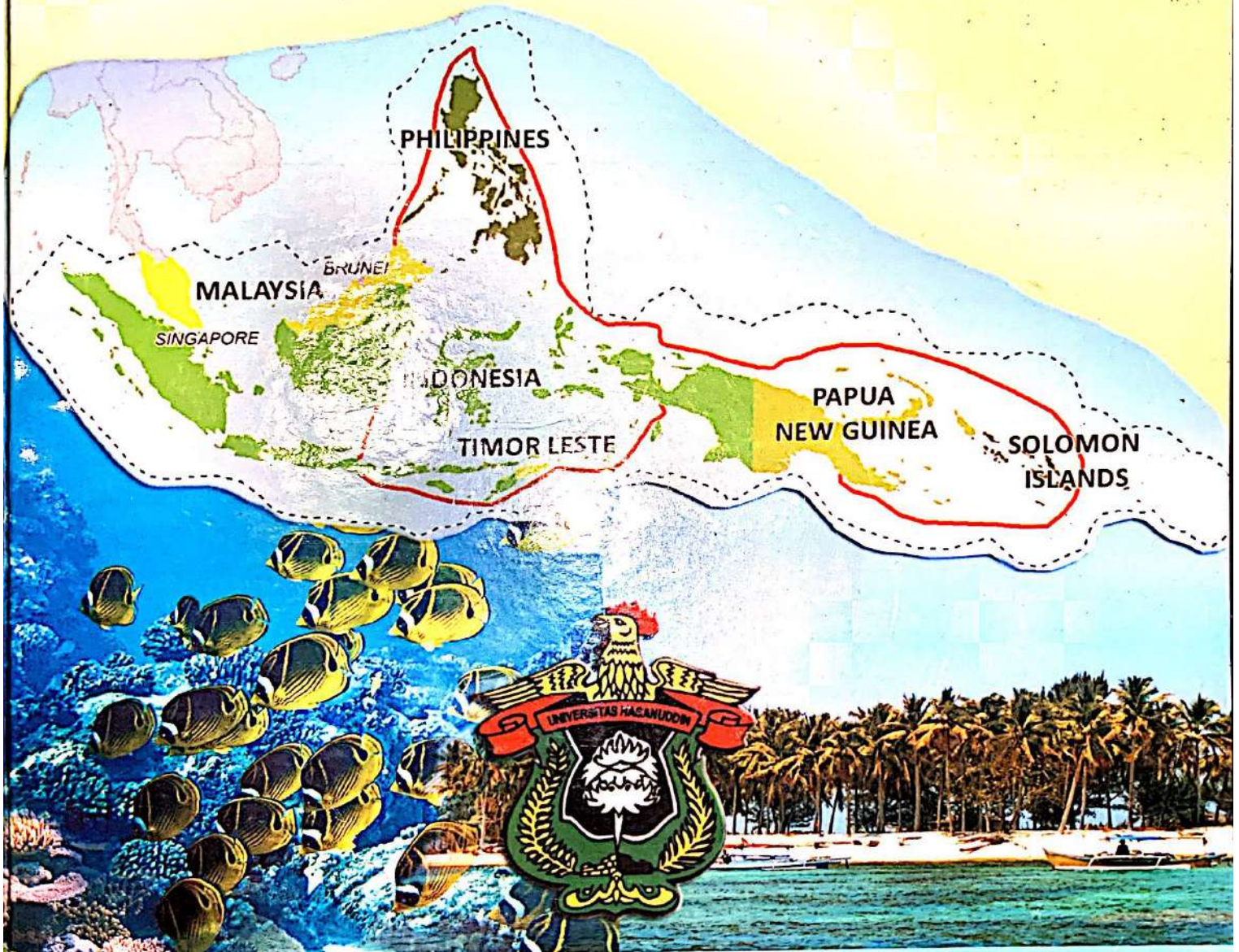


# PROCEEDING OF INTERNATIONAL AND NATIONAL CONFERENCE ON MARINE SCIENCE AND FISHERIES

CLIMATE CHANGE, MARINE LIFE, AND LIVELIHOODS  
IN THE CENTER OF CORAL TRIANGLE

MAKASSAR, SEPTEMBER 10-11, 2013



Published by **identitas**

in cooperation with

**FACULTY OF MARINE SCIENCE AND FISHERIES**

**HASANUDDIN UNIVERSITY**

**AUGUST 2014**

**Proceeding of International and National Conference  
on Marine Science and Fisheries**

**CLIMATE CHANGE, MARINE LIFE, AND LIVELIHOODS  
IN THE CENTER OF CORAL TRIANGLE**

**Makassar, September 10-11, 2013**

**Editorial Boards**

**Chair Rani  
Rohani Ambo-Rappe  
Inayah Yasir  
Khairul Amri  
Hilal Anshary  
Ahmad Bahar  
Mukti Zainuddin  
Mahatma Lanuru  
Elmi N. Zainuddin  
Muh. Farid Samawi  
Muh. Anshar Amran  
Muh. Banda Selamat  
Andi Iqbal Burhanuddin**

