mahawati (2011) semakin bertambahnya usia seseorang maka semakin memungkinkan partikel maupun gas masuk ke dalam tubuh. Hal ini berbanding lurus dengan peningkatan kadar timbal dalam tubuh dikarenakan terjadinya penyempitan paru-paru sehingga menyebabkan fungsi paru-paru untuk menahan udara semakin menurun sehingga dengan sifat timbal yang kumulatif menyebabkan terakumulasinya timbal dalam jaringan tubuh.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dewi et al (2015) menjelaskan bahwa

terdapat hubungan antara faktor penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) kadar timbal dalam darah. Dimana jika seseorang bekerja tanpa menggunakan APD seperti masker, sarung tangan, baju pelindung dan sepatu pelindung lebih akan rentan terpapar timbal apabila beraktivitas di lingkungan yang mengandung timbal. Hal ini dikarenakan timbal masuk kedalam tubuh dapat masuk kedalam tubuh melalui sistem pernafasan, sistem pencernaan dan kulit. Penelitian ini sejalan dengan teori tersebut dimana responden yang tidak menggunakan APD memiliki kadar Timbal (Pb) lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang menggunakan APD (Alat Pelindung Diri).

Orang yang memiliki kebiasaan merokok memiliki potensi terpapar timbal (Pb) lebih besar dibandingkan orang yang tidak merokok. Semakin banyak rokok yang dikonsumsi maka semakin besar juga kadar timbal dalam tubuh. Hal ini dikarenakan kandungan timbal (Pb) dalam rokok dapat memberi kontribusi dalam akumulasi timbal dalam darah seseorang. Orang yang mempunyai kebiasaan merokok memiliki potensi terpapar timbal (Pb) lebih besar dibandingkan orang yang tidak merokok baik paparan dari timbal (Pb) dalam rokok itu sendiri maupun paparan dari udara yang tercemar timbal (Pb). Selain itu kebiasaan merokok juga dapat mengakibatkan gangguan pada sistem pernapasan, gangguan pertumbuhan, metabolisme dan kerusakan pada otak [9].

Berdasarkan hasil analisis secara kualitatif terhadap 15 sampel urine petugas bengkel disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan pengujian dengan menggunakan pereaksi kimia (NaOH, KMNO₄, K₂CrO₄) menunjukkan tidak ada terbentuknya endapan pada masing-masing tabung reaksi yang telah di ujikan dengan ketiga pereaksi kimia tersebut. Diperoleh 3 sampel yang memberikan warna keruh.



Tabel 2. Hasil Analisis Kualitatif Timbal dalam Sampel Urine Pekerja Bengkel dengan Menggunakan Pereaksi Warna

Kode Sampel	NaOH (Endapan putih)	KMnO ₄ (Endapan coklat)	K ₂ Cr ₂ O ₇ (Endapan kuning)
1	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
2	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
3	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
4	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
5	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
6	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
7	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
8	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
9	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
10	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
11	Keruh	Tanpa endapan	Tanpa endapan
12	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
13	Keruh	Tanpa endapan	Tanpa endapan
14	Tanpa endapan	Tanpa endapan	Tanpa endapan
15	Keruh	Tanpa endapan	Tanpa endapan

Berdasarkan hasil pengujian secara kualitatif diperoleh hasil sebanyak 13 sampel tidak memberikan perubahan warna, sebanyak 3 sampel memberikan warna keruh, dan 15 sampel tidak menghasilkan terbentuknya endapan.

Melalui hasil tersebut, peneliti melakukan pengujian terhadap sampel yang memberikan warna keruh. Hasil analisis secara kuantitatif terhadap 3 sampel urine petugas bengkel disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kuantitatif Timbal dalam Sampel Urine Pekerja Bengkel dengan Menggunakan Alat Spektroskopi Serapan Atom.

Kode Sampel	Kadar Timbal	Ambang Batas (ppm)	Keterangan
11	0,18	0,1-0,25	Tidak melewati ambang batas
13	0,23	0,1-0,25	Tidak melewati ambang batas
15	0,24	0,1-0,25	Tidak melewati ambang batas

KESIMPULAN

1. Analisis kualitatif timbal dalam sampel urine pekerja bengkel dengan menggunakan pereaksi warna pada 15 sampel menunjukkan hasil tidak adanya endapan, terdapat 3 sampel yang memberikan warna keruh.
2. Analisis kuantitatif timbal dalam sampel urine pekerja bengkel dengan menggunakan alat spektroskopi serapan atom menunjukkan hasil tidak melewati ambang batas kadar timbal.

SARAN

1. Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar melakukan penelitian dengan sasaran petugas bengkel di lokasi lainnya.
2. Disarankan untuk dilakukan identifikasi NAPZA dengan sampel lain yang juga direkomendasi sebagai spesimen untuk pemeriksaan timbal seperti darah.
3. Disarankan untuk melakukan identifikasi dengan menggunakan metode lainnya seperti *Gas Chromatografi Mass Spectroscopy* (GCMS).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ayuni, N. P. S. A. & Yuningrat, N. W. (2014). Kimia Analitik: Analisis



- Kualitatif dan Pemisahan Kimia. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Dewi, Puspita P., Yusuf S. dan Dian Arum P. Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Plumbum dalam Darah Polisi Lalu Lintas di Kota Kendari. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo*, 2016; Vol.1 No.2.
- [3] *Kustiningsih Y., Noni F., Nurlailah N., 2017. Kadar Logam Timbal (Pb) dalam Darah Penjual Klepon. (Online). Medical Laboratory Technology Journal Available. <http://ejurnal-analiskesehatan.web.id>. 3 (2), 2017, 47-52.*
- [4] Palar, H. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. 74-93.
- [5] Ramadhani, P. 2018. Analisis Paparan dan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Pekerja Bengkel Kendaraan Bermotor Beroda Dua di Kota Medan Tahun 2017. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [6] Rosmiarti, dan Amalia, RA.H.T., 2014, *Analisis Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Tukang Ojek di Pangkalan Ojek KM 5 Palembang*, Laporan Penelitian, Fakultas Kesehatan, Universitas Kader Bangsa, Palembang.
- [7] Rustanti, I., dan Mahawati, E. 2011. Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu – Penggaron di Kota Semarang. *Jurnal VISIKES*. Vol.10, No.1: 60- 61.
- [8] Samsuar dan M. Kanedi. 2017. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Tambal Ban Dan Ikan Mas Di Sepanjang Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan*. Vol. 8. No. 1.
- [9] Wuladari, D., 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 Tahun 2016. *Jurusan Kesehatan Lingkungan: Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang*. Hal: 279-288.