

HUBUNGAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH TERHADAP NILAI ERITROSIT PADA KOMUNITAS IBU-IBU DI MUARA ANGKE JAKARTA UTARA

Arinto Murti, Tri Harningsih*

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo - Baki, Bangorwo, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah 57552, Indonesia
*tri.harningsih@gmail.com

ABSTRAK

Timbal dalam tubuh bersifat toksik dan akumulatif. Timbal yang diabsorpsi dari saluran pernapasan, pencernaan atau kulit akan diangkut oleh darah ke organ-organ lain. Ekskresi timbal berjalan lambat, hal ini menyebabkan timbal mudah terakumulasi dalam tubuh. Timbal dalam tubuh manusia akan mempengaruhi sistem hematologi dengan cara mengganggu sintesis heme. Menurut Menteri Kesehatan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia, pengukuran kadar timbal tubuh manusia dapat dilakukan melalui spesimen darah, urin dan rambut. Spesimen darah nilai ambang batas kadar pada orang dewasa adalah 10-25 µg/dl. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar timbal dalam darah terhadap nilai eritrosit pada komunitas ibu – ibu di Muara Angke, yang terletak di Jakarta Utara. Kadar timbal dalam darah diukur menggunakan metode Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (ICP-MS). Pemeriksaan eritrosit menggunakan hematology analyzer. Penelitian ini adalah analitik non eksperimental dengan desain Cross Sectional. Penelitian analitik non eksperimental merupakan penelitian di mana peneliti tidak melakukan intervensi atau perlakuan terhadap variabel, dengan jumlah sampel 25 sampel komunitas ibu-ibu Muara Angke Jakarta Utara. Sampel diambil dari darah vena, analisis kadar timbal dalam darah dilakukan dengan uji laboratorium yaitu menggunakan ICP-MS. Pemeriksaan eritrosit menggunakan hematology analyzer. Hasil uji normalitas yang menggunakan Shapiro-wilk distribusi data dinyatakan normal sehingga uji statistik selanjutnya digunakan uji korelasi. Uji korelasi diatas dapat disimpulkan nilai sig < 0,005. Terdapat hubungan antara kadar timbal dalam darah terhadap nilai eritrosit pada komunitas ibu-ibu yang tinggal di Muara Angke, Jakarta Utara.

Kata kunci: eritrosit; ICP-MS; hematology analyzer; komunitas; timbal

THE CORRELATION TIMBAL LEVELS IN THE BLOOD AND THE VALUE OF ERYTHROCYTES IN THE COMMUNITY OF WOMEN LIVING IN MUARA ANGKE NORTH JAKARTA

ABSTRACT

Lead in the body is toxic and accumulative. Lead absorbed from the respiratory tract, digestive or skin will be transported by blood to other organs. Lead excretion is slow, this causes lead to easily accumulate in the body. Lead in the human body will affect the hematological system by interfering with heme synthesis. According to the Minister of Health in the Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 1406/MENKES/SK/IX/2002 concerning standards for examining lead levels in human biomarker specimens, measurement of lead levels in the human body can be done through blood, urine and hair specimens. The blood specimen threshold value for adults is 10-25 µg/dl. This study aims to determine correlation between blood lead levels and erythrocyte values in the community of mothers in Muara Angke, which is located in North Jakarta. Blood lead levels were measured using the Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (ICP-MS) method. The measurement of erythrocytes using a hematology analyzer. This research is a non-experimental analytic with cross sectional design. Non-experimental analytic research is research in which researchers do not intervene or treat variables, with a total sample of 25 samples from the Muara Angke community, North Jakarta. Samples were taken from venous blood, analysis of lead levels in blood was carried out by laboratory tests using ICP-MS, while erythrocyte examination used a hematology analyzer. The results of the normality test using the Shapiro-Wilk data distribution were declared normal so that the statistical test was then used the T test. Based on the T test, the results

were obtained where the sig value <0,05. There is correlation between blood lead levels and erythrocyte values in the Muara Angke community, North Jakarta.

