

Analisis Timbal (Pb) Pada Rambut Masyarakat Pulau Pasaran Kecamatan Teluk Betung Barat Bandar Lampung.

Sri Nuraini¹, Sri Ujiani²

¹ Program Studi TLM Program Diploma Tiga Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

² Program Studi TLM Program Sarjana Terapan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

Abstrak

Timbal (Pb) merupakan logam berat unsur pencemar yang bersifat toksik, karsinogenik bioakumulator dan biomagnifikasi. Bioakumulasi timbal dapat terjadi pada rambut, kuku dan hati, dapat masuk melalui saluran pernafasan, mulut dan kulit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis timbal pada rambut masyarakat Pulau Pasaran Kecamatan Teluk Betung Barat Kota Bandar Lampung. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *Cross sectional*. Pemeriksaan kadar timbal dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung, dengan metode *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy* (MPAES). Sampel diambil sebanyak 20 responden secara *Accidental sampling*. Analisa data dilakukan dengan analisa Univariate. Hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata kadar timbal sampel sebesar 50.40 µg/g, kadar minimum 11.49 µg/g, dan tertinggi 200.73 µg/g, WHO menyatakan bahwa batas toleransi kadar timbal dalam rambut yaitu $\leq 12\mu\text{g/g}$. Masyarakat Pulau Pasaran pada umumnya bekerja sebagai nelayan, bekerja lebih dari 8 jam/hari, telah menetap 5-45 tahun, dan mengkonsumsi ikan, air minum yang berasal dari wilayah tersebut. Analisis timbal pada rambut dapat mengukur tingkat keracunan, dan sebagai bioindikator cemaran lingkungan.

Kata Kunci : Timbal (Pb), rambut, MPAES

Analysis Of Plumbum (Pb) In The Hair of Pasaran Island Communities, Teluk Betung Barat District Bandar Lampung

Abstract

Plumbum (Pb) is a heavy metal pollutant element that is toxic, carcinogenic, bioaccumulator and biomagnification. Lead bioaccumulation can occur in hair, nails and liver, can enter through the respiratory tract, mouth and skin. This study aims to analyze lead in the hair of the people of Pasaran Island, Teluk Betung Barat District, Bandar Lampung City. This research is an analytical research with cross sectional design. Examination of lead levels was carried out at the UPT Integrated Laboratory and Technology Innovation Center, University of Lampung, using the Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MPAES) method. Samples were taken as many as 20 respondents by accidental sampling. Data analysis was performed using Univariate analysis. The results showed that the average sample plumbum content was 50.40 µg/g, the minimum level was 11.49 µg/g, and the highest was 200.73 µg/g. WHO states that the tolerance limit for lead levels in hair is $\leq 12\mu\text{g/g}$. The people of Pasaran Island generally work as fishermen, work more than 8 hours/day, have lived 5-45 years, and consume fish, drinking water that comes from the area. Plumbum levels in hair can be used to determine the cause of chronic exposure to plumbum in the body.

Keywords: Plumbum (Pb), hair, MPAES

Korespondensi: Sri Nuraini, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan KemenkesTanjungkarang, Jalan Soekarno-Hatta No. 1 Hajimena Bandar Lampung, *mobile* 081379802530, *e-mail* srinuraini@poltekkes-tjk.ac.id

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan industri dan pertanian di wilayah Indonesia, mengakibatkan terjadinya peningkatan pencemaran pada perairan yang berbahaya bagi biota air dan manusia. Salah satu penyebab terjadinya pencemaran adalah logam berat. Logam berat merupakan salah satu unsur pencemar perairan yang bersifat toksik dan harus diwaspadai keberadaannya. Pencemaran lingkungan terjadi jika adanya polutan yang melewati batas toleransi dan menyebabkan kerusakan pada makhluk hidup (Mohammed et al, 2011). Salah satu bahan pencemar yang berbahaya adalah logam berat. Keberadaan logam berat memberikan efek ekologi negative pada lingkungan karena dapat terdegradasi, dan mengalami bioakumulasi (Saher & Siddiqui, 2019) dan biomagnifikasi (Vandecasteele et al, 2004) serta bersifat toksik ketika melewati batas tertentu (Rosado et al, 2016) sehingga berdampak buruk pada lingkungan dan kehidupan.

