

Penentuan Kadar Timbal Dalam Urine Dengan Metode SSA Pada Mahasiswa Perokok Elektrik di IIK Bhakta Kediri

Determination of Lead Content in Urine of e-Cigarette Students by AAS Method at IIK Bhakta Kediri

Revita Tiara Pujiastuti¹, Ibnu Muhariawan Restuaji^{2*}

^{1,2} Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

* ibnu.muhariawan@iik.ac.id

ABSTRAK

Timbal atau yang biasa disingkat dengan Pb merupakan logam berat nonesensial, yaitu logam berat yang tidak mempunyai fungsi di dalam tubuh manusia, bahkan dapat menyebabkan keracunan. Hal ini dapat dijumpai pada pengguna rokok elektrik salah satunya adalah mahasiswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar timbal dalam urine mahasiswa perokok elektrik di IIK Bhakti Wiyata. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Deskriptif*. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan metode *Purposive sampling* yaitu sebanyak 8 responden. Hasil penelitian menunjukkan kadar timbal tertinggi dalam urine sebesar 0,271 ppm dan 0,196 ppm, dimana nilai tersebut melebihi nilai ambang batas. Sedangkan kadar timbal yang masih berada di nilai ambang batas yaitu 0,009 ppm, 0,047 ppm dan 0,084 ppm berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1406/MENKES/SK/XI/2002 yang menyatakan kadar timbal dalam urine sebesar 0,15 mg/L.

Kata kunci: Rokok elektrik; Kadar Timbal; Urine

ABSTRACT

Lead or commonly abbreviated as Pb is a nonessential heavy metal, namely a heavy metal that has no function in the human body, and can even cause poisoning. This can be found in electric cigarette users, one of whom is a college student. The purpose of this study was to determine lead levels in the urine of electric smokers college students at IIK Bhakti Wiyata. This research uses a descriptive research design. The sample in this study was taken by purposive sampling method, namely as many as 8 respondents. The results showed that the highest levels of lead in urine were 0.271 ppm and 0.196 ppm, where these values exceeded the threshold value. Meanwhile, lead levels were still at threshold values of 0.009 ppm, 0.047 ppm and 0.084 ppm based on Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 1406/MENKES/SK/XI/2002 which states the level of lead in urine is 0.15 mg/L.

Keywords: e-Cigarette; Lead Content; Urine

PENDAHULUAN

Rokok elektrik (e-cigarettes) merupakan inovasi dari bentuk tradisional menjadi rokok modern. Rokok elektrik adalah perangkat yang menggunakan daya dari sumber baterai untuk mengirimkan nikotin dalam bentuk uap, yang kemudian dialirkan ke paru-paru dan oleh WHO disebut *Electronic Nicotine Delivery System* (ENDS) (Putra dkk., 2017). Dalam peredarannya rokok elektrik dikenal dengan istilah *vape*, *e-cigs*, *vapor*, *electrosmoke* dan *smartcigarett*.

Rokok elektrik saat ini banyak digemari khususnya kalangan remaja baik pelajar atau mahasiswa. Berdasarkan hasil *Global Adult Tobacco Survey* (GATS) yang menunjukkan adanya kenaikan prevalensi perokok elektronik hingga 10 kali lipat, dari 0,3% pada tahun 2011 menjadi 3% pada tahun 2021 (Kemenkes RI, 2022). Berdasarkan data Risesdas tahun 2018 pengguna rokok elektrik di Indonesia pada usia 10-14 tahun (10,6%), usia 15-19 tahun (10,5%), usia 20- 24 tahun (7,0%). Sedangkan jumlah perokok elektrik di perguruan tinggi (4,9%), SMA (4,0%), SMP (3,3%) (Anggara dkk., 2021). Ketergantungan dan sensasi yang dirasakan perokok cenderung meremehkan resiko yang disebabkan oleh kandungan di dalamnya (Putra dkk., 2017).

Kandungan rokok elektrik bervariasi namun pada umumnya terdiri dari 4 campuran yaitu: nikotin, propilen glikol, gliserin, dan rasa perisa (flavoring). Selain itu, kandungan lain rokok elektrik adalah timbal dan kromium. Kadar timbal dalam uap rokok elektronik sama dengan kadar pada rokok konvensional (Badan POM, 2017).