**Published by Identitas  
In Cooperation with  
Faculty of Marine Science and Fisheries  
Hasanuddin University, August 2014**

**ISBN: 978-602-8405-53-9**

# CLIMATE CHANGE, MARINE LIFE, AND LIVELIHOODS IN THE CENTER OF CORAL TRIANGLE

Proceeding of International and National Conference on Marine Science and Fisheries

September 10-11, 2013

Makassar, Indonesia

## Editors:

C. Rani  
R. Ambo-Rappe  
I. Yasir  
K. Amri  
H. Anshary  
A. Bahar  
M. Zainuddin  
M. Lanuru  
E. N. Zainuddin  
M. F. Samawi  
M. A. Amran  
M. B. Selamat  
A. I. Burhanuddin

**ISBN: 978-602-8405-53-9**

## Publisher

Identitas Hasanuddin University

Gedung Perpustakaan UNHAS Lt. 1

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Kampus UNHAS Tamalanrea

Makassar 90245, South Sulawesi Indonesia

Cover-Design and Layout: Muh. Banda Selamat

@ Identitas Hasanuddin University, August 2014

## PREFACE

Coral Triangle is a triangular area of the tropical marine waters of Indonesia, Malaysia, Papua New Guinea, Philippines, Solomon Islands and Timor-Leste. This region is recognized as the global centre of marine biodiversity and a global priority for conservation. Indonesia is an archipelago within this region with high marine biodiversity living in different forms of marine habitats, such as coral reefs, seagrass beds, and mangroves. However, decline of different population of marine biota have already reported due to anthropogenic factor, overexploitation, and climate change.

In celebrating the 57<sup>th</sup> of Hasanuddin University and 25 years of Marine Science Education in Hasanuddin University, the Faculty of Marine Science and Fisheries proudly presents these International Conference and National Seminar. Under the conference theme of "Climate Change, Marine Life, and Livelihoods in the Center of Coral Triangle" will bring together various stakeholders to share ideas and communicate climate change issues and to increase public knowledge and awareness on climate change to the socio-ecological systems particularly in the coral triangle region.

This proceeding is published to disseminate some papers that have been orally presented within the conference conducted in Makassar at 11 September 2013. We hope that this proceeding will improve the understanding of various stakeholders such as scientists, policymakers, managers, industry and members of civil society on the importance of this coral triangle region.

### Editorial Boards

Chair Rani  
Rohani AR  
Inayah Yasir  
Khairul Amri  
Hilal Anshary  
Ahmad Bahar  
Mukti Zainuddin  
Mahatma Lanuru  
Elmi N. Zainuddin  
Muh. Farid Samawi  
Muh. Anshar Amran  
Muh. Banda Selamat  
Andi Iqbal Burhanuddin

## SESI SEMINAR NASIONAL

### Bio-Ekologi Laut

<b>Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Daun Lamun <i>Halophila ovalis</i>, <i>Syringodium isoetifolium</i> dan <i>Halodule uninervis</i> pada Ekosistem Padang Lamun di Perairan Pulau Barrang Lompo</b> <i>Hendra, Rohani Ambo-Rappe &amp; Supriadi</i> .....	117
<b>Potensi Padang Lamun Sebagai Habitat Komunitas Bivalvia Di Perairan Pulau Osi -Teluk Kotania Seram Bagian Barat</b> <i>Husain Latuconsina, Madehusen Sangadji &amp; La Dawar</i> .....	123
<b>Pengaruh Perbedaan Substrat Terhadap Pertumbuhan Semaian Dari Biji Lamun <i>Enhalus Acoroides</i></b> <i>Steven, Rohani Ambo-Rappe &amp; Inayah Yasir</i> .....	132
<b>Monitoring dan Evaluasi Tutupan Dasar dan Kondisi Terumbu Karang di Kabupaten Supiori, Papua Tahun 2008 – 2010</b> <i>Chair Rani, Ahmad Faizal &amp; Dahlan Habu</i> .....	141
<b>Fluktuasi Produksi Serasah Komunitas Lamun di Pulau Barranglompo Makassar</b> <i>Supriadi</i> .....	149
<b>Perubahan Struktur Histologis dan Kondisi Fisiologis Kantong Pengeraman Jantan Kuda Laut (<i>Hippocampus barbouri</i>) Selama Masa Pengeraman</b> <i>Syafiuddin, Muh. Zairin Jr, Dedi Jusadi, Odang Carman, &amp; Ridwan Affandi</i> ...	156
<b>Metode Induksi Pemijahan Biota Invertebrata untuk Menstimulasi Respon Pelepasan Gamet</b> <i>Neviaty P. Zamani, Syafyudin Yusuf &amp; M. Zairin Junior</i> .....	164

