

**APPLICATION OF SPONS *Callispongia Sp* ORIGIN OF HALONG WATER (AMBON BAY) AS BIOMONITORING CONTAMINATION TRACE METALS Pb,Cr,Cr AND Zn**

**Pemanfaatan Spons Lawang *Callispongia Sp* yang Berasal Dari Perairan Halong (Teluk Ambon) sebagai Biomonitoring Kontaminasi Unsur Runut Pb,Cr,Cr dan Zn**

**A. Netty Siahaya<sup>1\*</sup>, Alfian Noor<sup>2</sup>, Nunuk H. Soekamto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Pattimura University, Kampus Poka, Jl. Ir. M. Putuhena, Ambon 97134

<sup>2</sup>Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Pattimura University, Kampus Poka, Jl. Ir. M. Putuhena, Ambon 97134

\*E-mail: [anets@fmipa.unpatti.ac.id](mailto:anets@fmipa.unpatti.ac.id)

Received: September 2013 Published: January 2014

**ABSTRACT**

The purpose of research it is cycles how knowing cycle trace metals Pb, Cd, Cr and Zn in *Callispongia Sp*, sediment and water. Techniques of the analysis of trace metals use ICP-OES ((Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy). Analysis dramatic of the relationship between sponge significant sediment and water show that highest trace metal is Zn to *Callispongia sp* (6.250 mg/kg dry weight), sediment (0.750 ppm and water 0.790 ppm)

**Keywords:** *Callispongia Sp*, Trace element, Water, Sediment, Sponge

**PENDAHULUAN**

Perairan Teluk Ambon merupakan perairan pesisir yang secara administrasi merupakan wilayah ibu kota Propinsi Maluku, disamping itu wilayah ini secara topografi merupakan wilayah yang relatif terjal lebih kurang 186.900 Km<sup>2</sup> dengan kemiringan 17% dari luas wilayah daratan. Kondisi topografi dari kota Ambon tersebut memperlihatkan pemanfaatan lahan bagian atas yang terbatas untuk berbagai kepentingan seperti pemukiman, akan berdampak pada tekanan ekologis perairan Teluk Ambon (Pelasula, 2009).

Perairan Teluk Ambon memiliki multi fungsi yaitu sebagai daerah perikanan tangkap dan budidaya, pelabuhan pangkalan TNI Angkatan Laut dan POLAIRUD, pelabuhan kapal PELNI, kapal tradisional dari dan keluar Ambon dan dermaga fery penyebrangan, pelabuhan perikanan, DOK Pertamina, dermaga tempat perbaikan kapal, tempat rekreasi dan olahraga, tempat pembuangan limbah air panas oleh PLN, sehingga kawasan perairan Teluk Ambon sangat rentan mengalami perubahan lingkungan karena

setiap aktivitas akan menghasilkan limbah satunya adalah limbah logam.

Perairan teluk Ambon bagian dari pulau Ambon secara umum di kelilingi oleh terumbu karang dimana tipe terumbu karang pantai (*Fringing reef*) yang tumbuh memanjang menyusuri garis pantai pada bagian utara dan selatan teluk (Leatemia,1996). Spons merupakan hewan multiseluler yang paling primitif, dimana habitat hewan ini hidupnya di terumbu karang (Berquist,1978 dalam Rao,2006).

Spons memiliki sifat dasar yang ideal yaitu dapat mengakumulasi logam berdasarkan pola makan (*filter feeder*) dan juga juga memiliki kemampuan menyaring 80% kandungan partikel terlarut di perairan (James Bell,2008). Karena spons tidak memiliki syaraf, pencernaan makanan atau sistem peredaran darah, maka spons tersebut mengandalkan aliran air yang konstan melalui pori untuk mendapatkan makanan dan oksigen.

Sekitar 5.000-10.000 jenis spons hidup dengan sumber makanan utamanya adalah dari bakteri, dan sebaliknya bakteri menggunakan

spons sebagai tempat perlindungan dan sumber oksigen (Grand, 2011). Spons juga telah lama menjadi pusat perhatian ilmuwan dari berbagai negara untuk dipakai sebagai biomonitoring logam karena kemampuan untuk mengakumulasi logam (Cebrian et al,2003.; Hansen et al.1995 ; Olesen dan Weeks,1994 ; Patel et al, 1985 ; Perez et al,2005)

Spons jenis *Crambe crambe* dapat digunakan sebagai biomonitor untuk kontaminasi polutan di perairan. Spons jenis ini dapat mengakumulasi tembaga (Cu), timbal (Pb) dan Vanadium (V) yang terdapat dalam jaringan dibandingkan dengan wilayah kontrol jauh lebih tinggi. Selain itu, pengaruh polutan juga dapat dilihat dengan adanya respons pada pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup spons tersebut (Cebrian, et al.,2003)

Spons jenis *Petrosia tertudinaria* digunakan sebagai biomarker untuk mendeteksi kandungan logam berat pada daerah perairan pantai (0,5-1 Km) dan lepas pantai (5-7 Km) di Teluk Mannar, India. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa spons yang terdapat pada daerah pesisir mengandung konsentrasi logam berat dengan konsentrasi 0,13- 64 kali lebih besar dibandingkan dengan pada lepas pantai (Rao et al, 2006).

