

## Analysis of Lead (Pb) Heavy Metal Content in Tengkyung Snail (*Cerithidea obtuse*) and Sediment in the Kuala Mangrove Area of Singkawang City

Rafdinal<sup>\*</sup>, Riza Linda<sup>1</sup>, Gusti Eva Tavita<sup>2</sup>, Bambang Kurniadi<sup>3</sup>, Anthoni B Aritonang<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;

<sup>3</sup>Program Studi Manajemen Sumber Daya Pesisir, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;

<sup>4</sup>Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;

### Article History

Received : October 21<sup>th</sup>, 2022

Revised : November 20<sup>th</sup>, 2022

Accepted : December 07<sup>th</sup>, 2022

\*Corresponding Author:

**Rafdinal,**

Program Studi Biologi,  
Fakultas MIPA, Universitas  
Tanjungpura, Pontianak,  
Indonesia.

Email:

[rafdinal@fmipa.untan.ac.id](mailto:rafdinal@fmipa.untan.ac.id)

**Abstract:** Tengkyung (*Cerithidea obtuse*) is one of the many snails that live in mangrove areas, being a source of food and the economy, especially for people in coastal areas. Land and sea development and transportation activities have the potential to become a source of Pb contamination in tengkyung and its environment. This study aims to determine the concentration of lead metal (Pb) in sediments and tengkyung in the Kuala mangrove area of Singkawang City. Sampling was carried out at two station points. Measurement of heavy metal lead (Pb) in sediments and tengkyung was carried out using atomic absorption spectrophotometry (SAA) method. The results showed that the content of lead (Pb) in the sediment and tengkyung at station 1 was 0.0914 µg/g and <0.0070 (µg/g), while at station 2 it was 0.3927 µg/g and <0.0070 (µg/g). The content of Pb metal in tengkyung meat still meets the eligibility for consumption because it is below the threshold according to SNI no. 7387 in 2009, which is 0.5 mg/kg (0.5 ppm).

**Keywords:** *Cerithidea obtuse*; coastal; mangrove; Pb; tengkyung

### Pendahuluan

Keberadaan logam berat di lingkungan sangat berpotensi mengganggu kesehatan. Masuknya logam berat ke dalam tubuh manusia dapat melalui beberapa jalur, seperti mengkonsumsi makanan yang tercemar, menghirup udara tercemar atau melalui iritasi membran kulit oleh bahan pencemar. Logam berat yang masuk dalam tubuh akan terdistribusi melalui pembuluh darah dan sebagiannya lagi akan terakumulasi. Intensitas paparan tinggi secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan gangguan kesehatan yang serius. Salah satu cemaran logam yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan serius adalah logam timbal (Pb). Logam Pb, Hg, Cu, Cd dan Zn tergolong ke dalam logam toksisitas tinggi (Zhang *et al.*, 2015; Simbolon, 2018).

*Cerithidea obtuse* dikenal dengan nama

tengkyung, merupakan siput kegemaran masyarakat Pontianak. Tengkyung memiliki rasa yang gurih, selain itu juga mengandung komponen mineral seperti besi (Fe) dan seng (Zn) serta mengandung protein yang tinggi. Beberapa hewan gastropoda dan bivalvia dikenal sebagai sumber protein dan asam lemak omega 3 serta mineral essensial yang sangat diperlukan oleh tubuh (Aprilia dan Sudibyo, 2019). Selain itu, memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti peptida, triterpenoid, alkaloid, terpena, asam amino dan asam lemak essensial dan memiliki berbagai macam aktivitas biologik seperti antitumor, antioksidan dan inhibitor enzim (Viruly *et al.*, 2020).

Spesies dari gastropoda ini dapat ditemukan di lingkungan mangrove, dengan substrat berlumpur dan berpasir. Lingkungan mangrove desa Kuala Kabupaten Singkawang adalah salah satu habitat alami dari

tengkuyung. Wilayah mangrove tersebut menjadi target perburuan masyarakat setempat, sebagai sumber pangan dan penghasilan keluarga. Gastropoda adalah hewan filter feeder karena memiliki mekanisme penyaringan makanan dari nutrisi yang terlarut dalam air atau sedimen di lingkungannya. Hal yang mendasari hewan gastropoda digunakan sebagai bioindikator cemaran logam khususnya di lingkungan perairan.