Timbal (Pb) merupakan logam yang banyak dimanfaatkan oleh manusia. Timbal bersifat resisten korosif, padat dan memiliki titik lebur yang rendah. Timbal biasanya ditambahkan di dalam bensin untuk mengurangi ketukan ada mesin, timbal juga digunakan juga untuk melapisi pipa besi, pengelasan, batu baterai dan aki. Bila terpapar oleh udara dan air, maka akan terbentuk lapisan timbal sulfat, timbal oksida, dan timbal karbonat, lapisan ini akan melindungi lapisan logam dibawahnya dan karat. Timbal masuk ke dalam tubuh manusia melalui berbagai cara antara lain ketika bernafas, makan, menelan, atau minum yang mengandung timbal (Dhocy, 2007).

Pencemaran logam Pb dan Cu telah terjadi di wilayah pesisir Kota Bandar Lampung yang disebabkan oleh berbagai industri logam, galangan kapal, aktivitas pelabuhan, stockpile batubara PLTU. Pencemaran logam tersebut dikhawatirkan dapat menyebabkan akumulasi Pb dan Cu pada kerang hijau yang banyak dibudayakan di sekitar Pulau Pasaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam Pb dan Cu tertinggi pada air masing-masing adalah 0,63 mg/l dan 0,14 mg/l. adapun konsentrasi logam Pb dan Cu tertinggi pada kerang hijau masing-masing sebesar 8,45 mg/kg dan 14,32 mg/kg. kondisi ini menunjukkan bahwa konsentrasi Pb telah melebihi baku mutu sehingga dikhawatirkan dapat berdampak terhadap gangguan kesehatan

bagi masyarakat. (Safitri Sangdiana Sagala, dkk 2018)

Penelitian yang dilakukan terhadap responden yang berprofesi sebagai nelayan di Kecamatan Semarang Utara, didapatkan bahwa terdapat kandungan timbal pada rambut 56 responden. Kadar timbal tertinggi sebesar 17,028 ppm, dan rata-rata 8,304 ppm, dan sampel air minum yang dikonsumsi terdeteksi mengandung timbal rata-rata 6 ppm (Marianti, 2013).

Pulau Pasaran Kelurahan Kota Karang yang berada di sepanjang pantai dimana masyarakatnya memiliki salah satu kebiasaan mengkonsumsi ikan yang berasal dari wilayah tersebut secara terus menerus, dan pada umumnya pekerjaan masyarakat di wilayah tersenut adalah sebagai nelayan yang bekerja lebih dari 8 jam.hari dan telah menetap di wilayah tersebut 4-45 tahun sehingga kemungkinan terjadinya biomagnifikasi dan bioakumulasi sangat besar. Akumulasi timbal dalam tubuh dapat dideteksi melalui darah, tulang dan rambut. Pada rambut timbal dapat terikat pada gugus sulfhidril, sehingga kandungan timbal pada rambut dapat dijadikan indikator pencemaran timbal.

Metode

Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli-November 2021. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh masyarakat Pulau Pasaran Teluk Batung Lampung. Sampel pada penelitian ini berupa rambut masyarakat yang sebagian besar bekerja sebagai nelayan. pengambilan sampel dilakukan secara *Accidental sampling*, dimana pengambilan sampel dilakukan berdasarkan ketepatan bertemu dengan peneliti dan dapat digunakan sebagai subjek penelitian, dan orang yang ditemui sesuai dengan sumber data. Tempat pemeriksaan sampel di lakukan di UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung.

Peralatan yang digunakan berupa gunting rambut, plastic clip, sisir rambut, kertas label, spidol, aluminium foil, Labu ukur, Beaker glass, corong gelas, kertas saring, tanur, seperangkat alat MP-AES.

Bahan yang digunakan yaitu HNO_3 (p), aceton pro analisa, H_2O_2 , HCl, HClO_4 (p), H_2SO_4 pekat, larutan standar Pb 1000ppm, akuades.

