

RINGKASAN

Rikky Leonard. Studi Perbandingan Kemampuan *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp. sebagai Agen Bioremediasi terhadap Logam Berat Merkuri (Hg). Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Endang Dewi Masithah, M.P. dan Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si.

Merkuri merupakan unsur kimia yang beracun. Logam berat ini berdampak racun bagi seluruh fungsi organ yang terdapat dalam tubuh walaupun hanya sejumlah kecil yang terserap oleh tubuh. Salah satu cara untuk mengantisipasi meningkatnya pencemaran logam berat dalam suatu perairan adalah dengan cara bioremediasi menggunakan diatom.

Skeletonema sp. mengandung protein yang tersusun atas asam amino yang terdiri dari gugus fungsi COOH. Gugus fungsi ini dapat berikatan dengan ion hidrogen karena gugus ini bermuatan negatif dan reaktif untuk berikatan dengan merkuri yang memiliki muatan positif. *Chaetoceros* sp. memiliki kemampuan absorpsi karena adanya gugus fungsi yang terkandung pada dinding sel. Gugus fungsi tersebut adalah amino, karboksilat, fosfat, sulfidril, sulfat dan hidroksil. Pada dinding sel terdapat protein dan polisakarida yang dapat mengikat ion logam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp. dalam menyerap logam berat merkuri serta untuk mengetahui pengaruh logam berat merkuri terhadap pertumbuhan *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dengan lima ulangan. Konsentrasi logam berat merkuri yang digunakan adalah 0 ppm dan 0,06 ppm. *Parameter utama dalam penelitian ini adalah kandungan logam berat merkuri yang masih tersisa dalam air laut pada botol perlakuan dan kepadatan diatom yang dilakukan setiap hari selama tujuh hari. Parameter pendukung dalam penelitian ini adalah kualitas air medium kultur.* Pengujian kandungan merkuri yang terkandung di dalam air media dengan *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS) Perkin Elmer 3110 di Balai Besar Laboratorium Kesehatan, Surabaya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Skeletonema* sp. mampu menyerap logam berat merkuri dengan persentase 95,896%. *Chaetoceros* sp. dapat menyerap logam berat merkuri dengan persentase 99,526%. Logam berat merkuri mempengaruhi pertumbuhan *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp. *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp. dapat disarankan untuk digunakan dalam bioremediasi pada air yang tercemar logam berat merkuri. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang bioremediasi oleh *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp. untuk jenis logam berat lainnya.



SUMMARY

Rikky Leonard. Comparison Study of *Skeletonema* sp. and *Chaetoceros* sp. Abilities as Bioremediation Agent of Mercury (Hg). Academic Advisors : Dr. Ir. Endang Dewi Masithah, M.P. and Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si.

Mercury is poisonous chemical element. This heavy metal affect as poison for all organ functions in the body although only a small amount is absorbed by body. One of the way to anticipate the increasing of heavy metal contamination in water is by using bioremediation with diatom.

Skeletonema sp. containing proteins composed of amino acids, the amino acids comprising the COOH functional group. These functional groups can bind with hydrogen ions due to the negatively charged groups and reactive to bind to mercury that has a positive charge. *Chaetoceros* sp. have the absorption capacity due to the functional groups contained in the cell wall. The functional groups are amino, carboxylic, phosphate, sulfhydryl, sulfate and hydroxyl. In the cell wall proteins and polysaccharides that are able to bind metal ions.

This study aimed to determine the ability of *Skeletonema* sp. and *Chaetoceros* sp. in absorbing the mercury and heavy metals to determine the effect of mercury on the growth of *Skeletonema* sp. and *Chaetoceros* sp. This research using completely randomized design which is consist of four treatment with five repetition. Heavy metal concentration of merkuri that used was 0 ppm and 0,06 ppm. Main parameter in this research was heavy metal content of mercury which still remain in sea water at treatment bottle and density of diatom every day for seven days. Supported parameter in this research was the quality of water medium. Mercury analysis of the media is using Atomic Absorption Spectrometry (AAS) Perkin Elmer 3110 in Balai Besar Laboratorium Kesehatan, Surabaya.

The results showed that *Skeletonema* sp. able to absorb mercury with percentage of 95.896%. In *Chaetoceros* sp. can absorb mercury with percentage of 99.526%. Mercury affects the growth of *Skeletonema* sp. and *Chaetoceros* sp. *Skeletonema* sp. and *Chaetoceros* sp. can be recommended for use in the

bioremediation of contaminated water mercury. Further research is needed about ability of *Skeletonema* sp. and *Chaetoceros* sp. for the other metals.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T karena atas limpahan rahmat serta hidayat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **Studi Perbandingan Kemampuan *Skeletonema sp.* dan *Chaetoceros sp.* sebagai Agen Bioremediasi terhadap Logam Berat Merkuri (Hg)**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan Skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi S-1 Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga Surabaya guna kemajuan serta perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama budidaya perairan.

