KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KARANG TIPE BERCABANG DI PERAIRAN PULAU PISANG GADANG PADANG SUMATERA BARAT

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA

Oleh:

M.RIKI YULANDI
09043150003

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2009

S
593.607
Yul
k
c-070431
2009

R. 18389/18834

KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KARANG TIPE BERCABANG DI PERAIRAN PULAU PISANG GADANG PADANG SUMATERA BARAT

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA

Oleh:

M.RIKI YULANDI
09043150003

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2009

LEMBAR PENGESAHAN

KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KARANG TIPE BERCABANG DI PERAIRAN PULAU PISANG GADANG PADANG SUMATERA BARAT

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Ilmu Kelautan

Oleh

M.RIKI YULANDI
09043150003

Indralaya, Februari 2009

Pembimbing II	Pembimbing I
Riris Aryawati, ST., M.Si	**Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si**
NIP. 132 299 029	**NIP. 132 130 335**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan
FMIPA Universitas Sriwijaya

Muhammad Hendri, M. Si.
NIP. 132 296 429

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama	: M.Riki Yulandi
NIM	: 09043150003
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Judul Skripsi	: Kandungan Timbal (Pb) pada Karang Tipe Bercabang di Perairan Pulau Pisang Gadang Padang Sumatera Barat

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr.Moh.Rasyid Ridho, M.Si NIP. 132 130 335	(.....)
Anggota	: Riris Aryawati,ST.,M.Si NIP. 132 299 029	(.....)
Anggota	: Rozirwan, M.Sc NIP. 132 325 697	(.....)
Anggota	: Gusti Diansyah, S.Pi NIP. 132 308 991	(.....)

Ditetapkan di	: Indralaya
Tanggal	: Februari 2009

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan telah dilakukan dengan baik dan benar sesuai dengan kaidah yang berlaku. Saya bertanggung jawab atas penulisan dan isi dari riset/penelitian ini. Sumber-sumber baik yang dikutip maupun dirujuk diberikan penghargaan dengan sebagaimana mestinya dengan cara mencantumkannya dalam penelitian ini dengan benar.

Nama	**: M.Riki Yulandi**
NIM	**: 09043150003**
Judul Skripsi	**: Kandungan Timbal (Pb) Pada Karang Tipe Bercabang di Perairan Pulau Pisang Gadang Padang Sumatera Barat**
Tanggal	**: 04 Maret 2009**
Tanda Tangan	

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: M.Riki Yulandi
NIM	: 09043150003
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya	: Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (***Non-exclusive Royalty-Free Right***) atas karya ilmiah saya yang berjudul : *"Kandungan Timbal (Pb) pada Karang Tipe Bercabang di Perairan Pulau Pisang Gadang Padang Sumatera Barat"* beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya
Pada tanggal : 04 Maret 2009

Yang menyatakan,

M.Riki Yulandi
NIM. 09043150003

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim. Senantiasa puji hanya untuk-Nya dan shalawat kepada Muhammad SAW atas selesainya skripsi ini dengan judul **"Kandungan Timbal (Pb) pada Karang Tipe Bercabang di Perairan Pulau Pisang Gadang Padang Sumatera Barat"**. Karya ilmiah ini diharapkan mampu mengurangi kekosongan pengetahuan di bidang Ekotoksikologi lingkungan pesisir dan laut.

Laut merupakan tempat kehidupan terbesar di bumi dan berbagai kekayaan terkandung di dalamnya, bukan keranjang sampah terluas di bumi seperti anggapan umum. Terumbu karang sebagai salah satu penghuni pesisir dan laut merupakan bangunan alam menakjubkan yang ada di bumi. Bangunan alam ini hasil kolaborasi oleh hanya makhluk hidup tingkat rendah, hewan karang. Aktivitas manusia telah menimbulkan pencemaran ke lingkungan. Pencemaran logam berat (Pb) ke lingkungan dapat diketahui dengan memanfaatkan hewan karang yang menghuni terumbu karang yang menetap di lingkungan tersebut. Skripsi ini mencoba mengemukakan kaitan antara pencemaran logam berat (Pb) dengan keberadaan hewan karang di suatu lingkungan.

