

Hubungan Kadar Merkuri dalam Darah Terhadap Kadar Nilai Hematokrit pada Komunitas Ibu-Ibu di Muara Angke Kota Jakarta Utara

The Correlation Between Mercury Levels in Blood and Hematocrit Levels at the Community of Women's in Muara Angke North Jakarta City

Kristiawati^{1*}

Tri Harningsih²

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Nasional, Surakarta, Jawa
Tengah, Indonesia

*email:

tri.harningsih@stikesnas.ac.id

Abstrak

Konsumsi ikan merupakan rute utama paparan merkuri pada manusia. Ibu-ibu yang bertempat tinggal di Muara Angke merupakan kelompok yang memiliki resiko terpapar merkuri melalui konsumsi ikan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara kadar merkuri terhadap nilai hematokrit. Merkuri yang terakumulasi pada tubuh akan mengganggu sintesis heme dan menyebabkan terjadinya hemolisis sel darah merah sehingga terjadi penurunan sel. Desain penelitian yang dilakukan adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* dengan pengambilan sampel secara *quota sampling* sebanyak 15 responden. Pengambilan darah untuk pemeriksaan merkuri menggunakan sampel *whole blood* (Na-Heparin) dan pemeriksaan hematokrit menggunakan sampel *whole blood* (K2EDTA). Pengukuran kadar merkuri darah menggunakan alat Agillan 7700X dengan metode ICP-MS. Pengukuran hematokrit menggunakan alat XN-550 metode *DC Impedance method*. Hasil pemeriksaan kadar merkuri dalam darah diperoleh dari 15 sampel yang diperiksa, terdapat 2 sampel yang kadar merkuri dalam darahnya diatas nilai rujukan dengan kadar hematokrit normal. Hasil pemeriksaan kadar kadar hematokrit dari 15 sampel yang diperiksa terdapat 5 sampel dengan kadar kadar hematokrit kurang dari normal serta kadar merkuri dalam darah normal. Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh hasil signifikansi sebesar 0,002 dan nilai *r* sebesar 0,590 yang bersifat positif. Terdapat hubungan kadar merkuri dalam darah terhadap kadar hematokrit, dengan arah hubungan semakin tinggi kadar merkuri maka kadar hematokrit juga akan meningkat.

Kata Kunci:

Hematokrit
Kouta Sampling
ICP-MS
Merkuri

Keywords:

Hematocrit
Qouta Sampling
ICP-MS
Mercury

Abstract

*Fish consumption is the main route of human exposure to mercury. Women's who live in Muara Angke are a group that has a risk of being exposed to mercury through consuming fish. The purpose of this study was to determine the relationship between mercury levels and hematocrit values. Mercury that accumulates in the body will interfere with heme synthesis and cause hemolysis of red blood cells resulting in cell decline. The research design used was observational analytic with a cross sectional approach with quota sampling of 15 respondents. Blood sampling for mercury examination used a whole blood sample (Na-Heparin) and hematocrit examination used a whole blood sample (K2EDTA). Measurement of blood mercury levels using the Agillan 7700X with the ICP-MS method. Hematocrit measurement using the XN-550 DC Impedance method. The results of examination of mercury levels in the blood were obtained from 15 samples examined, there were 2 samples whose blood levels of mercury were above the reference value with normal hematocrit levels. The results of examining the levels of hematocrit levels of the 15 samples examined were 5 samples with levels of less than normal hematocrit levels and normal levels of mercury in the blood. Based on the results of statistical tests, a significance of 0.002 was obtained and an *r* value of 0,590 was positive. There is a relationship between blood mercury levels and hematocrit levels, with the direction of the relationship the higher the mercury level, the hematocrit level will also increase.*



© 2024 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v10i1.7155>

PENDAHULUAN

Muara Angke dikenal sebagai pusat industri perikanan yang mampu menjadi pemasok kebutuhan ikan untuk wilayah DKI Jakarta. Penduduk Muara Angke sebagian

besar bermata pencaharian sebagai nelayan dan pedagang ikan (Budi et al.,2021). Teluk Jakarta menjadi kawasan perairan yang digunakan oleh nelayan dari muara angke untuk mendapatkan ikan. Menurut

Penelitian (A. H. Kusuma, T. Prartono, A. S. Atmadipoera, and T. Arifin, 2015) sedimen dan perairan di Teluk Jakarta sudah tercemar oleh logam merkuri (Hg). Biota laut yang hidup dilingkungan yang tercemar oleh logam merkuri juga akan ikut terkontaminasi.

