

Perbandingan Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut dan Kuku Petugas Spbu Dengan Metode Spektrofotometri AAS

Comparison Of Lead (Pb) Level On Hair and Nail the Officer of Gas Station with AAS Spectrophotometry Method

Mardiana Prasetyani Putri^{1*}

¹ Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

* neyna_ub@yahoo.co.id

ABSTRAK

Timbal (Pb) adalah salah satu logam berat bersifat toksik yang berasal dari bensin. Timbal masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasaan, saluran pencernaan dan absorpsi melalui kulit serta terakumulasi pada jaringan lunak (sistem tulang, sistem saraf, ginjal dan hati) dan jaringan keras (tulang, gigi, kuku dan rambut). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku dengan melihat lama bekerja petugas SPBU. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian survei analitik (observasional) dengan rancangan penelitian jenis *Comparative Study*. Pengambilan data dilakukan dengan metode *Purposive Sampling* dari tiga SPBU di Kota Mojokerto. Hasil analisis diperoleh kadar timbal (Pb) pada rambut dengan masa kerja (< 3, 3-5 dan > 5) tahun sebesar (0,84; 1,87; 1,87) ppm sedangkan pada kuku sebesar (0,84; 0,84; 1,87) ppm. Analisis statistik pada penelitian ini dilakukan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbandingan kadar timbal antara rambut dan kuku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku memiliki nilai $p=(0.456) > \alpha = (0.05)$, dengan demikian H_0 diterima dan H_1 ditolak maka tidak ada perbandingan antara kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku. Selanjutnya dilanjutkan analisis menggunakan uji *Kruskall-Wallis* untuk mengetahui kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku berdasarkan lamanya masa kerja yang dibagi dalam 3 kelompok, yakni (< 3, 3-5 dan > 5 tahun). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa antara kadar timbal pada rambut maupun kuku memiliki nilai $p=(0.368 > \alpha = (0.05))$, dengan demikian H_0 diterima dan H_1 ditolak maka tidak ada perbandingan antara kadar timbal (Pb) pada rambut maupun kuku berdasarkan lamanya masa kerja.

Kata kunci: Timbal (Pb), Rambut, Kuku, Petugas SPBU

ABSTRACT

Lead (Pb) is one of heavy metal is toxic which come from a fuel. Lead enters the human body through the respiratory tract, digestive tract and absorption through skin and accumulated in soft tissue (bone system, nerve system, kidney, heart) and hard tissue (bone, teeth, nail and hair). The purpose of this research to identify a compromise lead (Pb) level in hair and nail with the see of service period a SPBU officer. Type of the research in analytical survey (observational) with Comparative Study draft. Data retrieval with Purposive Sampling method from three gas office in Mojokerto city. On the result of analysis gave the lead (Pb) level of hair with years of service (< 3, 3-5 and > 5) year, amounting to (0,84; 1,87; 1,87) ppm while on nail amounting to (0,84; 0,84; 1,87) ppm. This analytical research with Mann-Whitney to identify compare of lead level among hair and nail. This result is among lead level in hair and nail have $p=(0.456) > \alpha = (0.05)$ value, therefore H_0 be accepted and H_1 is rejected then there is no comparison among lead level in hair and nail. Then continued with the analysis use Kruskall-Wallis test to identify lead level (Pb) on hair and nail based on the length of service period, which were divided into three groups (< 3, 3-5 and > 5) year. Result show is among lead level of hair and nail have a $p=(0.368 > \alpha = (0.05))$ value, therefore H_0 be accepted and H_1 rejected then there is no comparison among lead (Pb) level on hair and nail based on the length of the job.