### Keanekaragaman Hayati dan Konservasi

<b>Evaluasi Kondisi Padang Lamun Habitat Makan Penyu Hijau Di Kepulauan Derawan, Kalimantan Timur</b> <i>Rohani Ambo-Rappe, Budimawan, M. Anshar Amran, &amp; M. Natsir Nessa</i> .....	174
<b>Potensi Ekosistem Lamun (<i>Thalassodendrom Ciliatum</i>) Di Pulau Sapuka Dengan Metode Biosorpsi</b> <i>Mohammad Wijaya. M, Sumiati Side, &amp; Rahman</i> .....	181
<b>Potensi Grazing Bulu Babi Pada Ekosistem Padang Lamun Di Pulau Barranglompo dan Bonebatang</b> <i>Khairul Amri, Dede Setiadi, Ibnul Qayim &amp; D. Djokosetiyanto</i> .....	188
<b>Kelimpahan dan Komposisi Jenis Moluska Pada Berbagai Jenis Mangrove Di Kabupaten Maros</b> <i>Benny Audy Jaya Gosari, Amran Saru &amp; Riskawaty</i> .....	194

## Potensi Ekosistem Lamun (*Thalassodendron ciliatum*) di Pulau Sapuka dengan Metode Biosorpsi

Mohammad Wijaya. M<sup>1)</sup>, Sumiati Side<sup>2)</sup>, dan Rahman<sup>3)</sup>

<sup>1,2)</sup>Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar. Jl. Dg Tata Raya, Kampus UNM Parangtambung 90224. Email : wijasumi@yahoo.co.id

<sup>3)</sup>Alumni Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar

### ABSTRAK

Ekosistem Lamun (*seagrass*) merupakan ekosistem laut dangkal yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan berbagai biota laut serta merupakan salah satu ekosistem bahari yang paling produktif. Pemilihan biomassa untuk biosorpsi logam berat, yang perlu diperhatikan adalah organisme laut yang terdapat dalam jumlah besar di alam dan masa pertumbuhan organisme laut yang cepat berkembang biak. Metode biosorpsi merupakan metode yang ramah lingkungan yang memiliki potensi untuk mengurangi pencemaran logam berat di Perairan Selat Makassar dan Kepulauan Pangkep khususnya Pulau Sapuka. Biosorpsi ion Cr(VI) oleh biosorben Rhizoma Lamun telah dilakukan pada penelitian untuk variasi suhu awal, waktu kontak dan konsentrasi awal pada waktu optimum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi biomassa rhizoma lamun *Thalassodendron ciliatum* sebagai biosorben untuk menyerap kandungan ion Cr(VI) yang terdapat pada larutan. Hasil penelitian ini menunjukkan konsentrasi optimum dicapai pada 40 rpm dan waktu kontaknya 60 menit. Kapasitas biosorpsi Rhizoma lamun *Thalassodendron ciliatum* terhadap ion Cr(VI) sebesar 3,3348 mg/g biomassa, dengan nilai kelinearan sebesar 0,7575 mendekati isoterm Langmuir. Biosorpsi rhizoma *Thalassodendron ciliatum* terhadap ion Cr(VI) lebih mendekati isoterm Langmuir dengan nilai  $Q_0$  sebesar 0,9733 mg/g dan nilai  $b$  sebesar 37800 L/mol dengan energi adsorpsi ( $E_{ads}$ ) sebesar 26,376 kJ/mol.

**Kata kunci:** Lamun, biomassa, biosorpsi, dan kapasitas biosorpsi

### PENDAHULUAN

Logam berat yang berasal dari perairan yang menyebabkan terjadi pencemaran lingkungan menimbulkan permasalahan diantaranya sifat akumulasinya masuk ke dalam rantai makanan dan resistensi terhadap ekosistem lamun. Kebanyakan ion logam sebagai unsur-unsur renik sangat esensial, tetapi dalam jumlah yang berlebihan dapat bersifat toksik. Logam berat sulit terdegradasi melalui reaksi kimia maupun secara biologi, maka keberadaan logam berat di perairan yang melebihi ambang batas akan merusak lingkungan. Salah satu logam berat yang merupakan sumber polusi dan perlu dihilangkan dalam perairan adalah logam kromium. Ion krom dalam bentuk Cr(III) dan Cr(VI) merupakan ion krom yang banyak terdapat di lingkungan. Pemanfaatan logam ini banyak digunakan dalam industri penyepuhan logam, penyamakan kulit, Industri tekstil, pendinginan air, pulp serta proses pemurnian bijih (Bayu & Marisa, 2008).

