



The Use of *callispongia sp* from Halong waters (Ambon Bay)
as Biomonitor for Trace Metals Pb,Cd,Cr and Zn
Penggunaan *callyspongia sp* dari perairan Halong (Teluk Ambon)
sebagai Biomonitor untuk logam runtu Pb,Cd,Cr dan Zn

Netty Siahaya^{1*}, Alfian Noor², and Nicole de Voogd³

¹ Post Graduate Programme, Hasanuddin University,

² Chemistry Department, Hasanuddin University

³ Natural History Museum, Naturalis, Leiden, The Netherlands

*Contact : anethsia@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this investigation is to estimate metal concentration distribution, Pb,Cd, Cr, and Zn, in *Callispongia sp*, sediment and water column in Halong waters of Ambon bay. After sampling, analytical processes were carried out according to Warsidah (2001) and measure it by ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy). The Results showed that *callispongia sp*, contain highest metal concentration compared to water and sediment that is 9.56 mg/kg dry weight (ppm) of Zn while sediment was of 0.5 ppm and in waters 0,750 ppm. It can be concluded that the role of spongest in absorbing trace metals must not be underestimated. In the future more research in this area need to be conducted so that an alternative local solution for trace metal pollution can be constructed.

Keywords : *callyspongia sp*, ICP-OES, metals, distribution

I. 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 Km² 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 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). Sponge merupakan hewan multiseluler yang paling primitif, dimana habitat hewan ini hidupnya di terumbu karang (Berquist,1978 dalam Rao,2006).

Sekitar 5.000-10.000 jenis sponge hidup dengan sumber makanan utamanya adalah dari bakteri, dan sebaliknya bakteri menggunakan sponge sebagai tempat perlindungan dan sumber oksigen (Grand, 2011). Sponge 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).

Sponge *Callispongia sp* salah satu jenis yang termasuk dalam kelas Demospongiae yang tersebar luas di Indonesia,salah satunya perairan Halong (Teluk Ambon), dimana pada perairan ini merupakan areal yang merupakan jalur transportasi baik laut maupun darat dan zona yang memiliki aktivitas tertinggi

Kemampuan sponge 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. 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 sponge di perairan Halong dapat dimanfaatkan untuk mengetahui distribusi konsentrasi logam berat Pb, Cd, Cr dan Zn dalam spons jenis *callispongia sp*, sedimen dan air di perairan halong (Teluk Ambon).

II. METODE PENELITIAN

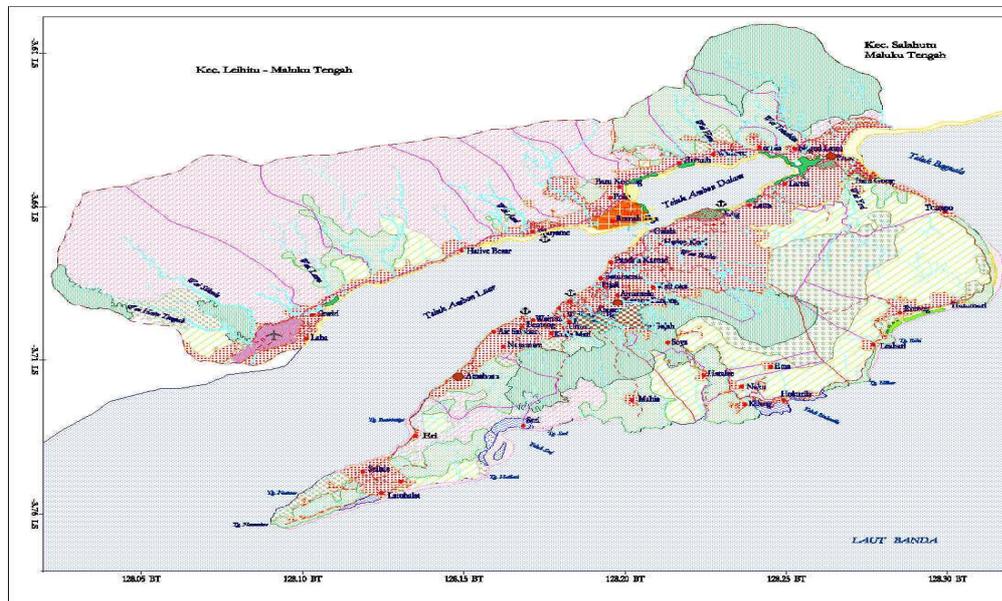
II.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan dan analisis sampel sponge dilakukan pada bulan Juli 2011 di sekitar perairan Halong (Teluk Ambon), (Gambar 1). Sampel sponge yang diambil, selanjutnya di kirim untuk menentukan jenisnya oleh Nicole de Voogd, di Nederlands Center for Biodiversity, Belanda

