

## ANALISIS FREKUENSI KONSUMSI MAKANAN LAUT DAN KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DALAM DARAH WANITA USIA SUBUR (WUS) DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS BANDARHARJO

Dini Kusumastuti<sup>1\*</sup>, Onny Setiaini<sup>2</sup>, Tri Joko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

\*Corresponding author : [diniikusumaa99@gmail.com](mailto:diniikusumaa99@gmail.com)

### ABSTRACT

*Bandarharjo is one of Semarang coastal area which has a surrounding industrial area, so it could potentially be a source of heavy metals Pb polluting waters. Through the process of bioaccumulation, Pb is absorbed by sea creatures such as fish, shellfish and shrimp. Continuous exposure to Pb over a long period of time can cause negative effects to health such as hypertension, regulating, the reproductive system and nervous system. The purpose of this study is to analyze the relationship between seafood consumption and blood levels of Pb in women of childbearing age in the working area of Bandarharjo Public Health Center, North Semarang District, Semarang City. This type of research is analytic descriptive by discussing cross sectional study. The sample in this study were 34 childbearing. Data collection was carried out through interviews, observations, and laboratory examinations of Pb levels in the blood. Data analysis using Chi-square test. The results of univariate analysis found 15 respondents (44,1%) had a frequent category  $\geq 4$  times a week of seafood consumption and 19 respondents (59,9%) had Pb levels in their blood with excessive information based on examination results ranging from mean  $\geq 77,02 \mu\text{g/dL}$ . The results of bivariate analysis is the frequency seafood consumption with blood levels of Pb ( $p\text{-value} = 0,012$ ) with a Prevalence Ratio = 2,171 with 95% Confidence Interval 1,144 – 4,121. The conclusion of this study is that there is a significant relationship between the frequency seafood consumption with blood levels of Pb childbearing in the Bandarharjo Public Health Center.*

**Keywords** : *seafood consumption, blood lead level, childbearing*

### PENDAHULUAN

Kualitas perairan laut di Indonesia saat ini mengalami ancaman yang cukup serius. Ancaman tersebut bersumber dari pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia karena banyaknya kegiatan industri yang menghasilkan limbah dalam skala besar maupun kecil. Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu wilayah yang menjadi pengembangan industri nasional, baik industri skala besar, sedang maupun kecil. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah tahun 2018, sebanyak 1.204 perusahaan terdapat di Kota Semarang dan salah satunya di wilayah Kecamatan Semarang Utara.<sup>1</sup> Meningkatnya jumlah industri dapat meningkatkan jumlah limbah hasil produksi yang dihasilkan dan memberikan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia karena industri sering memanfaatkan sungai sebagai sarana untuk membuang limbah yang dihasilkan. Bahan-bahan dalam limbah yang bersifat toksik

seperti logam berat akan terbawa aliran air dari darat melalui sungai ke laut.

Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo merupakan salah satu puskesmas yang berada di wilayah Kecamatan Semarang Utara memiliki wilayah yang berbatasan langsung dengan Pantai Laut Jawa. UPTD Puskesmas Bandarharjo membawahi 4 kelurahan yaitu Kelurahan Tanjung Mas, Kelurahan Bandarharjo, Kelurahan Dadadpsari dan Kelurahan Kuningan. Dari segi perekonomian, wilayah ini banyak terdapat pasar, toko serta industri baik industri skala besar, sedang, kecil maupun industri rumah tangga. Berdasarkan data Profil Puskesmas Tahun 2018, di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo terdapat 91 industri besar/sedang, 51 industri kecil dan 72 industri rumah tangga. Jenis industri yang paling dominan adalah industri garmen, pabrik pembuatan tepung, reparasi kapal dan sebagainya. Hal ini menyebabkan kemungkinan besar wilayah pesisir Semarang Utara tercemar oleh logam berat jika industri

tersebut membuang limbah secara langsung ke Laut Jawa tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

