

FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH PADA IBU HAMIL

Associated Factors of Blood Lead Levels in Pregnant Women

**Santri Pertiwi^{1*}, Onny Setiani², Suhartono³, Rahayu Utami⁴, Evi
Rahmiyati⁵, Yulizar⁶**

^{1,4}STIKes Medika Teuku Umar, Aceh Barat

^{2,3}Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang

⁵Prodi Bimbingan dan Konseling, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁶Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat

¹[santri.sp25@gmail.com*](mailto:santri.sp25@gmail.com)

ABSTRAK

Latar belakang: Timbal merupakan salah satu logam yang mempunyai banyak kegunaan, namun juga sangat berbahaya karena merupakan salah satu sumber pencemar yang dapat merusak lingkungan termasuk pada manusia.

Tujuan: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar timbal dalam darah pada ibu hamil.

Metode: Penelitian *cross-sectional study* dengan pendekatan observasional analitik terhadap 49 ibu hamil yang direkrut secara *purposive sampling* ini dilaksanakan di Desa Grinting Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes, Jawa Tengah pada 2017. Kadar timbal dalam darah dianalisis dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)*. Regresi logistik digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar timbal dalam darah ibu hamil.

Hasil: Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa variabel riwayat jenis pekerjaan ibu hamil berisiko terpapar timbal sebesar 42,77 lebih tinggi dibandingkan ibu hamil dengan riwayat jenis pekerjaan yang berisiko rendah ($p=0,012$; $Exp B=42,77$).

Simpulan: Faktor paling dominan menyebabkan tingginya kadar timbal dalam darah ibu hamil yaitu variabel riwayat jenis pekerjaan berisiko tinggi seperti petani bawang, karwayan pabrik rokok dan pedagang. Ibu hamil yang bekerja dengan jenis pekerjaan yang berisiko tinggi terpapar timbal sebaiknya memakai alat pelindung diri ketika bekerja.

Kata kunci: faktor; timbal; darah; ibu hamil

ABSTRACT

Background: Lead is a metal that has many uses, but is also very dangerous because it is a source of pollutants that can damage the environment, including humans.

Research purposes: The study purpose was to determine the associated factors blood lead levels in pregnant women.

Methods: This cross-sectional study with an analytical observational approach to 49 pregnant women recruited by purposive sampling was conducted in Grinting Village, Bulakamba District, Brebes, Central Java in 2017. Blood lead levels were analyzed using the Atomic Absorption Spectrophotometry method. Logistic regression was used in data analysis.

Results: The results of multivariate analysis showed that the variable history of the type of work of pregnant women at risk of exposure to lead was 42.77 higher than pregnant women with a history of the type of work that was at low risk ($p = 0.012$; $Exp B = 42.77$).

Conclusion: The most dominant factor that associated with levels of lead in the blood of pregnant women was the history of high-risk occupations such as onion farmers, cigarette factory employees and traders. Pregnant women who work in types of work that have a high risk of exposure to lead should wear personal protective equipment when working.

Keywords: Factor; Lead; Blood; Pregnant women

PENDAHULUAN

Timbal atau timah hitam merupakan salah satu logam yang memiliki ragam fungsi dan sangat aplikatif di seluruh dunia, namun timbal juga merupakan salah satu zat kimia berbahaya dan sumber pencemar yang dapat menimbulkan kerusakan lingkungan secara global (Ahmed, Pervez, Khatoon, Mushtaq, & Batool, 2014). Timbal (*Pb*) merupakan logam berat paling beracun peringkat kedua setelah arsen untuk tingkat toksisitas, jumlahnya di lingkungan, serta peluang manusia untuk terpapar (Klopfleisch, Sutomo, & Irvati, 2017). Semakin lama seseorang terpapar *Pb*, maka dampak yang ditimbulkan akan semakin kronis dan progresif (Siwiendrayanti, 2016). Adanya timbal di dalam darah merupakan indikasi telah terjadi paparan yang cukup lama, baik melalui lingkungan yang telah terkontaminasi, masuk ke dalam saluran pernapasan, maupun saluran cerna (Ardillah, 2018).

Selain itu, seseorang dapat terkontaminasi timbal melalui makanan dan minuman yang dikonsumsi, lingkungan sekitar, udara tempat tinggal, maupun di lingkungan kerja. Sedangkan pajanan non-okupasional lebih sering terjadi akibat makanan dan minuman yang tercemar timbal. Timbal yang masuk ke dalam tubuh melalui jalan napas dan pencernaan biasanya berupa *Pb* karbonat dan *Pb* sulfat.