II.2. Metode Kerja

Pengambilan sampel segar dilakukan pada kedalaman 7 m, di bagian Barat (106-35'-712" BT dan 05-52'-055" LS) perairan Halong (Teluk Ambon), dengan menggunakan peralatan *scuba diving set*. Begitu juga Air dan sedimen di sekitar sampel. Sampel kemudian dipreparasi

dengan HNO_3 5% sebelum dianalisis lebih lanjut.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel (Teluk Ambon)

Sampel ditimbang dengan teliti sebanyak 0,5 g ditambahkan 5 ml HNO_3 kemudian dipanaskan pada suhu $150\text{ }^\circ\text{C}$ selama 2 jam, sampel didinginkan pada suhu kamar, dimasukkan dalam labu takar 25 ml, ditepatkan volumenya dengan aquabides larutan siap dianalisis dengan ICP-OES Perkin 3000.

Contoh air diambil pada dasar perairan, contoh air tersebut segera disaring dengan kertas saring selulosa nitrat (0,45 μm) yang sebelumnya di cuci dengan 1N HNO_3 . Setelah itu diawetkan dengan HNO_3 5%. Contoh air 250 ml dimasukkan dalam corong pisah Teflon, kemudian diekstraksi dengan APDC-NaDDC/MIBK. Fase

organiknya diekstraksi kembali dengan HNO_3 5% larutan siap di analisis dengan ICP-OES Perkin 3000

Contoh sedimen diambil dari dasar perairan dengan *van veen grab sampler*, disimpan dalam botol polietilen dibawa ke laboratorium. Selanjutnya contoh sedimen dimasukkan dalam beaker Teflon dan dikeringkan dalam oven pada suhu $105\text{ }^\circ\text{C}$, setelah kering dibilas 3 kali dengan aquabides kemudian dikeringkan kembali. Sebanyak 5 g contoh didestruksi dalam beker Teflon dengan HNO_3/HCl (1:3) pada suhu $100\text{ }^\circ\text{C}$, filtrat siap dianalisis dengan ICP-OES Perkin 3000.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

III.1 Keadaan umum lokasi

Secara umum lokasi pengambilan sampel digambarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kondisi fisikokimia perairan Halong dan biomassa spons *Callispongia Sp*

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

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^{0/00} , dimana sponge tumbuh dengan baik pada kondisi perairan tropis dan subtropics dengan sebaran vertical pada terumbu karang pada daerah surut terendah sampai kedalam kurang dari 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)

III.2. 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.

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

Dari data pada tabel 2 memperlihatkan kandungan kadar logam yang terakumulasi

dalam *Callispongia Sp* ditinjau dari konsentrasi logamnya, maka kadar logam yang tertinggi adalah Zn (9.560 ppm) dan yang terendah adalah Pb 0.079 ppm yang mana akumulasi yang diambil di posisi jaringan dengan pertimbangan bahwa pada transformasi kandungan logam dalam tubuh makluk hidup terjadi pada jaringan (Darmono,1995), sementara 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 konsentrasi logam dalam jaringan.

Data tabel 2 memperlihatkan akumulasi logam yang tertinggi adalah Zn dan ini terjadi diduga karena logam Zn merupakan salah satu logam esensial yang sangat diperlukan oleh tubuh makluk hidup dalam proses enzimatik (Darmono,1995).