Keywords: Lead (Pb), Hair, Nail, Gas Officer

PENDAHULUAN

Kota Mojokerto menjadi kota penghubung melalui jalur selatan antara kota Surabaya dengan kota lain sehingga banyak kendaraan yang keluar-masuk wilayah kota Mojokerto. Berdasarkan laporan status lingkungan hidup kota Mojokerto pada tahun 2008, kualitas udara di beberapa daerah mengandung logam timbal (Pb) sebesar $< 0.2 \text{ ug/m}^3$, meskipun hasil yang didapat tergolong cukup rendah jika dibandingkan dengan baku mutu peraturan Gub. Jatim No 39/2008 yakni sebesar 60 ug/m^3 (*Laporan Status Lingkungan Hidup Kota Mojokerto, 2008*), tetapi seiring dengan banyaknya kendaraan bermotor, maka konsumsi bahan bakar juga akan mengalami peningkatan dan berujung pada bertambahnya jumlah pencemar yang dilepaskan ke udara yang berasal dari bahan bakar bensin (Widowati, 2008).

Timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasaan, saluran pencernaan dan absorpsi melalui kulit hanya dalam jumlah yang sedikit. Timbal yang diabsorpsi akan diangkut oleh darah ke organ-organ tubuh dan 95% Pb dalam darah akan diikat oleh eritrosit (Putra, W. H., Amin, B., & Anita, 2015). Menurut (Ka He, 2011), Unsur-unsur Pb di dalam tubuh dapat terakumulasi pada jaringan lunak (sistem tulang, sistem saraf, ginjal dan hati) dan jaringan keras (tulang, gigi, kuku dan rambut). Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah rambut dan kuku dikarenakan dapat menjadi indikator pencemaran logam timbal, baik secara internal yang menjadi tempat akumulasi logam timbal dalam tubuh maupun eksternal yang terpapar secara langsung.

Beberapa penelitian terkait telah membuktikan adanya perbedaan antara kadar Pb yang terdapat pada rambut dan kuku. Penelitian yang dilakukan pada polisi lalu lintas di kota Riau didapatkan hasil penelitian bahwa rata-rata kadar timbal dalam tubuh lebih banyak terkandung pada rambut sebesar 17,56 ppm, sementara kadar timbal dalam kuku sebesar 2,33 ppm (Putra, W. H., Amin, B., & Anita, 2015). Penelitian lainnya yang dilakukan pada pegawai pelayanan fotokopi di wilayah Bogor didapatkan hasil bahwa kadar Pb dalam rambut lebih rendah yakni 24,25 ppm dari kadar Pb dalam kuku yaitu 142,92 ppm (Hidayati, 2013).

SPBU dipilih karena merupakan salah satu tempat yang diperkirakan mempunyai tingkat pencemaran limbah yang cukup tinggi sebab selain sering dilintasi kendaraan bermotor, bensin juga mengandung Pb sehingga dapat menimbulkan kontaminasi terhadap pekerja SPBU.

METODE PENELITIAN

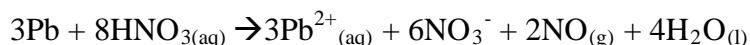
Rancangan penelitian ini menggunakan metode perbandingan yaitu, *Comparative Study*. Tempat pengambilan sampel dilakukan di tiga SPBU Kota Mojokerto sedangkan preparasi dan penetapan kadar sampel penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *Purposive sampling* dengan didasarkan pada lamanya masa kerja, yakni <3 tahun, 3-5 tahun dan >5 tahun. Analisa data yang digunakan yaitu uji *Mann-*

Whitney untuk mengetahui perbandingan antara kadar timbal (Pb) rambut dengan kuku dan uji *Kruskall-Wallis* untuk mengetahui perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku dengan lamanya masa kerja pada petugas operator SPBU di Kota Mojokerto.