Polusi udara dengan kandungan *Pb* 100-350 g/hari serta 20 μg juga dapat memperparah paparan *Pb* yang masuk ke dalam tubuh manusia (Ardillah, 2018).

Pengaruh lingkungan terhadap wanita hamil juga sangat signifikan, tidak hanya berbahaya bagi ibu, namun juga bagi janin. Paparan senyawa kimia termasuk timbal yang terus-menerus akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan janin. Beberapa insektisida anti nyamuk telah diketahui dapat menyebabkan pengaruh buruk pada kelahiran (Matyorie, 2016). Penelitian di Mexico pada hampir 300 ibu hamil menunjukkan kadar timbal hampir 4 kali lebih tinggi dari ambang batas yang ditetapkan *Center For Disease Control and Prevention* (CDC) yakni 5 $\mu\text{g/dL}$ (La-Llave-León et al., 2016).

Pada perempuan, timbal dapat menimbulkan gangguan anemia, fertilitas, keguguran, kelahiran prematur, pre-eklamsia serta hipertensi saat kehamilan (Flora, Gupta, & Tiwari, 2012). Bayi yang belum lahir beresiko jika ibu memiliki riwayat paparan timbal saat ini atau masa lalu kemudian sejak timbal disimpan dalam tulang lalu dimobilisasi selama kehamilan dan diteruskan ke janin melalui darah ibu. Paparan timbal yang terjadi sebelum lahir dan paparan pada usia janin yang sangat muda juga dapat merusak perkembangan otak (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry Case Studies in Environmental Medicine* (CSEM), 2012). Batasan paparan timbal pada ibu hamil menurut Konsil Kedokteran dan Kesehatan di Australia menyatakan kadar timbal dalam darah yang diperbolehkan sebesar 10 $\mu\text{g/dL}$ (*United National Environment Programmer* (UNEP), 2014). CDC juga menurunkan ambang batas paparan timbal dalam darah orang dewasa yang diizinkan dari 25 $\mu\text{g/dL}$ ke 10 $\mu\text{g/dL}$ dan 5 $\mu\text{g/dL}$ untuk ibu hamil (Silver et al., 2016).

Kabupaten Brebes memiliki Angka Kematian Ibu (AKI) tertinggi di provinsi Jawa Tengah pada tahun 2015. Kematian utama pada ibu mayoritas disebabkan oleh pre-eklamsi dan eklamsi yaitu sebesar 38,5% (Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes, 2015). Selain itu, diketahui juga bahwa terjadi peningkatan AKI dari 184,40/100.000 kelahiran hidup pada 2013 menjadi 218,20 /100.000 kelahiran hidup pada 2014 (Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes, 2015).

Sejalan dengan temuan di atas peneliti juga melakukan studi pendahuluan melalui wawancara pada ibu hamil yang ada di Desa Grinting dimana ditemukan fakta bahwa banyak kejadian ibu hamil yang mengalami pendarahan hingga abortus. Selain itu, ibu hamil ada yang bekerja sebagai petani, karyawan pabrik dan pedagang. Mereka juga mempunyai kebiasaan mengonsumsi makanan laut seperti ikan, udang, kerang dan kepiting yang berasal dari laut sekitar pantai Kecamatan Bulakamba. Tujuan penelitian ini guna mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar timbal dalam darah pada ibu hamil di Desa Grinting Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.

METODE

Desain penelitian ini adalah *cross-sectional study* dengan pendekatan observasional analitik. Penentuan besaran sampel dalam penelitian ini juga disesuaikan dengan kriteria inklusi subyek penelitian untuk dijadikan sampel dan

dianalisis dengan pemeriksaan laboratorium. Peneliti mengambil 20% dari jumlah total populasi terjangkau yaitu 268 ibu hamil di Desa Grinting Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes tahun 2017, sehingga didapat jumlah sampel 53 ibu hamil. Namun, 4 orang responden dikeluarkan sebagai sampel karena pindah alamat tempat tinggal. Akhirnya, sebanyak 49 ibu hamil dijadikan sampel penelitian ini.

Metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) digunakan untuk mengukur kadar timbal dalam darah pada ibu hamil yang dilakukan di Laboratorium GAKI Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (FK UNDIP). *Ethical Clearance* penelitian didapatkan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan FKM Universitas Diponegoro (No.79/EC/FKM/2017).