Keywords: erythrocytes; ICP-MS; hematology analyzer; community; lead

PENDAHULUAN

Aktifitas masyarakat Muara Angke sebagian besar di daerah pelelangan ikan pelabuhan. Ibu-ibu di daerah Muara Angke bekerja di pelelangan ikan untuk mata pencahariannya, hal ini menyebabkan masyarakat di sini rentan terpapar pencemaran bahan kimia yang berasal dari aktifitas perahu nelayan yang menggunakan mesin dan seringnya mengkonsumsi hasil laut. Salah satu pencemaran yang bisa terjadi adalah paparan dari timbal (Pb) yang terjadi karena penggunaan bahan bakar perahu nelayan. Pencemaran perairan oleh logam berat di daerah perairan yang merupakan tempat tinggal biota laut sangat membahayakan karena banyak dikonsumsi oleh masyarakat (Nurjanah, 2013). Timbal dalam tubuh bersifat toksik dan akumulatif (Sofyan dkk, 2020). Timbal yang diabsorpsi dari saluran pernapasan, pencernaan atau kulit akan diangkut oleh darah ke organ-organ lain. Ekskresi timbal berjalan lambat, hal ini menyebabkan timbal mudah terakumulasi dalam tubuh. Timbal dalam tubuh manusia akan mempengaruhi sistem hematologi dengan cara mengganggu sintesis heme (Sulistiyoningrum dkk, 2021).

Menurut Menteri Kesehatan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia, pengukuran kadar timbal tubuh manusia dapat dilakukan melalui spesimen darah, urin dan rambut. Spesimen darah nilai ambang batas kadar pada orang dewasa adalah 10-25 µg/dl. Analisis kadar timbal dalam darah dilakukan dengan uji laboratorium yaitu menggunakan ICP-MS (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometer), sedangkan pemeriksaan Eritrosit menggunakan hematology analyzer (Menkes, 2002).

Sulistiyoningrum, dkk (2021) menyatakan kesehatan manusia dapat dipengaruhi oleh logam berat berupa timbal yang bersifat toksik dan dapat terakumulasi di dalam tubuh. Salah satu efek paparan timbal adalah mempengaruhi sistem hematologi dengan mengganggu sintesis heme, dan dapat memperpendek umur sel darah merah (eritrosit) yang dapat menyebabkan anemia. Timbal masuk ke dalam darah menempel pada eritrosit, timbal bersifat perusak sehingga timbal yang menempel pada eritrosit akan membuat eritrosit lisis/ hancur sebelum waktunya regenerasi. Sifat kerusakan bersifat fluktuatif sesuai dengan intensitas paparan dan waktu regenerasi eritrosit (Maskinah, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Hubungan Kadar Timbal dalam darah terhadap nilai eritrosit pada Komunitas Ibu-ibu di Muara Angke Jakarta Utara. Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan gambaran kadar timbal dalam darah dan nilai eritrosit pada komunitas ibu-ibu di Muara Angke Jakarta Utara yang sering beraktifitas di lingkungan pelabuhan dan mengkonsumsi hasil laut.

METODE

Jenis penelitian ini adalah analitik non eksperimental dengan desain cross sectional. Penelitian analitik non eksperimental merupakan penelitian di mana peneliti tidak melakukan intervensi atau perlakuan terhadap variabel. Populasi dari penelitian ini adalah komunitas ibu-ibu PKK RW 01 Muara Angke Jakarta Utara sejumlah 25 sampel. Teknik sampling yang digunakan adalah non probability sampling yaitu quota sampling. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah timbal dalam darah. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai eritrosit. Sumber data penelitian didapat dari data primer melalui pengisian kuesioner dan pemeriksaan hubungan kadar timbal dalam darah dan nilai eritrosit pada komunitas ibu-ibu di

Muara Angke Jakarta Utara Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (ICP-MS) adalah suatu metode yang digunakan untuk mendeteksi atom-atom logam dalam fase gas. Metode ini seringkali mengandalkan nyala untuk mengubah logam dalam larutan sampel menjadi atom-atom logam berbentuk gas yang digunakan untuk analisis kuantitatif dari logam dalam sampel

Prinsip kerja dari alat ini adalah mengukur ion-ion atom. Hal ini dibuat di dalam ICP dan dipindahkan melalui alat, kemudian unsur dideteksi hingga mencapai detector. Alat ini mengukur ion atom dengan cara menggunakan energi tinggi (cahaya dan panas) untuk mengeluarkan elektron dari orbitnya (ionisasi). Hasilnya adalah elektron dan atom bebas dengan ion positif. Ion yang di ekstrak akan diukur secara langsung dengan spektrometri massa. Metode yang digunakan adalah ICP-MS (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometer) Manual Book Agilent 7700 x (Agilent Technologies, 2009). Alat lengkap untuk menghitung berbagai pemeriksaan hematologi yaitu hematology analyzer, merupakan sebuah alat penganalisis pemeriksaan hematologi secara otomatis yang dapat dengan cepat menganalisis spesimen darah hitung darah lengkap (CBC) yang didalam hasil CBC ini termasuk hasil jumlah sel darah merah (WBC), jumlah sel darah putih (RBC), jumlah trombosit (PLT), konsentrasi hemoglobin, hematokrit, jumlah trombosit dan juga hitung jenis leukosit. Hematology Analyzer Sysmex QR XN-L untuk analisis hematologi (profil darah rutin) dengan diferensial meliputi tiga komponen korpuskular yaitu : eritrosit, leukosit dan trombosit. Sampel yang diuji dapat berupa darah lengkap (whole blood) atau dengan sedikit pengenceran (prediluted) apabila sampel darah sangat sedikit.