Keberadaan logam berat di perairan berpotensi besar mengganggu keseimbangan ekosistem di perairan tersebut. Hal ini akan berdampak buruk bagi kehidupan biota laut terutama yang sensitivitasnya tinggi terhadap cemaran, dapat menyebabkan kematian. Logam berat yang ada di sedimen berasal dari masuknya cemaran logam tersebut ke badan perairan dengan cara adsorpsi. Selain itu, keberadaan logam berat yang mengendap pada sedimen akan memberikan dampak negatif terhadap organisme yang tumbuh pada dasar perairan (Harmesa, et al., 2020).

Lingkungan perairan dinyatakan tercemar jika jumlah kandungan logam berat tinggi, melebihi batas normal. Urutan cemaran logam berat berdasarkan toksisitasnya terhadap biota perairan adalah  $Co < Ni < Cr < Pb < Zn < Cd < Hg$ , sedangkan urutan toksisitas logam berat terhadap manusia adalah  $Zn < Sn < Cr < As < Cd < Pb < Ni < Ag < Hg$  (Darmono, 1995). Kerang-kerangan, siput, kepiting dan beberapa jenis udang memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap logam berat di perairan. Golongan gastropoda termasuk tempuyung memiliki ketahanan hidup yang tinggi, umumnya digunakan sebagai bioindikator perairan. Hal ini dikarenakan kemampuannya yang tinggi dalam mengakumulasi logam berat (Bambang, 1995).

Kawasan mangrove Kuala di kota Singkawang berada di pesisir pantai utara Kalimantan Barat, dekat dengan jalur transportasi keluar masuknya angkutan barang dan perahu nelayan. Masyarakat di pesisir, sebagian besar memenuhi kebutuhan hidup keluarganya dengan mencari udang, kerang, siput, dan ikan di sekitar kawasan mangrove. Sampai saat ini belum ada informasi terkait dengan kandungan cemaran logam berat Pb pada biota ataupun sedimen dari wilayah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan logam Pb dalam daging siput tengkuyung dan sedimen yang diambil dari Kawasan mangrove Kuala kota Singkawang. Sampel diambil dari 2 stasiun berbeda, yaitu di daerah yang dekat dengan laut serta yang dekat dengan aktivitas manusia. Analisis Pb dalam kerang dan sedimen dilakukan dengan metode SAA.

## **Bahan dan Metode**

### **Bahan dan Peralatan**

Alat yang digunakan untuk penelitian ini yaitu GPS, Ember, plastik wadah, peralatan gelas secara umum dan alat spektrofotometer serapan atom.

### **Waktu dan tempat penelitian**

Pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan September 2021 di wilayah mangrove Kuala kota Singkawang. Analisis logam berat Pb dalam siput tengkuyung dan sedimen pada habitatnya, dilakukan di laboratorium Pengujian Sucofindo dengan menggunakan alat SSA.

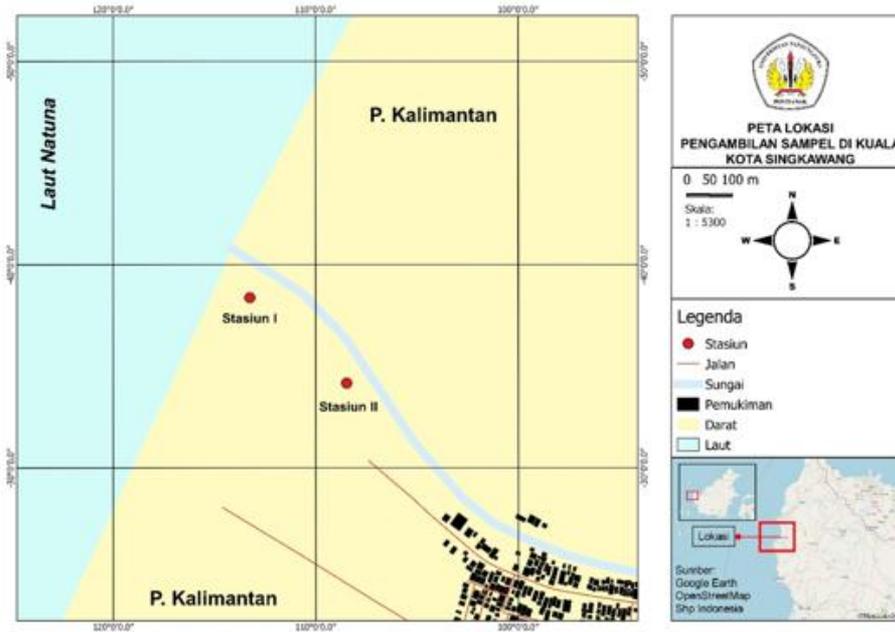
### **Preparasi Sampel dan Analisis logam Pb**

Penentuan stasiun pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling, yang didasarkan pada jarak stasiun dengan aktivitas manusia di sekitarnya. Stasiun 1 berjarak 300 meter dari perairan laut, dan stasiun 2 berjarak 300 meter dari aktivitas manusia di wilayah darat, dapat dilihat pada gambar 1.