Tahap pertama, sebelum dilakukan pemeriksaan sampel darah di Laboratorium GAKI FK UNDIP, pasien yang menjadi responden terlebih dahulu didatangkan dan dikumpulkan di Puskesmas Bulakamba, lalu darah diambil oleh petugas Laboratorium klinik CITO Tegal. Sampel darah diambil pada bagian vena *cubiti anterior* sebanyak 5 cc. Lalu sampel darah dikirim ke Laboratorium GAKI untuk dianalisis. Di laboratorium GAKI, sampel darah kemudian dimasukkan ke dalam krus porselin lalu dipanaskan pada suhu 600°C selama 4 jam. Setelah itu sampel tersebut dimasukkan ke dalam *Muffle furnace* pada suhu 600°C selama 10 jam, kemudian didinginkan pada suhu ruang, ditambah 1 ml HNO₃ dengan perbandingan 1:1 ml HNO₃ + 0,5 *aquadeiones* dimasukkan ke dalam labu ukuran 5 ml dan dititrasi sampai 5 ml, lalu kemudian dimasukkan ke dalam tabung *Polysterin* ukuran 15 ml kemudian didiamkan selama 1 hari kemudian disaring dengan saring *Whatman*. Setelah terlihat hasilnya, kemudian dibaca dengan metode AAS dengan panjang gelombang 17,0 nm. Data mengenai karakteristik responden diperoleh dari hasil wawancara langsung. Regresi logistik digunakan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab tingginya kadar timbal dalam darah ibu hamil. Adapun faktor penyebab tingginya kadar timbal dalam darah ibu hamil yang dianalisis secara regresi logistik diantaranya kebiasaan mengkonsumsi sayur, kebiasaan mengkonsumsi makanan laut, riwayat paparan pestisida, riwayat pekerjaan serta lama tinggal. *Cut-off point* berdasarkan nilai *mean* digunakan untuk membagi kadar timbal dalam darah ibu hamil menjadi tinggi dan rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik responden pada penelitian ini dijabarkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Responden (n=49)

Karakteristik Responden	N	Persentase (%)
Umur (tahun)		
Min-Max = 19-47		
Lama Tinggal (tahun)		
Min-Max= 2-47		
Riwayat jenis pekerjaan		
Petani	7	14,3
Pedagang	6	12,3
Karyawan	1	2
Wiraswasta	7	14,3
Ibu rumah tangga	25	51
Swasta	3	6,1
Tingkat pendidikan		
Tidak tamat SD	7	14,3
SD/MI	27	55,1
SMP/MTs	9	18,4
SMA/SMK	3	6,1
S1/S2	3	6,1

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa bahwa lebih dari separuh (51%) responden adalah ibu rumah tangga, berpendidikan Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) (55.1%), berusia antara 19-47 tahun, dan telah tinggal selama 2-47 tahun.

Tabel 2. Kadar Timbal dalam Darah Ibu Hamil (n=49)

Kadar Timbal	N	Persentase (%)
Mean (SD) = 19,74 $\mu\text{g/dL}$ (9,41 $\mu\text{g/dL}$)		
Min-Max = 6,33-36,60 $\mu\text{g/dL}$		
Tinggi	25	51
Rendah	24	49

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa nilai *mean (SD)* untuk kadar timbal dalam darah ibu hamil adalah 19,74 $\mu\text{g/dL}$ (9,41 $\mu\text{g/dL}$) dengan nilai minimum dan maksimum yaitu 6,33 $\mu\text{g/dL}$ dan 36,60 $\mu\text{g/dL}$. Selain itu, lebih dari separuh (51%) ibu hamil memiliki kadar timbal dalam darah yang tinggi.

Tabel 3. Hasil Uji Regresi Logistik Faktor Penyebab Tingginya Kadar Timbal dalam Darah Ibu Hamil (n=49)

*Tingkat signifikansi $p < 0.05$

Variabel	Nilai B	p-value	Exp (B)	Nilai 95%CI	
				Lower	Upper
Kebiasaan mengkonsumsi makanan laut	2,580	0,007*	13,194	2,045	85,120
Riwayat pekerjaan	3,756	0,012*	42,775	2,253	812,105
Kebiasaan mengkonsumsi sayur	2,648	0,041*	14,119	1,119	178,078
Lama tinggal responden	1,266	0,137	3,545	0,667	18,836