HASIL

Penelitian dilaksanakan terhadap kelompok Ibu-ibu di Muara Angke, Jakarta Utara. Setelah dilakukan uji antigen SarsCov-2 swab nasofaring dan didapatkan hasil non reaktif, selanjutnya dilakukan pengambilan sampel darah vena sebanyak 25 sampel darah vena dengan antikoagulant Na-Heparin pada tabung *trace element* untuk pemeriksaan timbal dan darah vena dengan antikoagulant K₂EDTA untuk pemeriksaan nilai eritrosit. Berdasarkan pengisian kuisioner responden menunjukkan karakteristik usia responden merata dari usia 30 hingga 60 tahun, dengan persentase terbanyak sebesar 44% pada usia 41-50 tahun. Lama tinggal responden di Muara Angke dengan persentase 100% yaitu masa lama tinggal > 10 tahun. Frekuensi mengkonsumsi ikan atau hewan laut lainnya sebesar 64% mengkonsumsi setiap hari atau tergolong sangat sering, sebanyak 8 orang atau 32% mengkonsumsi ikan atau hewan laut lainnya 1 sampai 3 kali dalam satu minggu, dan sebanyak 1 orang atau 4% mengkonsumsi ikan 4 sampai 5 kali dalam satu minggu.

Hasil timbal dalam darah dilaporkan menggunakan satuan µg/L, dengan nilai rujukan untuk kadar timbal dalam darah diambil berdasarkan daftar nilai rujukan Mikronutrien dan Logam Berat laboratorium klinik Prodia (2020) yaitu < 9 µg/L, dengan limit detection <0.06 nilai kritis >72. Hasil nilai eritrosit menggunakan satuan µL, nilai rujukan untuk nilai eritrosit diambil berdasarkan daftar nilai rujukan laboratorium klinik Prodia (2021) yaitu 10⁶µL. Hasil penelitian yang diperoleh dilakukan pengolahan data dan analisis data dengan menggunakan IBM SPSS Statistics 25. Hasil penelitian timbal dalam darah dan nilai eritrosit dapat dilihat dari tabel 1.

Tabel 1.
Hasil Pemeriksaan Timbal Darah dan Nilai Eritrosit.

Kode sampel	Hasil Pb	Kesimpulan	Hasil RBC	Kesimpulan
A	4,6	Normal	4,57	Normal
B	5,2	Normal	4,38	Normal
C	5,3	Normal	4,65	Normal
D	2,6	Normal	4,50	Normal
E	1,8	Normal	4,78	Normal
F	4,5	Normal	4,49	Normal
G	4,4	Normal	4,91	Normal
H	3,8	Normal	4,12	Normal
I	5,6	Normal	5,32	Normal
J	4,4	Normal	4,01	Normal
K	5,5	Normal	5,11	Normal
L	6,1	Normal	4,55	Normal
M	5,3	Normal	4,66	Normal
N	4,6	Normal	4,07	Normal
O	6,9	Normal	4,16	Normal
P	6,3	Normal	4,63	Normal
Q	8,7	Normal	5,12	Normal
R	5,9	Normal	4,07	Normal
S	6,7	Normal	4,32	Normal
T	4,3	Normal	4,75	Normal
U	3,3	Normal	4,35	Normal
V	7,1	Normal	4,61	Normal
W	5,1	Normal	4,97	Normal
X	6,6	Normal	4,40	Normal
Y	5,8	Normal	4,25	Normal

Tabel 1 mengenai hubungan kadar timbal dalam darah terhadap nilai eritrosit pada komunitas ibu ibu di Muara Angke Jakarta Utara dapat disimpulkan bahwa nilai kadar timbal pada sampel tersebut dikatakan bagus, karena kurang dari nilai rujukan yaitu $<9 \mu\text{g/L}$. Sedangkan nilai eritrosit pada sampel tersebut dikatakan normal, karena kurang dari nilai rujukan yaitu 4 – 5 juta sel per microliter darah. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan uji Shapiro Wilk dengan program SPSS 25.0 karena sampel pada penelitian ini kurang dari 50 sampel.

