

PENGARUH KADAR TIMBAL DALAM DARAH TERHADAP LAJU ENDAP DARAH PADA IBU HAMIL DI DAERAH PANTAI KABUPATEN BREBES

Muhammad Sulthan Mubarak, Suhartono, Nikie Astorina Yunita D.

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro

Email: muhammadsulthanm@gmail.com

Abstrack:

Low hemoglobin in pregnant women will cause health problems. Lead can inhibit synthetic heme pathway so that it can affect the sedimentation rate. The average lead level in pregnant women was $19.74 + 9.417 \mu\text{g} / \text{dL}$ which had exceeded the normal limit ($5 \mu\text{g} / \text{dL}$). This study aimed to determine the correlation between blood lead level and erythrocyte sedimentation rate in pregnant women in the coastal district of Brebes. This type of research was an analytic observational study with cross sectional approach. The population in this study were all pregnant women in the working area of Puskesmas Wanasari, Puskesmas Kluwut, Puskesmas Bulakamba, Puskesmas Tanjung, Puskesmas Kecipir, and Puskesmas Losari 1734 people. Samples used as many as 98 pregnant women used purposive sampling technique. The result of the study by Spearman rank correlation test showed that there was no correlation between the levels of lead in the blood and erythrocyte sedimentation rate in 1 hour ($p = 0,198$; $r = 0,123$) even to the erythrocyte sedimentation rate in 2 hours ($p = 0,292$; $r = 1,00$). The conclusion that the majority of pregnant women who have blood levels above normal also have above normal blood sedimentation rates.

Keywords : Erythrocyte sedimentation rate, lead, blood lead level, pregnant

PENDAHULUAN

Laju endap darah (LED) merupakan salah satu pemeriksaan darah. Proses pemeriksaan sedimentasi (pengendapan) darah ini diukur dengan memasukkan darah ke dalam tabung khusus selama satu jam. Makin banyak sel darah merah yang mengendap maka makin tinggi laju endap darahnya.¹ Penelitian yang dilakukan di London, tingkat sedimentasi eritrosit / LED ada kaitannya dengan konsentrasi hemoglobin dan usia kehamilan. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LED dapat mengetahui adanya penurunan hemoglobin dan berkaitan dengan kejadian ketuban pecah dini.^{2,3}

LED dapat digunakan untuk mengetahui adanya gangguan kesehatan termasuk yang disebabkan oleh masuknya timbal ke dalam tubuh. Timbal dapat menghambat enzim *δ -aminolevulinic acid dehydratase (ALAD)* dan *ferrochelatase* dari jalur sintesis heme dan menghambat penggabungan besi. Hal tersebut menyebabkan sintesis heme berkurang sehingga mengakibatkan jumlah eritrosit yang sedikit. Timbal juga dapat mengganggu aktivitas *pirimidin 5'-nucleotidase*, sehingga mencegah pematangan unsur eritroid.⁴

Timbal adalah logam yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Timbal merupakan logam alami yang dapat ditemukan di dalam tanah dengan jumlah yang

kecil dalam bijih.⁵ Timbal juga merupakan logam yang tidak memiliki fungsi biologis yang bermanfaat bagi tubuh.⁶

Lalu lintas kendaraan adalah sumber terbesar pencemaran sebagai hasil dari penggunaan senyawa alkali-timbal untuk aditif bahan bakar dengan ukuran submicron. Sebagian besar emisi timbal dalam atmosfer berukuran submicron yang dapat menembus ke dalam paru dalam proses inhalasi.⁷ Sumber paparan timbal yang lain dapat melalui air laut. Penelitian Yulianto dkk tahun 2006 menunjukkan adanya cemaran logam Pb pada wilayah perairan pantai utara Jawa Tengah termasuk Brebes pada air (100%), sedimen (50%), dan jaringan lunak kerang (50%) sudah melebihi baku mutu.⁸ Pencemaran timbal di laut mengakibatkan tercemarnya biota laut. Penelitian yang dilakukan oleh Suyanto pada tahun 2010 mencatat bahwa seluruh sampel ikan di 3 kabupaten/kota yaitu Tegal, Semarang, dan Pati mengandung logam Pb antara <0,1 – 0,14 ppm.⁹