Limbah logam berat merupakan limbah yang paling berbahaya karena menyebabkan efek toksik bagi manusia.<sup>2</sup> Penyebab logam berat sangat berbahaya karena tidak dapat dihancurkan oleh mikroorganisme hidup di lingkungan (*non biodegradable*) dan dapat terakumulasi dalam komponen-komponen lingkungan terutama pada dengan bahan organik dan anorganik secara adsorpsi dan kombinasi.<sup>3</sup>

Logam berat dapat berpindah dari lingkungan ke organisme melalui rantai makanan dari satu organisme ke organisme yang lain. Biota air yang hidup dalam perairan tercemar logam berat, dapat mengakumulasi logam berat tersebut pada jaringan tubuh. Semakin tinggi kandungan logam berat pada suatu perairan maka semakin tinggi pula kandungan logam berat yang terakumulasi dalam tubuh organisme.<sup>4</sup>

Salah satu logam berat yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan adalah timbal (Pb). Biomagnifikasi timbal (Pb) dimulai ketika aliran air yang terkontaminasi logam berat Pb yang berasal dari aktivitas manusia masuk ke dalam ekosistem perairan pantai dan laut. Sebagian larut dalam air, sebagian mengendap ke dasar laut dan terkonsentrasi ke sedimen, dan sebagian yang lain masuk ke dalam jaringan organisme laut (termasuk fitoplankton, ikan, udang, kerang, cumi-cumi, rumput laut dan alin-lain). Kemudian, polutan tersebut yang masuk ke air diserap langsung oleh fitoplankton. Kemudian fitoplankton dimakan zooplankton. Konsentrasi polutan dalam tubuh zooplankton lebih tinggi dibanding dalam tubuh fitoplankton karena zooplankton memangsa fitoplankton sebanyak-banyaknya. Fitoplankton dan zooplankton kemudian dimakan oleh ikan-ikan planktivores (pemakan plankton) sebagai tropik level kedua. Ikan planktivores dimangsa oleh ikan karnivores (pemakan ikan atau hewan) sebagai tropik level ketiga, selanjutnya dimangsa oleh ikan predator sebagai tropik level tertinggi. Ikan predator dan ikan yang berumur panjang mengandung konsentrasi polutan dalam tubuhnya paling tinggi di antara seluruh organisme laut. Kerang juga mengandung logam berat yang tinggi karena cara makannya dengan menyaring air yang masuk ke dalam insangnya setiap saat dan fitoplankton ikut tertelan. Polutan ikut masuk ke dalam tubuh kerang dan terakumulasi terus-menerus dan bahkan bisa melebihi

konsentrasi yang terdapat di air. Polutan tersebut mengikuti rantai makanan mulai dari fitoplankton sampai ikan predator dan pada akhirnya sampai ke manusia. Apabila polutan ini berada dalam jaringan tubuh organisme laut tersebut dalam konsentrasi yang tinggi, kemudian dijadikan sebagai bahan makanan maka akan berbahaya bagi kesehatan manusia. Karena kesehatan manusia sangat dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi. Makanan yang berasal dari daerah tercemar kemungkinan besar juga tercemar. Demikian juga makanan laut (*seafood*) yang berasal dari pantai dan laut yang tercemar juga mengandung bahan polutan yang tinggi.

Timbal dapat masuk ke dalam tubuh melalui berbagai cara yaitu melalui saluran pernafasan (*inhalasi*), saluran pencernaan (*ingesti*), maupun kontak kulit (*dermal*).<sup>5</sup> Pada penelitian ini timbal yang masuk melalui konsumsi makanan laut yang tercemar logam berat Pb kemudian masuk ke sistem pencernaan dan akan ikut beredar bersama darah ke seluruh jaringan dan organ tubuh, selanjutnya akan mengendap di dalam darah. Akumulasi timbal dalam darah akan menyebabkan berbagai dampak buruk bagi kesehatan.<sup>6</sup> Timbal mempunyai efek toksik yang luas pada manusia dan dapat merusak sistem syaraf, saluran pencernaan, menurunkan fertilitas, dan dapat merusak fungsi ginjal.