Skripsi ini dikerjakan pada dua daerah yang berbeda yaitu Indralaya Sumatera Selatan dan Padang Sumatera Barat. Penghargaan dan terima kasih tak terhingga kepada civitas akademika Universitas Sriwijaya di Indralaya, civitas akademika Universitas Andalas di Padang, jajaran Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Padang, saintis Yayasan Minang Bahari Padang dan Balai Budidaya Ikan Kiambang Sumatera Barat.

Kritik dan saran demi pengembangan dan penyempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Akhirnya, dengan keikhlasan semoga skripsi ini bermanfaat dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Amin.

Indralaya, Maret 2009

M.Riki Yulandi

MOTTO

"melakukan hal yang berguna, mengatakan sesuatu keberanian, merenungkan keindahan dan beribadah kepada Tuhan adalah hal yang perlu dilakukan dalam kehidupan seseorang"

"tulis apa yang kamu kerjakan, kerjakan apa yang kamu tulis"

"mengerjakan susuatu yang besar, tidak hanya bertindak, tapi juga bermimpi, tidak hanya berencana, tapi juga percaya. Karena tak semudah yang dibayangkan, namun tidak juga sesulit yang dipikirkan"

Untuk:

Ayah, Mamak dan Uda Yen

Demi Rabb dan Tanggung jawab untuk setiap do'a, air mata, hembusan nafas dan pengorbanan...

KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KARANG TIPE BERCABANG DI PERAIRAN PULAU PISANG GADANG PADANG SUMATERA BARAT

ABSTRAK

OLEH

M. RIKI YULANDI
09043150003

Pulau Pisang Gadang memiliki tutupan karang tipe bercabang dan rentan terhadap pencemaran karena letaknya berdekatan dengan muara Sungai Batang Arau, untuk kegiatan pariwisata, penambatan kapal nelayan, pemukiman penduduk dan pelabuhan Teluk Bayur. Kegiatan-kegiatan tersebut berpotensi membuang timbal (Pb) ke dalam lingkungan perairan. Mengingat keberadaan karang sebagai biota sesil yang mampu mengabsorbsi timbal (Pb) dari perairan maka perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan timbal (Pb) dalam badan karang bercabang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan timbal (Pb) dalam karang tipe bercabang di Pulau Pisang Gadang Padang. Metode pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan sampel adalah karang tipe bercabang yang hidup. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik stasiun dan tiga kali pengulangan pada tiap stasiun. Pengukuran dengan SSA (Spektrophotometer Serapan Atom) menunjukkan kandungan rata-rata timbal (Pb) dari tiga stasiun adalah 18,79 ± 11,23 ppm. Hasil perbandingan menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar Stasiun B dan Stasiun C dengan nilai signifikansi 5%.

Kata Kunci: Karang Bercabang, Pulau Pisang Gadang, Timbal (Pb)

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

CONTENT OF LEAD (Pb) ON CORAL OF BRANCHING TYPE IN THE WATERS OF PISANG GADANG ISLAND PADANG WEST SUMATERA

ABSTRACT

BY

M. RIKI YULANDI
09043150003

Pisang Gadang island has cover of coral reef by branching type and sensitive to contamination because this location near by estuary of Batang Arau River, activity of tourism, fisherman moorings, settlement of resident and port of Teluk Bayur. The Activities have potency to throw away lead (Pb) into waters environment. Considering existence of coral as sesil biota capable to lead (Pb) absorbtion of water hence require to be research concerning lead (Pb) content in coral branching. The purpose of this research is to know the content of lead (Pb) in coral branching at Pisang Gadang Island, Padang. Sampling applies purposive *sampling method to take life coral of branching type. Sampling was done by three* point of station and thrice repetition every station. Measurement of Pb using AAS (Atomic Absorption Spectroscopy) showed that lead (Pb) mean content from three station is 18,79 ± 11,23 ppm. The result of comparison showed that significant difference of between Station's B and Station's C by value of significant 5 %.