Berbagai penelitian telah dilakukan dalam upaya penghilangan ion logam berat, diantaranya metode oksidasi-reduksi, pengendapan, adsorpsi, pemadatan, *recovery* elektrolitik dan pertukaran ion, yang mana metode tersebut memiliki kekurangan seperti pengikatan logam tidak sempurna, membutuhkan bahan kimia dan energi yang banyak, biaya yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Metode yang efisien dan ramah lingkungan sangat diperlukan untuk mengurangi kandungan logam berat yang terdapat dalam lingkungan adalah biosorpsi. Proses biosorpsi muncul sebagai teknologi baru yang dapat menghilangkan logam berat dalam lingkungan. Biosorpsi merupakan metode pengambilan/pengikatan ion logam secara adsorpsi dengan memanfaatkan material biologis. Proses biosorpsi ini dapat terjadi karena adanya material biologi yang disebut biosorben dan adanya larutan yang mengandung logam berat dengan afinitas yang tinggi sehingga mudah terikat pada biosorben (Putra & Putra, 2006). Biosorpsi telah banyak diterapkan sebagai metode alternatif untuk menghilangkan ion/senyawa logam berat dari perairan yang tercemar, selain karena murah dan ramah lingkungan.

Tanaman-tanaman air yang hidup dan mati, merupakan akumulator logam berat dan karena itu, penggunaan tanaman-tanaman air untuk penghilangan logam berat dari air limbah telah mendapat perhatian yang besar. Lamun juga berpotensi untuk menghilangkan ion-ion logam berat dari larutannya. Lamun merupakan produktifitas primer di perairan dangkal di seluruh dunia dan merupakan sumber makanan penting bagi banyak organisme. Beberapa penelitian untuk pemanfaatan biomassa lamun telah dilakukan antara lain pada lamun *Enhalus acoroides* sebagai biosorben Cr(VI) (Nursiah, et al., 2009). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dessy (2008) jenis lamun *Thalassia hemprichii* dapat digunakan sebagai biosorben ion logam Co(II). Kedua penelitian menggunakan biomassa Rhizoma lamun sebagai biosorben. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kemampuan biosorben ini dalam larutan yang terkontaminasi oleh ion logam Cr.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi optimum dan waktu optimum biosorpsi ion Cr(VI) pada biosorben Rhizoma lamun *Thalassodendron ciliatum*. 2). menentukan kapasitas biosorpsi ion Cr(VI) pada biosorben Rhizoma lamun *Thalassodendron ciliatum*. Manfaat penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi berharga tentang kemampuan biomassa Rhizoma lamun *Thalassodendron ciliatum* dalam mengadsorpsi ion Cr(VI), khususnya untuk penanganan masalah pencemaran logam berat

## METODE PENELITIAN

### Pembuatan Larutan Baku

Pembuatan larutan baku Cr(VI) 1000 ppm, dengan menimbang 3,734 gram  $K_2CrO_4$  kemudian dilarutkan dengan sedikit demi sedikit dengan  $HNO_3$  0,5 N dan diencerkan dengan Aquades hingga volume larutan 1 L. Selanjutnya, 25 mL larutan baku Cr(VI) 1000 ppm dipipet dan diencerkan sampai volume larutan 250 mL untuk membuat larutan baku 100 ppm. Selanjutnya, memipet sebanyak 25, 50, 75, 100 dan 125 ml larutan 100 ppm ke dalam labu takar 250 ml, menambahkan 5 mL larutan  $HNO_3$  0,5 N dicukupkan dengan aquades untuk membuat larutan dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm

### Penentuan Konsentrasi Optimum Biosorpsi Ion Cr(VI)

Larutan ion Cr(VI) dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 dan 50 ppm disiapkan. Ke dalam tiap-tiap 50 mL larutan Cr tersebut ditambahkan 0,5 gram biomassa Rhizoma lamun *T. ciliatum*. Tiap-tiap campuran dikocok dengan *Shaker* selama 80 menit disaring dengan kertas saring Whatman 42 (Nursiah, 2008).. Absorbansi filtrat diukur dengan SSA. Setiap percobaan dilakukan 2 kali perlakuan.

Konsentrasi yang teradsorpsi untuk tiap waktu dihitung dari Konsentrasi teradsorpsi = Konsentrasi awal - Konsentrasi akhir

$$C_{\text{adsorpsi}} = C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}} \quad (1)$$

Banyaknya ion logam yang teradsorpsi (mg) per gram biosorben (biomassa *T. ciliatum*) ditentukan dengan persamaan:

$$W = \frac{(C_0 - C_e)V}{W_u} \quad (2)$$

dimana:

W = jumlah ion logam teradsorpsi (mg/g)

$C_0$  = konsentrasi ion logam sebelum adsorpsi (mg/L)

$C_e$  = konsentrasi ion logam setelah adsorpsi (mg/L)

$V$  = volume larutan ion logam (L)