Kemampuan spons dalam mengakumulasi logam berat merupakan hal yang sangat penting untuk diketahui sebagai salah satu pedoman dalam menetapkan status pencemaran di suatu kawasan perairan yang memiliki ekosistem terumbu karang, dimana kawasan ini merupakan habitat hidup dari spons. Hal ini sejalan dengan pendapat Darmono,1995, Munir dkk, 2005 dan Rejomon dkk 2007 bahwa kandungan logam dalam biota perairan umumnya bertambah dari waktu ke waktu karena logam bersifat bioakumulasi, sehingga keberadaan spons di perairan Halong dapat dimanfaatkan untuk mengetahui siklus logam berat Pb, Cd, Cr dan Zn dalam spons jenis *callispongia sp*, sedimen dan air di perairan halong (Teluk Ambon).

## METODOLOGI

### Bahan

Bahan penelitian yang diperlukan adalah : spons dari perairan Halong,Teluk Ambon. Aseton (*Merck*), HNO<sub>3</sub> (p.a), Aquabidest dan kertas saring whatman.

### Prosedur Penelitian

Sampel sponge diambil dengan cara penyelaman. Setiap pengambilan dibersihkan dan di foto kemudian ditempatkan pada kantong plastik dan dimasukkan pada *box ice*, selanjutnya sampel yang akan digunakan dipisahkan untuk penentuan akumulasi logam berat pada sponge secara total dan pada bagian rangka.

Sampel ditimbang dengan teliti sebanyak 0,5 g dalam gelas kimia ditambahkan 5 ml HNO<sub>3</sub> kemudian dipanaskan pada suhu 150 °C selama 2 jam, sampel yang telah dipanaskan didinginkan pada suhu kamar, setelah itu dimasukkan dalam labu takar 25 ml, kemudian ditepatkan volumenya dengan aquabidest dikocok sampai homogen dan disaring dengan kertas saring whatman dan larutan siap dianalisis dengan ICP-OES Perkin 3000.

Contoh air diambil pada dasar perairan, contoh air tersebut segera disaring dengan kertas saring selulosa nitrat (0,45um) yang sebelumnya di cuci dengan 1N HNO<sub>3</sub>. Setelah itu diawetkan dengan HNO<sub>3</sub> 5%. Contoh air 250 ml dimasukkan dalam corong pisah Teflon, kemudian diekstraksi dengan APDC-NaDDC/MIBK. Fase organiknya diekstraksi kembali dengan HNO<sub>3</sub> 5% larutan di saring kembali dan siap di analisis dengan ICP-OES Perkin 3000

Contoh sedimen diambil dari dasar perairan dengan sendok *van de graff*, disimpan dalam botol poli etilen dibawa ke laboratorium, selanjutnya contoh sedimen dimasukkan dalam beker Teflon dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C, setelah kering dibilas 3 kali dengan aquabidest kemudian dikeringkan kembali. Sebanyak 5 g contoh didestruksi dalam beker Teflon dengan HNO<sub>3</sub>/HCl (1:3) pada suhu 100 °C selama 8 jam. Setelah itu larutan saring , filtrat siap dianalisis dengan ICP-OES perkin 3000.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Keadaan Umum lokasi

Pengambilan sampel di lakukan pada minggu ke 4 bulan Juli 2011. Sampel diambil pada pukul 10.30. 12.30 WIT. Keadaan cuaca pada saat pengambilan mendung. Sampel berupa spons *Callispongia Sp* dengan berat basah 500 mg di ambil pada perairan Halong dimana lokasi ini dekat dengan armada TNI angkatan laut, muara sungai, dermaga penyebrangan ferry dan pemukiman penduduk. Kondisi perairan kadar

Tabel 1. Kondisi perairan Halong, Kadar air, Kadar Abu, dan biomassa spons *Callispongia Sp*

Lokasi	Kondisi perairan			Kadar %		
Halong	Suhu (°C)	pH	Salinitas (0/00)	Kadar Air	Kadar Abu	Biomassa
	28	6.8	30 ‰	78,74	87.00	16.90

