

SEBARAN KONSENTRASI LOGAM Pb DALAM SEDIMEN PESISIR PELABUHAN SANUR

I Made Gde Sudyadnyana Sandhika¹, Rahmadi Prasetijo²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Kesehatan, Sains, dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura, Jl. Raya Padang Luwih Tegaljaya Dalung Kuta Utara, Bali, Indonesia)
Email: sandhika@undhirabali.ac.id

ABSTRAK

Logam Pb (Timbal) merupakan salah satu jenis logam berat yang dalam lingkungan perairan paling sering dianalisis dan dijumpai. Keberadaan logam Pb dalam lingkungan perairan, dapat mempengaruhi stabilitas dan keanekaragaman ekosistem jika keberadaannya melimpah atau melebihi baku mutu yang ditetapkan. Pelabuhan Sanur merupakan salah satu lokasi yang memungkinkan terjadinya pencemaran logam Pb di lingkungan perairan dikarenakan tingginya mobilitas dan penggunaan kapal atau perahu untuk transportasi maupun penangkapan ikan oleh nelayan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran konsentrasi logam berat Pb dalam sedimen yang terdapat di pesisir Pelabuhan Sanur. Sampel sedimen diambil dari 5 (lima) titik lokasi yang tersebar di pesisir Pelabuhan Sanur, kemudian sampel dikeringkan dan dilanjutkan destruksi menggunakan asam pekat. Sampel logam Pb dianalisis menggunakan AAS (*Atomic Absorbans Spectrophotometry*) mengacu pada SNI 6989:8:2009. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi logam Pb di lima titik lokasi cukup beragam, pada lokasi 1, 2, 3 dan 5 memiliki kriteria akumulasi logam rendah yaitu berkisar antara 5-30 mg/Kg dan lokasi 4 memiliki kriteria akumulasi logam sedang yaitu sebesar $38,58 \pm 2,36$ mg/Kg menurut baku mutu sedimen SEPA (*Swedish Environmental Protection Agency*).

Kata kunci: AAS, logam Pb, Pelabuhan Sanur, sedimen.

1. Pendahuluan

Logam Pb (Timbal) merupakan salah satu jenis logam berat dikarenakan memiliki berat jenis lebih besar dari 5 g/cm^3 . Dalam lingkungan baik di perairan maupun sedimen, logam Pb merupakan salah satu jenis logam berat yang paling sering dianalisis dan dijumpai (Setiawan dan Subiandono, 2015). Menurut Darmono (2001), pencemaran logam berat dari aspek ekologis dipengaruhi oleh bioakumulasi dan toksisitas logam berat, sumber dan kadar zat pencemar yang masuk ke dalam perairan dapat mengakibatkan kerusakan pada ekosistem perairan.

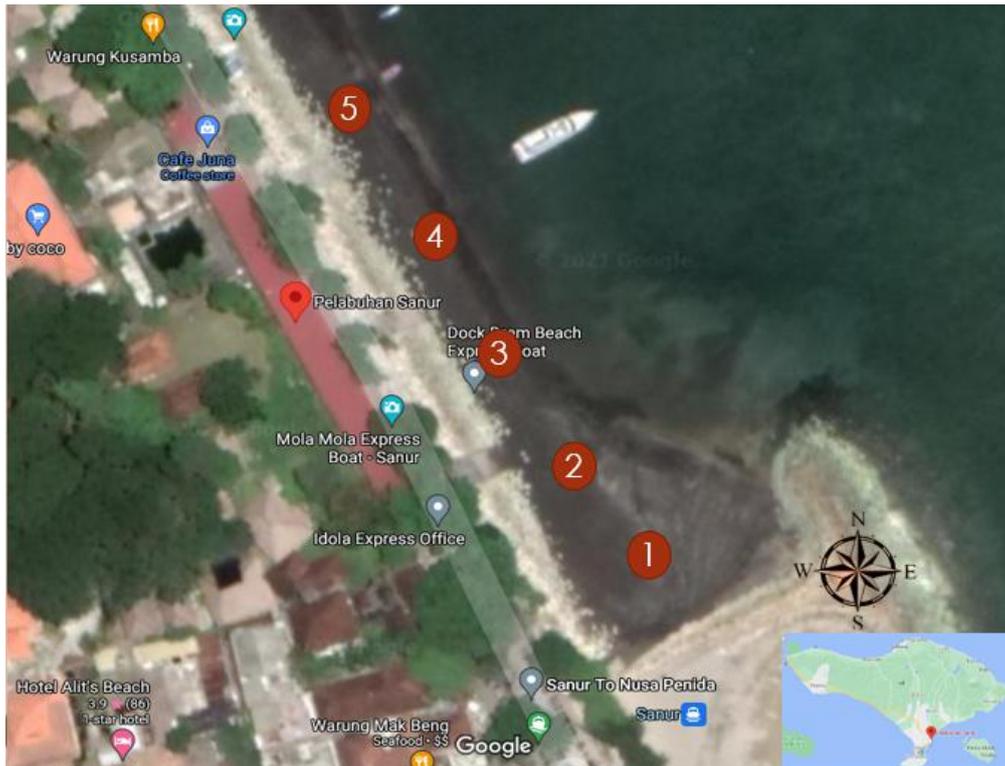
Salah satu Kawasan di daerah Denpasar yang memungkinkan terjadinya pencemaran logam Pb ini adalah Kawasan Pelabuhan Sanur. Pelabuhan Sanur merupakan salah satu Pelabuhan yang terdapat di Kota Denpasar dan merupakan salah satu Kawasan yang menggunakan sarana transportasi laut untuk melakukan penyebrangan ke Pulau Lembongan ataupun Nusa Penida oleh para wisatawan dan warga sekitar. Menurut Sagala (2004), mobilitas yang tinggi di suatu Pelabuhan memungkinkan terjadinya suatu pencemaran baik itu terhadap masyarakat maupun ekosistem di sekitar pelabuhan.