Penelitian yang dilakukan Muhammad Arief tahun 2005 tentang pengaruh konsumsi ikan dan kerang terhadap kadar Pb darah manusia di Kenjeran, Surabaya menunjukkan bahwa sebesar 92,7% responden memiliki kadar Pb darah dalam kategori berbahaya dengan kadar Pb lebih besar dari 120 µg/100 ml. Faktor yang mempengaruhi kadar Pb dalam darah yaitu banyaknya konsumsi ikan dan kerang. Rata-rata konsumsi ikan di daerah terpapar 5.503,18 g/bulan lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah kontrol yaitu 3.113,24 g/bulan. Hal ini juga didukung dengan kadar Pb air laut antara daerah terpapar dan kontrol menunjukkan perbedaan yang bermakna. Kadar Pb darah bervariasi sebanding dengan waktu pemaparan.<sup>7</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Irsyad pada tahun 2012 tentang evaluasi kadar cemaran Pb dan Cd dalam ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Daerah perikanan di sekitar kawasan Pelabuhan Tanjung Emas Semarang menunjukkan bahwa kandungan logam Pb dalam ikan bandeng sebesar 2,13345 ppm. Kadar Pb dalam penelitian ini melebihi ambang batas yang

diperbolehkan oleh SNI 7387:2009 dalam pencemaran ikan yaitu 0,4 ppm.

Subyek dalam penelitian ini adalah wanita usia subur di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo karena wus merupakan populasi yang paling rentan terhadap paparan logam berat Pb khususnya untuk sistem reproduksi. Studi pendahuluan dilakukan pada 15 responden wanita usia subur yang memiliki rentang umur 18 sampai 46 tahun dan didapatkan 80% dari responden diketahui memiliki kebiasaan mengkonsumsi kerang hijau (*Perna viridis*), ikan manyung (*Arius thalassinus*), dan udang (*Litopenaeus vannamei*) sebagai lauk atau jajanan sehari-hari dengan frekuensi rata-rata 4 kali/minggu. Pada studi pendahuluan juga dilakukan pemeriksaan kadar Pb dalam darah dari 15 sampel wanita usia subur (WUS) di wilayah kerja puskesmas Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang menunjukkan kadar Pb dalam darah melebihi batas normal yang ditetapkan oleh *Center of Disease Control* dan *World Health Organization* yaitu 10 µg/dL. Hasil pemeriksaan kadar Pb dalam darah pada studi pendahuluan wanita usia subur (WUS) di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo diperoleh kadar Pb rata-rata sebesar 77, 568 µg/dL, tertinggi sebesar 98 µg/dL, dan kadar Pb terendah sebesar 54,2 µg/dL.

Kadar Pb dalam darah merupakan indikator atau petunjuk langsung jumlah Pb sesungguhnya yang masuk ke dalam tubuh. Oleh sebab itu, kadar Pb dalam darah merupakan parameter pemajanan yang sering dipakai dalam kaitannya dengan pajanan eksternal.

Tingginya kadar Pb dalam darah pada wanita usia subur di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo yang diduga dipicu oleh paparan paparan logam berat Pb dari tingginya frekuensi konsumsi makanan laut, maka perlu dilakukan deskripsi dan analisis praktek konsumsi makanan laut pada wanita usia subur di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang. Untuk memberikan gambaran mengenai hubungan frekuensi konsumsi makanan laut dengan kadar Pb dalam darah pada wanita usia subur maka dilakukan penelitian mengenai frekuensi konsumsi makanan laut dengan kadar Pb dalam darah pada wanita usia subur di wilayah kerja Puskemas Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode deskriptif analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Pendekatan ini untuk mengetahui korelasi antara faktor risiko dengan efek yang ditimbulkan. Pendekatan ini merupakan pendekatan yang dilakukan dalam satu waktu yaitu observasi subjek hanya dilakukan dalam satu kali.