Sampel yang diambil dari responden yaitu rambut kepala responden. Preparasi sampel

rambut, sampel rambut yang terkumpul sesuai biodata terlebih dahulu dicuci. Kemudian sampel rambut dimasukkan ke dalam beaker glass 100 mL, dan direndam dengan larutan acetone teknis selama 15 menit sambil diaduk dengan pengaduk kaca. Kemudian dibilas dengan akuades sebanyak 3 kali. Selanjutnya sampel dicuci kembali dengan acetone pro analisa sebanyak 10 mL selama 15 menit sambil diaduk, selanjutnya ditiriskan. Sampel selanjutnya dikeringkan pada suhu kamar selama 3-4 hari dalam desikator vacuum agar rambut benar-benar kering dan siap didestruksi (Wiratama, Sitorus and Kartika, 2018)

Destruksi sampel rambut, sampel rambut yang telah dikeringkan ditimbang sebanyak ± 1 gram dan dimasukkan ke dalam cawan poseline, kemudian dipanaskan dalam *furnace* pada suhu 600°C selama 85 menit sampai terjadi proses pengabuan. Sampel yang telah menjadi abu dilarutkan dengan larutan HNO_3 sebanyak 5,0mL hingga semua abu larut, kemudian diencerkan dengan akuades sampai tanda tera. Larutan sampel siap untuk dianalisis. (Wiratama, Sitorus and Kartika, 2018)

Hasil pengukuran berupa intensitas emisi akandiplot dengan konsentrasi larutan sehingga diperoleh kurva regresi linier dan koefisien korelasi. Kadar timbal pada sampel akan terbaca oleh alat MP-AES dan kemudian dianalisa secara deskriptif. Penelitian ini telah didaftarkan pada Komisi Etik Kesehatan Poltekkes Tanjungkarang dengan nomor 253/KEPK-TJK/XI/2021.

Hasil

Hasil penelitian tentang distribusi usia produktif responden dan hasil analisis kadar timbal pada sampel rambut masyarakat Pulau Pasaran Teluk Betung Barat Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Distribusi Usia Produktif Respondendi Pulau Pasaran Kecamatan Teluk Betung Barat Bandar Lampung

Usia	Jumlah	Persentase (%)
Produktif (< 60 tahun)	5	25
Tidak Produktif (≥ 60 tahun)	15	75
Total	20	100

Pada tabel 1 terlihat bahwa responden penelitian sebagian besar masih usia produktif (75 %) dan yang usianya sudah tidak produktif hanya 25 %.

Tabel 2. Distribusi tingkat pendidikan responden di Pulau Pasaran Kecamatan Teluk Betung Barat Bandar Lampung

Pendidikan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Tidak Sekolah	1	5
SD	13	65
SMP	2	10
SMA	4	20
Total	20	100

Pada tabel 2 terlihat bahwa tingkat pendidikan responden sebagian besar adalah lulusan SD sebanyak 65 %, yang diikuti dengan lulusan SMA sebanyak 20%, lulusan SMP sebanyak 10 %, serta tidak bersekolah sebanyak 5 %.

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Lama Tinggal di Pulau Pasaran

Lama tinggal	Jumlah (orang)	Persentase (%)
< 5 tahun	0	0
≥ 5 tahun	20	100
Total	20	100

Pada tabel 3 nampak bahwa semua responden penelitian (100%) sudah tinggal di Pulau Pasaran lebih dari atau sama dengan 5 tahun.

Tabel 4. Distribusi Pemahaman Bahaya Timbal Responden di Pulau Pasaran Kecamatan Teluk Betung Barat Bandar Lampung

Tingkat Pemahaman	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Paham	3	15
Tidak Paham	17	85
Total	20	100

Pada tabel 4 nampak bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat pemahaman tentang bahaya timbal bagi kesehatan masih rendah (85 %), sedangkan sebanyak 15 % menyatakan paham.