Timbal merupakan logam beracun yang digunakan secara luas serta dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan menyebabkan masalah bagi kesehatan di banyak bagian dunia. Timbal adalah racun yang dapat bersifat kumulatif, artinya paparannya akan menumpuk dalam tubuh manusia.¹⁰ Pada wanita hamil paparan timbal dapat menyebabkan gangguan janin yang sedang berkembang dan peningkatan tekanan darah tinggi selama kehamilan.¹¹ Penelitian di Meksiko pada 513 ibu hamil, diketahui bahwa

memiliki kadar timbal berkisar 1,38 – 29 µg/dl.¹² Pada laporan penelitian oleh Suhartono dkk tahun 2016, rata-rata kadar timbal dalam ibu hamil sebesar 19,74 ± 9,417 µg/dL yang sudah melebihi batas normal (5 µg/dL). Sesuai dengan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kadar timbal dalam darah dengan laju endap darah di daerah pantai Kabupaten Brebes.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik *observasional* dengan rancangan studi *cross sectional*. Variabel bebas dan variabel terikat diuji menggunakan uji korelasi Rank Spearman. Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling* dengan jumlah sampel 112 ibu hamil yang berada di Kecamatan Wanasari, Kecamatan Bulakamba, Kecamatan Tanjung, dan Kecamatan Losari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

Ibu hamil rata-rata memiliki kadar timbal dalam darah 44,36±20,23 µg/dl. Jumlah kadar timbal dalam darah terendah pada ibu hamil adalah 3,6 µg/dl dan tertinggi adalah 114,8 µg/dl. Sedangkan rata-rata LED 1 jam pada ibu hamil sebesar 61,27±22,46 mm/jam, LED 1 jam terendah sebesar 5 mm/jam, dan LED 1 jam tertinggi adalah 110 mm/jam. Berbeda halnya dengan LED 1 jam, rata-rata LED 2 jam pada ibu hamil sebesar 84,04±21,79 mm/jam, terendah 18 mm/jam, dan tertinggi 140 mm/jam.

Tabel 1. Analisis Univariat

No.	Variabel	n	Rerata±SD	Median	Min - Max
1.	Kadar Pb dalam Darah (µg/dl)	112	44,36±20,23	42,35	3,6 – 114,8
2.	LED 1 Jam (mm/jam)	112	61,27±22,46	64,00	5 - 110

3. LED 2 Jam (mm/jam)	112	84,04±21,79	88,00	18 - 140
-----------------------	-----	-------------	-------	----------

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi Rank Spearman

No.	Varabel	p	r	Kesimpulan
1.	Kadar timbal dalam Darah dengan LED 1 Jam	0,198	0,123	Tidak ada hubungan
2.	Kadar timbal dalam Darah dengan LED 2 Jam	0,292	0,100	Tidak ada hubungan

Analisis Bivariat

Hasil uji korelasi Rank Spearman dapat diketahui bahwa tidak ada hubungan tidak ada hubungan antara kadar timbal dalam antara kadar timbal dalam darah dengan LED 1 jam ($p = 0,198$, $r = 0,123$). Dan juga darah dengan LED 2 jam ($p = 0,292$, $r = 0,100$).