Tabel 2. Kadar logam dalam spons *Callispongia sp.*

Logam	Spons mg/ Kg berat kering		
	Total	Rangka	Jaringan
Pb	0.094	0.015	0.079
Cd	0.330	0.019	0.311
Cr	0.930	0.333	0.597
Zn	15.810	6.250	9.560

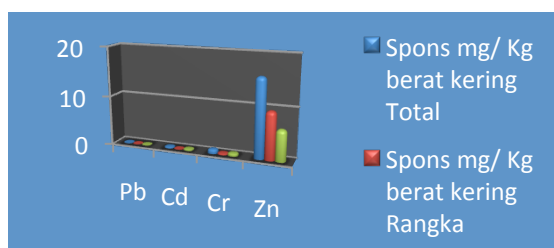
air, kadar abu dan biomassa pada spons *Callispongia Sp* dapat dilihat pada tabel 1.

Dari data pada tabel 1 memperlihatkan kondisi perairan Halong relatif sesuai dengan kondisi perairan laut pada umumnya dimana suhu air berkisar 28- 30°C dan pH berkisar 6-7, dan salinitas 30‰ dimana spons tumbuh dengan baik pada kondisi perairan tropis dan subtropics dengan sebaran vertical pada terumbu karang pada daerah surut terendah sampai kedalam kurang 30 meter (Manuputty, 2002).

Data air, kadar abu dan biomassa merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam menganalisis kandungan logam yang terakumulasi dalam suatu sampel biologi (Darmono,1995) dengan demikian dari tabel 1 memperlihatkan kadar air, kadar abu dan biomassa total dari spons *Callispongia Sp* yang berasal dari perairan Teluk Ambon.

**b. Kandungan Logam pada spons *Callispongia Sp***

Hasil analisis kadar logam Pb,Cd,Cr dan Zn yang terakumulasi pada spons *Callispongia Sp* di perairan Halong dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 1. Diagram kadar Logam dalam spons pada lokasi penelitian

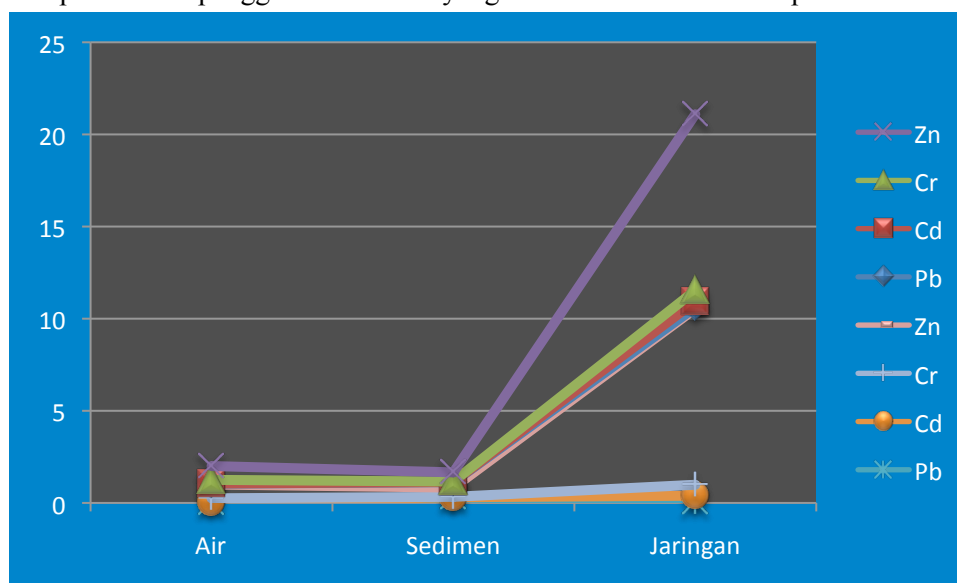
Dari data pada tabel 2 dan diterjemahkan pada gambar 1 memperlihatkan kandung kadar logam yang terakumulasi dalam *Callispongia Sp* dilihat dari logamnya maka kadar logam yang tertinggi adalah Zn (9.560 mg/Kg berat kering) dan yang terendah adalah Pb (0.079) mg/Kg berat kering) yang mana akumulasi yang diambil diposisi jaringan dengan alasan bahwa pada transporasi kandungan logam dalam tubuh makhluk hidup terjadi pada jaringan (Darmono,1995), sementara itu dalam tubuh spons secara analitik sulit membedakan jaringan karena spons termasuk hewan primitif yang tidak memiliki organ yang sempurna seperti hewan pada umumnya sehingga digunakan total kadar logam versus rangka diperoleh hasil kadar logam dalam jaringan.