Table 5. Hasil Analisis Timbal (Pb) Pada Rambut Responden di Pulau Pasaran Kecamatan Teluk Betung Barat Bandar Lampung

No Sampel	Kadar ($\mu\text{g/g}$)	No Sampel	Kadar ($\mu\text{g/g}$)
1	11.95	11	23.32
2	56.11	12	87.05
3	29.00	13	111.87
4	70.23	14	69.62
5	18.51	15	43.97
6	32.63	16	200.73
7	49.59	17	12.02
8	36.81	18	57.34
9	11.49	19	18.40
10	12.42	20	54.88

Tabel 5 tersebut diketahui bahwa hasil pemeriksaan timbal pada rambut responden, terdapat 2 sampel (10%) yaitu sampel 1 dan 9 tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh WHO (1995), dengan batasan toleransi timbal (Pb) dalam rambut yaitu $\leq 12 \mu\text{g/g}$. sedangkan 18 sampel (90%) lainnya melebihi ambang batas toleransi.

Tabel 6. Distribusi Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Masyarakat Pulau Pasaran Kecamatan Teluk Betung Barat Bandar Lampung.

Means	Median	Min	Maks	SD
50.40	40.39	11.49	200.73	44.88

Tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata kadar sampel sebesar $50.40 \mu\text{g/g}$, kadar minimum $11.49 \mu\text{g/g}$, dan tertinggi $200.73 \mu\text{g/g}$

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bulan November 2022 terhadap 20 responden, usia 17-60 tahun sebanyak 5 orang, usia lebih 60 tahun 15 orang. Lama tinggal di wilayah tersebut rata-rata lebih 5 tahun. 17 orang (85%) responden belum memahami bahaya paparan timbal terhadap kesehatan. Hasil analisis kadar timbal pada rambut responden didapatkan 2 sampel (10%), yaitu sampel nomor 1 dan 9 tidak melebihi ambang batas sesuai ketentuan, sedangkan 18 sampel (90%) lainnya melebihi ambang batas toleransi timbal dalam rambut. *World Health Organization* (WHO) tahun 1995, yang menyatakan bahwa kadar batasan toleransi timbal (Pb) dalam rambut yaitu $\leq 12 \mu\text{g/g}$.

Berdasarkan hasil penelitian dan data yang diperoleh, dapat dinyatakan bahwa

responden di wilayah Pulau Pasaran Teluk Betung telah terpapar timbal dengan tingkatan rendah sampai tinggi

Timbal yang terdapat pada rambut tersebut merupakan hasil akumulasi paparan timbal yang berasal dari berbagai sumber. (Dhony, 2007; MariantiAditya, 2013). Sumber keracunan timbal dapat berasal dari kendaraan yang menggunakan bahan bakar bertimbal dan juga dari biji logam hasil pertambangan, peleburan, pabrik pembuatan timbal atau daur ulang produk industry, debu, tanah, keramik, obat tradisional dan kosmetik

Analisis timbal pada rambut dapat mengukur tingkat keracunan, dan sebagai bioindikator cemaran lingkungan, dan memiliki kelebihan karena memiliki jangka waktu simpan yang panjang bahkan hingga permanen. Rambut kepala tumbuh dengan kecepatan rata-rata setengah inci per bulan. Oleh karenanya tiga inci dari rambut manusia dapat menceritakan sejarah yang terjadi pada tubuh manusia selama enam bulan. (Senna EL, et, al 2007; Sukar, Suharjo, 2015). Logam berat yang berada pada urine dan darah tidak bertahan lama dan dapat segera dikeluarkan melalui siklus metabolisme tubuh, sedangkan analisis logam berat menggunakan sampel rambut lebih akurat. Hal ini disebabkan logam berat lebih bertahan lama di rambut (Wilson, 2016)

Timbal selain di rambut juga tertimbun di kuku dan tulang (Fardiaz, 1992), bahwa 90-95% timbal yang terabsorpsi dan tertinggal di dalam tubuh akan tertimbun di skeleton. Namun rambut dipandang lebih mudah dikoleksi daripada tulang dan bisa memperoleh jumlah yang lebih banyak dari pada kuku, sehingga memudahkan preparasi sampel.