Metode yang digunakan untuk pengukuran kadar Pb adalah metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) yakni alat yang digunakan untuk menganalisis logam berat. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November sampai Desember 2019 di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang.

Populasi penelitian adalah seluruh wanita usia subur di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang. Cara pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* dan jumlah populasi 55 orang WUS dengan perhitungan menggunakan rumus *Lameshow* diperoleh sampel sebanyak 34 orang.

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 p q N}{d^2 (N-1) + (Z_{1-\alpha/2})^2 p q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 (0.31) (0.69) (55)}{(0.10)^2 (50-1) + (1.96)^2 (0.31) (0.69)}$$

$$n = 34,45$$

$$n = 34 \text{ WUS}$$

Kriteria inklusi :

1. Termasuk dalam kategori Wanita Usia Subur (WUS) yang direntang usia 15 – 49 tahun atau mengalami siklus menstruasi
2. Tidak dalam kondisi sakit
3. Tidak dalam kondisi hamil
4. Tidak memiliki kebiasaan merokok dan minum alkohol
5. Bertempat tinggal di lokasi penelitian

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari puskesmas Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang, sedangkan data primer diperoleh dengan melakukan pemeriksaan laboratorium kadar Pb dalam darah, wawancara dan observasi langsung terhadap wanita usia subur.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah frekuensi konsumsi makanan laut dan variabel terikat penelitian ini adalah kadar Pb dalam darah wanita usia subur. Uji statistic untuk melihat hubungan variabel bebas dan terikat menggunakan uji *Chi Square* dengan nilai  $\alpha = 0,05$ . Interpretasi analisis yaitu apabila diperoleh nilai  $p < \alpha$  disimpulkan terdapat hubungan signifikan antara variabel, tetapi bila nilai  $p > \alpha$  disimpulkan tidak terdapat hubungan signifikan antar variabel (taraf kepercayaan 95%). Distribusi kategori frekuensi konsumsi makanan laut dalam penelitian ini didasarkan pada hasil nilai rata-

rata, dikatakan sering apabila  $\geq 4x$ /minggu, sebaliknya dengan pengkategorian jarang apabila  $< 4x$ /minggu. Demikian dengan pengkategorian kadar Pb dalam darah secara tidak normal maupun normal didasarkan pada nilai rata-rata yakni 77,02  $\mu\text{g/dL}$ .

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini adalah 34 orang wanita usia subur (wus) di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Konsumsi Makanan Laut dan Kadar Pb dalam Darah Responden**

No.	Variabel	Min	Max	Mean	SD
1.	Frekuensi konsumsi makanan laut (x/minggu)	2	7	4,62	1,303
2.	Kadar Pb dalam darah ( $\mu\text{g/dL}$ )	54,20	99,70	77,02	14,044

Tabel 1 menunjukkan bahwa wanita usia subur di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo memiliki rata-rata frekuensi konsumsi makanan laut 4,62 kali/minggu dengan standar deviasi 1,303 dan nilai minimal 2 kali/minggu dan nilai maksimal 7 kali/minggu. Nilai ambang batas konsumsi makanan laut yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO) adalah 2 kali/minggu. Sementara untuk variabel kadar

Pb dalam darah memiliki rata-rata 77,02  $\mu\text{g/dL}$  dengan kadar Pb tertinggi 99,7  $\mu\text{g/dL}$  dan kadar Pb terendah 54,20  $\mu\text{g/dL}$  dengan standar deviasi 14,044. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar Pb dari laboratorium, seluruh responden memiliki kadar Pb dalam darah yang telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh *Center of Disease* (CDC) dan *World Health Organization* (WHO) adalah 10  $\mu\text{g/dL}$ .