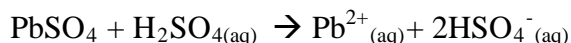
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

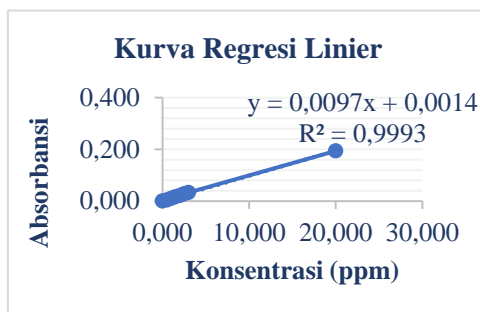
Pada penelitian ini, jumlah responden yang dijadikan sampel berusia 20-30 tahun sebanyak 75% dan usia 31-40 tahun sebanyak 25%. Pengukuran kadar Pb pada sampel rambut dan kuku dilakukan dengan cara destruksi kedua sampel terlebih dahulu yang berfungsi untuk memutus ikatan antara senyawa organik dengan logam yang akan dianalisis (Hidayati, 2013). Pada penelitian ini menggunakan destruksi basah karena dapat menentukan unsur-unsur dengan konsentrasi rendah. Pada metode pertama, pemberian asam nitrat (HNO_3) bertujuan sebagai agen pengoksidasi utama. Hal ini karena asam nitrat merupakan pelarut logam yang baik. Timbal teroksidasi oleh asam nitrat sehingga menjadi larut sedangkan asam sulfat (H_2SO_4) berfungsi sebagai katalis yaitu untuk mempercepat reaksi terputusnya ikatan timbal dari senyawa organik yang ada dalam sampel.



Penambahan H_2SO_4 akan menghasilkan endapan putih PbSO_4 . Namun setelah dipanaskan PbSO_4 akan membentuk ion Pb^{2+} .



Pada metode kedua, asam nitrat (HNO_3) dikombinasikan dengan asam perklorat (HClO_4) sebagai campuran asam untuk mendestruksi, dimana asam perklorat bertindak sebagai oksidator yang kuat untuk membantu asam nitrat mendekomposisi matriks organik dalam sampel sehingga sampel rambut dan kuku dapat larut secara sempurna (Hidayati, 2013). Setelah sampel didestruksi kemudian dilakukan analisis kadar timbal menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 283,1 nm. Sebelum analisis sampel, dilakukan pembuatan kurva standar untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan absorbansinya sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui. Berdasarkan pembuatan kurva larutan standar yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 1. Kurva Regresi Linier

Berdasarkan gambar 1 diperoleh nilai persamaan regresi linearnya yaitu $y=0,0097x + 0,0014$ dengan nilai R sebesar 0,9993. Hasil penelitian kadar timbal (Pb) pada sampel rambut dan kuku, didapatkan nilai absorbansi sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Penelitian Nilai Absorbansi Sampel Rambut dan Kuku

No	Masa Kerja	Nilai Absorbansi pada Rambut	Nilai Absorbansi pada Kuku
1	< 3 tahun	0,002	0,002
2	3-5 tahun	0,003	0,002
3	>5 tahun	0,003	0,003

Berdasarkan hasil penetapan kadar dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom, konsentrasi yang didapat kemudian dilakukan perhitungan penetapan kadar akhir timbal (Pb) pada sampel dengan menggunakan rumus berdasarkan (Indonesia, 2004) :

$$Pb \text{ (mg/L)} = C \times fp$$

Keterangan :

C = Konsentrasi yang didapat dari hasil pengukuran (mg/L)

Fp = Faktor pengenceran

Setelah dilakukan perhitungan, hasil kadar timbal (Pb) pada sampel sebagai berikut :

Tabel 2. Data Hasil Kadar Timbal (Pb) pada Rambut dan Kuku

No	Masa Kerja	Kadar Timbal (Pb) pada Rambut (ppm)	Kadar Timbal (Pb) pada Kuku (ppm)	Kadar Timbal (Pb) pada Rambut dan Kuku menurut WHO
1	< 3 tahun	0,84	0,84	Rendah
2	3-5 tahun	1,87	0,84	Rendah
3	>5 tahun	1,87	1,87	Rendah