Timbal yang masuk melalui pernafasan akan larut bersama darah dan terus masuk hingga ke sistem ekskresi tubuh, salah satunya adalah sistem urinaria. Ekskresi timbal melalui urine sebesar 75-80%, melalui feses 15% dan sisanya melalui keringat (Shinta & Mayarselli, 2020). Proses ekskresi timbal berjalan sangat lambat. Waktu paruh timbal di dalam urine kurang lebih 25 hari, di jaringan lunak 40 hari, dan di tulang selama 25 tahun. Lambatnya ekskresi timbal mengakibatkan timbal mudah terakumulasi di dalam tubuh (Takwa dkk., 2017).

METODE PENELITIAN

Jenis dan Kriteria penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Lokasi pengambilan adalah di sekitar kampus IIK Bhakti Wiyata. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diambil dari data rekam medis kadar timbal dalam urine yang diukur dengan Spektrofotometri Serapan Atom. Sampel berjumlah 8 responden dengan kriteria berjenis kelamin laki – laki, mahasiswa IIK Bhakti Wiyata, merupakan perokok elektrik dan bukan perokok konvensional.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beaker glass 100 mL, labu ukur 100 mL, labu ukur 1000 mL, pipet ukur 5 mL, pipet ukur 1 mL, corong, pot sampel urine, kertasa saring, hotplate, dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Sedangkan bahan yang digunakan antara lain $Pb(NO_3)_2$, HNO_3 , $HClO_4$, aquades, dan spesimen urine.

Pembuatan Larutan Standar

Sebelum dilakukan destruksi, basah, terlebih dahulu membuat larutan standar untuk mendapatkan kurva standar. Larutan Pb 1000 ppm dibuat dengan menimbang $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 1,59 mg atau 0,159 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 ml dan ditambahkan aquades hingga tanda batas. Larutan Pb 100 ppm dibuat dengan cara memipet 10 mL larutan induk Pb 1000 ppm ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan aquades hingga tanda batas.

Pembuatan Larutan Baku Seri

Dipipet standar Pb 100 ppm sebanyak 2 ml, 4 ml, 6 ml, 8 ml, dan 10 ml ke dalam labu ukur 100 ml kemudian tambahkan aquades hingga tanda batas lalu homogenkan. Larutan baku seri kemudian diukur dengan SSA sehingga didapatkan kurva standart.

Destruksi Basah

Pengambilan sampel dilakukan dengan pengambilan sampel urine sebanyak 50 ml. Sampel didestruksi dengan 2 ml HNO_3 dan 0,5 ml HClO_4 lalu dipanaskan hingga larutan menjadi jernih. Dinginkan sampel kemudian saring dengan kertas saring dan corong lalu diuji kadar timbalnya dengan SSA.

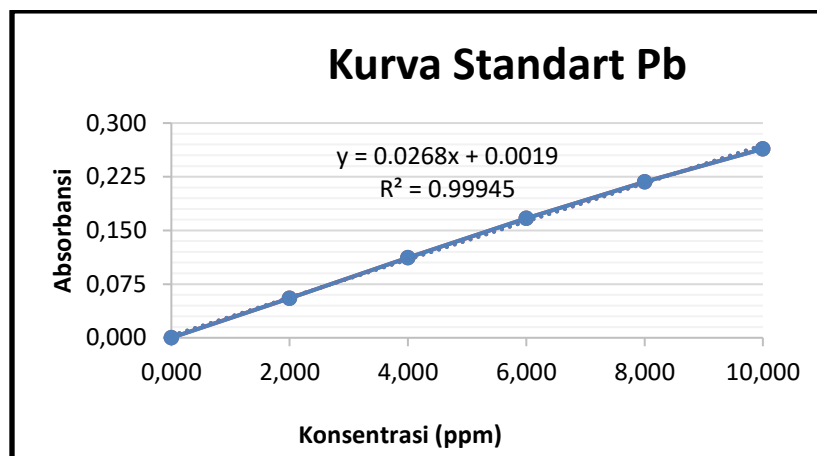
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian kadar timbal dalam urine mahasiswa perokok elektrik di IIK Bhakti Wiyata didapatkan hasil seperti ditunjukkan Tabel 1. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa kandungan timbal dalam urine mahasiswa perokok elektrik IIK Bhakti Wiyata Kediri dengan nilai tertinggi adalah 0,271 ppm dan terendah adalah 0,009 ppm. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa kadar timbal pada urine perokok elektrik yang melebihi nilai ambang batas yaitu 0,271 ppm pada sampel 7 dan 0,196 ppm pada sampel 3. Sedangkan 6 sampel lainnya masih dalam ambang batas nilai Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1406/MENKES/SK/XI/2002 yang menyatakan kadar timbal dalam urine sebesar 0,15 mg/L.