**Tabel 2. Deskriptif Frekuensi Konsumsi Makanan Laut dan Kadar Pb dalam Darah**

Variabel	Kategori	Jumlah	Presentase
Frekuensi konsumsi makanan laut	Sering ( $\geq 4$ kali/minggu)	15	44,1%
	Jarang ( $< 4$ kali/minggu)	19	55,9%
Kadar Pb dalam darah	Tidak normal ( $\geq 77,02$ $\mu\text{g/dL}$ )	19	55,9%
	Normal ( $< 77,02$ $\mu\text{g/dL}$ )	15	44,1%

Tabel 2 menunjukkan bahwa responden wanita usia subur yang memiliki frekuensi konsumsi makanan laut dengan kategori sering ( $\geq 4$  kali dalam satu minggu) yaitu sebanyak 15 responden dengan prosentase 44,1% dan wanita usia subur yang memiliki frekuensi konsumsi makanan laut dengan kategori jarang ( $< 4$  kali dalam satu minggu) yaitu sebanyak 19 responden dengan prosentase 55,9% dan kadar Pb dalam darah

dengan kategori tidak normal berdasarkan pengkategorian dengan nilai mean jika  $\geq 77,02$   $\mu\text{g/dL}$  yaitu sebanyak 19 responden dengan prosentase 55,9% dan wanita usia subur yang memiliki kadar Pb dalam darah dengan kategori normal berdasarkan pengkategorian dengan nilai mean jika  $< 77,02$   $\mu\text{g/dL}$  yaitu sebanyak 15 responden dengan prosentase 44,1%.

**Tabel 3. Cross tab antara Frekuensi Makanan Laut dengan Kadar Pb dalam Darah**

Frekuensi Konsumsi Makanan Laut	Kadar Pb dalam Darah				Total	<i>p-value</i>	RP (95% CI)
	Tidak Normal		Normal				
	n	%	n	%	n	%	
Sering	12	80,0	3	20,0	15	100	0,012 (1,144-4,121)
Jarang	7	36,8	12	63,2	19	100	

### Hubungan Frekuensi Konsumsi Makanan Laut dengan Kadar Pb dalam Darah

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari total 15 orang yang memiliki frekuensi konsumsi makanan laut sering ( $\geq 4$  kali/minggu), sebanyak 12 orang (80%) memiliki kadar Pb dalam darah tidak normal. Kemudian dari total 19 orang yang memiliki frekuensi konsumsi makanan laut jarang ( $< 4$  kali/minggu), sebanyak 7 orang (36,8%) memiliki kadar Pb dalam darah tidak normal. Hasil signifikansi *p value* sebesar 0,012 lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) maka terdapat hubungan antara frekuensi konsumsi makanan laut dengan kadar Pb dalam darah pada wanita usia subur di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo.

Hasil RP = 2,171 dengan *Confidene Interval* (CI) 95% = 1,144 – 4,121; maka dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa wanita usia subur yang memiliki frekuensi konsumsi makanan laut kategori sering ( $\geq 4$  kali dalam satu minggu) mempunyai peluang berisiko 2,1 kali lebih besar memiliki kadar Pb darah tidak normal dibandingkan dengan wanita usia subur yang memiliki frekuensi konsumsi makanan laut kategori jarang ( $< 4$  kali dalam satu minggu). Karena RP  $> 1$  maka konsumsi makanan laut termasuk ke dalam faktor risiko terjadinya kadar timbal (Pb) dalam darah tidak normal.

Hasil uji penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Muhammad Arief tahun 2005 tentang pengaruh konsumsi ikan dan kerang terhadap kadar Pb darah manusia di Kenjeran, Surabaya menunjukkan bahwa sebesar 92,7% responden memiliki kadar Pb darah dalam kategori berbahaya dengan kadar Pb lebih besar dari 120  $\mu\text{g}/100$  ml. Faktor yang mempengaruhi kadar Pb dalam darah yaitu banyaknya konsumsi ikan dan kerang. Rata-rata konsumsi ikan di daerah terpapar 5.503,18 g/bulan lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah kontrol yaitu 3.113,24 g/bulan. Hal ini juga didukung dengan kadar Pb air laut antara daerah terpapar dan kontrol menunjukkan perbedaan yang bermakna. Kadar Pb darah bervariasi sebanding dengan waktu paparan. Bila konsumsi ikan dan kerang yang terkontaminasi meningkat maka dapat menaikkan kadar Pb dalam darah.<sup>7</sup>