Dampak kronis dari terpaparnya timbal diawal dengan kelelahan, lesu, iritabilitas, dan gangguan gastroenteritis. Keterpaparan yang terus menerus pada system syaraf pusat mejukan gejala insomnia, bingung atau pikiran kacau, konsentrasi berkurang, dan gangguan ingatan. Beberapa gejala lain yang diakibatkan keterpaparan timbal secara kronis menurut Naria (2005); M.M.F.S.(2018), diantaranya adalah kehilangan libido, infertilitas pada laki-laki, gangguan menstruasi, serta aborsi spontan pada wanita. Selain itu timbal juga dikenal sebagai penghambat steritas, keguguran dan kematian janin.

Simpulan hasil penelitian ini yaitu kadar timbal pada rambut masyarakat Pulau Pasaran 90% melebihi ambang toleransi yang di perbolehkan oleh WHO yaitu sebesar $\leq 12 \mu\text{g/g}$. Kadar timbal pada sampel rambut

terendah 11.49 µg/g, tertinggi 200.73 µg/g, dan rerata kadar timbal 50.40 µg/g.

Saran kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian analisis kadar timbal pada air minum dan ikan di Pulau Pasaran Kota Bandar Lampung

Daftar Pustaka

- Dewi Oktia A. 2020. Determination Of Cadmium (Cd) Levels In Spreading Eyeshadows In Kota Bandar Lampung Using Methods Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES). 5(2) 87-95
- Dewi Nopita, dkk. 2015. Analisis Kadar Timbal Dalam Darah Pekerja Seni Lukis Di Daerah Lot.Ubud Dengan Metode MP-AES
- Harmesa, dkk. 2020. Distribusi Logam Berat Dalam Air Laut dan Sedimen di Perairan Cimanuk, Jawa Barat Indonesia. Jurnal Oseanologi Dan Limnologi di Indonesia. 2020 5(1):19-32. (diakses tanggal 09 Desember 2022)
- Mohammed, A. S., Kapri, A., & Goel, R. 2011. Heavy Metal Pollution: source, impact and remediation. In: Khan et al., (eds). Biomanagement of metal-contaminated soils (pp. 1-28) Environment Pollution.
- Palar, H. 2012. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta; Rineka Cipta
- Rahayu. M.M.F.S. 2018. Toksikologi Klinik (M. F. S. Muji Rahayu (ed); 2018th ed). Pusat pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan
- Rosado, D., Usero, J., & Morillo, J. 2016. Assessment of heavy metals bioavailability and toxicity toward *Vibrio fischeri* in sediment of the Huelva estuary. Chemosphere, 153, 10-17. (https://www.academia.edu/54140973/Metals_Toxic_Effects_in_Aquatic_Ecosystems_Modulators_of_Water_Quality)
- Safitri, Sagada, S, dkk. 2018. Pollution of Pb and Cu in Green Mussel at Pasaran Island Lampung. Jurnal Pengelolaan Perairan. 1(2)
- Saher, N. U. & Siddique, A. S. 2019. Occurrence of heavy metals in sediment and their bioaccumulation in sentinel crab (*Macrophthalmus depressus*) from highly impacted coastal zone. Chemosphere, 221, 89-98
- Sembel, L. 2012. Analisis Beban Pencemaran dan Kapasitas Asimilasi di Estuari Sungai Belau Teluk Lampung. Maspari Journal 4(2)
- Sanna EL, Vargiu I, Rosetti E, Vallascas & Floris G. 2007. Correlation Between Blood and Hair Lead Levels in Boys and Girls of Sardinia (Italy). Journal of Anthropological Sciences. Vol 85. P 173-181.
- Sudarma, N, dkk. 2019. Analisis Timbal Pada Sampel Darah dengan Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES). Prosiding RAKERNAS V AIPTLMI
- Sukar, Suharjo. 2015. Bioindicator of Lead Contamination in Hair of People around Oil Refinery. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Balitbangkesmas Kemenkes RI.
- Wilson L. 2016. Hair Mineral Analysis - An Introduction. LD Wilson Consultants, Inc.
- Wiratama Sukma, dkk. 2018. Bioaccumulation Study Of Pb Metal Ion In Hair And Blood Of Operator Of General Fuel Filling Station, Sentosa Road Samarinda. Jurnal Atomik, 03(1)
- World Health Organization (2019), Lead Poisoning and Health, Diakses 18 Desember 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>