

## AKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DALAM SPONS (PORIFERA) DAN SEDIMEN LAUT

Lydia Melawaty<sup>1</sup> dan Bambang Paborong<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Kimia Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar

Corresponding author: lylamety@yahoo.com

### Abstrak

Perairan laut menjadi tempat pembuangan limbah dari berbagai kegiatan manusia yang dapat mencemari laut. Adanya logam berat diperairan berbahaya baik secara langsung ataupun tidak langsung terhadap kehidupan organisme. Salah satu logam berat yang berdampak negatif bahkan dapat mematikan organisme perairan laut adalah logam berat timbal (Pb). Spons (porifera) dan sedimen laut adalah salah satu jenis organisme perairan laut yang terakumulasi logam berat Pb. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui akumulasi logam berat Pb pada spons (porifera) dan sedimen laut yang ada di perairan Pulau Samalona dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa spons (porifera) jenis *Clathria reinwardhi*, *Callyspongia aerizuza*, *Haliclona fascigera* dan sedimen laut mampu mengakumulasi logam berat Pb pada. Konsentrasi logam berat Pb di Pulau Samalona untuk jenis *Clathria reinwardhi* sebesar 11,22 ppm, *Callyspongia aerizuza* sebesar 11,99 ppm dan *Haliclona fascigera* sebesar 7,76 ppm, sementara untuk sedimen sebesar 13,73 ppm. Selain air laut, kandungan logam berat Pb dalam sedimen memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap tinggi rendahnya kandungan logam berat Pb dalam spons (porifera).

**Kata kunci:** Logam Berat, Spons, Sedimen laut, Timbal (Pb).

### PENDAHULUAN

Salah satu sumber daya alam di dalam laut adalah ekosistem terumbu karang, yang menjadi sumber kehidupan bagi beranekaragam biota laut. Di dalam ekosistem terumbu karang, hidup lebih dari 300 jenis karang, lebih dari 200 jenis ikan dan berpuluh-puluh jenis moluska, krustasae, spons, algae, lamun dan biota lainnya. Indonesia dalam usaha mengembangkan pembangunan dan industri tentunya akan memberikan dampak yang positif bagi perkembangan negara, namun disamping itu ada dampak negatif seperti bertambahnya jumlah penduduk yang berakibat pada

semakin tingginya tingkat pencemaran dari limbah industri dan rumah tangga.

Kepulauan Spermonde memiliki ekosistem terumbu karang yang merupakan habitat bagi biota laut. Tahun 1945, Hutchinson membagi Kepulauan Spermonde menjadi empat zona, membentang dari utara ke selatan. Zona I merupakan zona terdekat dari pantai daratan utama Pulau Sulawesi dengan kedalaman laut rata-rata 10 m. Zona II sampai dengan zona IV berjarak kurang lebih 5 km, 12,5 km, 30 km dari daratan Sulawesi dengan kedalaman laut rata-rata 30 m, 20-50m, dan 40 - 50 m dimana pada sisi

barat zona IV dapat mencapai kedalaman lebih dari 100 m [1].

Limbah yang mengandung logam berat merupakan limbah yang berbahaya karena logam berat umumnya bersifat toksik (racun) dan kebanyakan berbentuk ion. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat dapat dibagi dalam dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup. Sedangkan jenis yang kedua adalah logam berat nonesensial atau toksik, di mana keberadaannya dalam tubuh dapat bersifat beracun. Ada beberapa logam berat merupakan jenis polutan yang banyak ditemukan pada berbagai limbah yaitu merkuri (Hg), timbal (Pb), krom (Cr), nikel (Ni), tembaga (Cu), kadium (Cd), dan perak (Ag).