Surabaya, 23 Juli 2014

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1 Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
- 2 Bapak Moch. Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D selaku Dosen Wali yang sudah membimbing dan memberikan arahan selama menempuh studi di Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga.
- 3 Ibu Dr. Ir. Endang Dewi Masithah, M.P. dan Ibu Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan, petunjuk dan bimbingan sejak penyusunan proposal hingga selesainya penyusunan Skripsi ini.
- 4 Ibu Dr. Woro Hastuti Satyantini, Ir., M.Si., Bapak Prayogo, S.Pi., M.P. dan Bapak Abdul Manan, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran atas perbaikan Skripsi ini.
- 5 Mbak Nita, Mbak Irma, Mbak Risma, Mbak Evi dan Mbak Dini yang membantu dalam mencari referensi, peminjaman alat dan bahan laboratorium serta membantu administrasi.
- 6 Mama (Lilik) dan kakak (Okky) yang senantiasa memberikan semangat dan doa dalam menyelesaikan Skripsi ini.
- 7 (Alm) Papa (Lukman) yang selalu memberikan doa.
- 8 Tim Penelitian Bioremediasi (Arifah dan Dita) yang telah membantu dengan sepenuh hati dan juga mendengarkan keluh kesah selama pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir penelitian.
- 9 Sahabatku tercinta Indra, Suci, Dilla, Faizah, Sofie, Lisa, Dyah Sunaring, Ahmad, Binti, Hutami, Rama, Aida, Astrid dan teman-teman Piranha 2010 yang turut memberikan masukan, motivasi dan semangat dalam menyelesaikan Skripsi ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Balakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Skeletonema</i> sp	5
2.1.1 Klasifikasi <i>Skeletonema</i> sp	5
2.1.2 Morfologi <i>Skeletonema</i> sp	5
2.1.3 Habitat <i>Skeletonema</i> sp	6
2.2 <i>Chaetoceros</i> sp	7
2.2.1 Klasifikasi <i>Chaetoceros</i> sp	7
2.2.2 Morfologi <i>Chaetoceros</i> sp	7
2.2.3 Habitat <i>Chaetoceros</i> sp	8
2.3 Bioremediasi	8
2.4 Mekanisme Bioremediasi	9
2.5 Logam Berat Merkuri (Hg)	10
2.6 Sumber Merkuri (Hg)	11
2.7 Dampak Merkuri (Hg)	11
2.8 Peranan Diatom dalam Proses Bioremediasi	12

III	KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	13
	3.1 Kerangka Konseptual	13
	3.2 Hipotesis Penelitian	15
IV	METODOLOGI PENELITIAN	17
	4.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
	4.2 Materi Penelitian	17
	4.2.1 Alat Penelitian	17
	4.2.2 Bahan Penelitian	17
	4.3 Prosedur Penelitian	18
	4.3.1 Metode Penelitian	18
	4.3.2 Rancangan Penelitian	18
	4.3.3 Variabel Penelitian	19
	4.4 Pelaksanaan Penelitian	19
	4.4.1 Sterilisasi Alat	19
	4.4.2 Pembuatan Larutan Stok Logam Berat Merkuri (Hg) .	20
	4.4.3 Persiapan Stok <i>Skeletonema</i> sp dan <i>Chaetoceros</i> sp	20
	4.4.4 Pelaksanaan Penelitian	21
	4.5 Pengamatan dan Pengambilan Data	22
	4.5.1 Data Kepadatan <i>Skeletonema</i> sp dan <i>Chaetoceros</i> sp ..	22
	4.5.2 Data Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg)	22
	4.5.3 Parameter Pengamatan	23
	4.6 Analisis Data	24
V	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
	5.1 Hasil	26
	5.1.1 Konsentrasi Merkuri (Hg) dalam Media Kultur	26
	5.1.2 Pertumbuhan <i>Skeletonema</i> sp. dan <i>Chaetoceros</i> sp.	27
	5.1.3 Kualitas Air	28
	5.2 Pembahasan	28
VI	KESIMPULAN DAN SARAN	37
	6.1 Kesimpulan	37
	6.2 Saran	37
	DAFTAR PUSTAKA	38
	LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata Konsentrasi Merkuri (Hg) dalam Media Kultur <i>Skeletonema</i> sp. dan <i>Chaetoceros</i> sp.	26
2. Pertumbuhan Rata-rata <i>Skeletonema</i> sp. dan <i>Chaetoceros</i> sp. Pada Hari Ke-0 sampai Hari Ke-7	27
3. Nilai Rata-rata Kualitas Air Pada Media Kultur <i>Skeletonema</i> sp. dan <i>Chaetoceros</i> sp.	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Skeletonema</i> sp	5
2. <i>Chaetoceros</i> sp	7
3. Kerangka Konseptual Penelitian	16
4. Diagram Alir Penelitian	25
5. Grafik Pertumbuhan Rata-rata <i>Skeletonema</i> sp. dan <i>Chaetoceros</i> sp. .	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Pengujian Sampel Perlakuan	41
2. Data Kualitas Air Pada Hari Pertama sampai Hari Ke Tujuh	44
3. Data Pertumbuhan <i>Skeletonema</i> sp. (10^4 sel/ml) Pada Hari Ke-0 sampai Hari Ke-7	45
4. Data Pertumbuhan <i>Chaetoceros</i> sp. (10^4 sel/ml) Pada Hari Ke-0 sampai Hari Ke-7	45
5. Kandungan Merkuri dalam Air Media <i>Skeletonema</i> sp. dengan Konsentrasi 0 ppm (Perlakuan A)	46
6. Kandungan Merkuri dalam Air Media <i>Chaetoceros</i> sp. dengan Konsentrasi 0 ppm (Perlakuan B)	46
7. Kandungan Merkuri dalam Air Media <i>Skeletonema</i> sp. dengan Konsentrasi 0,06 ppm (Perlakuan C)	47
8. Kandungan Merkuri dalam Air Media <i>Chaetoceros</i> sp. dengan Konsentrasi 0,06 ppm (Perlakuan D)	47
9. Penghitungan Larutan Stok Logam Berat Merkuri (Hg)	48