Key Words: Coral Branching, Lead (Pb), Pisang Gadang Island

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO DAFTAR : 0 090431
TANGGAL : 06 MAR 2009

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN ORISINALITAS iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS v
KATA PENGANTAR vi
MOTTO viii
ABSTRAK x
ABSTRACT xi
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 3
1.3. Tujuan Penelitian 4
1.4. Manfaat Penelitian 5

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Singkat Pulau Pisang Gadang 6
2.2. Logam Berat dan Timbal 7
2.3. Pencemaran Timbal dalam Perairan 9
2.4. Terumbu Karang dan Karang 14
2.4.1. Formasi dan Bentuk Pertumbuhan Karang 16
2.4.2. Karang Tipe Bercabang 19
2.4.3. Ekologi dan Biologi Karang 20
2.4.4. Keberadaan dan Pengaruh Logam Berat pada Karang 24

III. METODOLOGI

3.1. Waktu dan Tempat 28
3.2. Alat dan Bahan 28
3.3. Metode Penelitian 30
3.3.1. Penentuan Lokasi Penelitian 30
3.3.2. Pengambilan Sampel Karang 32
3.3.3. Pengukuran Parameter Lingkungan 32

3.4. Analisis Sampel 35
3.4.1. Pembuatan Larutan 35
3.4.2. Prosedur Analisis 37
3.4.3. Pengolahan Data dan Penghitungan Kandungan Pb dalam Sampel Karang 38
3.5. Analisis Data 39

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 KandunganTimbal pada Karang Tipe Bercabang di Pulau Pisang Gadang Padang 40
4.2 Faktor Keberadaan Timbal di Perairan Pulau Pisang Gadang 41
4.3 Penyebab dan Perbandingan Kandungan Timbal pada Tiap Stasiun Penelitian 46

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 53
5.2. Saran 54

DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 59
BIOGRAFI PENULIS 66
UCAPAN TERIMA KASIH 68

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Bentuk Persenyawaan Timbal dan Kegunaannya.....9

2. Alat yang Digunakan di Lapangan.....29

3. Alat yang Digunakan di Laboratorium.....29

4. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian.....30

5. Stasiun Penelitian dan Posisi Kordinatnya
di Pulau Pisang Gadang Padang..... 31

6. Kandungan Pb pada Karang Bercabang di Perairan Pulau Pisang Gadang
Padang Sumatera Barat.....40

7. Nilai Pengukuran Parameter Perairan Pulau Pisang Gadang
Padang Sumatera Barat..... 49

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Zooxanthellae dari *Symbiodinium kawagutti* dengan Ukuran Diameter 10 µm 15

2. Tiga Bentuk Geologis Terumbu Karang..... 16

3. Kecenderungan Bentuk-bentuk Pertumbuhan Karang berdasarkan Responnya terhadap Tekanan Lingkungan..... 19

4. Anatomi Polip Karang dan Simbionnya..... 22

5. Letak Pulau Pisang Gadang beserta Stasiun Penelitian..... 31

6. Perbedaan Kandungan Pb pada Tiga Stasiun Berbeda pada Perairan Pulau Pisang Gadang..... 40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Pengolahan Data Hasil Pengukuran AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) 59

2. Tampilan ANOVA (Analysis of Varians) dan Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) Menggunakan Program SPSS 63

3. Dokumentasi Sampel Karang 65

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki potensi laut dan pesisir yang besar, yaitu dengan panjang garis pantai ± 2.420 km dan luas perairan laut 186.580 km^2 serta dengan 377 pulau (Bappeda Sumbar, 2007). Ibukota provinsi adalah Kota Padang yang merupakan kota pantai dengan luas laut 613,2 km^2, memiliki 19 pulau dan panjang garis pantai 84 km (belum termasuk pantai pulau-pulau kecil) (DKP Padang, 2007). Kegiatan pembangunan dan industri Kota Padang terus berkembang dan buangan bahan pencemar sebagai dampak yang dihasilkannya telah ikut mempengaruhi ekosistem yang berada dalam wilayah laut dan pesisir. Salah satu ekosistem tersebut adalah terumbu karang.