Konsumsi ikan yang terkontaminasi oleh logam merkuri (Hg), merupakan rute utama paparan merkuri (Hg) pada manusia. Secara khusus, rata-rata tingkat merkuri darah konsumen diet tinggi ikan adalah 3,7 kali lebih tinggi dari pada mereka yang melaporkan tidak mengkonsumsi ikan (Notariale et al.,2022). Toksisitas merkuri mengganggu sistem tubuh vital seperti: fungsi ginjal, gastrointestinal, dan hematologi. Paparan Hg membuat perubahan drastis dalam morfologi sel eritrosit normal, paparan Hg menghasilkan peningkatan kelainan bentuk eritrosit yang berupa kelainan bentuk *stomatosit* dan *sferosit* yang dapat menurunkan jumlah eritrosit dalam darah akibat pemendekan masa hidup eritrosit (Notariale et al.,2022). Paparan merkuri pada tubuh juga telah terbukti menginduksi stress oksidatif dan disfungsi mitokondria yang dapat mengakibatkan peningkatan peroksidasi lipid yang dapat menyebabkan eritrosit menjadi mudah lisis dan terganggunya sintesis heme sehingga dapat menurunkan jumlah eritrosit (Rice et al.,2014). Kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit dan adanya perubahan morfologi abnormal dari ukuran dan bentuk eritrosit dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai hematokrit (Rosita et al., 2015).

METODOLOGI

Sumber data penelitian didapat dari data primer melalui pengisian kuesioner oleh ibu-ibu di Muara angke Jakarta Utara dan pemeriksaan kadar merkuri dalam darah serta pemeriksaan kadar hematokrit pada ibu-ibu di Muara angke Jakarta Utara. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah merkuri dalam darah. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar hematokrit.

Pemeriksaan kadar merkuri dengan kadar hematokrit dalam darah pada ibu-ibu di Muara Angke Kota Jakarta Utara dilakukan dengan mengambil *whole blood* Na Heparin untuk pemeriksaan kadar merkuri dan *whole blood* EDTA untuk pemeriksaan kadar hematokrit. Selanjutnya kadar merkuri dalam darah diperiksa menggunakan alat Agilent 7700 x dengan metode *Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (ICP-MS)* dengan satuan µg/L kadar hematokrit diperiksa menggunakan alat Sysmex XN-550 dengan metode *DC Impedance method with hydrodynamic focussing* dengan satuan %.

Penggunaan alat Agilent 7700 x menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (ICP-MS)* untuk pemeriksaan merkuri yaitu mengukur atom yang terionisasi positif menggunakan temperatur tinggi (Plasma) untuk menghasilkan Ion. Ion yang di ekstrak kemudian akan diukur secara langsung dengan spektrometri massa menggunakan dual mode detector (Agilent Technologies, 2017).

Penggunaan alat XN-550 metode *DC Impedance method with hydrodynamic focussing* untuk pemeriksaan hematokrit yaitu RBC dan PLT masuk ke dalam *detection chamber* kemudian melewati *aperture*. Setiap sisi *aperture* terdapat elektroda dimana arus searah (DC) mengalir pada kedua elektroda tersebut. Resistensi arus searah (DC) diantara kedua elektroda berubah seiring dengan masuknya sel darah melewati *aperture*. Resistensi ini menyebabkan perubahan electrical pulse yang sebanding dengan ukuran sel darah, ukuran 25 - 250 fl akan dibaca sebagai eritrosit dan ukuran 2 - 30 fl akan dibaca sebagai platelet. Data elektrik ini akan dikonversi dalam bentuk grafik kurva distribusi volume dan histogram (*manual book sysmex XN-L 550*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data tabel 1 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar merkuri kadar normal sejumlah 15 responden. Kadar merkuri tinggi sejumlah 2 responden, mengacu pada

nilai rujukan untuk kadar merkuri dalam darah yaitu <9 µg/L. Hasil pemeriksaan kadar hematokrit dari 15 responden wanita didapatkan hasil nilai hematokrit normal sejumlah 10 responden, dan kadar hematokrit kurang dari normal sejumlah 5 responden, nilai rujukan untuk kadar hematokrit pada wanita dewasa yaitu 35-47%.