Dalam konteks pencemaran, sedimen mempunyai peran yang sangat penting sebagai reservoir zat pencemar. Substansi toksik, misalnya logam berat dari pembuangan limbah industri ke perairan, dapat terakumulasi dalam sedimen. Akumulasi substansi toksik, misalnya logam berat, dalam sedimen menyebabkan kontaminasi sedimen (Rumhayati, 2019).

Kandungan logam berat Pb di perairan khususnya dalam sedimen sudah banyak diteliti dalam beberapa tahun terakhir. Dalam penelitian Warni *et al.* (2017), konsentrasi logam Pb dalam sedimen di Pelabuhan Jetty Meulaboh telah melewati baku mutu yang ditetapkan oleh *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council* (ANZECC, 2000). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Setiawan dan Subiandono (2014) terhadap kandungan logam Pb di perairan pesisir Propinsi Sulawesi Selatan menunjukkan kandungan logam Pb berada diatas nilai baku mutu untuk biota laut dan baku mutu wisata bahari. Menurut penelusuran literatur, analisis logam Pb dalam sedimen di Pelabuhan Sanur masih sangat minim sehingga peneliti berfokus untuk mengetahui sebaran logam Pb dalam Sedimen Pesisir Pelabuhan Sanur dan mengetahui kriteria sedimen berdasarkan SEPA (*Swedish Environmental Protection Agency*).

2. Metode

Lokasi penelitian ini dilakukan di Pelabuhan Sanur yang terletak di Desa Sanur Kaja, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar pada Bulan Oktober 2021. Sampel sedimen diambil dari 5 (lima) titik lokasi yang berjarak ± 10 meter sesuai dengan Gambar 1. Sampel sedimen diambil dengan menggunakan metode *grab sampling*, dimana alat yang digunakan terbuat dari plastik sehingga tidak akan mempengaruhi hasil dalam analisis logam. Sampel sedimen kemudian dikeringkan dan setelah kering di destruksi menggunakan asam pekat. Filtrat hasil destruksi kemudian digunakan untuk analisis logam Pb menggunakan alat AAS (*Atomic Absorbans Spectrophotometry*) sesuai dengan Metode SNI 6989:8:2009.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel di Pelabuhan Sanur

Penentuan konsentrasi logam Pb dalam sampel dilakukan dengan teknik kurva kalibrasi yang berupa garis linier, sehingga dapat ditentukan konsentrasi sampel dari absorbansi yang terukur. Setelah konsentrasi pengukuran diketahui, maka konsentrasi sebenarnya dari logam Pb dalam sampel sedimen dapat ditentukan dengan perhitungan:

$$M = \frac{c \cdot V \cdot f}{b}$$

Dimana:

- M = Konsentrasi logam Pb dalam sampel sedimen (mg/Kg)
- c = Konsentrasi berdasarkan nilai absorbansi (mg/L)
- V = Volume larutan hasil destruksi sampel (mL)
- f = Faktor pengenceran
- b = Berat sampel sedimen