Sejalan dengan penelitian Suyatno pada tahun 2010 pada hasil laut yang tercemar Pb akan meningkatkan resiko paparan timbal kepada manusia. Hasil penelitian menyebutkan bahwa ikan dari sampel yang diperiksa yang berasal dari

wilayah laut Kabupaten Tegal, Pati dan Semarang mengandung timbal dengan konsentrasi  $< 0,1$  sampai 0,14 ppm. Ikan dan hasil laut lain yang mengandung timbal kemudian di konsumsi manusia, maka kandungan timbal tersebut akan berpindah kedalam tubuh manusia. Bila hal ini berlangsung dalam jangka waktu yang lama, maka timbal akan terakumulasi dalam tubuh manusia dalam jumlah yang terus meningkat.<sup>8</sup>

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang konsentrasi Pb pada ikan di Teluk Meksiko, Iran, Brasil, Cina, Mesir, Laut Mediterania, dan India diperoleh bahwa level tertinggi telah dilaporkan oleh Ploetz et al. di Teluk Meksiko sebesar 0,421  $\mu\text{g}$  Pb/g berat basah, Saei-Dehkordi dan Fallah di Teluk Persia menemukan konsentrasi timbal dalam *S. commerson* dan *E. coioides* yang beresilasi antara 0,158 dan 0,367  $\mu\text{g}$  Pb/g berat basah. Studi ini mengukur konsentrasi Pb pada ikan di musim dingin dan di musim panas. Kedua spesies *S. commerson* dan *E. coioides*, menunjukkan kadar timbal yang lebih tinggi selama musim dingin, masing-masing 0,289 dan 0,367  $\mu\text{g}$  Pb/g. Medeiros et. Al., melaporkan level 0,3  $\mu\text{g}$  Pb/g berat basah pada spesies *C. crysos*. Tingkat Pb terendah ditemukan pada ikan di delta Sungai Mutiara (Cina) pada spesies *L. griseus* dan *L. stellatu*, masing-masing dengan berat basah 0,03 dan 0,04  $\mu\text{g}$  Pb/g, meskipun merupakan daerah yang sangat terkontaminasi oleh aktivitas manusi. Adanya kandungan logam dalam ikan merupakan risiko kesehatan masyarakat dalam populasi dengan frekuensi konsumsi ikan yang sering, karena toksisitas tersebut dapat mewakili sistem tubuh manusia yang berbeda.

Sejalannya penelitian ini dengan penelitian lain disebabkan dari hasil wawancara dan observasi di lapangan, didapatkan responden paling sering mengkonsumsi makanan laut yaitu  $\geq 4$  kali dalam satu minggu dan paling jarang mengkonsumsi makanan laut yaitu  $< 4$  kali dalam satu minggu. Selain itu, pada saat melakukan penelitian, wanita usia subur mengatakan bahwa menggunakan kertas koran sebagai pembungkus makanan. Faktor lain yang menyebabkan wanita usia subur memiliki kadar Pb dalam darah tidak normal yaitu menggunakan air bersih dan mengkonsumsi air minum dari sumber yang tercemar logam berat Pb.

Dalam penelitian ini berdasarkan pemeriksaan di laboratorium, seluruh (100%) wanita usia subur di wilayah kerja Puskesmas

Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang memiliki kadar Pb dalam darah tidak normal karena telah melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh *Center of Disease Control* dan *World Health Organization* yaitu 10 µg/dL. Hal ini disebabkan oleh wanita usia subur yang memiliki kebiasaan sering mengkonsumsi makanan laut yang berasal dari perairan laut yang sudah tercemar logam berat Pb. Nilai ambang batas untuk konsumsi makanan laut yang ditetapkan oleh *World Health Organization* adalah 2 kali/minggu. Namun dalam penelitian ini pengkategorian frekuensi konsumsi makanan laut menggunakan nilai mean (4 kali/minggu) karena seluruh responden memiliki frekuensi konsumsi makanan laut yang melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh WHO. Konsumsi makanan laut bagi wanita usia subur (WUS) sangat bagus bagi kesehatan, karena alam makanan laut banyak kandungan zat gizi yang bagus bagi kesehatan bagi wanita di usia produksi. Namun menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Titi Hapsari pada tahun 2017 didapatkan bahwa kerang hijau yang dibudidayakan di wilayah Tambak Lorok Semarang mengandung logam berat.<sup>9</sup> Makanan laut yang tercemar logam berat Pb tersebut dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia, khususnya wanita usia subur dapat mengalami gangguan sistem reproduksi.<sup>8</sup>

Timbal (Pb) dan senyawa-senyawanya dapat berada pada badan perairan secara alamiah dan sebagai dampak dari kegiatan manusia. Secara alami, Pb dapat masuk ke dalam air melalui proses pengkristalan Pb di udara dan bantuan air hujan. Selain itu, proses korosifikasi dari bantuan mineral akibat dari gelombang dan angin, serta salah satu jalur sumber Pb ke badan air.<sup>9</sup> Timbal (Pb) dari perairan laut yang tercemar masuk ke dalam ekosistem perairan pantai dan laut. Sebagian larut dalam air, sebagian mengendap ke dasar laut dan terkonsentrasi ke sedimen, dan sebagian masuk ke dalam jaringan organisme laut (termasuk fitoplanton, ikan, udang, kerang, cumi-cumi, rumput laut dan alin-lain).<sup>10</sup>

Pada penelitian ini paparan logam berat timbal (Pb) masuk ke dalam tubuh wanita usia subur melalui konsumsi makanan laut (*ingesti*) yang terkontaminasi Pb kemudian diabsorpsi oleh usus dan masuk ke aliran darah. Timbal yang masuk ke aliran darah dapat mempengaruhi sistem peredaran darah secara langsung karena mempengaruhi sintesis hemoglobin dengan menghambat

berbagai enzim utama yang terlibat dalam proses sintesis heme. Timbal kemudian dapat memperlambat pematangan normal sel darah merah dalam sumsum tulang sehingga dapat menyebabkan anemia.<sup>11</sup>

Kadar timbal (Pb) dalam tubuh merupakan salah satu indikator untuk mengetahui tingkat paparan yang sedang berlangsung dalam tubuh manusia karena kadar timbal dalam darah dapat merefleksikan keseimbangan dinamis antara pemaparan, absorpsi, distribusi, dan ekskresi. Intoksikasi yang disebabkan oleh logam berat Pb diklasifikasikan pada toksisitas kronis Pb dimana para penderita yang terpapar secara terus menerus menyebabkan Pb yang ikut tertelan dapat terakumulasi dalam tubuh sampai suatu tingkat tertentu sehingga menimbulkan tanda-tanda keracunan. Hal ini menjadi sangat berbahaya apabila terjadi pada wanita usia subur. Wanita usia subur (WUS) merupakan kelompok yang sangat rentang terhadap paparan timbal dan mempunyai risiko yang sangat tinggi karena kadar Pb dalam darah wanita usia subur dapat memberi efek yang buruk bagi sistem reproduksi dan pada akhirnya dapat mempengaruhi kesehatan pada masa kehamilan. Dampak timbal dalam tubuh manusia dapat bersifat akut dan kronis. Toksisitas akut dapat berupa mual, kram perut, sakit kepala, gangguan fungsi ginjal, dan oliguria. Sedangkan dampak kronis timbal muncul setelah terjadi paparan dalam rentan waktu hari, minggu, bulan, dan tahunan. Dampak kronis akibat toksisitas timbal antara lain kelelahan, gangguan reproduksi, ginjal dan pada wanita hamil dapat menyebabkan keguguran serta kelahiran premature.