Sampel siput tengkuyung diambil secara acak dari setiap stasiun sampling. Selain itu, dilakukan pengambilan sedimen pada setiap stasiun menggunakan sedimen grabh. Parameter lingkungan perairan yang diambil sebagai data penunjang penelitian terdiri dari pH, salinitas, suhu dan BOD, dan diukur pada kedua stasiun tersebut dengan menggunakan water quality checker (WQC). Selanjutnya sampel siput dan sedimen dari kedua stasiun pengambilan sampel dibawa ke laboratorium Jurusan Ilmu Kelautan untuk dipreparasi sebelum dilakukan analisis logam Pb.

Daging tengkuyung dipisahkan dari cangkangnya, kemudian dibersihkan dengan air mengalir, untuk menghilangkan kotoran lumpur tanah dan pasir serta lumut. Selanjutnya sedimen dan daging tengkuyung dikirim ke Laboratorium

Pengujian Sucofindo Kalimantan Barat untuk analisis logam Pb.



**Gambar 1.** Peta pengambilan sampel tengkuying dan sedimen

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil penelitian

Tengkuying (*Cerithidea obtuse*) adalah salah satu spesies dari kelas gastropoda yang banyak ditemukan di wilayah mangrove Kuala Kota Singkawang. Siput ini hidup di daerah substrat berlumpur, telah menjadi target

perburuan masyarakat pesisir untuk dijadikan lauk ataupun untuk dijual (Gambar 2). Siput dibersihkan dari kotorannya seperti lumut, pasir, dan tanah. Kemudian dipisahkan antara daging dengan cangkangnya (Gambar 3). Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap kandungan Pb dalam siput tengkuying dan sedimennya.



**Gambar 2.** Tengkuying di kawasan mangrove



**Gambar 3.** Daging siput tengkuying

Hasil pengukuran kandungan logam timbal (Pb) pada daging siput tengkuying dan sedimen di wilayah mangrove Kuala Kota Singkawang disajikan pada Tabel 1.

Pengambilan sampel dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom, diperoleh hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Kandungan logam timbal (Pb) pada daging siput tengkuyung dan sedimen dari Kawasan mangrove Kuala Kota Singkawang

| Stasiun | Kondisi Perairan    | Sampel Uji        | Hasil Pengukuran logam Pb | Metode Analisis     | Batas Deteksi Alat SAA |
|---------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|
| I       | pH : 6.9            | Daging tengkuyung | < 0.007 ppm               | AAS 006-6992.2-2004 | 0.0070                 |
|         | Salinitas : 29 o/oo |                   | 0.0914 ppm                |                     |                        |
|         | DO : 5.8 mg/L       | Sedimen           | < 0.007 ppm               |                     |                        |
|         | Suhu 30°C           |                   | 0.3927 ppm                |                     |                        |
| II      | pH : 7              | Daging tengkuyung | < 0.007 ppm               | AAS 006-6992.2-2004 | 0.0070                 |
|         | Salinitas : 29 o/oo |                   | 0.0914 ppm                |                     |                        |
|         | DO : 4.9 mg/L       | Sedimen           | < 0.007 ppm               |                     |                        |
|         | Suhu : 29°C         |                   | 0.3927 ppm                |                     |                        |

### Pembahasan

Kemajuan industri tidak terlepas dari resiko pencemaran lingkungan terutama logam berat dan pestisida. Pencemaran pada lingkungan sangat berdampak pada keberlangsungan ekosistem baik di darat ataupun di perairan. Akumulasi logam berat dalam biota laut dapat melalui tiga jalur antara lain rantai makanan, insang dan difusi pada kulit (Suryani, 2016). Gastropoda seperti tengkuyung, sebagai hewan *filter feeder*, hidup di dasar perairan dengan kemampuan bergerak yang lamban memiliki kemampuan yang tinggi dalam mengakumulasi logam berat. Tingkat konsumsi tengkuyung sangat tinggi terutama bagi masyarakat yang hidup di wilayah sekitar mangrove. Hal ini mendorong perlunya mengetahui tingkat keamanan tengkuyung untuk dikonsumsi. Salah satunya adalah keamanan dari cemaran logam Pb mempertimbangkan bahaya yang ditimbulkan oleh sifat toksisitasnya.