Kadar Timbal dalam Darah Ibu Hamil

Rata-rata kadar timbal dalam darah pada ibu hamil sebesar $44,36 \pm 20,23 \mu\text{g/dl}$. Angka tersebut sudah melebihi batas normal yang ditetapkan oleh *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) yaitu $5 \mu\text{g/dl}$. Paparan timbal ke tubuh manusia dapat melalui 3 jalur yaitu inhalasi, ingesti, dan dermal.^{13,14} Sekitar 60% dari jumlah timbal yang terpapar akan diserap pada waktu perut kosong dan 15-20% garam yang mengandung timbal masuk ke dalam tubuh.¹⁵

Tingginya kadar timbal dalam darah ibu hamil dapat berasal dari konsumsi makanan laut. Paparan timbal yang berasal dari laut dapat mengkontaminasi biota laut seperti ikan, kerang, udang, dan lain sebagainya. Diketahui bahwa ibu hamil di wilayah pantai menjadikan hasil laut sebagai makanan sehari-hari terutama kerang, cumi, udang, ikan bandeng, ikan salmon dan ikan hasil laut lainnya.

Tinta pada kertas koran yang mengandung timbal juga dapat menjadi sumber paparan pada ibu hamil. Kertas koran sering

digunakan sebagai pembungkus makanan. Apabila makanan tersebut bersentuhan langsung dengan makanan, besar kemungkinan tinta tersebut menempel pada makanan sehingga timbal pada tinta dapat masuk melalui ingesti. Diketahui bahwa dalam proses pembuatan kertas HVS dan tinta pada koran digunakan logam berat timbal.¹⁶

Selain faktor-faktor di atas, faktor internal pada ibu hamil juga berpengaruh terhadap kadar timbal dalam darah. Ibu hamil rentan terhadap zat-zat yang masuk ke dalam tubuhnya. Ibu hamil dapat memenuhi kebutuhan untuk dirinya serta untuk pertumbuhan dan perkembangan janinnya. Janin tumbuh dengan mengambil zat-zat gizi dari makanan yang dikonsumsi oleh ibunya dan dari simpanan zat gizi yang berada di dalam tubuh ibunya.¹⁷

Laju Endap Darah Ibu Hamil

Tingginya laju endap darah secara tidak langsung dapat disebabkan oleh rusaknya eritrosit karena paparan timbal. Timbal dapat mengganggu sintesis heme sehingga menghambat pembentukan eritrosit. Selain itu, timbal dapat mengganggu masa hidup eritrosit dewasa sehingga menyebabkan hemolisa eritrosit.⁴ Laju endap darah yang di atas normal bagi ibu hamil mengindikasikan kemungkinan adanya peradangan. Peradangan dapat disebabkan oleh respon tubuh terhadap zat asing yang dianggap

merugikan yang masuk ke dalam tubuh manusia seperti bakteri, virus, dan jamur. Laju endap darah yang tinggi dapat mengindikasikan adanya penyakit dalam tubuh diantaranya kondisi infeksi akut dan kronis, kanker, penyakit tiroid, luka bakar, tuberculosis, dan lain sebagainya.¹⁸

Ibu pada masa kehamilan juga dapat meningkatkan laju endap darah. Produksi fibrinogen mengalami kenaikan pada masa kehamilan. Produksi fibrinogen yang tinggi merupakan penyebab naiknya laju endap darah pada ibu hamil. Selain itu, tinggi rendahnya nilai laju endap darah sangat dipengaruhi oleh usia dan anemia.¹

Pengaruh Timbal dalam Darah terhadap Laju Endap Darah

Hasil uji korelasi tabel 2 berbeda dengan dasar teori yang ada. Timbal mempengaruhi sintesis heme pada eritrosit. Masuknya timbal pada tubuh akan menghambat penggabungan besi sehingga sintesis heme berkurang, baik untuk hemoglobin maupun untuk respirasi sel, yang menyebabkan eritrosit rusak dan terjadi anemia.⁴