Data dikatakan berdistribusi normal dalam uji Shapiro wilk jika nilai sig lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil uji statistika menggunakan SPSS Shapiro-wilk dilakukan uji homogenitas yang mendapatkan sig data yang didapatkan yaitu Timbal 0,067, Nilai Eritrosit 0,438. Nilai sig dapat dikatakan terdistribusi normal karena nilai sig $> 0,05$ sehingga semua data yang didapatkan pada tabel dinyatakan terdistribusi normal Hasil uji normalitas yang menggunakan Shapiro-wilk distribusi data dinyatakan normal sehingga uji statistik selanjutnya digunakan korelasi. Berdasarkan uji korelasi diatas dapat disimpulkan nilai sig

0,000 < 0,005 sehingga terdapat hubungan antara kadar timbal dalam darah terhadap nilai eritrosit pada komunitas ibu-ibu yang tinggal di Muara Angke, Jakarta Utara.

Sulistiyoningrum, dkk (2021) menyatakan kesehatan manusia dapat dipengaruhi oleh logam berat berupa timbal yang bersifat toksik dan dapat terakumulasi di dalam tubuh. Salah satu efek paparan timbal adalah mempengaruhi sistem hematologi dengan mengganggu sintesis heme, dan dapat memperpendek umur sel darah merah (eritrosit) yang dapat menyebabkan anemia. Timbal masuk ke dalam darah menempel pada eritrosit. Timbal bersifat perusak sehingga timbal yang menempel pada eritrosit akan membuat eritrosit lisis/ hancur sebelum waktunya regenerasi. Sifat kerusakan bersifat fluktuatif sesuai dengan intensitas paparan dan waktu regenerasi eritrosit. Hasil penelitian nilai timbal darah dan nilai eritrosit dari sampel darah pada komunitas ibu-ibu di Muara Angke Jakarta Utara dinyatakan normal seperti terlampir pada tabel 1. Nilai tersebut dikatakan bagus karena hasil timbal darah kurang dari nilai rujukan, yaitu <9, dan nilai eritrosit lebih dari 4 juta sel/ μL . Berdasarkan hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa komunitas ibu-ibu Muara Angke Jakarta tidak mengalami keracunan timbal. Hal tersebut dikarenakan kadar timbal yang rendah diudara sehingga tidak berpengaruh terhadap udara sekitar Pelabuhan, selain itu juga dikarenakan konsumsi hasil laut terutama kerang darah rendah dari seluruh responden mengkonsumsi dua bulan yang lalu.

Nilai Eritrosit tersebut dikatakan normal, hal itu kemungkinan karena hasil timbal yang normal dalam darah sehingga eritrosit tidak mengalami kerusakan dan hasil yang didapat dalam penelitian menjadi bagus atau tidak ada hubungan yang signifikan. Selain karena kandungan timbal darah yang normal juga karena dari semua responden hanya 2 orang yang sedang mengalami menstruasi, Hal ini ditunjukkan pada pengisian kuesener oleh responden, pada pengisian tentang penyakit yang diderita, responden tidak ada yang mengisi penyakit anemia, tetapi pada isian gejala anemia 52% responden mengisi mempunyai gejala anemia, tetapi dari hasil pemeriksaan nilai eritrosit semua responden hasil normal. Penelitian ini menggunakan kuesioner yang dimaksudkan untuk memenuhi kriteria inklusi. Kriteria awal kita gunakan batasan usia sampai dengan 50 tahun dan ternyata jumlah responden yang hadir 25 orang wanita diantaranya ada yang sudah lebih dari 50 tahun. Walaupun tidak masuk kriteria inklusi tetap diambil sampel dari responden tersebut untuk memenuhi kuota sampel dan penghargaan terhadap responden yang sudah berkenan hadir dan mengikuti agenda penelitian sampai dengan selesai.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sejumlah 25 sampel diperoleh hubungan positif antara kadar timbal dalam darah terhadap nilai eritrosit pada komunitas ibu-ibu yang tinggal di Muara Angke, Jakarta Utara. Tingkat hubungan antara kadar timbal dalam darah terhadap nilai eritrosit pada komunitas ibu-ibu berdomisili di Muara Angke, Jakarta Utara disimpulkan relatif tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, J.Wardani,E. dan Pharmawanti,K. 2018. Identifikasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) di Saguling Provinsi Jawa Barat. Jurnal.Tehnik Lingkungan. Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Anna, F. Wagiu, F., & Wulur. 2006. Hubungan Antara Kadar Timbal Udara Dengan Kadar Timbal Darah Serta Dampaknya Pada Anak.Skripsi.Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Sulawesi Utara