Keberadaan logam berat Pb dapat diketahui dan dipantau melalui hewan laut Spons (*porifera*). Spons merupakan hewan paling primitif yang menjadi salah satu komoditi sumberdaya laut karena selain bernilai estetika, spons juga mengandung senyawa bioaktif serta memiliki sifat dasar yang ideal yaitu dapat mengakumulasi bahan pencemar, hal ini berdasarkan pada pola makan dimana makanan masuk melalui pori-pori dan disaring melalui sel-sel bulu cambuk sehingga hewan ini disebut *filter feeder*. Dengan sifat inilah spons (*porifera*) dapat digunakan sebagai organisme indikator cemaran logam berat pada suatu perairan

khususnya pada laut. Pencemaran logam berat di perairan Kepulauan Spermonde akan membahayakan kehidupan organisme yang memberikan efek secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Sifat logam berat yang utama adalah sulit didegradasi, sehingga mudah terakumulasi di lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai, kedua dapat terakumulasi dalam organisme termasuk spons, dan ketiga mudah terakumulasi dalam sedimen sehingga konsentrasi logam selalu lebih tinggi dari konsentrasi logam dalam kolom air [2].

Berdasarkan beberapa kemampuan tersebut maka spons dapat menjadi pengumpul mikroorganisme polutan sehingga dipandang sangat penting untuk melakukan penelitian ini agar dapat mengetahui jumlah logam berat timbal (Pb) dalam spons dan sedimen.

## METODE PENELITIAN

### 1. Perlakuan pada Spons (Porifera)

Lokasi pengambilan berada pada perairan Spermonde tepatnya di Pulau Samalona, Sulawesi Selatan. Jenis spons : *Clathria reinwardhi*, *Callyspongia aerizuza* dan *Haliclona fascigera*. Spons (porifera) yang telah diperoleh dari habitatnya selanjutnya dicuci

dengan air panas yang ditambahkan deterjen kemudian di bilas dengan air hingga bersih, selanjutnya direndam dengan aseton menggunakan gelas piala 1000 ml.

Sampel spons dalam cawan dikeringkan dalam oven pada temperatur 110 °C selama 4 jam lalu didinginkan dalam desikator. Langkah ini dilakukan hingga di peroleh bobot tetap.

## **2. Cara Analisa Sampel Spons (Porifera)**

Sampel spons (porifera) ditimbang dengan teliti sebanyak 1 gram (per sampel) dalam cawan porselin yang bersih dan kering kemudian digerus hingga halus, kedalam gelas kimia ditambahkan 10 mL asam nitrat (per sampel) kemudian dipanaskan pada suhu 150 °C selama dua jam. Sampel yang telah dipanaskan didinginkan pada suhu kamar, setelah dingin sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditepatkan volumenya menjadi 50 mL dengan aquabides dan dikocok sampai homogen kemudian larutan disaring dengan kertas saring Whatman 42 dan larutan tersebut siap dianalisis dengan SSA.

## **3. Penentuan Kadar Logam Berat Pb dalam Spons**

Blanko, larutan standar dan sampel dianalisis dengan instrumen SSA dimana perlakuan terhadap larutan standar dan blanko sama seperti perlakuan pada sampel. Dari hasil pengukuran larutan standar dibuat kurva kalibrasi dengan menggunakan persamaan regresi.

## **4. Perlakuan pada Sedimen**

Sampel sedimen dari pulau Samalona disimpan dalam coolbox/icebox untuk dibawa ke laboratorium. Sampel sedimen dimasukkan dalam cawan petridis dan dikeringkan dalam oven pada suhu 115<sup>0</sup>C selama 8 jam. Setelah kering, sedimen dibilas 3 kali di dalam gelas piala 1000 mL dengan aquabidest.