Timbal yang masuk ke dalam tubuh ibu hamil, tidak selamanya berada pada sirkulasi darah. Meskipun darah pada umumnya hanya membawa sebagian kecil dari total timbal yang masuk, darah merupakan wadah awal dari timbal yang diserap dan didistribusikan ke seluruh jaringan pada tubuh. Masa paruh timbal dalam darah manusia dewasa sekitar 28 hari. Dalam sirkulasi darah, darah hanya sebagai transportasi timbal yang selanjutnya timbal akan menumpuk pada jaringan manusia (kumulatif). Di dalam tubuh manusia timbal dapat bersaing dengan logam seperti

kalsium, seng, dan zat besi yang sangat penting bagi tubuh.¹⁹

Timbal yang masuk ke dalam tubuh sebagian besar menumpuk pada tulang karena ion logam yang hampir sama dengan kalsium. Tulang dan gigi orang dewasa mengandung sekitar 94% dari total beban timbal. Sedangkan pada anak-anak sekitar 73%. Timbal dalam jaringan mineralisasi tidak terdistribusi secara merata. Namun cenderung menumpuk di daerah tulang yang mengalami kalsifikasi paling aktif pada saat paparan. Dalam keadaan tertentu, timbal akan meninggalkan tulang dan masuk kembali darah dan organ jaringan lunak.¹³

Metabolisme tubuh terhadap timbal juga sangat berperan terhadap timbal yang masuk ke dalam tubuh. Jika tubuh dapat memetabolisme timbal dengan baik, maka tubuh akan mengekskresikan timbal. Begitu juga dengan banyaknya timbal yang masuk ke dalam tubuh apabila jumlah paparan timbal yang di absorpsi lebih sedikit daripada yang eksresikan oleh tubuh. Laju endap darah juga dipengaruhi oleh imunoglobulin plasma dan konsentrasi fibrinogen, dan anemia. Selain itu, laju endap darah dapat dipengaruhi oleh protein plasma antara lain infeksi akut dan kronis.²⁰ Faktor-faktor yang tidak terkait dengan proses penyakit yang dapat mempengaruhi nilai-nilai LED termasuk usia, jenis kelamin, dan terapi obat.^{21,22}

Laju endap darah juga dipengaruhi oleh kehamilan. Janin tumbuh berasal dari zat-zat gizi yang dikonsumsi oleh ibunya dan simpanan zat gizi yang berada di dalam tubuh ibunya. Seiring peningkatan kebutuhan zat gizi, kebutuhan akan sel darah merah juga meningkat. Seringkali ibu hamil

yang kekurangan darah menderita anemia. Ibu hamil yang menderita anemia pada ibu hamil cenderung mempunyai laju endap darah yang tinggi. Laju endap darah tinggi yang karena anemia disebabkan karena jumlah sel darah merah lebih sedikit daripada plasma pada pembuluh darah dengan begitu laju aliran sel darah merah menjadi lebih meningkat.

Laju endap darah tinggi pada ibu hamil merupakan hal yang normal. Karena pada dasarnya wanita saat sedang hamil ketika melakukan pemeriksaan laju endap darah menunjukkan nilai yang tinggi. Hasil pemeriksaan laju endap darah sangat dipengaruhi oleh kadar fibrinogen pada darah. Ibu hamil memproduksi fibrinogen lebih tinggi dibandingkan wanita tidak hamil sehingga laju endap darahpun menjadi lebih tinggi. Nilai LED dapat meningkat pada kondisi infeksi akut dan kronis. Peningkatan nilai LED di atas normal harus diperiksa lebih lanjut dengan melakukan pemeriksaan terkait infeksi akut maupun kronis.¹⁸

PENUTUP

Simpulan

1. Hasil pengukuran laju endap darah menunjukkan rata-rata LED 1 jam 61,27 mm/jam dan LED 2 jam 84,04 mm/jam.
2. Tidak ada hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan LED 1 jam dan LED 2 jam.