Tabel 3. Standar Baku Mutu WHO untuk Kadar Timbal Pada Sampel Kuku dan Rambut

Standar Baku Mutu WHO	
Rendah	<10 ppm
Sedang	<10-25 ppm
Tinggi	>25 ppm

Pada hasil akhir analisis, kadar timbal (Pb) pada rambut yaitu 0,84 ppm, 1,87 ppm dan 1,87 ppm sedangkan pada kuku 0,84 ppm, 0,84 ppm dan 1,87 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar timbal pada rambut ataupun kuku masuk dalam kategori pencemaran rendah menurut standar baku mutu WHO tahun 1995. Manusia yang terpajan oleh Pb dalam batasan toleransi untuk rambut ataupun kuku yaitu < 12 ug/g atau 12 ppm (*Outopsi Administration Hospital, Birmingham, Alabama 1965-1968 dalam Santoso 2012*), maka daya racun yang dimiliki oleh Pb tidak akan berbahaya (Budi, 2012).

Hasil ini tidak sama dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh (Putra, W. H., Amin, B., & Anita, 2015) dimana pada penelitiannya terdapat perbandingan antara kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku yakni pada polisi lalu lintas di Kota Pekanbaru kadar timbal (Pb) pada rambut 13,36 ppm dan pada kuku 2,11 ppm sedangkan pada polisi lalu lintas Kota Bengkalis kadar timbal (Pb) pada rambut 21,81 ppm dan kuku 2,56 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar timbal (Pb) dalam rambut lebih tinggi dibandingkan dengan kuku. Adanya perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu perbedaan responden yang diteliti, banyaknya cemaran timbal (Pb) di udara, reagen yang digunakan, metode pengujian, tempat penelitian dan jumlah sampel.

Hal-hal yang dapat mempengaruhi tidak adanya perbandingan berdasarkan lamanya masa kerja pada penelitian ini, yaitu :

1. Bilangan Oktan pada Bahan Bakar

Pada operator SPBU terbagi pada setiap stasiun bahan bakar dengan nilai oktan yang berbeda, maka hal ini dapat menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan adanya perbedaan paparan kandungan timbal (Pb) pada tubuh setiap operator SPBU.

2. Kandungan Pb Udara dan Jumlah Konsumen SPBU

Perbedaan jumlah kendaraan di sekitar tiga SPBU dapat mempengaruhi banyaknya paparan logam timbal yang masuk dalam tubuh. Jika semakin banyak kendaraan, maka kandungan Pb udara akan meningkat sehingga kandungan logam yang dapat masuk ke dalam tubuh juga akan meningkat.

3. Gaya Hidup

Gaya hidup seseorang dapat menjadi salah satu pemicu adanya logam timbal (Pb) di dalam tubuh. Pada penelitian yang telah dilakukan (Manglapy, Y. M., & Yuantari, 2009) mengatakan bahwa faktor kebiasaan merokok dan lama paparan setiap hari dapat mengakibatkan tingginya kadar timbal (Pb) dalam tubuh. Pada rambut didapatkan hasil kadar timbal yang lebih tinggi daripada kuku. Hal ini berdasarkan penelitian (Jaya, F., Guntarti, A., & Kamal, 2013) mengatakan bahwa dalam sediaan kosmetika sampo dengan berbagai merk mengandung logam timbal yang berbeda-beda. Sampo dikenal sebagai bagian dari kosmetik yang dipakai untuk membersihkan rambut dengan demikian apabila dalam sampo mengandung logam, maka logam-logam tersebut akan terikat dan diserap oleh pembuluh darah rambut.

2. Hasil Perbandingan Uji Statistik

Setelah didapatkan hasil kadar timbal (Pb) pada kedua sampel, dilakukan uji statistik *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku.