Terumbu karang bersifat menetap dan mampu mengakumulasi bahan pencemar dalam lingkungan perairan. Jenis pencemar yang menimbulkan kekhawatiran adalah logam berat yang terdapat dalam bentuk terlarut dan tersuspensi (terikat dengan zat padat tersuspensi) di lingkungan perairan (Palar, 1994). Ion-ion logam berat seperti Hg, Ag, Cu, Au, Zn, Li dan Pb bersifat toksik terhadap mikroorganisme, karena ion-ion logam berat dapat bereaksi dengan gugusan senyawa sel (Suriawiria, 2003). Diantara logam logam tersebut Pb menimbulkan keracunan paling banyak pada makhluk hidup (Darmono, 1995). Terumbu karang dalam wilayah perairan Padang tersebar di berbagai pulau, salah satu pulau adalah Pulau Pisang Gadang.

Pulau Pisang Gadang merupakan pulau kecil dengan luas 0,21 km^2 yang terdapat di wilayah administrasi Kota Padang. Pulau ini memiliki terumbu karang jenis *fringing reefs*. Perairan pulau ini di pengaruhi oleh aktifitas manusia di daratan karena jaraknya relatif dekat dari daratan. Beberapa aktifitas tersebut adalah kegiatan kepelabuhan yang berasal dari keberadaan pelabuhan Teluk Bayur, aktifitas penduduk yang berasal dari pemukiman penduduk sekaligus sebagai daerah wisata dan kegiatan industri yang berada di sepanjang Sungai Batang Arau yang bermuara ke laut (DKP Padang, 2007).

Kegiatan pelabuhan Teluk Bayur yang berpotensi menyumbangkan timbal (Pb) ke dalam lingkungan perairan adalah sisa buangan oli dan minyak kapal, zat anti foaling yang terdapat dalam cat yang digunakan untuk melapisi dinding dan lambung kapal. Penempatan kapal yang akan memasuki pelabuhan dan kapal-kapal nelayan yang berada di perairan Pulau Pisang Gadang ikut menyumbangkan timbal ke perairan.

Masukan timbal ke dalam perairan sangat dipengaruhi oleh aktifitas manusia di daerah tersebut. Keberadaan berbagai industri seperti industri karet, pengalengan cat, sampah domestik dan sisa buangan minyak (kegiatan perkapalan maupun bengkel) dapat menjadi faktor penyumbang masukan timbal di suatu lingkungan perairan (Palar, 1994).

Berdasarkan beberapa alasan di atas perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan logam berat, terutama timbal (Pb) pada karang yang bersifat sesil di perairan Pulau Pisang Gadang Padang Sumatera Barat. Sampel

yang digunakan pada penelitian ini adalah karang tipe bercabang (*branching*), karena tipe karang ini terdapat di perairan Pulau Pisang Gadang dan pertumbuhannya cukup cepat sehingga kemungkinan terdepositnya logam berat akan lebih besar.

1.2 Perumusan Masalah

Pulau Pisang Gadang dipengaruhi oleh aktivitas-aktivitas manusia di daratan. Pulau ini terletak ± 1,6 mil dari kawasan pelabuhan Teluk Bayur, sehingga secara tidak langsung aktivitas yang ada di pelabuhan Teluk Bayur seperti bongkar muat kapal, kegiatan industri dan jalur pelayaran akan mempengaruhi ekosistem perairan Pulau Pisang Gadang. Perairan pulau ini juga berada dalam pengaruh masukan dari muara sungai Batang Arau yang berada ± 1,4 mil di sebelah Utara. Kawasan muara Batang Arau merupakan kawasan industri dan dermaga, pemukiman penduduk dan tempat yang dikembangkan sebagai kawasan wisata oleh Pemerintahan Kota Padang. Dengan kondisi yang demikian, maka diduga telah terjadi pencemaran logam berat khususnya timbal di perairan pulau Pisang Gadang. Sumber pencemaran timbal berasal dari aktivitas bongkar muat kapal, buangan kapal penangkap ikan nelayan, masukan dari muara sungai Batang Arau, kegiatan industri dan limbah rumah tangga.