- Chemistry, C. AM. 2013. File Produk Agilent 7700. Rev. Feb 2017
- Eldrin, dkk. 2019. Identifikasi kandungan Timbal (Timbal), Tembaga (Cu) dan Cadmium (Cu) pada Air Sungai Malakutan Kota Sawahlunto
- Endah, E. Suhartono., dan Mifbakhuddin. 2007. Hubungan Kadar Timbal dalam Darah Dengan Profil darah pada Petugas Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Kota Semarang Timur. *jurnal Kesehatan Indonesia*. 6(1).
- Fernanda, L. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Timbal), Nikel (Ni), Kromium (Cr), dan Kadmium (Cd) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Sifat Fraksionasinya pada Sedimen Laut. *Skripsi*. Fakultas Matematikadan Ilmu Pengetahuan Alam. Departemen Kimia. Universitas Indonesia. Depok.
- Fiskanita. 2017. Analisis Logam Timbal (Timbal) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Pelabuhan Desa Paranggi Kecamatan Ampibabo.
- Gandasoebrata, R. (2019). Penuntun laboratorium klinik.
- Gusnita, D. 2012. Pencemaran Logam Berat Timbal Timbal di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. laporan Penelitian. Peneliti Komposisi Bidang Atmosfer LAPAN.
- Haryanto, N. 2017. Aplikasi Karbon Aktif dari Tanaman Genjer (*L. Flava*) sebagai Adsorben Logam Timbal dan Mn dengan Menggunakan Metode Analisa Sopektrofotometri Serapan Atom. *Disertasi*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Husein Umar, 2013. Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis
- Agilent Technologies, 2009. Manual Book Agilent 7700 x. *ICP-MS (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometer)*
- Mentri Kesehatan Republik Indonesia. 2002. Keputusan Mentri Kesehatan Nomor : 1406/MENKES/SK/XI/2002 Tentang Standar Pemeriksaan Kadar Timah Hitam pada Spesimen Biomarker Manusia. Jakarta. Departemen Kesehatan.
- Maskinah, E. 2016. Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Dengan Nilai eritrosit Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*.
- Notoadmojo, Soekidjo. 2018. metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurjanah, N. 2013. Analisis Cemar Logam Berat Timbal (Pb) dalam Kerang Darah (*Anadara granosa*) dan Kerang Patah (*Meretrix lyrata*) di Muara Angke Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.
- Palar, H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Rineka Cipta, Jakarta
- Pratama, D. 2017. Perbedaan Nilai eritrosit Menggunakan Antikoagulan K2EDTA dan K3EDTA. *Disertasi*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Rosita, B., Sosmira, E. 2017. Verifikasi Analisa Kadar Logam Timbal (Timbal) Dalam Darah Dan Gambaran Hematologi Darah Pada Petugas Tambang Batu Bara. *Journal*

of Sainstek. 9(1): 68-75.

Rumanta, dkk.2008. Konsentrasi Timbal (Pb) Pada Perairan di Teluk Jakarta. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor

Setiawan, 2014. Pencemaran Logam Berat Di Perairan Pesisir Kota Makasar Dan Upaya Penaangulangannya.

Sitepu, dkk. 2014. Studi Kandungan Logam Berat Timbal dan Cd Dalam Sedimen di Perairan Pesisir Kecamatan Genuk Semarang

Sofyan, N. Wientarsih, I., Ismail, A.,. 2020. Analisis Kadar Timbal Darah Terhadap Pedagang Kaki Lima Di Terminal Kampung Rambutan.Tesis. Magister Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Suciyani, S. 2013. Kadar Timbal Dalam Darah Polisi Lalu Lintas dan Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin. Tesis. Magister Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.

Sulistyoningrum, D., Sartika, P. 2021. Hubungan Kadar Timbal Darah Dengan Nilai eritrosit Pada Ibu Menyusui.Jurnal. Poltekes Semarang.

Taguge, A. 2014. Studi Kasus status kandungan logam berat timbal (Timbal) di perairan sekitar pelabuhan Kota Gorontalo.