Tabel 4. Analisa Data Uji *Mann –Whitney*

Uji <i>Mann Whitney</i>	Nilai
Asymp. Sig. (2-tailed)	.456

Berdasarkan uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai sig ($0.456 > \alpha (0.05)$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbandingan antara kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku. Menurut patofisiologis, unsur-unsur Pb di dalam tubuh dapat terakumulasi pada jaringan keras (tulang, gigi, kuku dan rambut). Maka dari hasil analisis yang tidak menunjukkan perbandingan, sampel rambut dan kuku dapat digunakan salah satu sebagai bahan biopsi pada saat terjadi keracunan. Sampel rambut dan kuku yang telah diketahui perbandingannya, dibandingkan kembali berdasarkan lamanya masa kerja dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis*.

Tabel 5. Analisa Data Uji *Kruskal-Wallis*

<i>Kruskal Wallis</i>		
	Kuku	Rambut
Sig	.368	.368

Pada uji statistik *Kruskall Wallis*, menunjukkan nilai sig ($0.368 > \alpha (0,05)$) yang berarti tidak terdapat perbandingan pada kedua sampel berdasarkan lamanya masa kerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku petugas SPBU pria di Kota Mojokerto didapatkan hasil :

1. Kadar timbal (Pb) pada rambut petugas operator SPBU pria berdasarkan lama masa kerja di Kota Mojokerto yaitu 0,84, 1,87 dan 1,87 ppm.
2. Kadar timbal (Pb) pada kuku petugas operator SPBU pria berdasarkan lama masa kerja di Kota Mojokerto yaitu 0,84, 0,84 dan 1,87 ppm.
3. Tidak terdapat perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku petugas operator SPBU pria di Kota Mojokerto.
4. Tidak terdapat perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku petugas operator SPBU pria berdasarkan lama masa kerja di Kota Mojokerto.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada petugas SPBU kota Mojokerto yang mau memberikan sampel rambut dan kuku untuk kepentingan penelitian ini selain itu ucapan terima kasih kepada pihak Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian Uniska yang membantu proses analisis kadar Pb selain itu penulis ucapkan terima kasih kepada Ainun Amilia yang membantu penulis dalam penelitian ini serta kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu untuk jasa dan dukungannya selama ini kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, S. (2012). *Dampak Aktivitas Transportasi Terhadap Kandungan Pb (Timbal) di dalam Rambut Polisi Lalu Lintas Kota Besar Semarang* (Doctoral D). Program Magister Ilmu Lingkungan Hidup.
- Gusnita, D. (2012). *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya*

- Penghapusan Bensin Bertimbal. *Berita Dirgantara*, 13(3).
- Hidayati, E. N. (2013). *Perbandingan Metode Destruksi pada Analisis Pb dalam Rambut dengan AAS* (Doctoral d). Solo: Universitas Negeri Semarang.
- Indonesia, S. N. (2004). *Air dan Air Limbah–Bagian 8: Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala* (S. 06-6989.8-2004., ed.).
- Jaya, F., Guntarti, A., & Kamal, Z. (2013). Penetapan Kadar Pb pada Shampoo Berbagai Merk dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Pharmaciana*, 3(2).
- Ka He. (2011). Trace Elements in Nails as Biomarkers in Clinical Research. *Eur J Clin Invest*, 41(01).
- Laporan Status Lingkungan Hidup Kota Mojokerto*. (2008). Retrieved from mojokertokota.go.id/picture/instansi/1264651617.pdf
- Manglapy, Y. M., & Yuantari, M. C. (2009). Faktor–Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Timah Hitam (Pb) dalam Darah Operator SPBU Coco di jl. Ahmad Yani Semarang 2009. *Jurnal Visikes*, 8(2).
- Putra, W. H., Amin, B., & Anita, S. (2015). Kadar Timbal (Pb) pada Rambut dan Kuku Polisi Lalu Lintas di Kota Pekanbaru dan Kota Bengkalis. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 02(02).
- Widowati, dkk. (2008). *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Jogjakarta: CV Andi Offset.