3. Hasil dan Pembahasan

Sampel sedimen diambil dari lima titik lokasi di sepanjang pesisir Pelabuhan Sanur dan analisis dilakukan sebanyak tiga kali ulangan selama Bulan Oktober 2021. Berdasarkan hasil analisis logam Pb didapatkan data sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Data sebaran Logam Pb bulan Oktober 2021 di Pelabuhan Sanur

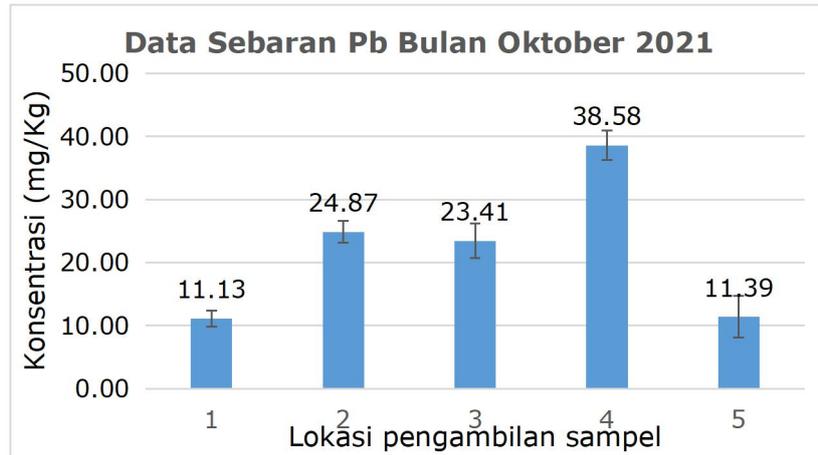
Ulangan / Lokasi	I	II	III	Rata-rata (Mg/Kg)	SD (Mg/Kg)
1	12,36	9,78	11,25	11,13	1,29
2	23,64	26,82	24,15	24,87	1,71
3	20,48	23,82	25,94	23,41	2,75
4	38,74	40,86	36,15	38,58	2,36
5	14,95	10,76	8,46	11,39	3,29

Dari data Tabel 1 dapat dilihat sebaran logam Pb dalam sedimen pesisir Pelabuhan Sanur cukup merata, kandungan logam Pb terkecil terdapat pada lokasi 1 sebesar $11,13 \pm 1,29$ mg/Kg, hal ini dapat disebabkan karena pada lokasi 1 merupakan daerah pinggiran dari Pelabuhan Sanur sehingga kemungkinan akumulasi logam Pb dalam sedimen menjadi lebih sedikit dibandingkan yang lain. Pada lokasi 4 merupakan lokasi kandungan logam Pb terbesar dengan nilai $38,58 \pm 2,36$ mg/Kg, ini dikarenakan pada daerah pengambilan sampel di lokasi 4 merupakan pusat berlabuhnya kapal yang digunakan untuk aktivitas transportasi antar pulau.

Gambaran mengenai sebaran logam Pb ini juga disajikan dalam Gambar 2. Jika dibandingkan dengan baku mutu SEPA (*Swedish Environmental Protection Agency*) yang ditunjukkan dalam Tabel 2, kandungan logam Pb dalam sedimen Pelabuhan Sanur dapat dikelompokkan menjadi 2 kriteria yaitu akumulasi logam dalam sedimen rendah dan sedang. Pada lokasi 1, 2, 3, dan 5 dikelompokkan dalam kriteria akumulasi logam dalam sedimen rendah karena akumulasi logam Pb dalam sedimen sebesar 5–30 mg/Kg, sedangkan pada lokasi 4 dikelompokkan dalam kriteria akumulasi logam dalam sedimen sedang karena akumulasi logam Pb dalam sedimen sebesar 30–100 mg/Kg.

Tabel 2. Baku mutu (*guideline*) logam Pb dalam sedimen

Baku Mutu	Akumulasi Pb pada Sedimen (mg/Kg)	Kriteria
SEPA (Swedish Environmental Protection Agency)	<5	Akumulasi sangat rendah
	5 – 30	Akumulasi rendah
	30 – 100	Akumulasi sedang
	100 – 400	Akumulasi tinggi
	>400	Akumulasi sangat tinggi



Gambar 2. Grafik sebaran Pb Bulan Oktober 2021 di Pelabuhan Sanur

Menurut Rizkiana *et al.* (2017), kandungan logam berat dalam sedimen dan perairan dapat mengalami peningkatan pada daerah Pelabuhan umumnya disebabkan oleh masuknya limbah yang berasal dari aktivitas dokking kapal. Pada kawasan Pelabuhan Sanur ditemukan adanya aktivitas seperti pengecatan kapal, dan pembersihan kapal sehingga menimbulkan adanya pencemaran logam Pb. Cat kapal yang dipakai untuk aktivitas ini diduga mengandung logam Pb. Kandungan logam Pb dalam cat berfungsi untuk membantu proses pengeringan sehingga menjadi lebih cepat (Rusli, 2015).