Logam timbal mempengaruhi sistem saraf, perkembangan otak anak serta merusak otak dan menyebabkan disfungsi ginjal jika termakan dalam konsentrasi yang tinggi (Hou *et al.*, 2013). Selain itu, logam ini juga dapat menyebabkan keguguran janin dan kematian bagi ibu hamil (Agustina, T., 2014). Resiko ini dapat diminimalisir dengan membuat batas toleransi konsumsi daging siput yang telah tercemar logam berat (Barokah, 2019). Umur serta jenis kelamin akan mempengaruhi kemampuan dalam akumulasi logam berat Pb, semakin berumur, akan semakin tinggi akumulasi logam Pb dalam jaringan tubuh (Ardillah, 2016).

Sifat logam timbal (Pb) yang beracun dan berbahaya (Baran, *et al.*, 2019; Brady, 2014), berpotensi kuat untuk mengganggu

keberlangsungan hidup organisme yang hidup dan tumbuh di perairan (Yulaipi, 2013). Timbal dapat berasal dari gas hasil pembuangan kendaraan dan mesin di industri. Adanya pengaruh arus pada waktu yang lama akan menyebabkan logam berat di perairan akan mengendap pada sedimen, sehingga biota perairan yang hidup menetap di dasar perairan (*sessil*). Tengkuyung akan mengakumulasi logam-logam yang ada pada sedimen tersebut (Nuraini *et al.*, 2017). Selanjutnya logam berat dalam badan gastropoda akan mengalami proses biomagnifikasi. Proses ini adalah perpindahan massa logam berat melalui jalur rantai makanan, dan lama kelamaan menyebabkan jumlah kandungan logam berat tersebut bertambah dalam badan gastropoda. Kehidupan secara alamiah gastropoda dan bivalvia pada habitat sedimen menyebabkan hewan-hewan ini banyak digunakan sebagai indikator pencemaran lingkungan (Simbolon, A.R., 2018).

Hasil penelitian kandungan logam berat timbal (Pb) dalam daging tengkuyung dan sedimen, menunjukkan bahwa cemaran logam berat Pb berada di bawah batas deteksi alat, yaitu < 0.007 ppm (Tabel 1). Hal ini dapat dianggap bahwa daging tengkuyung yang berasal dari wilayah ini masih memenuhi kelayakan untuk dikonsumsi. Nilai tersebut masih jauh di bawah ambang batas Pb dalam pangan termasuk moluska adalah tidak lebih dari 0.5 mg/kg (ppm) menurut SNI No. 7387 Tahun 2009.

Kandungan logam Pb pada sedimen di kedua stasiun tersebut adalah 0.0914 ppm di stasiun 1 yang dekat dengan pengaruh air laut, serta 0.3927 ppm di stasiun 2 yang dekat dengan aktivitas manusia di darat. Logam berat Pb adalah limbah industri dan transportasi yang

banyak mencemari lingkungan perairan (Ali *et al.*, 2013). Hal ini akan memungkinkan bahwa pada stasiun yang berada dekat dengan aktivitas manusia memberikan akumulasi logam Pb lebih besar dibandingkan stasiun yang dekat dengan pengaruh laut.

Logam ini memiliki kemampuan bertahan pada sedimen dalam jangka waktu lama sampai ribuan tahun. Hal ini akan berdampak pada akumulasi logam dalam sedimen akan lebih besar daripada akumulasinya dalam tubuh biota laut yang hidup di wilayah tersebut. Parameter lingkungan yang terukur pada kedua stasiun tersebut memiliki nilai yang hampir sama seperti pH, salinitas, temperature dan Dissolved Oxygen (DO), yang berarti bahwa kondisi perairan ini tidak berpengaruh terhadap kandungan logam Pb dalam daging siput tengkuyung ataupun dalam sedimen.

## Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan kandungan logam timbal (Pb) pada sedimen dan siput tengkuyung di stasiun 1 adalah sebesar 0.0914 µg/g dan <0.0070 (µg/g), sedangkan di stasiun 2 adalah sebesar 0.3927 µg/g dan <0.0070 (µg/g). Kandungan logam Pb dalam daging tengkuyung tidak terdeteksi atau masih memenuhi kelayakan untuk dikonsumsi karena berada di bawah ambang batas menurut SNI No. 7387 tahun 2009, yaitu sebesar 0,5 mg/kg (0,5 ppm).

