

**ANALYSIS OF HEAVY METAL Cd at ALGAE *Eucheuma cottoni* in BANTAENG REGION COASTAL**

**Analisis Logam Berat Cd Dalam Alga *Eucheuma cottoni* Di Perairan Kabupaten Bantaeng**

**Muhammad Tasjiddin Teheni<sup>\*1</sup>, Nursiah La Nafie<sup>2</sup>, Seniwati Dali<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Hasanuddin Jl. Perintis Kemerdekaan 90245, Makassar-Indonesia

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan 90245, Makassar-Indonesia

\*Corresponding author, 082393293070, muh.tasjiddin.teheni@gmail.com

Received: June 2016 Published: July 2016

**ABSTRACT**

Algae is a plant which life in the marine with a lot of diversification such as: single and multi-cellular. Commonly, it contains chlorophyll without stem and roots. A species of algae in Indonesia which has high economic value is *Eucheuma cottoni*. It is cultured in Bantaeng as the central production of algae in South Sulawesi. The aim of this research is to know the concentration of heavy metals Cadmium in algae at region Bantaeng coastal. Concentration of cadmium was determined by atomic absorption spectrophotometer (AAS). This analysis was done by destruction process using concentrated HNO<sub>3</sub>. Sampling was done at 6 different location, they are: Nipa-nipa, Bakara, Boroloe, Tapaloe, Baruga village and Baruga from north to south. The experiment result show that the highest concentration of Cd is in Nipa-nipa village, with 0,2920 ppm and the lowest in Baruga village, with 0,1824 ppm. The concentration of Cd in algae *Eucheuma cottoni* in those 6 different location had been more than limited which had been determined by the decision of national of environmental ministry number 51 year 2004, they are 0,01 and 0,05 ppm.

**Keywords:** Algae, Cadmium Metal, *Eucheuma cottoni*, Bantaeng

**PENDAHULUAN**

Alga merupakan tumbuhan yang hidup diperairan dengan keragaman jenisnya, baik dalam bentuk sel tunggal atau sel majemuk, yang pada umumnya mengandung klorofil, tetapi tanpa batang dan akar nyata. Alga dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok berdasarkan ukurannya. Makroalga atau yang biasa dikenal dengan nama rumput laut dan mikroalga, organisme sel tunggal dengan ukuran bervariasi dari beberapa mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) sampai beberapa ratus mikrometer (Milledge, dkk, 2014).

Rumput laut merupakan kata untuk menggambarkan alga makroskopis dan multiselular. Terdapat tiga jenis rumput laut yaitu alga merah, coklat dan hijau (Aboweidan Ezekiel, 2013). Rumput laut merupakan komponen ekosistem perairan yang penting secara ekologi dan memegang peranan penting

dalam keragaman pesisir (Sathesh dan Wesley, 2012).

Biomassa yang berasal dari alga telah menarik minat banyak peneliti dikarenakan kandungan karbohidrat dan polisakarida yang menjadikan rumput laut dijadikan bahan pangan dan pupuk (Jang, dkk, 2012). Selain itu penggunaan rumput laut banyak di manfaatkan pada penelitian seperti digunakan sebagai produksi bioetanol (Candra, 2011), bioakumulasi logam (Raya, 2012), produksi sebagai antioksidan (Sitrat, 2012), antibakteri (Siregar, 2012), antibiotika (Naid, 2013).

Rumput laut hidup di dalam air laut sedangkan di dalam air laut dan air tawar terkandung beberapa mineral dan logam berat pencemar akibat kegiatan industri dan buangan limbah yang mengandung zat beracun (Darmono, 2001). Beberapa logam berat dalam perairan laut seperti Pb (timbal), Cd (kadmium),

Hg (merkuri), Zn (seng) dengan jumlah konsentrasi berlebih merupakan logam beracun dan berbahaya. Logam-logam tersebut termasuk dalam unsur non esensial bagi organisme, terutama pada rumput laut ( Lamai, 2005). Sedangkan pada beberapa logam berat seperti Cu (tembaga), Fe (besi), Co (kobalt), Mn (mangan) dan lainnya merupakan jenis logam berat esensial yang dalam kuantitas tertentu sangat diperlukan oleh organisme hidup, terutama rumput laut. Namun, dalam kadar tertentu juga bersifat toksik (Nopriani, 2011). Adapun mineral yang masih bersifat toksik dan tergolong logam berat menurut yaitu As, Cu, Cd, dan Pb (Rao, 2007).