Chen *et al.* (2007) menjabarkan bahwa bahan bakar yang digunakan pada kapal merupakan salah satu penyebab masuknya Pb ke perairan. Bilangan oktana dari suatu bahan bakar dapat dinaikkan dengan menambahkan $(Pb(C_2H_2)_3)$ atau *Tetra Ethyl Lead* ke dalam bahan bakar tersebut. Selain itu sumber logam Pb juga dapat berasal dari tumpahan bahan bakar yang digunakan sehingga masuk ke dalam perairan dan terakumulasi di dalam sedimen. Segala aktivitas yang terjadi di daerah Pelabuhan tersebut mengakibatkan logam berat yang masuk ke perairan akan mengalami pengendapan, pengenceran dan dispersi dan terakumulasi ke dalam sedimen (Amin *et al.*, 2011).

Umumnya logam berat yang terakumulasi dalam sedimen tidak berbahaya namun jika adanya perubahan kondisi kimia akuatik dapat menyebabkan logam berat yang terakumulasi pada sedimen terionisasi kembali ke dalam perairan dan bersifat racun bagi biota laut (Connel dan Miller, 2006). Dalam kondisi yang demikian, sedimen perairan menjadi sumber bahan pencemar yang bersifat toksik bagi organisme perairan (Rumhayati, 2019).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil Analisa sebaran logam Pb dalam sedimen Pesisir Pelabuhan Sanur di lima titik lokasi cukup beragam. Konsentrasi logam Pb secara berturut-turut adalah sebagai berikut; lokasi 1 ($11,13 \pm 1,29$ mg/Kg), lokasi 2 ($24,87 \pm 1,71$ mg/Kg), lokasi 3 ($23,41 \pm 2,75$ mg/Kg), lokasi 4 ($38,58 \pm 2,36$ mg/Kg), dan lokasi 5 ($11,39 \pm 3,29$ mg/Kg). Kriteria logam Pb dalam Sedimen di Pesisir Pelabuhan Sanur menurut SEPA masuk dalam kriteria akumulasi logam sedang dan rendah.

5. Daftar Rujukan

- sedimen dan air laut permukaan di perairan tanjung buton kabupaten siak provinsi riau. *Jurnal Teknobiologi*, 2(1): 1-8.
- Chen, C.W., C.M Kao, C.F Chen, C.D Dong. 2007. Distribution and accumulation of heavy metals in sediments of kaoshiung harbor. *Chemosphere*, 66: 14311440.
- Connel, D.W. and Miller, G.J., 2006. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Y. Koestoer (Penerjemah). *Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press)*.
- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. UI-Press. Jakarta.
- Rizkiana, L., Karina, S. and Nurfadillah, N., 2017. *Analisis Logam Pb Pada Sedimen Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh* (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University).
- Rumhayati, B., 2019. *Sedimen Perairan: Kajian Kimiawi, Analisis, dan Peran*. Universitas Brawijaya Press.
- Rusli, A. 2015. Pengujian kuantitatif kandungan logam dalam cat dengan Teknik radiografi sinar x. Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Bandung. 39 p.
- Sagala, M. M., Bramawanto, R., Kuswardani, A. R. T. D., & Pranowo, W. S., 2014. Distribusi Logam Berat di Perairan Natuna Distribution of Heavy Metals in Natuna Coastal Waters. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2), pp.297-310.
- [SEPA] Swedish Environmental Protection Agency. 2000. Environmental Quality Criteria Coasts and Seas. Sweden: Aralia
- Setiawan, H., dan Subiandono, E., 2015. Konsentrasi Logam Berat pada Air dan Sedimen di Perairan Pesisir Provinsi Sulawesi Selatan. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal*, 3(1), pp.67-79.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 066992.3:2004. Cara Uji Timbal (Pb) secara Destruksi Asam dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Sudarso, Y., Yoga, G.P. and Suryono, T., 2005. Kontaminasi Logam Berat Di Sedimen: Studi Kasus Pada Waduk Saguling Jawa Barat (Heavy Metals Contamination in Sediment: Saguling Reservoir Case Study West Java, Indonesia). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 12(1), pp.28-42.
- Warni, D., Karina, S. and Nurfadillah, N., 2017. Analisis Logam Pb, Mn, Cu dan Cd Pada Sedimen di Pelabuhan Jetty Meulaboh, Aceh Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(2).