Terumbu karang dibangun dari berbagai macam hewan karang yang berkoloni dengan polip karang. Ribuan organisme mikroskopis yang terdapat pada karang hidup secara simbiosis mutualistik dan mengabsorbsi unsur hara (makanan) dari kolom air. Logam berat yang terlarut dalam air juga ikut

terabsorbsi bersama makanan ke dalam organisme karang. Absorbsi secara terus-menerus akan menyebabkan logam berat terakumulasi dalam hewan karang dan secara tidak langsung juga terdeposit pada terumbu.

Berdasarkan kondisi di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan logam berat khususnya timbal (Pb) dalam karang tipe bercabang (*branching*). Permasalahan yang dapat dirumuskan antara lain:

1. Bagaimana kandungan logam timbal (Pb) pada karang tipe bercabang di perairan Pulau Pisang Gadang Padang?
2. Bagaimana perbandingan kandungan logam timbal (Pb) antar stasiun di Pulau Pisang Gadang Padang?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini antara lain:

1. Menentukan kandungan logam timbal (Pb) pada karang tipe bercabang (*branching*) di perairan Pulau Pisang Gadang Padang Sumatera Barat
2. Membandingkan kandungan logam timbal (Pb) antar stasiun di Pulau Pisang Gadang Padang Sumatera Barat.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini antara lain adalah:

1. Diketahui pentingnya keberadaan karang dalam kaitannya terhadap pencemaran logam berat khususnya timbal (Pb)
2. Informasi dan acuan bagi pemerintah berwenang dalam pengelolaan lingkungan perairan dan pemantauan terhadap kegiatan industri yang berpengaruh dengan lingkungan tersebut
3. Acuan bagi pemilik industri terkait tentang pembuangan limbah dan pemeliharaan lingkungan perairan
4. Landasan untuk penelitian selanjutnya.

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS SRIWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous. 2004. *Himpunan Peraturan di Bidang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kepmen. LH No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut.* 823-831 hal.

Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Kota Padang (Bapedalda Padang). 2006. *Penelitian Kualitas Perairan Sungai Batang Arau.* Kerja Sama BAPEDALDA PADANG dengan Pusat Penelitian Kependudukan dan Lingkungan Hidup UNP Padang: Padang. x+96 hal.

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Sumatera Barat (Bappeda Sumbar). 2007. *Sumatera Barat: Rencana Strategis Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil periode 2007-2027.* Bappeda Sumbar: Padang. vii+30 hal.

Bengen, D. G. 2000. *Sinopsis Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Laut.* Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor : Bogor. vi+86 hal.

Campbell, N.A., Jane B.Reece dan L.G. Mitchell. 2005. *Biologi Edisi V Jilid 2.* Terjemahan Wasmen Manalu. Erlangga: Jakarta. xxi+472 hal.

Coffroth, M.Alice and Scott R.Santos. 2005. *Genetic Diversity of Symbiotic Dinoflagellates Genus Symbiodinium.* Jurnal Protis Vol. 156: New York USA.16 page. http://www.elsevier.de/protis. 06 Februari 2009

Connel, Des W dan G.J. Miller. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran.* Universitas Indonesia Press: Jakarta. xii+520 hal.

Cotton, F. A dan G. Wilkinson. 1989. *Kimia Anorganik.* Terjemahan Sahati Suharto. UI-Press: Jakarta. viii+665 hal.

Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia.* Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. xxxiii+412 hal.

Darmono. 1995. *Logam Berat dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup.* UI Press: Jakarta. x+140 hal.

_____. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam.* UI Press: Jakarta. xi+179 hal.

Departemen Kelautan dan Perikanan. 2005. *Pedoman Identifikasi Jenis-Jenis Karang di Kawasan Konservasi Laut Edisi 2*. Editor Elfita Nezon. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut Dirjen Kelautan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil DKP: Jakarta. 25 hal.

Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Padang. 2007. *Rencana Strategis Wilayah Pesisir dan Laut Kota Padang*. DKP Kota Padang: Padang. v+90 hal

Direktorat Jenderal Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil DKP. 2004. *Pedoman Umum Investasi Pulau-Pulau Kecil*. DKP: Jakarta. v+24 hal.

Effendi, H. 2000. Telaah *Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK IPB: Bogor. v+249 hal.

Hanafiah, K. Ali. 2004. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Rajagrafindo Persada: Jakarta. xiv+260 hal.