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan tahun 2004 tentang Status mutu air berdasarkan kandungan logam berat pada air yaitu : Kadmium (Cd) 0,01 dan Tembaga (Cu) 0,05 ppm, maka pada penelitian ini, telah dilakukan penentuan kadar logam berat Kadmium (Cd) dalam rumput laut. Logam tersebut merupakan logam berat yang dalam ambang batas tertentu akan membahayakan dan beracun apabila dikonsumsi.

## METODOLOGI

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini semua dalam kualitas p.a. antara lain: Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ ), makroalga *Euचेuma cottonii*, aquades, aquabides, air laut steril, larutan induk Cd, kertas whatman 42.

### Alat

Alat-alat yang akan digunakan adalah alat-alat gelas yang umum digunakan dalam laboratorium, *Atomic Absorption Spectroscopy Buck Scientific 205*, cawan petri, corong, furnace, GPS, penangas listrik, pH meter, neraca digital, ice box, freezer, salinometer

### Prosedur Kerja

#### Pembuatan Deret Standar Kadmium (Cd)

Deret larutan standar Cd 0,00 0,01, 0,05, 0,1, 0,2, dan 0,4, 0,8 dan 1,6 ppm,. Selanjutnya sampel di analisis dengan *Atomic Absorption Spectrometer Buck Scientific 205*.

### Pengujian Sampel Untuk Analisis Logam

Kadar logam yang terkandung pada rumput laut di analisis dengan cara: Sampel dibersihkan dari material pengotor menggunakan aquadest kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu  $60^\circ\text{C}$  sampai berubah menjadi coklat kehitaman. Sampel yang sudah kering kemudian dihancurkan menjadi serbuk dan dihomogenisasi dengan mortar lalu disimpan dalam aluminium foil. Sampel yang sudah kering ini ditimbang sebanyak 5 g dalam cawan porselin bersih ditambah dengan 20 mL larutan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) pekat, lalu disaring dengan menggunakan kertas whatman 42 sehingga di peroleh larutan jernih. Filtrat lalu ditempatkan dalam labu ukur 50 mL dan siap di analisis.

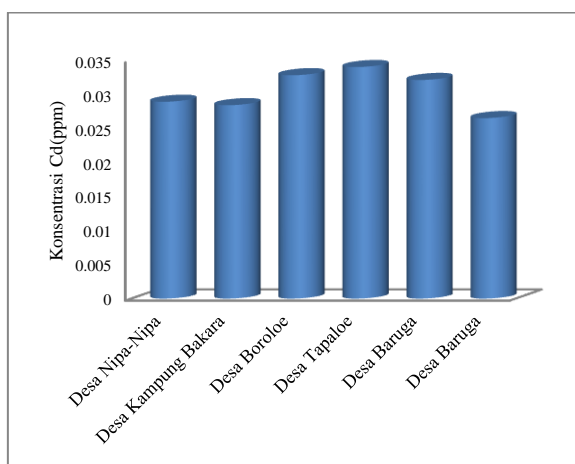
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kadar Logam Kadmium (Cd) Pada Rumput Laut *Euचेuma cottonii*

Rumput laut merupakan salah satu tumbuhan memiliki potensi budidaya tinggi dan berkembang dengan pesat, terutama di Sulawesi Selatan. Salah satu daerah yang termasuk berkembang pesat budidaya rumput lautnya di Provinsi Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Bantaeng.

