



**ABSORPSI LOGAM BERAT Cu DAN Pb DALAM AIR LAUT  
MENGUNAKAN RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottoni*)**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Bilal El Bizarroby  
NIM 061810301092**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**



**ABSORBSI LOGAM BERAT Cu DAN Pb DALAM AIR LAUT  
MENGUNAKAN RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottoni*)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Kimia (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Bilal El Bizarroby**  
**NIM 061810301092**

**JURUSAN KIMIA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2014**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk;

1. Allah SWT yang dengan tuntunan serta limpahan kasih-Nya mengajarku arti dan kekuatan dalam hidup;
2. Ayahanda Heri Syaifullah dan ibunda Maryana tercinta, beliau berdua segalanya bagiku, terimakasih atas dorongan, semangat dan doanya;
3. bapak dan ibu Guru di TK As-Solihin Jember, SDN Tegal Besar 3 Jember, SMPN Mumbulsari 1 Jember, SMAN 5 Jember dan Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah referensi ilmu pengetahuan khususnya di bidang Kimia;
5. teman senasib dan seperjuanganku Arif Fajar Irawan, Dani Catur Prasetya, M.Hilmi Afthoni, Tri Saktika Aji, Hujjatul Islam Al Wafi, Haris Kusairi dan seluruh anggota UKMS Titik atas bantuan dan kerjasama serta dukungannya selama ini.....KEEP OUR SPIRIT;
6. teman-teman angkatan 2006 dan adik – adik angkatan terima kasih atas persahabatannya selama ini;
7. teman seperjuangan di kost-an Karimata 36 B, terimakasih atas kebersamaan, persahabatan, dukungan dan semangat yang diberikan selama ini;
8. Indah Dwi Ratnaningsih yang memberikan banyak inspirasi;
9. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

## **MOTO**

“Janganlah kamu berputus asa dari rahmat ALLAH”  
( QS. Az-Zumar : 53)<sup>\*</sup>

“Sesungguhnya, Aku mengingatkan kepadamu supaya kamu tidak termasuk orang-orang yang tidak berpengetahuan” (QS. Hud : 46)<sup>\*</sup>

---

\* Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. Terjemahan dan Transliterasi Al-Qur'an. Bandung: Fajar Utama Madani.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Bilal El Bizarroby**

NIM : **061810301092**

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah berjudul: ” *Absorpsi Logam Berat Cu dan Pb Dalam Air Laut Menggunakan Rumput Laut (Eucheuma Cottoni)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Januari 2014

Yang menyatakan,

Bilal El Bizarroby

NIM 061810301092

## **SKRIPSI**

### **ABSORBSI LOGAM BERAT Cu DAN Pb DALAM AIR LAUT MENGUNAKAN RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA COTTONI*)**

Oleh

Bilal El Bizarroby  
NIM 061810301092

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Mukh. Mintadi  
Dosen Pembimbing Anggota : Yeni Maulidah Muflihah S.Si, M.Si

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Absorpsi Logam Berat Cu dan Pb Dalam Air Laut Menggunakan Rumput Laut (Eucheuma Cottoni)*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 30 Januari 2014

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Mukh. Mintadi  
NIP 196410261991031001

Yeni Maulidah Muflihah S.Si, M.Si  
NIP 198008302006042002

Penguji I,

Penguji II,

Asnawati S.Si. M.Si  
NIP 196808141999032001

Ika Oktavianawati S.Si. M.Sc  
NIP 198010012003122001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.  
NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**Absorpsi Logam Berat Cu dan Pb Dalam Air Laut Menggunakan Rumput Laut (*Eucheuma Cottoni*);** Bilal El Bizarroby, 061810301092; 40 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Perairan pesisir atau pantai merupakan daerah bermuaranya berbagai macam limbah termasuk limbah logam berat, diantaranya Cu dan Pb. Logam berat tersebut dapat mempengaruhi proses enzimatik dalam metabolisme biota. Biota-biota yang bertahan hidup dalam perairan dengan limbah Cu dan Pb yang cukup tinggi akan mengalami gangguan metabolisme. Pada manusia Pb mempunyai daya racun akut yang dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal, sistem reproduksi, hati, otak, sistem saraf serta dapat menimbulkan kematian.