## Referensi

- Agustina, T., (2014). Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan, *J Teknobuga*, 1(1): 1-13. <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v1i1.6405>
- Ali, H., Khan, E. & Sajad, M. (2013). Phytoremediation of Heavy Metals- Concepts and Applications. *Chemosphere Journal*, 21 (1): 869-881. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2013.01.075.
- Aprillia PA, Sudibyo M, (2019). Analisis Asam Amino Non Esensial pada Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) di Perairan Pantai Timur Sumatera Utara, *Jurna Biosains*. 5(1): 23-30. <https://doi.org/10.24114/jbio.v5i1.12166>
- Ardillah, Y. (2016). Faktor Risiko Konsentrasi Timbal di Dalam Darah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7 (3): 150-155. DOI: 10.26553/jikm.2016.7.3.150-155.
- Bambang Y, G. Charmantier, P. Thuet & J. P. Trilles, (1995). Effect of cadmium survival and osmo regulation of various developmant stages of the shrimp *Penaeus japonicas* (Crustacea: Deacapoda). *Journal of Marine Biologi*, 3: p. 443–500. DOI: 10.1007/BF00349223
- Baran, A., Hersztek, M. M., Gondek, K., Tarnawski, M., Szara, M., Gorczyca, O, & Koniarz, T. (2019). The influence of the quality of sediment organic matter on the potential mobility and toxicity of trace elements in bottom sediment. *Enviromental Geochemistry and Health*, 41, 2893–2910. <https://doi.org/10.1007/s10653-019-00359-7>
- Barokah, G. R., Dwiyitno & Nugroho, I. (2019). Kontaminasi Logam Berat (Hg, Pb dan Cd) dan Batas Aman Konsumsi Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Perairan Teluk Jakarta di Musim Penghujan. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*, 14 (2): 95-106. DOI: 10.15578/jpbkp.v14i2.611.
- Brady, J. P., Ayoko, G. A., Martens, W. N., & Goonetilleke, A. (2014). Enrichment, distribution and sources of heavy metals in the sediments of Deception Bay, Queensland, Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 81(1):248–255. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.01.031>
- Harmesa, H., Lestari, & Budiyanto (2020). i Logam Berat Dalam Air Laut dan Sedimen di Perairan Cimanuk, Jawa Barat, Indonesia., *J Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 5(1): 19-32. DOI: 10.14203/oldi.2020.v5i1.310
- Hou, S., Yuan, L., Jin, P., Ding, B., Qin, N., Li, L., Liu, X., Wu Z., Zhao, G., & Deng, Y. (2013). A clinical study of the effects of lead poisoning on the intelligence and neurobehavioral abilities of children. *Theoretical Biology and Medical Modelling*, 10(13), 1-9. Doi: 10.1186/1742-4682-10-13
- Nuraini, R. A.T., Endrawati, H., & Maulana, I. R. (2017). Analisis kandungan logam berat kromium (Cr) pada air, sedimen, dan kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Trimulyo Semarang. *Jurnal Kelautan*

- Tropis*, 20(1), 48-55. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i1.1104>
- Simbolon, A.R. (2018). Analisis Risiko Kesehatan Pencemaran Timbal (Pb) pada Kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Cilincing Pesisir DKI Jakarta. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 3(3), 197-208.  
<http://dx.doi.org/10.14203/oldi.2018.v3i3.207>
- Suryani, A. (2016). Kualitas Parameter Fisik dan Kimia Perairan Sungai Gago Kota Pekanbaru Tahun 2016. *Jurnal Katalisator*, 4 (1): 32-41. DOI: 10.22216/jk.v4i1.2834.
- Viruly L, Andarwulan N, Suhartono MT, & Nurilmala M. (2020). Penapisan senyawa bioaktif pada siput laut gonggong (*Laevistrombus turturella*) asal Bintan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(2): 206-214. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i2.32041>
- Yulaipi, S & Aunurohim (2013). Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Hubungannya dengan Laju Pertumbuhan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 2 (2). <http://dx.doi.org/10.12962/j23373520.v2i2.3965>
- Zhang, R., Wilson, V.L., Hou, A. & Meng, G. (2015). Source of lead pollution, its influence on public health and the countermeasures. *International Journal of Health, Animal Science and Food safety*, 2(1), 18-31. <https://doi.org/10.13130/22833927/4785>