Kabupaten Bantaeng merupakan Sentra Pengolahan Rumput laut melalui Surat Keputusan Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan Nomor: KEP.08/DJP2HP/2009, dan menjadi salah satu dari 15 sentra pengembangan industri perikanan di Indonesia (Fachry, 2009). Berdasarkan data statistik dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantaeng menunjukkan bahwa produksi rumput laut di Kabupaten Bantaeng mengalami perubahan dari tahun ke tahun. Tahun 2009 produksi rumput laut sebanyak 5.214,4 ton, 2010 sebanyak 6.897,6 ton, 2011 sebanyak 8.392,3 ton tahun 2012 sebanyak 8.551,8 ton dan 8.971,1 ton dengan potensi produksi dari tahun 2009-2013 seluas 5375 ha (Jasrah, 2014).

Hasil pengukuran kadar logam kadmium (Cd) pada rumput laut di Kabupaten Bantaeng dengan metode spektrofotometri serapan atom dapat dilihat pada Gambar 1

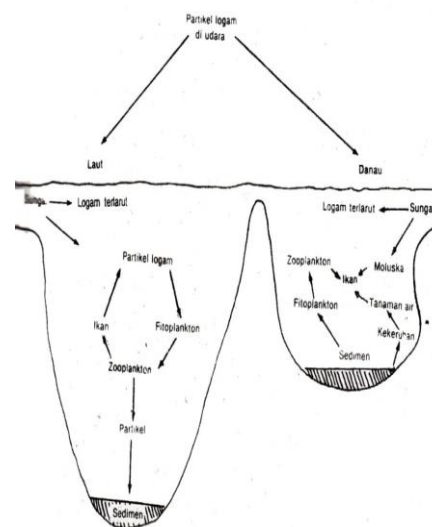


Gambar 1. Kadar rata-rata logam Kadmium (Cd) pada rumput laut di Kabupaten Bantaeng

Berdasarkan Keputusan Kementerian Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 nilai ambang batas cemaran logam Kadmium pada air laut adalah 0,01 ppm. Dari hasil yang diperoleh dari data pada Gambar 1, kandungan logam kadmium pada air laut di Kabupaten Bantaeng yaitu desa nipa-nipa sebesar 0.2920 ppm, desa kampung bakara sebesar 0.2627, desa boroloe sebesar 0.2909, desa tapaloe sebesar 0.2476, desa baruga sebesar 0.1997 dan desa baruga sebesar 0.1824. Kadar logam di setiap lokasi di kabupaten bantaeng telah melewati nilai ambang batas yang telah ditetapkan oleh Keputusan Kementerian Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004.

Kadar logam berat kadmium pada rumput laut *Euchema cottoni* berbeda – beda di setiap lokasi, kadar logam kadmium yang tertinggi pada rumput laut *Euchema cottoni* pada Desa nipa-nipa 0.2920 ppm sedangkan yang terendah pada Desa baruga 0.1824 ppm sehingga hal ini berpengaruh pada kadar logam yang terdapat pada rumput laut.

Akibat adanya logam berat dalam perairan dapat mengakibatkan kerusakan pada biota laut bila secara terus menerus biota laut ini mengakumulasi logam berat tersebut, terkhususnya pada rumput laut apabila kadar logam kadmium (Cd) melewati ambang batas maka akan menghambat pertumbuhan rumput laut dan pada akhirnya rumput laut bisa rusak. Masuknya logam dalam air laut dapat dilihat dari sirkulasi logam dalam kehidupan biologi air laut dan air tawar seperti Gambar 2.



Gambar 2. Sistem Biogeokimia sirkulasi logam dalam kehidupan biologi air laut dan air tawar (Darmono, 1995).

Logam kadmium diabsorpsi oleh rumput laut dari lingkungan air atau pakan yakni fitoplankton dan tumbuhan renik yang sudah terakumulasi kadmium dan akan terikat dengan protein yaitu metalotionin (MT) banyak mengandung gugus sulfhidril (SH) dan dapat mengikat 11% Cd dan seng (Zn), dimana kadmium terikat dengan gugus sulfhidril (SH) dalam enzim karboksil sisteinil, histidil dan hidroksil dari protein dan purin. Kemungkinan besar pengaruh toksisitas kadmium disebabkan oleh interaksi antara kadmium dan protein tersebut sehingga memunculkan hambatan terhadap aktivitas kerja enzim (Wahyu Widowati, 2008).