Berbasis pada wawasan terhadap resiko polusi lingkungan oleh ion logam berat, hal ini menyebabkan mau tidak mau harus memperbaiki kembali perhatian terhadap sistem pengolahan limbah logam-logam berat tersebut. Salah satunya adalah proses pengolahan dengan menggunakan mikroorganisme dengan tujuan mengurangi kadar logam berat yang berada di lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan pencemaran logam berat di perairan, beberapa penelitian sudah dilakukan untuk mengakumulasi logam berat agar kadarnya di lingkungan dapat dikendalikan salah satunya dengan teknik bioremediasi. Teknik ini memanfaatkan biota laut untuk menghilangkan kontaminan. Penelitian yang telah dilakukan dengan teknik bioremediasi adalah menggunakan rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) sebagai penerap logam Pb. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tersebut maka dilakukanlah penelitian lebih lanjut dengan menggunakan rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) sebagai agen bioremediasi dan logam yang diserap adalah Cu dan Pb. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi akumulasi rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) dalam mengakumulasi logam berat Cu dan Pb berdasarkan umur tanaman 7, 14 dan 21 hari.



Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai metode alternatif penanganan limbah logam berat khususnya Cu dan Pb.

Penelitian dilakukan dengan menempatkan air laut dan rumput laut pada media aquarium yang telah diberi kontaminan logam berat. Pengukuran kadar logam Cu dan Pb dilakukan selama 3 minggu. Destruksi Cu dan Pb dilakukan dengan penambahan 5 ml HNO<sub>3</sub> p.a dan 1 ml HClO<sub>4</sub> p.a. kemudian ekstrak jernih diukur kadar Cu dan Pb-nya menggunakan AAS. Kadar Cu dan Pb dalam sampel dapat diketahui dengan mensubstitusi nilai absorbansi sampel kedalam persamaan linier kurva kalibrasi Cu dan Pb.

Kadar Cu dalam air laut terus berkurang setiap minggunya, hal ini disebabkan oleh rumput laut terus mengakumulasi logam Cu dalam air laut. pada minggu ke 0 konsentrasi Cu dalam rumput laut sebesar 3.15 ppm, minggu ke 1 sebesar 7.05 ppm, minggu ke 2 sebesar 13.95 ppm dan pada minggu ke 3 sebesar 14.25 ppm. Efisiensi akumulasi rumput laut terus meningkat setiap minggunya, terbukti dengan hasil efisiensi akumulasi sebesar 77.02% pada minggu terakhir. Hal yang sama terjadi pada penyerapan logam berat Pb, pada minggu ke 0 konsentrasi Pb pada rumput laut sebesar 1.5 ppm, minggu ke 1 sebesar 7.25 ppm, minggu ke 2 sebesar 12.25 ppm dan pada minggu ke 3 sebesar 13.25 ppm. Efisiensi akumulasi rumput laut untuk logam Pb meningkat setiap minggunya dengan total efisiensi akumulasi sebesar 85.75 % pada minggu terakhir.

## PRAKATA

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “*Absorpsi Logam Berat Cu dan Pb Dalam Air Laut Menggunakan Rumput Laut (Eucheuma Cottoni)*” dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember beserta staff dan karyawan;
2. Drs. Mukh. Mintadi selaku Dosen Pembimbing Utama dan Yeni Maulidah Muflihah S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota serta Anggota yang dengan sabar meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Asnawati S.Si. M.Si selaku Dosen Penguji I dan Ika Oktavianawati S.Si. M.Sc selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan saran dan kritik membangun kepada penulis.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, 30 Januari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>1.4 Tujuan</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat</b> .....	4
<b>BAB 2. Tinjauan Pustaka</b> .....	5
<b>2.1 Pencemaran Air</b> .....	5
<b>2.2 Logam Berat</b> .....	6
2.2.1 Timbal (Pb) .....	6
2.2.2 Tembaga (Cu) .....	11
<b>2.3 Eucheuma Cottoni</b> .....	12