## **5. Penentuan Logam Berat Pb dalam Sedimen**

Keringkan sedimen dalam oven dengan suhu 115<sup>0</sup>C selama 4 jam. Setelah kering kemudian ditimbang. Langkah ini dilakukan lagi hingga diperoleh bobot tetap sedimen. Selanjutnya sedimen digerus hingga homogen, kemudian disaring menggunakan ayakan dengan ukuran 100 mesh. Sebanyak 5 gram sampel sedimen

tersebut didestruksi dalam gelas kimia dengan HNO<sub>3</sub> pada suhu 100<sup>0</sup>C menggunakan hot plate hingga jernih (apabila belum jernih maka ditambahkan HNO<sub>3</sub>). Setelah larutan dingin, aquabides ditambahkan lalu disaring dengan kertas saring Whatman no. 42. Volume larutan dicukupkan

hingga 100 ml. Kadar logam berat Pb diukur dengan alat SSA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Logam Timbal (Pb) dalam Spons dan Sedimen

Kadar logam Timbal (Pb) yang terkandung dalam spons laut dan sedimen dapat dilihat pada tabel 1. sebagai berikut;

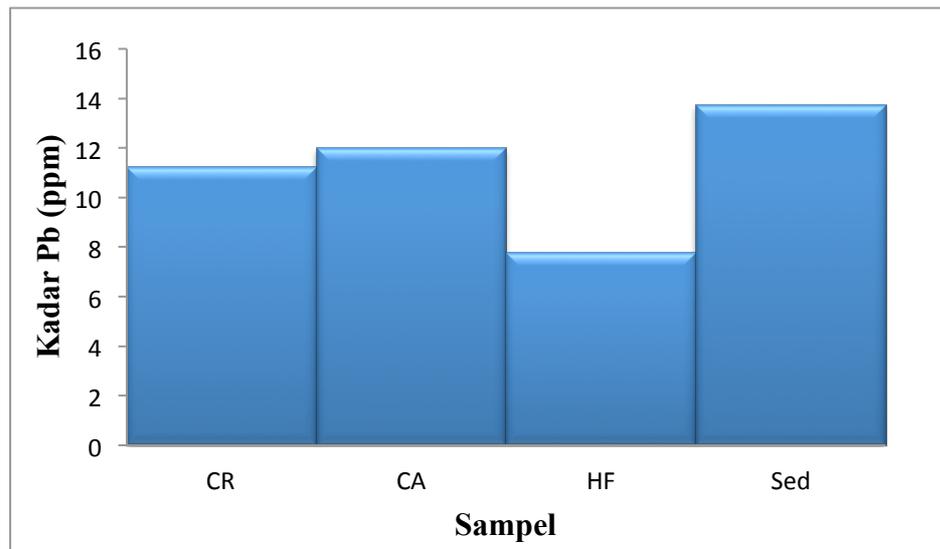
Tabel 1. Kadar logam Timbal (Pb) Spons dan Sedimen

Kode Sampel	Berat (g)	Vol. Sampel Akhir (mL)	Timbal [Pb] (mg/kg)
CR	1,0035	50	11,22
CA	1,0025	50	11,99
HF	1,0104	50	7,76
Sed	5,0080	100	13,73

Keterangan:

CR : *Clathria reinwardtii*  
Sed : Sedimen  
CA : *Callyspongia aerizuza*  
HF : *Haliclona fascigera*

Berdasarkan tabel 1 kadar logam Timbal (Pb) dapat ditampilkan dalam bentuk Histogram seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1: Grafik kadar logam berat timbal (Pb)

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada spons jenis *Clathria reinwardtii*, *Callyspongia aerizuza*, dan *Haliclona fascigera* mengandung logam berat timbal (Pb) dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kadar logam berat seperti timbal (Pb) dalam tubuh spons adalah sedimen yang ada di sekitarnya. Hal ini dikarenakan sedimen merupakan tempat terakhir terakumulasinya semua jenis logam yang tidak diserap oleh biota-biota di dalam perairan. Logam berat Pb tergolong logam berat polutan sehingga lebih banyak terakumulasi dalam sedimen dibandingkan jaringan spons. Logam berat timbal dalam sedimen perairan Halong Teluk Ambon diperoleh 0,3 ppm dan jaringan spons *Callyspongia sp.* sebesar 0,079 ppm [3]. Kadar logam berat Pb yang diperoleh dalam penelitian ini juga lebih besar dalam sedimen pulau

Samalona yaitu 13,73 ppm dibandingkan spons jenis *Callyspongia aerizuza* (11,99 ppm), *Clathria reinwardhi* (11,22 ppm) dan *Haliclona fascigera* (7,76 ppm). Sedimen mengandung logam berat yang tinggi dimana akan mempengaruhi kadar logam berat dalam spons (porifera), sehingga dapat dikatakan bahwa sedimen merupakan penyumbang terbesar terhadap kandungan logam berat timbal (Pb) dalam spons.