Pada penelitian ini didapatkan hasil kadar timbal yang berbeda diantara 8 sampel, 6 sampel diantaranya memiliki kadar timbal yang masih berada di nilai ambang batas yaitu < 0,15 ppm dan 2 sampel lainnya memiliki kadar > 0,15 ppm. Hasil kadar timbal yang tinggi dalam urine disebabkan oleh kandungan logam berat timbal yang ada pada rokok elektrik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Restuaji dan Qibthiyyah, 2023, yang menyatakan konsentrasi Pb dalam darah perokok elektrik diatas ambang batas yaitu 0,636 ppm. Olmedo dkk pada tahun 2018 juga melaporkan bahwa pada rokok elektrik terdapat beberapa logam diantaranya kadar Pb ditemukan sebesar (0,0148 ppm), Cr (0,008 ppm), Mn (0,002 ppm), Sn (0,005 ppm), Cu (0,015 ppm). Penelitian lain yang dilakukan oleh Propokowicz dkk pada tahun 2020 melaporkan bahwa kadar timbal dalam urine perokok elektrik ditemukan sebesar 0,001 ppm.

Timbal dalam rokok elektrik berasal dari uap yang dihasilkan oleh rokok elektrik yang disebut aerosol atau “uap air”. Uap tersebut berasal dari pemanasan *liquid*. Pada penelitian ini responden yang mengkonsumsi liquid sebanyak 10 - 30 ml per hari memiliki

kadar timbal diatas ambang batas sedangkan responden dengan konsumsi liquid 1-5 ml per hari memiliki kadar timbal yang masih berada dalam ambang batas. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa *liquid* pada rokok elektrik ditemukan kandungan timbal sebesar 4,89 – 1.970 µg/L atau 0,004 µg/ml - 1,97 µg/ml. Semakin banyak konsumsi *liquid* maka timbal yang terakumulasi dalam tubuh juga akan meningkat. (Hess, dkk., 2017).



Gambar 1. Kurva Linier Standar Timbal (Pb)

Tabel 1. Kadar Timbal (Pb) dalam Urine Pada Mahasiswa Perokok Elektrik Menggunakan Metode AAS

No	Kode Sampel	Absorbansi (nm)	Kadar Timbal Dalam Urine (ppm)	Nilai ambang batas
1.	S1	0,00214	0,009	0,15
2.	S2	0,00315	0,047	
3.	S3	0,00715	0,196	
4.	S4	0,00315	0,047	
5.	S5	0,00214	0,009	
6.	S6	0,00214	0,009	
7.	S7	0,00916	0,271	
8.	S8	0,00415	0,084	

Rokok elektrik memiliki elemen pemanas yang menghasilkan aerosol dengan atomisasi larutan cair yang dikenal sebagai *e-liquid*. Tetesan aerosol dari *e-liquid* kemudian mengalir ke mulut dan paru-paru pengguna (Brown & Cheng, 2014). Timbal pada *liquid* rokok elektrik yang telah masuk ke dalam paru paru akan beredar ke seluruh jaringan, terakumulasi dalam tubuh dan sisanya akan dikeluarkan dalam urine yaitu sebanyak 75-80% (Afifah, 2020).

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner, responden dengan kadar timbal yang tinggi telah menjadi pengguna rokok elektrik selama 3 tahun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prihatiningsih dkk pada tahun 2022 tentang perbandingan kandungan timbal dalam urine perokok aktif dan pasif menyebutkan bahwa lama paparan merokok dapat

mempengaruhi kadar timbal dalam urine. Berdasarkan hasil wawancara, kondisi responden dengan kadar timbal yang tinggi saat ini sehat dan tidak menunjukkan gejala apapun. Hal tersebut dikarenakan gaya hidup sehat yaitu sering konsumsi sayur – sayuran, buah - buahan serta olahraga yang teratur sehingga dapat menurunkan jumlah timah hitam yang ada di dalam tubuh.