2.4	<b>Bioremediasi</b> .....	13
2.5	<b>AAS (<i>Atomic Absorbtion spectrometry</i>)</b> .....	15
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		20
3.1	<b>Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	20
3.2	<b>Alat dan Bahan</b> .....	20
3.3	<b>Metode Penelitian</b> .....	20
3.3.1	Pengambilan sampel .....	20
3.3.2	Analisis Kadar Pbdan Cu Dalam Air (sebelum penanaman) .....	20
3.3.2.1	Pengukuran Kandungan Logam Berat Pb Dalam Air (sebelum penanaman).....	21
3.3.2.2	Pengukuran Kandungan Logam Berat Cu Dalam Air (sebelum penanaman).....	21
3.3.3	Analisis Kadar Cu dan Pb Dalam Rumput Laut (sebelum penanaman).....	22
3.3.4	Penanaman Rumput Laut .....	22
3.3.5	Pengukuran Sampel Air Laut dan Rumput Laut Umur 7, 14 dan 21 hari .....	23
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		28
4.1	<b>Preparasi sampel untuk penentuan kadar Cu dan Pb</b> .....	25
4.2	<b>Kurva Kalibrasi Cu</b> .....	26
4.3	<b>Pengaruh Waktu Tanam Rumput Laut dan Potensi Rumput Laut sebagai Biosorben Logam Berat Cu</b> .....	27
4.3.1	Pengaruh Waktu Tanam Rumput Laut Terhadap Konsentrasi Logam Cu.....	28
4.3.2	Potensi Rumput Laut Sebagai Biosorben Logam Berat Cu .....	29
4.4	<b>Kurva kalibrasi Pb</b> .....	30
4.5	<b>Pengaruh Waktu Tanam Rumput Laut dan Potensi</b>	

<b>Rumput Laut sebagai Biosorben Logam Berat Pb .....</b>	<b>31</b>
4.5.1 Pengaruh Waktu Tanam Terhadap Konsentrasi	
Logam Pb .....	32
4.5.2 Potensi Rumput Laut Sebagai Biosorben Logam	
Berat Pb.....	34
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>37</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>37</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tingkat Pb Dalam Darah.....	10
Tabel Lampiran A Kurva kalibrasi Cu.....	41
Tabel Pengukuran kadar logam Cu pada air laut .....	43
Tabel Pengukuran kadar logam Cu pada rumput laut.....	44
Tabel Lampiran D Kurva kalibrasi Pb .....	46
Tabel Pengukuran kadar logam Pb pada air laut.....	48
Tabel Pengukuran kadar logam Pb pada rumput laut .....	49

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alur pejanan timbal terhadap manusia.....	8
Gambar 2.2 Proses Atomisasi .....	17
Gambar 2.3 Susunan dasar spektrometri serapan atom .....	17
Gambar 2.4 Lampu <i>hollow cathode</i> .....	18
Gambar 4.1 Kurva kalibrasi Cu .....	26
Gambar 4.2 Grafik kadar Cu dalam air laut dan rumput laut.....	27
Gambar 4.3 Efisiensi akumulasi Cu oleh rumput laut .....	29
Gambar 4.4 Kurva kalibrasi Pb.....	31
Gambar 4.5 Kadar Pb dalam air laut dan rumput laut.....	32
Gambar 4.6 Struktur fitokelatin .....	34
Gambar 4.7 Kompleks Pb-fitokelatin .....	34
Gambar 4.8 Efisiensi akumulasi logam Pb oleh rumput laut.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Kurva Kalibrasi Cu .....	41
Lampiran B Kadar Cu Dalam Air dan Rumput Laut Setiap Minggu .....	42
Lampiran C Efisiensi dan Akumulasi Cu Dalam Rumput Laut.....	44
Lampiran D Kurva Kalibrasi Pb .....	45
Lampiran E Kadar Pb Dalam Air dan Rumput Laut Setiap Minggu .....	46
Lampiran F Efisiensi dan Akumulasi Pb Dalam Rumput Laut .....	48