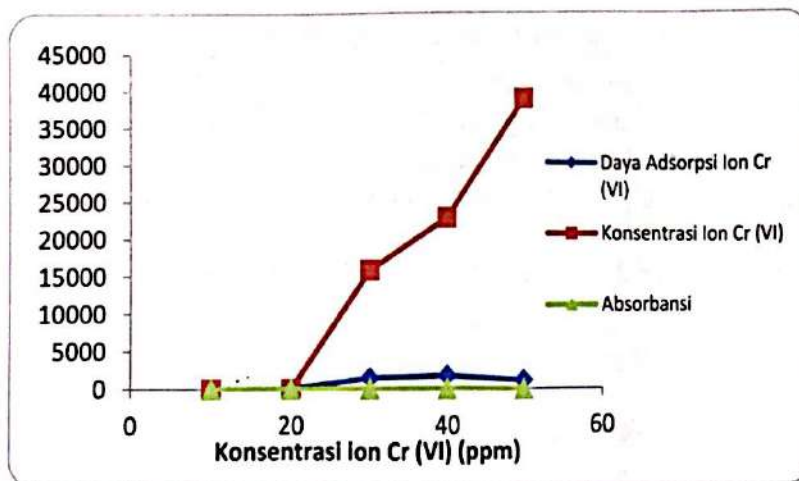
$W_a$  = jumlah biosorben (biomassa lamun *T. ciliatum*) (g)

### Penentuan Waktu Optimum Biosorpsi Ion Cr(VI)

Larutan ion Cr(VI) dengan konsentrasi optimum disiapkan. Ke dalam 50 mL larutan Cr(VI) ditambahkan 0,5 gram biomassa Rhizoma lamun *T. ciliatum*. Campuran dikocok dengan *Shacer* selama 40 menit dan setelah itu disaring dengan kertas saring Whatman 42. Absorbansi filtrat diukur dengan SSA. Percobaan kemudian diulangi dengan pengaruh waktu pengocokan 60, 80, 100 dan 120 menit. Setiap percobaan dilakukan 2 kali perlakuan.

### PEMBAHASAN

Biomassa rhizoma lamun *T. Ciliatum* dalam mengadsorpsi ion Cr(VI) berdasarkan pengaruh konsentrasi, waktu, dan kapasitas biosorpsi. Penentuan konsentrasi optimum terhadap ion Cr(VI) dilakukan dengan menambahkan 0,5 gram biomassa rhizoma lamun *T. Ciliatum* ke dalam 50 mL larutan Cr(VI). Konsentrasi Cr(VI) yang digunakan bervariasi, yakni 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Konsentrasi optimum dari biosorpsi ion logam Cr oleh biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* ditentukan dengan menghitung efektifitas biosorpsi ( $q_e$ ) sebagai fungsi konsentrasi (mg/L). Adsorpsi biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* terhadap ion Cr(VI) dengan berbagai konsentrasi, dimana semakin tinggi konsentrasi ion Cr (VI), maka daya adsorpsi yang berkisar 0,3759 - 1,1305 ppm, dimana konsentrasi optimum sebesar 40 ppm dengan daya adsorpsi 1,7362 ppm. pada biomassa rhizoma Lamun *T. ciliatum* pada berbagai konsentrasi (Waktu pengadukan ion Cr = 80 menit)



Gambar 1. Daya adsorpsi Ion Cr (VI) pada berbagai Konsentrasi ion Cr (VI)

Gambar 1. menunjukkan bahwa biosorpsi ion Cr(VI) semakin meningkat hingga konsentrasi 40 ppm, dengan peningkatan jumlah yang diadsorpsi dari 0,3759 mg/g menjadi 1,7362 mg/g. Penentuan Waktu optimum terhadap ion Cr(VI) dilakukan dengan menambahkan 0,5 gram biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* ke dalam 50 mL larutan Cr(VI). Waktu pengadukan yang digunakan bervariasi, yakni 40, 60, 80, 100, dan 120 menit. Data adsorpsi biomassa rhizoma Lamun *T. ciliatum* terhadap ion Cr dengan berbagai konsentrasi dapat dilihat pada tabel 4.2. Waktu optimum menunjukkan waktu yang digunakan oleh biosorben untuk mengadsorpsi dalam jumlah maksimum dari ion logam yang dianalisis. Waktu optimum dari biosorpsi ion logam Cr oleh biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* ditentukan dengan menghitung efektifitas biosorpsi ( $q_e$ )



sebagai fungsi waktu (t). Jumlah ion Cr(VI) yang diadsorpsi sebagai fungsi waktu ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Rata-rata ion Cr(VI) (mg/g) yang teradsorpsi biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* pada variasi waktu pengadukan (konsentrasi ion Cr(VI) = 40 ppm).

Waktu (menit)	Absorbansi	Konsentrasi ion Cr(VI) sisa ( $C_e$ ) (ppm)	Daya adsorpsi (W) (mg/g)
40	0,5401	34,4625	0,5537
60	0,4060	25,3190	1,4681
80	0,4385	27,527	1,2473
100	0,4445	27,9240	1,2076
120	0,4980	31,5455	0,8454