Hasil analisis kandungan logam Pb, Cd, & Cr yang terakumulasi dalam jaringan sponge rupanya bersumber dari aktivitas manusia, karena lokasi Halong berdekatan dengan anak sungai, disamping adanya pelabuhan penyeberangan, feri, dan pangkalan TNI angkatan laut. Pada lokasi ini juga terdapat aktivitas lain yang potensial

meningkatkan masukan logam yaitu Proyek Listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang menggunakan air pendingin mesin pada generator yang kemudian dibuang bersamaan dengan sisa-sisa pembakaran bahan bakar ke perairan. Selain itu cukup penting untuk dicatat adanya galangan kapal yang menggunakan cat anti karat dan tentunya mengandung logam seperti Pb dan Cd. Faktor-faktor diatas merupakan sumber bahan logam yang dapat terakumulasi dalam sponge. Menurut Fardias (1997) ketiga logam tersebut digunakan dalam industri besi, baja, kertas, keramik, gelas dan cat sebagai penghambat korosi.

III.3. 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.

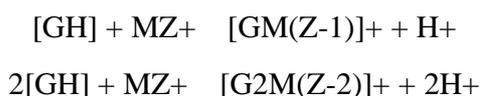
Tabel 3. Kadar Logam Pb, Cd, Cr, Zn dalam spons, Air dan Sedimen Perairan Halong (mg/Kg berat kering, ppm)

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

Hasil analisis kandungan logam dalam tabel 3 memberikan gambaran bahwa siklus kandungan logam Pb, Cd, Cr & Zn yang ada di perairan Halong pada tiga kompartemen yaitu air, sedimen dan spons *Callispongia Sp*, 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 (J.Venkateswara Rao, et al, 2007), selanjutnya kemungkinan mengalami biotransformasi dan bioakumulasi dalam spons *Callispongia Sp*, seperti yang terjadi pada sponge jenis *Cambel sp* di perairan Manner, India (Nordberg, et al, 1986).

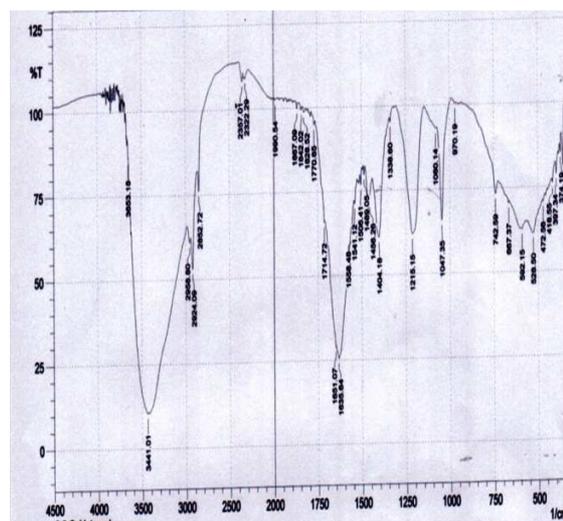
III.4. Hasil Pengukuran *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*

Terada *et al*, (1983) menyatakan bahwa ikatan kimia yang terjadi antara gugus aktif pada zat organik dengan molekul dapat dijelaskan sebagai perilaku interaksi asam-basa Lewis yang menghasilkan kompleks. Pada sistem adsorpsi larutan ion logam, interaksi tersebut dalam bentuk umum ditulis:



dengan GH adalah gugus fungsional yang terdapat pada zat organik, dan M adalah ion logam bervalensi Z.

Hasil pengukuran FTIR menunjukkan bahwa sponge *Callispongia sp* mempunyai gugus O-H (3421 cm^{-1}), gugus ikatan rangkap berkonyugasi (1635 cm^{-1}), dan gugus eter (1049 cm^{-1}). Sedangkan pada bilangan gelombang 2926 cm^{-1} kemungkinan menunjukkan daerah spektrum C-H yang berasal dari sp^3 .



Gambar 4. Spectra FTIR.

IV. KESIMPULAN

Hubungan antara jumlah absorpsi 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. konsentrasi logam Pb, Cd, Cr, dan Zn yang dianalisis dengan menggunakan ICP-OES menunjukkan bahwa *Callispongia sp* mengandung konsentrasi logam tertinggi Zn 0,56 mg/kg berat kering, di sedimen 0,5 ppm dan dalam air 0,750 ppm. Kedepan, lebih banyak penelitian dalam bidang ini perlu dilakukan agar solusi local untuk mengatasi pencemaran logam runtu dapat dilakukan.

Ucapan Terima Kasih

Kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi atas dukungannya melakukan penelitian ini sekaligus untuk penyelesaian studi doktor kami (Netty Sahaya).

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