Dari hasil analisis multivariat menggunakan regresi logistik didapatkan nilai signifikan yang berada $< 0,05$ ada pada variabel kebiasaan mengkonsumsi makanan laut ($p=0,007$) serta nilai $Exp B=13,19$ yang artinya ibu hamil yang memiliki kebiasaan mengkonsumsi makanan laut mempunyai peluang untuk terpapar timbal 13,19 kali lebih tinggi dibandingkan dengan ibu hamil yang tidak mempunyai kebiasaan mengkonsumsi makanan laut. Variabel jenis pekerjaan juga memiliki nilai signifikan $< 0,05$ dengan nilai $p=0,01$ serta nilai $Exp B=42,77$ yang artinya ibu hamil yang memiliki riwayat jenis pekerjaan yang beresiko seperti petani, pedagang dan karyawan pabrik rokok akan berpeluang untuk terpapar timbal 42,77 kali lebih tinggi dibandingkan dengan ibu hamil yang memiliki riwayat jenis pekerjaan yang tidak beresiko seperti ibu rumah tangga, swasta dan wiraswasta. Variabel kebiasaan mengkonsumsi sayur juga memiliki nilai signifikan $< 0,05$ dengan nilai $p= 0,041$ serta nilai $Exp B=14,11$ yang artinya ibu hamil yang memiliki kebiasaan mengkonsumsi sayur akan berpeluang terpapar timbal sebesar 14,11 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan ibu hamil yang tidak memiliki kebiasaan mengkonsumsi sayur.

Pembahasan

Salah satu cara yang digunakan untuk mendiagnosis adanya paparan timbal dalam darah pada penelitian ini adalah dengan pemeriksaan laboratorium kadar timbal dalam darah dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Berdasarkan hasil penelitian ini dengan melakukan pemeriksaan laboratorium menggunakan metode AAS, dapat diketahui bahwa dari 49 responden, didapatkan nilai *mean* kadar timbal dalam darah $19,74 \mu\text{g/dL}$, paling rendah $6,33 \mu\text{g/dL}$ dan nilai maksimum $36,60 \mu\text{g/dL}$ atau rata-rata kadar timbal berada di atas nilai ambang batas yang ditetapkan oleh CDC (*Center for Diseases Control and Prevention*) dalam ATSDR yaitu $5 \mu\text{g/dL}$ untuk kelompok ibu hamil (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry Case Studies in Environmental Medicine* (CSEM), 2012).

Keberadaan timbal dalam darah ibu hamil dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kebiasaan mengkonsumsi makanan dan minuman terkontaminasi logam timbal, terhirup melalui udara/debu yang tercemar timbal (*United National*

Environment Programmer (UNEP), 2014). Faktor kebiasaan ibu hamil dalam penelitian ini yang sering mengkonsumsi jenis sayuran terkontaminasi logam timbal tiga kali dalam seminggu secara berkelanjutan juga diduga menjadi penyebab tingginya kadar timbal dalam darah ibu hamil di Desa Grinting Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes. Hal ini bisa dimungkinkan menjadi penyebab apabila sayuran yang telah terkontaminasi timbal dari berbagai sumber kontaminasi itu dikonsumsi secara terus-menerus. Tingginya kadar timbal dalam darah ibu hamil karena sifat timbal yang akumulatif jika berada dalam tubuh.

Penyebab adanya timbal dalam bahan pangan bisa saja disebabkan dari limbah industri yang umumnya banyak mengandung logam berat. Timbal yang berasal dari lingkungan dapat mencemari bahan makanan sehingga rentan tertelan. Seorang pekerja juga rentan terpapar timbal yang masuk melalui saluran napas dan pencernaan khususnya pada kasus terpapar *Pb* karbonat dan *Pb* sulfat, sedangkan absorpsi timbal melalui kulit sangat kecil terjadi sehingga dapat diabaikan. Hasil dalam penelitian ini diduga timbal masuk ke dalam darah melalui sayuran serta ikan laut yang dikonsumsi namun tercemar dengan logam timbal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sundari dkk tahun 2016 juga menemukan cemaran timbal dalam beberapa bahan pangan seperti sayuran, buah, makanan laut bahkan ada yang melebihi standar maksimal yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (Sundari, Hananto.M, & Suharjo, 2016)

Adanya bahan pangan yang tercemar logam timbal bisa dimungkinkan terjadi jika bahan pangan seperti makanan laut diambil dari laut yang sudah terkontaminasi dengan timbal. Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya kadar timbal yang melebihi ambang batas baku mutu pada beberapa sampel air laut di daerah pantai (Rizkiana.L, Karina.S, & Nurfadillah, 2017).

Selain itu, dari riwayat pekerjaan terutama ibu hamil yang bekerja sebagai petani, pedagang, pekerja industri dan lainnya juga ditemukan hubungan signifikan dengan kadar timbal dalam darah pada responden di lokasi penelitian ini. Hal yang sama dalam penelitian lain juga ditemukan kadar timbal dalam darah pekerja SPBU dimana ditemukan hubungan yang signifikan antara adanya kadar timbal dalam darah dikarenakan pekerja tersebut terpapar radikal bebas sumber penghasil logam berat seperti timbal di lingkungan kerjanya (Klopfleisch et al., 2017).