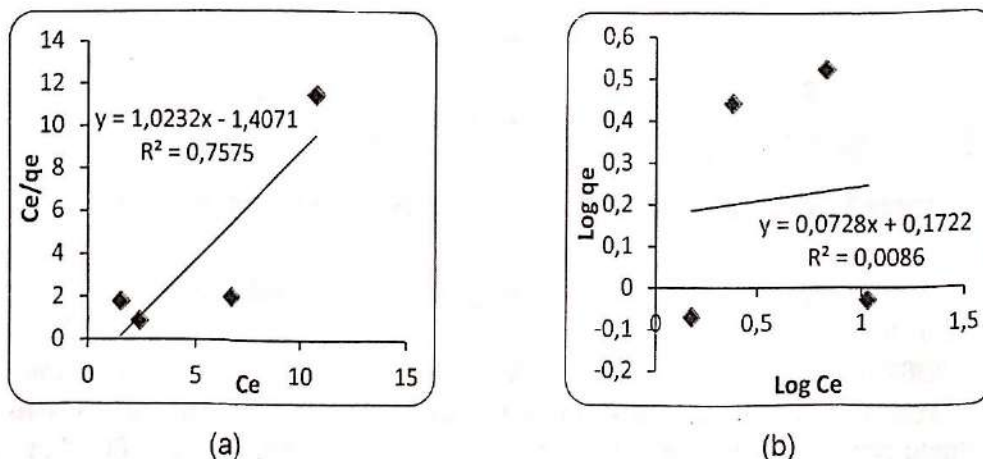
Jumlah ion Cr(VI) yang diadsorpsi oleh biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* sebagai fungsi dari konsentrasi awal ion Cr(VI) diberikan pada Tabel 1. Hubungan antara jumlah ion Cr(VI) yang diadsorpsi oleh biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* terhadap konsentrasi ion logam Cr(VI) setelah adsorpsi ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Jumlah Ion Cr(VI) yang diadsorpsi oleh Biomassa Rhizoma Lamun *T. ciliatum* sebagai fungsi konsentrasi

$C_0$ (ppm)	$C_e$ (ppm)	$q_e \times m$ (mg/g)	$C_e/q_e$	$\log C_e$	$\log q_e$
10	1,4973	0,8502	1,7611	0,1753	-0,0704
20	10,6712	0,9328	11,4399	1,0282	-0,0302
30	2,3686	2,7631	0,8572	0,3744	0,4413
40	6,6512	3,3348	1,9944	0,8229	0,5230

Keterangan:  $q_e$  = jumlah ion logam teradsorpsi (mg/g)  $C_0$  = konsentrasi ion logam sebelum adsorpsi (mg/L)  $C_e$  = konsentrasi ion logam setelah adsorpsi (mg/L)

Metode yang digunakan untuk menentukan kapasitas adsorpsi, yakni dengan metode grafik Freundlich dan Langmuir. Untuk mengetahui apakah adsorpsi ion Cr(VI) oleh Rhizoma lamun *T. ciliatum* sesuai dengan pola adsorpsi Freundlich atau Langmuir, maka dibuat grafik yang menunjukkan kurva linear antara  $\log C_e$  Vs  $\log W$  untuk pola adsorpsi Freundlich dan kurva linear  $C_e$  (ppm) Vs  $C_e/W$  (g/L) untuk pola adsorpsi Langmuir, Gambar 2 Langmuir dan Freundlich ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. (A). Isoterm Freundlich Adsorpsi Ion Cr(VI) (B) Isoterm Langmuir Adsorpsi Ion Cr (VI) oleh rhizoma lamun *T. Ciliatum*.

Gambar 2, menunjukkan bahwa adsorpsi ion Cr(VI) oleh Rhizoma Lamun *T. ciliatum* lebih cenderung mengikuti persamaan Langmuir dari pada persamaan Freundlich. Nilai  $R^2$  untuk kurva isoterm Langmuir lebih mendekati 1 yaitu 0,7575, sedangkan pola isoterm Langmuir nilai  $R^2$  nya adalah 0,0086. Nilai tetapan untuk isoterm Freundlich ( $k$  dan  $n$ ) sebesar 1,4866 mg/g dan 13,7362 g/l dan tetapan Langmuir ( $b$  dan  $K$ ) adsorpsi ion Cr(VI) oleh Rhizoma lamun *T. ciliatum*. Peningkatan jumlah konsentrasi adsorpsi ion Cr(VI) pada biomassa Rhizoma lamun *T. ciliatum* dari 10-40 ppm dengan peningkatan jumlah yang diadsorpsi dari 0,3759 mg/g menjadi 1,7362 mg/g. Semakin besar konsentrasi ion Cr(VI) yang terlarut dalam larutan maka semakin banyak jumlah konsentrasi ion Cr(VI) yang teradsorpsi pada permukaan adsorben. Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara permukaan adsorben dengan adsorbat semakin besar akibat kelimpahan ion Cr(VI) pada larutan, sehingga apabila konsentrasi ion Cr(VI) yang terlarut dalam larutan semakin banyak maka gaya tarik menarik antar ion Cr(VI) dengan permukaan adsorben juga semakin besar. Namun setelah konsentrasi 50 ppm adsorpsi menurun, hal ini disebabkan lemahnya ikatan yang terjadi antara biosorben Rhizoma lamun *T. ciliatum* dengan ion logam Cr(VI) mengakibatkan ketidakstabilan dari jumlah ion Cr(VI) yang terserap.