Saran

Paparan timbal berbahaya bagi kesehatan terutama saat kehamilan karena juga akan mengganggu perkembangan janin. Sebaiknya ibu hamil mengurangi konsumsi makanan yang dibungkus dengan koran. Dan sebaiknya ibu hamil juga

mengonsumsi makanan dengan gizi seimbang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gandasoebrata R. Penuntun Laboratorium Klinik. Jakarta: Dian Rakyat; 2010.
2. van den Broek NR, Letsky E a. Pregnancy and The Erythrocyte Sedimentation Rate. *BJOG*. 2001;108(11):1164–7.
3. Amirabi A, Naji S, Yekta Z, Sadeghi Y. Chorioamnionitis and Diagnostic Value of C-Reactive Protein, Erythrocyte Sedimentation Rate and White Blood Cell Count in Its Diagnosis Among Pregnant Women with Premature Rupture of Membranes. *Pakistan J Biol Sci*. 2012;15(9):454–8.
4. Patrick L. Lead toxicity, a review of the literature. Part 1: Exposure, evaluation, and treatment. *Altern Med Rev* [Internet]. 2006;11(1). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16597190>
5. Delaware Health and Social Services. Lead Poisoning. 2015;
6. Lee BR, Ha JH. The effects of smoking and drinking on blood lead and cadmium levels: data from the fourth Korea national health and nutrition examination survey. *Korean J Occup Env Med*. 2011;23.
7. World Bank Group. Pollution Prevention and Abatement Handbook of Lead. 1998. 208-211 p.
8. Yulianto B. Penelitian Tingkat Pencemaran Logam Berat di Pantai Utara Jawa Tengah. Semarang: Balitbang Prov. Jateng; 2006.
9. Suyanto A, Kusmiyati S, Retnaningsih C. Residu Logam Berat Ikan dari Perairan

- Tercemar di Pantai Utara Jawa Tengah (Residual Heavy Metals in Fish from Contaminated Water in North Coast of Central Java). 2010;01(02).
10. World Health Organization. Exposure To Lead: A Major Public Health Concern. World Health Organization. Switzerland: WHO Document Production Services; 2010.
 11. US Environmental Protection Agency (EPA). Protect your family from lead in your home. 2013;(September):14.
 12. Farias P, Borja-Aburto VH, Rios C, Hertz-Picciotto I, Rojas-Lopez M, Chavez-Ayala R. Blood lead levels in pregnant women of high and low socioeconomic status in Mexico City. *Environ Health Perspect* [Internet]. 1996;104(10):1070–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1469488/>
 13. Agency For Toxic Substances And Disease Registry. Lead Toxicity Case Studies in Environmental Medicine [Internet]. Vol. WB2832, Case Studies in Environmental Medicine (Csem). 2017. 1-182 p. Available from: https://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/CSEM-Lead_toxicity_508.pdf
 14. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile for Lead. 2007;(August). Available from: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf>
 15. Nordberg GF, Bruce A. Fowler. Nordberg M, Friberg LT, editors. New York: Academic Pr; 2007.
 16. Suwaidah IS, Achyadi NS, Cahyadi W. Kajian Cemar Logam Berat Timbal dari Kemasan Kertas Bekas Ke Dalam Makanan Gorengan. *Panel Gizi Makan*. 2014;37(2):145–154. [In Bahasa Indonesia].
 17. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Gizi Seimbang. Jakarta; 2014.
 18. Kesehatan K, Indonesia R. Pedoman Interpretasi Data Klinik. 2011;
 19. Herman DS, Geraldine M, Venkatesh T. Evaluation, diagnosis, and treatment of lead poisoning in a patient with occupational lead exposure: A case presentation. *J Occup Med Toxicol*. 2007;2(1):1–4.
 20. WHO. Pedoman Teknik Dasar untuk Laboratorium Kesehatan (Manual of Basic Techniques for A Health Laboratory) [Internet]. Chairlan, Lestari E, editors. Penerbit Buku Kedokteran; 2003. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42295/4/9241545305_ind.pdf
 21. Medical Services Commission. Guidelines and Protocols Advisory Committee, supersedes the Erythrocyte Sedimentation Rate. 2006; Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/401842-overview>
 22. Kellner CP. Erythrocyte Sedimentation Rate [Internet]. 2014 [cited 2018 Apr 1]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/2085201-overview#a4>