Spons memiliki kemampuan dalam mendorong atau menekan *mesenterial filamen* untuk mengambil logam-logam berat yang terikat pada sedimen secara langsung. Spons (porifera) sebagai *filter feeder* dapat terpapar oleh logam-logam berat yang disebabkan oleh pola makan yang menyaring air laut melalui pori-pori di permukaan tubuhnya dan hidup dalam ekosistem terumbu karang. Spesies *Callyspongia aerizuza*

mampu mengakumulasi Zn lebih besar dibanding *Melophlus sarassinorum* dan *Clathria reinwardtii* [4, 5].

Hasil analisis logam timbal (Pb) menunjukkan bahwa spons yang hidup di perairan Samalona memiliki kadar logam Pb yang berbeda untuk masing-masing jenis spons (porifera). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, susunan organ atau bentuk tubuh spons (porifera) yang berbeda-beda, usia dari spons (porifera) dan dapat pula dipengaruhi oleh kandungan logam berat dalam sedimen di sekitar tempat berkembangnya.

Tingginya kadar logam berat timbal (Pb) di pulau Samalona disebabkan oleh jaraknya yang dekat dengan kota Makassar yang padat dengan penduduk dan terdapat banyak industri selain itu pulau Samalona dekat dengan pelabuhan Soekarno dan pelabuhan Pertamina. Aktivitas-aktivitas penduduk, kegiatan berdagang dan kegiatan industri serta tumpahan minyak akan menghasilkan limbah yang merupakan sumber pencemar seperti logam berat terhadap perairan di sekitarnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa;

- a) Spons *Clathria reinwardhi*, *Callyspongia aerizuza*, *Haliclona fascigera* dan sedimen laut mengandung logam berat timbal

(Pb), dimana kadar logam Pb yang terkandung pada ke tiga jenis spons (porifera) di atas berbeda-beda. Spons *Clathria reinwardhi* : 11,22 ppm, *Callyspongia aerizuza* : 11,99 ppm, *Haliclona fascigera* : 7,76 ppm. Sedangkan logam berat timbal (Pb) pada sedimen adalah 13,73 ppm.

- b) Diantara ketiga jenis spons (porifera) yang diteliti, jenis *Callyspongia aerizuza* merupakan jenis spons yang mempunyai kemampuan paling tinggi untuk mengakumulasi logam berat timbal (Pb).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UKI-Paulus Makassar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hoeksema, B.W. 1990. *Systematic and Ecology of Mushroom Corals (Scleractinia-Fungiidae)*. PhD Thesis Leiden Netherland.
- [2] Sutamihardja, R.T.M., Adnan, K. dan Sanusi, H.S. 1982. *Perairan Teluk Jakarta ditinjau dari Tingkat Pencemarannya*. Bogor. Sekolah Pascasarjana. IPB.
- [3] Siahaya, A.N., Noor, A., dan Voogd, N. de. 2012. Penggunaan *callyspongia sp* dari perairan Halong (Teluk Ambon) sebagai Biomonitor untuk logam runtu Pb, Cd, Cr dan Zn. *Marina Chimica Acta*.13 (2):27-32.

- [4] Melawaty, L., Noor, A., Harlim, T., dan Voogd, N. de. 2012. Distribusi Logam Essensial Cu Dalam Sponge (Porifera) Di Kepulauan Spermonde. *Marina Chimica Acta*.13 (2):27-32.
- [5] Melawaty, L., Noor, A., Harlim, T., dan Voogd, N. de. 2014. Essential Metal Zn in Sponge *Calyspongia aerizusa* from Spermonde Archipelago. *Advances in Biological Chemistry* : 86 – 90.