Hubungan antara jumlah ion Cr(VI) yang diadsorpsi ( $q_e$ ) dengan waktu terlihat bahwa biosorpsi ion Cr(VI) meningkat dengan cepat hingga waktu pengadukan 60 menit, dengan jumlah ion Cr(VI) yang diadsorpsi meningkat dari 0,5537mg/g menjadi 1,6810 mg/g. Hal ini dikarenakan makin lama waktu yang digunakan maka akan semakin banyak ion Cr(VI) yang dapat teradsorpsi. Namun setelah 60 menit adsorpsi cenderung menurun dan meningkat kembali pada waktu 120 menit. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah ion Cr(VI) yang terserap tidak stabil yaitu naik turun dengan bertambahnya waktu interaksi. Turunnya jumlah ion Cr(VI) yang terserap setelah pengadukan 60 menit kemungkinan disebabkan oleh ketidakstabilan ikatan antara biosorben rhizoma lamun *T. ciliatum* dengan ion Cr(VI) sehingga sebagian kecil dari partikel ion Cr(VI) ada yang terlepas kembali. Hal ini di karenakan pada penelitian ini tidak dilakukannya penentuan pH optimum ataupun pH pada larutan tidak diatur. Proses adsorpsi ion Cr ini biosorben Rhizoma lamun *T. ciliatum* telah dikeringkan sehingga fungsi biologisnya tidak aktif lagi, jadi adsorpsi hanya terjadi pada permukaan sel saja. Oleh karena itu kesetimbangan adsorpsi terjadi sangat cepat, selain itu ukuran partikel yang kecil memungkinkan terjadi kontak yang cepat antara ion logam dan sisi aktif pada biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum*. Proses adsorpsi akan mencapai kesetimbangan dimana jumlah zat terlarut yang diadsorpsi akan mencapai batas maksimum. Setelah mencapai kesetimbangan, tidak akan terjadi adsorpsi lebih lanjut.

Faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi adalah konsentrasi adsorbat, semakin besar konsentrasi adsorbat dalam larutan berarti semakin banyak jumlah substansi yang terkumpul pada permukaan adsorben. Apabila adsorben tersebut sudah jenuh, maka konsentrasi zat yang diserap tidak akan berubah lagi atau berkurang karena terjadi kesetimbangan antara zat yang teradsorpsi dengan zat yang tersisa. Menurut (Nurul Khotimah, *et al.* 2010) dilihat dari strukturnya *selulosa* berpotensi cukup besar untuk dijadikan sebagai penjerap karena gugus OH yang terikat dapat berinteraksi dengan komponen adsorbat. Adanya gugus OH, pada *selulosa* menyebabkan terjadinya sifat polar pada adsorben tersebut. Dengan demikian *selulosa* lebih kuat menjerap zat yang bersifat polar. Mekanisme jerapan yang terjadi antara gugus -OH yang terikat pada permukaan dengan ion logam bermuatan positif (kation) merupakan mekanisme pertukaran ion yang dapat Y adalah matriks tempat gugus -OH terikat. Interaksi antara gugus -OH. Logam ini memungkinkan melalui mekanisme pembentukan kompleks koordinasi karena atom oksigen (O) pada gugus -OH mempunyai pasangan elektron

bebas, sedangkan ion logam mempunyai orbital d kosong. Pasangan elektron bebas tersebut akan menempati orbital kosong yang dimiliki oleh ion logam, sehingga terbentuk suatu senyawa kompleks.

Penentuan isoterm adsorpsi menandakan adanya hubungan dengan kapasitas adsorpsi, oleh karena itu dibuat kurva linear yang menunjukkan hubungan antara  $C_e$  versus  $C_e/q_e$  menurut model adsorpsi Langmuir, menunjukkan hubungan  $\log C_e$  versus  $\log x/m$  menurut model Freundlich Grafik isoterm Langmuir adsorpsi ion Cr(VI) oleh Biomassa Rhizoma lamun *T. ciliatum* diperoleh persamaan garis lurus  $y = 1,0232x - 1,4071$  dengan nilai koefisien regresinya ( $R^2$ ) = 0,7575 dengan kapasitas adsorpsi 0,9773 mg/g. Sedangkan isoterm Freundlich adsorpsi ion Cr(VI) oleh biomassa Rhizoma Lamun *T. ciliatum* diperoleh persamaan garis lurus  $y = 0,0728x + 0,1722$  dan nilai koefisien regresi ( $R^2$ ) = 0,0086 dengan kapasitas adsorpsi sebesar 1,4866 mg/g. biosorpsi ion Cr(VI) pada biomassa Rhizoma lamun *T. ciliatum* lebih cenderung mengikuti persamaan Langmuir. Dapat dilihat dari koefisien regresinya ( $R^2$ ), nilai  $R^2$  untuk kurva isoterm Langmuir yaitu 0,7575 dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,9773 mg/g, sedangkan pola isoterm Freundlich nilai  $R^2$  nya adalah 0,0086 dengan kapasitas adsorpsi sebesar 1,4866 mg/g. Isoterm adsorpsi Freundlich memiliki nilai kapasitas yang lebih besar dari isoterm adsorpsi Langmuir. Hal ini disebabkan karena proses adsorpsi untuk persamaan isoterm adsorpsi freundlich terjadi secara fisika. Sehingga permukaan adsorben memiliki penyerapan yang lebih besar dari isoterm adsorpsi langmuir yang proses adsorpsinya terjadi secara kimia., didapatkan bahwa energi adsorpsi ( $E_{ads}$ ) yang yang diperoleh dari persamaan isoterm adsorpsi Langmuir pada proses biomassa Rhizoma lamun *Thalassodendron ciliatum* sebesar 26,375 kJ/mol.