Cara lain untuk menurunkan kadar timbal dalam tubuh yaitu dengan konsumsi air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*). Tanin yang terdapat pada air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*) akan masuk ke dalam tubuh dan akan mengikat Pb yang terdapat dalam darah. Hasil khelat dari tanin ini membuat khelat logam menjadi stabil dan aman lalu akan dikeluarkan dari tubuh salah satunya menjadi urine (Chesaria dkk., 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa perokok elektrik di IIK Bhakti Wiyata Kediri dapat ditarik kesimpulan bahwa kadar timbal tertinggi dalam urine sebesar 0,271 ppm dan 0,196 ppm yang melebihi nilai ambang batas. Sedangkan kadar timbal yang masih berada di nilai ambang batas yaitu 0,009 ppm, 0,047 ppm dan 0,084 ppm berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1406/MENKES/SK/XI/2002 yang menyatakan kadar timbal dalam urine sebesar 0,15 mg/L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada IIK Bhakta Kediri yang telah memberikan dukungan penelitian berupa fasilitas sarana dan prasarana.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, S. B., Ruswana, P., Turohmi, N. K., Fahri, M., & Sunarti, S, 2021, *Hubungan Kemudahan Akses Produk Rokok Elektrik dengan Perilaku Penggunaan Rokok Elektrik di Era New Normal Pada Mahasiswa Kesehatan Masyarakat UMKT*, Jurnal Kesehatan Masyarakat, 8 (2), 121-124.
- Afifah, F, 2020, *Analisa Kadar Logam Timbal (Pb) pada Rambut Karyawan SPBU*, Skripsi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
- BPOM, 2017, *Kajian Rokok Elektrik Indonesia*, Jakarta : Direktorat Pengawasan Narkotika, Psikotropika dan Zat Adiktif
- Brown, C. J., & Cheng, J. M., 2014, *Electronic cigarettes: product characterisation and design considerations*.
- Chesaria, C., Setian, O., & Hanani, Y., 2016, *Perbedaan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Sebelum Dan Sesudah Pemberian Air Kelapa hijau (Cocos Nucifera L) Pada Pekerja Pengecatan Di Industri Karoseri Semarang*, Jurnal Kesehatan Masyarakat, 4(3), 732-739.
- Hess, C. A., P. Olmedo, A. Navas-Acien, W. Goessler, J. E. Cohen, A. M. Rule, 2017, *E-cigarettes as a source of toxic and potentially carcinogenic metals*, Environmental Research 152:221-225.

- Kementrian Kesehatan Indonesia, 2022, *Temuan Survei GATS : Perokok Dewasa di Indonesia Naik 10 Tahun Terakhir*, Jakarta : Kementrian Kesehatan RI.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2002, Nomor: 1406/MENKES/SK/XI/2002, Tentang Standar Kadar Timah Hitam pada Spesimen Biomarker Manusia, Jakarta: 19 November 2002.
- Olmedo, P., Goessler, W., Tanda, S., Grau-Perez, M., Jarmul, S., Aherrera, A., 2018, *Metal Concentrations in e-Cigarette Liquid and Aerosol Samples: The Contribution of Metallic Coils*. 1-11.
- Prokopowicz , A., Sobczak, A., Szduj, J., Grygoy, K., & Ko'smider, L, 2020, Metal Concentration Assessment in the Urine of Cigarette Smokers Who Switched to Electronic Cigarettes: A Pilot Study, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-12.
- Putra, I. G. N. E., Putra, I. M. R., Prayoga, D. G. A. R., & Astuti, P. A. S., 2017, *Gambaran Pemahaman, Persepsi, Dan Penggunaan Rokok Elektrik Pada Siswa Semolah Menegah Atas Di Kota Denpasar*, Paper Presented at the PROCEEDING 4th ICTOH 2017 Indonesia Conference on Tobacco or Health 2017, 12–20.
- Restuaji, I.M. & Qibthiyyah, S.R.M., 2023, Penentuan Konsentrasi Timbal Dalam Darah Dengan Metode SSA Pada Mahasiswa Perokok Elektrik di IIK Bhakta Kediri, *J. Sintesis* Vol 4 (1), 46-53
- Shinta, D. Y., & Mayarselli, D. P., 2020, *Hubungan Kadar Timbal dan Kadar Hemoglobin*. Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E-ISSN : 2622-2256, 3(1) 134-138
- Takwa, A., Bujawati, E., & Mallapiang, F., 2017, *Gambaran Kadar Timbal Dalam Urin dan Kejadian Gingival Lead Line Pada Gusi Anak Jalanan Di Flyover Jl. AP. Pettarani*, *Journal Higiene*, 3(2), 116