Oleh karena itu, wanita usia subur (WUS) disarankan untuk mengurangi jumlah konsumsi makanan laut yang dapat mengakumulasi logam berat Pb yang bersumber dari pencemaran laut. Alternatif solusi yang dapat dilakukan antara lain mengonsumsi makanan dengan jenis yang lebih bervariasi dan meningkatkan konsumsi makanan yang mengandung kalsium dan zat besi. Hal ini dapat menyebabkan tubuh memiliki nutrisi yang cukup sehingga dapat menghalangi proses akumulasi logam berat Pb ke dalam tubuh.<sup>12</sup>

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa frekuensi konsumsi makanan laut wanita usia subur memiliki nilai rata-rata 4,62 kali/minggu, diperoleh pula

kadar Pb dalam darah wanita usia subur memiliki nilai rata-rata 77,02 µg/dL. Dari hasil uji Chi Square diperoleh nilai  $p = 0.012$  ( $< 0.05$ ) dan  $RP = 2,171$  (95% CI = 1.144 – 4,121), hal tersebut menunjukkan bahwa wanita usia subur yang memiliki frekuensi konsumsi makanan laut kategori sering ( $\geq 4$  kali dalam satu minggu) mempunyai peluang berisiko 2,1 kali lebih besar memiliki kadar Pb darah tidak normal dibandingkan dengan wanita usia subur yang memiliki frekuensi konsumsi makanan laut kategori jarang ( $< 4$  kali dalam satu minggu). Karena  $RP > 1$  maka konsumsi makanan laut termasuk ke dalam faktor risiko terjadinya kadar timbal (Pb) dalam darah tidak normal.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik Jawa Tengah. Industri Manufaktur Besar Sedang Provinsi Jawa Tengah. Jawa Tengah : Badan Pusat Statistik; 2010.
2. Boran M & Ahltinok I. A Review of Heavy Metals in Water, Sediment and Living Organisms in the Black Sea. *Turkish J Fish Aquat Sci.* 2010;10:565-72.
3. Ridhowati S. Mengenal Pencemaran Ragam Logam. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2013.
4. Rochyatun E, Rozaq A. Pemantauan Kadar Logam Berat Dalam Sedimen Perairan Teluk Jakarta. *Makara Sains.* 2007;11(1):28-36.
5. Suksmerri. Dampak Pencemaran Logam Timah Hitam (Pb) terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* Maret-September 2008; 200-202.
6. Hariono, B. Efek pemberian plumbum (timah hitam) anorganik pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Bagian Patologi Klinik FKH UGM.* 2005.
7. Arief M. Pengaruh konsumsi ikan dan kerang terhadap kadar pb darah manusia, studi kasus di kelurahan Sukolilo, Kenjeran, Surabaya. *Jurnal Perikanan.* 2005; 7(2): 108-114.
8. 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). *J Pangan dan Gizi.* 2010;1(2):1-8.
9. Hasanah Z, Suhartono S, Dewanti NA. Pengaruh Kadar Timbal Dalam Darah Terhadap Jumlah Trombosit Pada Ibu Hamil Di Daerah Pantai Kabupaten Brebes. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal).* 2018 Oct 1;6(6):393-8.
10. Hapsari T, Darundiati YH, Dangiran HL. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau Yang Dikonsumsi Istri Nelayan di Tambak Lorok, Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal).* 2017 Oct 1;5(5):891-7.
11. Juliana C, Nurjzuli, Suhartono. Hubungan Kadar Timbal dalam Darah dengan Jumlah Eritrosit, MCV dan MCH pada Ibu Hamil di Daerah Pantai. *Higiene.* 2017;3(3):161-168.
12. Nindyapuspa A, Ni'am AC. Distribusi Lgam Berat Timbal di Perairan Laut Kawasan Pesisir Gresik. *Al-Ard J Tek Lingkungan.* 2017;3(1):1-5.
13. Almatsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2001.
14. Suciani, Sri. Kadar Timbal Dalam Darah Polisi Lalu Lintas dan Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin. Tesis. Universitas Diponegoro. 2007.