## KESIMPULAN

Biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* dapat digunakan sebagai biosorpsi ion Cr(VI) dengan konsentrasi optimum biosorpsi rhizoma lamun *T. ciliatum* terhadap ion logam Cr(VI) adalah 40 ppm dengan efektifitas biosorpsi sebesar 1,7362 mg/g. Waktu optimum biosorpsi Rhizomalamun *T. ciliatum* selama 60 menit dengan efektifitas sebesar 1,6810 mg/g. Biosorpsi rhizomalamun *T. ciliatum* terhadap ion Cr(VI) lebih mendekati isoterm Langmuir dengan nilai  $Q_0$  Sebesar 0,9733 mg/g dan nilai  $b$  sebesar 37800 L/mol, dengan energi adsorpsi ( $E_{ads}$ ) sebesar 26,376 kJ/mol.

## SARAN

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menentukan pH optimum dalam mengadsorpsi ion logam dan mencoba kemampuan dari biomassa rhizoma lamun *T. ciliatum* dalam menyerap beberapa ion logam berat Hg dan Pb.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, P. W, 1994, *Physical Chemistry Fifth Edition*, Oxford University Press. Oxford.
- Baroto & Syamsul A, 2006, *Taraf pencemaran dan kandungan kromium (Cr) pada air dan tanah di daerah aliran Sungai Code Yogyakarta*, Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol 6 (2) (2006) p: 82-100.
- Bayu, R & Marisa, H, 2008, *Biosorpsi Logam Berat Cr(VI) dengan Menggunakan Biomassa Saccharomyces cerevisiae*, Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, ITB. Bandung.
- Dessy, 2008, *Pemanfaatan Biomassa Lamun Thalsassia hemprichii yang terdapat di pulau BarrangLompo sebagai Biosorben Ion Logam Co(II)*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Ilyas, A, *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 Tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air*, Salinan sesuai dengan aslinya Deputi MENLH Bidang Penataan lingkungan.
- Jihan, et.al, 2011, *Lamun Sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuatan Kertas*, Program Kreativitas mahasiswa, Institut Pertanian Bogor.
- Madhusein, 2005 *Menguak Misteri Lamun*. (Online): [www.DUAMATA.com/MenguakMisteriLamun.htm](http://www.DUAMATA.com/MenguakMisteriLamun.htm), Diakses 12 Oktober 2011.
- Namasivayam, C. 2001. *Uptake of dyes by a promoting locally available agriculture solid waste: coir pith*. *Waste Management*, 21, 381-387.
- Nanik, H.S, 2008, *Kandungan Chromium pada Perairan, Sedimen dan Kerang Darah (Anadara granosa) di Wilayah Pantai Sekitar Muara Sungai Sayung, Desa Morosari Kabupaten Demak, Jawa Tengah*. *Jurnal Bioma*, Vol. 10. No.2, ISSN: 1410-8801.
- Nursiah, L.N, dkk, 2009, *Biosorpsi Ion Logam Cr(VI) Dengan Menggunakan Biomassa Lamun Enhalus acoroides yang Terdapat Di Pulau Barrang Lompo*. *Indonesia Chamica Acia* Vol. 2 No. 2, Desember 2009.
- Nurul, K, et.al, 2010, *Adsorpsi Logam Kromium (IV) Oleh Biomassa Chara Fragilis Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom*, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Putra, S. E& Putra, J. A., 2006, *Bioremoval, Metode Alternatif Untuk Menanggulangi Pencemaran Logam Berat*. (Online): [www.chem-is-try.org/?sect=artikel&ext=95-34k](http://www.chem-is-try.org/?sect=artikel&ext=95-34k), diakses 18 November 2011.
- Putra, et.al, 2003, *Alga sebagai Bioindikator dan Bioseorben Logam Berat*, (Online), ([www.chem-is-try.org/?sect=focus](http://www.chem-is-try.org/?sect=focus), diakses 15 Oktober 2011).
- Rinta, K, 2009, *Jenis dan Kandungan Kimiawi Lamun dan Potensi Pemanfaatannya di Indonesia*.