Tabel I. Pengukuran Kadar Hg dan Hematokrit

Kode Sampel	Kadar Hg (µg/L)	Hasil	Kadar Hematokrit (%)	Hasil
Sp1	8,3	Normal	39,3	Normal
Sp2	5,6	Normal	35,6	Normal
Sp3	6	Normal	38,8	Normal
Sp4	3,2	Normal	39,2	Normal
Sp5	8	Normal	37,5	Normal
Sp6	6,8	Normal	36,0	Normal
Sp7	3,8	Normal	36,1	Normal
Sp8	4,8	Normal	34,6	< normal
Sp9	4,1	Normal	33,5	< normal
Sp10	4,1	Normal	32,2	< normal
Sp11	3,2	Normal	35,9	Normal
Sp12	15,3	Tinggi	42,7	Normal
Sp13	3,9	Normal	33,5	< normal
Sp14	3,4	Normal	32,2	< normal
Sp15	16,7	Tinggi	39,9	Normal

Berdasarkan uji korelasi Spearman didapatkan hasil nilai sig 0,002 dan nilai r =0,590. Nilai r tersebut menunjukkan adanya hubungan dan bersifat positif. Hubungan yang didapatkan berbanding lurus sehingga semakin tinggi kadar merkuri dalam darah maka semakin tinggi nilai hematokrit pada sampel yang diteliti.

Tabel II. Uji korelasi Spearman Kadar Merkuri Terhadap Kadar Hematokrit

Spearman's rho	Correlation Coefficient	1.000	0.590
	Sig. (2-tailed)	.	0.002
	N	15	15

PEMBAHASAN

Hasil penelitian rata-rata kadar merkuri responden sebesar 6,36µg/L yang artinya kadar merkuri responden dalam batas normal yaitu < 9µg/L. Berdasarkan kuisioner sebagian besar ikan yang sering dikonsumsi oleh responden merupakan ikan tongkol dan kembung serta jenis ikan kecil lainnya. Menurut penelitian

Mustaruddin (2013) Ikan tongkol dan kembung merupakan bagian dari ikan pelagis dimana kadar Hg pada ikan pelagis di Teluk Jakarta belum melebihi baku mutu Hg untuk bahan pangan. Hal tersebut dapat menjadi salah satu faktor kadar merkuri (Hg) yang rata-rata normal pada penelitian ini.

Berdasarkan *International Committee of Occupational Medicine*, kadar batas normal merkuri dalam darah untuk seseorang yang tidak mengkonsumsi ikan adalah 2 ppb (2µg/L), sedangkan untuk mengkonsumsi ikan antara 2 – 20 ppb (2-20 µg/L). Kelompok orang dengan konsumsi ikan secara rutin dari wilayah perairan yang tercemar merkuri akan memiliki kadar merkuri dalam darah yang tinggi serta berpengaruh terhadap kadar hematokrit.

Menurut Suseno *et al.*, (2010) kadar merkuri yang aman dalam darah maksimum 0,04 ppm (40µg/L). kadar merkuri 0,1-1 ppm (100-1000µg/L) yang ada dalam jaringan sudah dapat menyebabkan munculnya gangguan fungsi tubuh. Hasil tertinggi pemeriksaan kadar merkuri dalam penelitian ini adalah 16,70µg/L bisa jadi karena kadar merkuri yang didapat kurang dari 100-1000µg/L sehingga belum dapat menyebabkan munculnya gangguan fungsi tubuh yang dapat mempengaruhi penurunan kadar hematokrit.

Hasil hematokrit yang rendah hanya dijumpai pada 5 responden dengan kode sampel Sp8, Sp9, Sp10, Sp13, dan Sp14. Data kuisioner dari 5 sampel diatas menunjukkan tidak memiliki kebiasaan mengkonsumsi sayuran, daging merah dan hati ayam. Menurut Fitriyani dan Saputri (2018) Penurunan nilai hematokrit biasanya dapat ditemukan pada individu yang sedang mengalami kehilangan darah akut, anemia, leukemia, limfasarkoma, myeloma multiple, sirosis hepatitis, malnutrisi, defisiensi besi, vitamin A dan C, kehamilan, ulkus peptikum dan gagal sumsum tulang. Kurangnya pengetahuan tentang gizi dan pola konsumsi makanan yang baik dapat menjadi salah satu faktor terjadinya penurunan nilai hematokrit karena kurangnya mineral dan vitamin dalam tubuh.