Selain itu berdasarkan asumsi peneliti dan beberapa teori pendahulu bahwa semakin lama seseorang tinggal di suatu tempat yang memiliki berbagai macam sumber cemaran timbal, maka akan semakin besar kemungkinan terpapar timbal. Selain itu sifat timbal yang akumulatif kemudian secara perlahan secara berkesinambungan timbal akan terakumulasi dalam tubuh, sehingga dimungkinkan salah satunya karena pengaruh lingkungan seperti dekatnya wilayah perumahan penduduk dengan lokasi pertanian terutama pertanian bawang menjadi salah satu penyumbang sumber cemaran timbal terbesar, dekat dengan lokasi industri, perairan laut yang tercemar timbal melalui pemakaian pestisida yang mencemari tanah dan sumber air tanah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kebiasaan mengonsumsi sayur, makanan laut, lama tinggal serta riwayat jenis pekerjaan merupakan faktor risiko tingginya kadar timbal dalam darah ibu hamil di Desa Grinting Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes. Faktor paling dominan menyebabkan tingginya kadar timbal dalam darah ibu hamil yaitu variabel riwayat jenis pekerjaan berisiko tinggi seperti petani bawang, karyawan pabrik rokok dan pedagang (p -value= 0,012; $Exp B=42,77$).

Saran

Disarankan untuk mencuci sayuran yang akan dikonsumsi menggunakan sanitizer *Natrium hipoklorit* (NaOCl) 100 ppm dan asam asetat 2% atau proses pemanasan pada suhu didih selama 3-5 menit dapat mereduksi kadar logam berat seperti timbal, kebiasaan mengonsumsi makanan laut perlu dikurangi dengan cara mengalihkannya pada ikan, telur, tempe tahu, daging dan lainnya. Ibu hamil yang bekerja dengan jenis pekerjaan yang berisiko tinggi terpapar timbal sebaiknya memakai alat pelindung diri ketika bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry Case Studies in Environmental Medicine (CSEM). (2012). *Lead Toxicity*. US: U.S. Department of Health and Human Services Agency for Toxic Substances and Disease Registry
- Ahmed, F., Pervez, A., Khatoun, F., Mushtaq, M., & Batool, S. (2014). Association of Lead with Hemoglobin damage in males (car painters) of Lahore. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*, 13(1), 83-88.
- Ardillah, Y. (2018). Faktor Risiko Kandungan Timbal di dalam Darah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3), 150-155. Retrieved from <https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.3.150-155>
- Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes. (2015). *Kecamatan Bulakamba dalam angka tahun 2014*. (1102001.3329.2016.). Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes
- Flora, G., Gupta, D., & Tiwari, A. (2012). Toxicity of lead: A review with recent updates. *Interdiscip Toxicol*, 5(2), 47-58. doi:10.2478/v10102-012-0009-2
- Klopfleisch, B., Sutomo, A. H., & Irvati, S. (2017). Kadar timbal dalam darah pada petugas stasiun pengisian bahan bakar. *Berita kedokteran masyarakat (bkm journal of community medicine and public health)*, 33(4), 205-212.
- La-Llave-León, O., Pacheco, J. M. S., Martínez, S. E., Rodríguez, E. s. E., X, F., Juárez, C., . . . Sustaita, J. D. (2016). The relationship between blood lead levels and occupational exposure in a pregnant population. *BMC Public Health*, 16(1231), 1-9. doi:<https://doi.org/10.1186/s12889-016-3902-3>
- Matyorie, R. (2016). *Uji efek teratogen anti nyamuk bakar yang mengandung transfluthrin terhadap fetus mencit putih*. (Sarjana). Universitas Andalas, Padang.

- Rizkiana.L, Karina.S, & Nurfadillah. (2017). Analisis Timbal (Pb) Pada Sedimen Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 89-96.
- Silver, M. K., Li, X., Liu, Y., Li, M., Mai, X., Kaciroti, N., . . . Lozoff, B. (2016). Low-level prenatal lead exposure and infant sensory function. *Environmental Health*, 15(1), 65. doi:10.1186/s12940-016-0148-6
- Siwiendrayanti, d. (2016). *Buku ajar toksikologi*: Cipta Prima Nusantara.
- Sundari, D., Hananto.M, & Suharjo. (2016). Heavy Metal In Food Ingredients In Oil Refinery Industrial Area, Dumai. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 19(1), 55-61.
- United National Environment Programmer (UNEP). (2014). *Health aspects. Lead Expousure and Human Health*.