Hutagalung, H. P, D.Setiapermana dan S. Hadi Riyono. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota Buku 2*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Jakarta. x+182 hal.

Jiang, SY, K.F Yu, H.F. Ling, KD. Zao, YL. Yu and JH. Yang 2003. *Pb Isotope Variation of Coral From South China Sea: Implication for Seawater Pb Source Change Since 7000 Year BP*. Journal Geophysical Research Abstract Vol.5. 2 page

Pangkalan Utama TNI AL II (LANTAMAL II). 2008. *Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) Pembangunan Gedung Mako Lantamal II Padang Sumatera Barat*: Padang vii+VI-6.

Lu, Frank C. 1994. *Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko. Edisi 2*. UI Press: Jakarta. xvii+412 hal.

McConnaughey, B.H dan Robert Zottoli. 1983. *Pengantar Biologi Laut. Edisi 4*. Terjemahan: H.Z.B. Tafal. IKIP Semarang Press: Semarang. xi+410 hal.

Misran, E. 2002. *Aplikasi Teknologi Berbasiskan Membran dalam Bidang Bioteknolgi Kelautan: Pengendalian Pencemaran*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara: Medan. http//google.co.id/usu.digital.library/24 Januari 2008, 22:46:30.

Nie,LJ, Z. Ahmad and C.A.R. Mohamed. 2007. *^{210}Po and ^{210}Pb Activity Concentration in the Coral Bands of Pulau Tuba, Langkawi*. The Malaysian Journal of Analytical Science Vol. 11 No. 1. 5 page

Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Djambatan: Jakarta. 236 hal.

Nybakken, J. W. 1997. *Marine Biology : An Ecological Approach*. Fourth editions. Addison Wesley Educational Publisher: United States of America. xiii+481 page.

Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta: Jakarta. ix+147 hal.

Praseno, D.P, M. Muchtar dan M. Simanjuntak (Editor). 2000. *Teluk Bayur dan Teluk Bungus: Kajian tentang Zat Hara serta Kaitannya dengan Lingkungan dan Sumberdaya Hayati*. PUSLITBANG OSEANOLOGI LIPI: Jakarta. v+106 hal.

Rahman, A. 2005. *Kandungan Logam Tembaga (Cu) pada Karang Tipe Branching di Perairan Kepulauan Krakatau*. Jurnal Penelitian. Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat: Kalimantan Selatan. http://bioscientiae.tripod.com/23 Februari 2008, 11:20:37

Romimohtarto, K dan S. Juwana. 2005. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Djambatan: Jakarta. xii+540 hal.

Sudarmaji, J. Mukono dan Corie I. P. 2006. *Toksikologi Logam Berat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan Dampaknya*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol 2 No. 2. 129-142 hal. http://bioscientiae.tripod/jurkesling/ 24 Januari 2008, 22:43:14

Suharsono. 2008. *Jenis-Jenis Karang di Indonesia*. LIPI Press: Jakarta. vvi+344 hal.

Sumanto. 1994. *Pengetahuan Bahan untuk Mesin dan Listrik*. Andi Offset: Yogyakarta. vi+166 hal.

Supriharyono. 2007. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Djambatan: Jakarta. x+118 hal.

Suriawiria, U. 2003. *Mikrobiologi Air: Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. PT.Alumni: Bandung. xii+330 hal.

Thamrin. 2006. *Karang: Biologi Reproduksi dan Ekologi*. Minamandiri Pres: Pekanbaru. xviii + 231 hal.

Timotius, S. 2003. *Biologi Terumbu Karang*. Makalah. Trining Course: Karakteristik Biologi Karang: Yayasan Terumbu Karang Indonesia. 7-12 Juli 2003. 14 hal.

Wahyudi. 2006. *Kandungan Logam Berat Cd, Pb, Cu dan Zn di Perairan Cisadane Kabupaten Tangerang*. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya: Indralaya. (Tidak dipublikasikan). viii + 68 hal.

Yayasan Minang Bahari (SANARI). 2005. *Laporan Reef Check 2005*. Jaringan Reef Check Indonesia Minang Bahari Sumatera Barat: Padang. iii+16 hal.