Menurut Salim *et al.*, (2016) menyatakan penyebab tersering anemia mikrositik hipokromik di Indonesia adalah anemia defisiensi besi dan thalassemia β trait, kedua penyakit tersebut sulit dibedakan hanya dari pemeriksaan hematologi saja, namun memerlukan test tambahan seperti ferritin dan analisa hemoglobin. Kadar merkuri dalam darah 5 responden yang memiliki kadar hematokrit kurang dari normal tersebut dalam batas normal sehingga penurunan kadar hematokrit terjadi bukan disebabkan karena adanya paparan merkuri didalam tubuh.

Peningkatan nilai hematokrit juga dapat terjadi karena ditinjau responden memiliki pola hidup yang sehat dengan sering mengkonsumsi sayuran, produk kacang-kacangan, dan beberapa responden sering mengkonsumsi hati ayam yang mampu berperan dalam pembuatan eritrosit baru menggantikan eritrosit yang lisis akibat paparan merkuri. Menurut Mayaserli dan Sasmita (2016) konsumsi sayur-sayuran yang mengandung vitamin dan mineral juga dapat mendegregasikan logam merkuri dari dalam tubuh agar tidak terjadi penumpukan pada organ serta terjadinya peningkatan radikal bebas. vitamin dan mineral akan mengikat logam berat dan didetoksifikasi melalui urin, tinja, dan keringat dengan menggunakan empat organ utama yaitu, hati, ginjal, saluran pencernaan, dan kulit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan dengan arah hubungan berbanding lurus sehingga semakin tinggi kadar merkuri maka kadar hematokrit semakin meningkat pada komunitas ibu-ibu di Muara Angke Kota Jakarta Utara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para pihak yang telah berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ini, dan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional serta sivitas akademika yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian berjalan dengan lancar.

REFERENSI

- A.H. Kusuma, T. Prartono, A. S. Atmadipoera, & T. Arifin, 2015. Sebaran logam berat terlarut dan terendapkan di perairan teluk jakarta pada bulan september 2014. *J. Teknol. Perikan. dan Kelautan*, 6,(1), 41–49.
- Budiawan, Agung Rosyid. 2013. Faktor Risiko *Cholinesterase* Rendah pada Petani Bawang Merah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol 8, No 2, 198-206.
- Fitriany, J., & Saputri, A. I. 2018. Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal Averrous*, 4(2), 1-14.
- Mayaserli, D. P., & Sasmita, W. 2016. Pemeriksaan Kadar Merkuri Dan Keluhan Kesehatan Dalam Darah Wanita Pemakai Krim Pemutih Dengan Dalam Darah Wanita Pemakai Krim Pemutih Dengan. *Journal of Sainstek* 8(2), 159-165.
- Mustaruddin. 2013. Pola Pencemaran Hg Dan Pb Pada Fishing Ground Dan Ikan Yang Tertangkap Nelayan : Studi Kasus Di Teluk Jakarta. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(2), 214-224.
- Notarialea, R., Längst, E., Perrone, P., Crettaz, D., Prudentb, M., & Manna, C. 2022. Effect of Mercury on Membrane Proteins, Anionic Transport and Cell Morphology in Human Erythrocytes. *Cell Physiol Biochem* 56, 500-513.
- Rice, K. M., Walker Jr, E. M., Wu, M., Gillette, C., & Blough, E. R. 2014. Environmental Mercury and Its Toxic Effects. *J Prev Med Public Health* 47(2), 74-83.
- Rositasari, R., Puspitasari, R., Nurhati, I. S., Purbonegoro, T., & Yogaswara, D. 2017. *5 Dekade Lipi Di Teluk Jakarta*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Salim, Y., Sukartini, N., & Setiawati, A. 2016. Indeks Eritrosit Untuk Membedakan Anemia Defisiensi Besi Dengan Thalassemia β Trait. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 23(1), 50-55.

Sysmex Corporation. 2014. Automated Hematology Analyzer XN-550/XN-440/XN-350 Basic Operation. Kobe Japan: Sysmex Corporation.