## KESIMPULAN

Kandungan logam kadmium pada air laut di kabupaten bantaeng yaitu desa nipa-nipa sebesar 0.2920 ppm, desa kampung bakara sebesar 0.2627, desa boroloe sebesar 0.2909, desa tapaloe sebesar 0.2476, desa baruga sebesar 0.1997 dan desa baruga sebesar 0.1824. Kadar logam di setiap lokasi di kabupaten bantaeng telah melewati nilai ambang batas yang telah ditetapkan oleh Keputusan Kementerian Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004.

DAFTAR PUSTAKA

- Abowei, J.F.N. and Ezekiel E. N. 2013, The potentials and utilization of Seaweeds, *J. Sci. Agri.* 4 (2), 58-66
- Candra. P. K, Sarwana, Sarinah, 2011, Study Bioetanol Production Using Red Seaweed *Euचेuma cottonii* From Bontang Sea Water, *J. of Coastal Develop*, 15 (1), 45-50
- Darmono, 1995, Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup, Jakarta: Universitas Indonesia Press.,
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Cetakan I. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Fachry. M. E. 2009. Analisis Potensi pengembangan Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Bantaeng. Kerjasama DKP Provinsi Sulsel. Sulawesi Selatan
- Jasrah, R. S., 2014, Aplikasi Citra Landsat 8 Untuk Estimasi Potensi Produksi Rumput Laut di Kabupaten Bantaeng, Universitas Hasanuddin
- Jang, S.S , Shirai. Y, Uchida M, Wakisaka, M, 2012, Production of mono sugar from acid hydrolysis of seaweed, *African Journal of Biotechnology* Vol. 11 (8), 1953-1963.
- Lamai, C., Maleeya. K., Prayad. P., E. Suchart.U. dan Varasaya. S. 2005. "Toxicity and Accumulation of Lead and Cadmium In The Filamenous Green Algae *Cladopora fracta* (O. F. Muller ex Vahl) Kutzing". *A Laboratory Study. Scienceasia*. Vol 31, 121-127
- Milledge, J. J. Smith B, Dyer, P. W and Harvey P, 2014, Macroalgae-Derived Biofuel: A Review of Methods of Energy Extraction from Seaweed Biomass, *J. Energies*, 7, 7194-7222.
- Naid. T , Kasim. S, Marzuki. A, dan Sumarheni. 2013, Produksi Antibiotika Secara Fermentasi dari Biakan Mikroorganisme Symbion Rumput Laut *Euचेuma cottonii*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 17 (3). 61-68
- Nopriani, L.S. 2011. "Teknik Uji Cepat untuk Identifikasi Pencemaran Logam Berat di Lahan Apel Batu". *Proposal Disertasi*. Malang : Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
- Rao, P.V., Mantri, V. dan Ganesan, K. 2007. "Mineral Composition of Edible Seaweed *Porphyra vietnamensis*". *Food Chemistry* 102, 215–218.
- Raya. I, Ramlah, 2012, The Bioaccumulation of Cd (II) ions on *Euचेuma cottoni*. *Marine Chemical Acta*, 13 (2), 13-18
- Satheesh, S & Wesley, S. G, 2012, Diversity and distribution of seaweeds in the Kudankulam coastal waters, South-Eastern coast of India, *Biodiversity Journal*, 3 (1) : 79-84
- Siregar. F .W. Sabdono.A, Pringggenies. D, 2012, Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermis*, dan *micrococcus luteus*, *J. of Marine Research*, 1 (2), 152-160
- Sitrat. D.W, Sukei, 2012, Antioksidan Dalam Bakso Rumput Laut Merah *Euचेuma cottoni*, *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 1 (1) 1-4.
- Wahyu Widowati, dkk. 2008, Efek Toksik Logam. Yogyakarta: Andi.