Berdasarkan data dari tabel 2 dan diagram dari gambar 1 memperlihatkan mekanisme akumulasi logam yang tertinggi adalah Zn, hal ini dapat terjadi karena logam ini merupakan salah satu logam esensial yang sangat diperlukan oleh tubuh makhluk hidup dalam proses enzimatik (Darmono,1995).

Hasil analisis kandungan logam Pb,Cd,Cr yang terakumulasi dalam jaringan spons disebabkan karena adanya aktivitas manusia yang tinggi di perairan Halong, dimana ketiga logam ini bersumber dari darat maupun dari laut sendiri, karena dekat dengan anak sungai disamping itu adanya pelabuhan penyebrang ferry dan pangkalan TNI angkatan laut. Pada lokasi ini juga adanya aktivitas lain yang meningkatkan kandungan logam yaitu lokasi ini dekat dengan PLTD yang menggunakan air pendingin mesin yang digunakan pada generator yang dibuang

bersamaan dengan sisa-sisa pembakaran bahan bakar ke perairan, adanya aktivitas pada galangan kapal dimana penggunaan cat-cat yang

logam Pb, Cr, dan Zn yang ada di perairan Halong pada tiga kompartemen yaitu air, sedimen dan spons *Callispongia Sp*,



Gambar 2. Diagram kadar Logam dalam air dan sedimen pada lokasi penelitian

digunakan pada kapal sebagai anti karat.

Di samping itu pemukiman penduduk dan daerah perkantoran serta sekolah yang berada di sepanjang pesisir perairan Halong, dimana aktivitas yang penduduk membuang sampah di sebarang tempat, berupa kaleng-kaleng bekas, baterai dll yang dibuang ke sungai dan pada akhirnya bermuara di perairan Halong, Fardias (1997) ketiga logam tersebut digunakan dalam industri besi, baja, kertas, keramik, gelas dan cat sebagai penghambat korosi.

#### a. Kadar Logam Pb, Cd, Cr, Zn Pada jaringan Spons, Air Dan Sedimen

Hasil analisis kandungan logam Pb, Cd, Cr dan Zn dalam spons, air dan sedimen pada perairan halong dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kadar Logam Pb, Cd, Cr, Zn dalam spons, Air Dan Sedimen Perairan Halong

Logam	Air	Sedimen	Jaringan
Pb	<b>0.045</b>	<b>0.3</b>	0.079
Cd	<b>0.005</b>	<b>0.009</b>	<b>0.311</b>
Cr	<b>0.201</b>	0.021	0.597
Zn	<b>0.75</b>	0.5	<b>9.56</b>

Hasil analisis kandungan logam yang diperlihatkan pada diagram gambar 2 memberikan gambaran bahwa siklus kandungan

memperlihatkan transformasi logam dari air, terjerap pada sedimen dalam proses pertukaran kation hal ini dapat terjadi karena sedimen yang sebagian besar mengandung silika bertukar tempat dengan valensi logam selanjutnya mengalami biotransformasi dan bioakumulasi dalam spons *Callispongia Sp*. Hubungan antara jumlah adsorpsi logam dan kadar logam dalam air dan sedimen memperlihatkan secara proporsional, dimana kenaikan kandungan logam dalam jaringan sesuai dengan kandungan logam dalam air dan sedimen.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kadar logam Pb, Cd, Cr, dan Zn dengan menggunakan ICP-OES memperlihatkan adanya hubungan yang signifikan antara tiga kompartemen dalam siklus logam tersebut dalam Spons *Callispongia Sp*, Sedimen dan Air di perairan Halong, Teluk Ambon.

#### DAFTAR PUSTAKA

Andrew j. Forester 1999. The association between the sponge *Halichondria panacea* (pallas) and scallop *chlamys varza*(l.): a commensal-protective mutualism. *Journal Marine Ecology Biology*. vol.36. p 1-10

- Bell,J.J.,2001.The Ecology Sponges at lough hyne Marine Natural Reseve, PhD, *thesis, University College Cork,Ireland*
- Bell,J.J.,2007.Contrasting patterns of species and functional composition for coral reef sponge assemblages. *Marine Ecology Progress. p 73-81*
- Bell.J.J.,Smith,D, 2004.Ecology of sponges in the Wakatobi region,south-eastern Sulawesi – Indonesia:Richness and abudance.*Journal of Marine Biological Associations Kingdom. p1199-1208*
- Bremer,J.,Rogers,SJ.Frid,C.L.J,2003. Assesing functional diversity in marine benthic ecosystems. *Journal Marine Ecology Progress. p 11-25*
- Darmono,1095. **Logam dalam Sisitem Lingkungan Hidup**, Universitas Indonesia
- Fardias S, 1997. *Dampak Polutan terhadap Lingkungan Hidup dan kesehatan Manusia. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan, Vol.11*