



# **BIOAKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA SIPUT GONGGONG (*Strombus sp*) DI PERAIRAN MADONG KOTA TANJUNG PINANG**

**WAHYU TIRTAMA**



**PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis saya dengan judul “**Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Siput Gonggong (*Strombus sp*) di Perairan Madong Kota Tanjung Pinang**” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Wahyu Tirtama  
C5501201008

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RINGKASAN

WAHYU TIRTAMA. *Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Siput Gonggong (Strombus sp) di Perairan Madong Kota Tanjung Pinang*. Dibimbing oleh DIETRIECH GEOFFREY BENGEN DAN RASTINA.

Perairan Madong kota Tanjung Pinang merupakan wilayah pesisir yang cukup strategis. Wilayah yang strategis ditandai dengan adanya berbagai aktifitas, seperti aktifitas dari permukiman penduduk yang padat, aktifitas nelayan dan budidaya keramba jaring apung, alur lalu lintas kapal, dan area pasca tambang bauksit. Kondisi perairan madong ini diduga telah terjadi pencemaran logam berat Pb dan Cd di area permukaan perairan hingga dasar perairan. Pencemaran logam berat yang terpapar hingga dasar perairan akan memengaruhi habitat biota alami di area tersebut yang salah satunya merupakan hewan avertebrata laut, yakni siput gonggong (*Strombus sp*). Siput gonggong yang hidupnya relatif menetap akan menyerap makanan dan mengakumulasi zat hara didasar perairan yang berpotensi mengandung logam berat. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis konsentrasi logam berat di air, sedimen, dan siput gonggong dan mengetahui faktor bioakumulasi serta tingkat pencemaran logam berat Pb dan Cd di perairan Madong kota Tanjung Pinang.

Lokasi penelitian terbagi tiga stasiun, yakni area permukiman penduduk, area pasca tambang bauksit, dan area ekosistem mangrove sekaligus menjadi stasiun kontrol. Sampel yang diambil berdasarkan SNI 06.2412.1991 Tahun 2008 meliputi parameter fisika-kimia perairan dan siput gonggong (*Strombus sp*) dan dianalisis di Laboratorium Marine Chemistry Universitas Maritim Raja Ali menggunakan standar dari SNI 01.2354.6 Tahun 2006. Tahapan penelitian terdiri dari 4 tahapan, yaitu penentuan titik sampling, pengambilan sampel di lapangan, analisis sampel, dan analisis data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah perairan Madong masih dalam ambang batas normal untuk lingkungan. Hasil analisis parameter fisika-kimia perairan masih dibawah Baku Mutu KepMen LH No.51 Tahun 2004. Hasil dari konsentrasi logam berat Pb dan Cd pada air di stasiun 1 sampai 3 berturut-turut yaitu 0,020 mg/L, 0,063 mg/L, 0,029 mg/L dan 0,054 mg/L, 0,054 mg/L, 0,038 mg/L. Hasil dari konsentrasi logam berat Pb dan Cd pada sedimen di stasiun 1 sampai 3 berturut-turut yaitu 0,797 mg/Kg, 0,940 mg/Kg, 0,594 mg/Kg dan 0,531 mg/Kg, 0,878 mg/Kg, 0,369 mg/Kg. Hasil dari konsentrasi logam berat Pb dan Cd pada siput gonggong (*Strombus sp*) anakan di stasiun 1 hingga 3 yaitu 0,239 mg/Kg, 0,343 mg/Kg, 0,074 mg/Kg dan 0,356 mg/Kg, 0,490 mg/Kg, 232 mg/Kg. Konsentrasi logam Pb dan Cd pada siput gonggong (*Strombus sp*) dewasa yaitu 0,557 mg/Kg, 0,617 mg/Kg, 0,065 mg/Kg dan 0,596 mg/Kg, 0,608 mg/Kg, 0,492 mg/Kg. Nilai faktor biokonsentrasi logam Pb dan Cd pada siput gonggong (*Strombus sp*) anakan memiliki rentang 0,125 hingga 0,365 dan 0,558 hingga 0,671. Nilai faktor biokonsentrasi logam Pb dan Cd pada siput gonggong (*Strombus sp*) dewasa memiliki rentang 0,656 hingga 1,109 dan 0,692 hingga 1,334. Nilai faktor bioakumulasi logam Pb dan Cd pada siput gonggong (*Strombus sp*) anakan memiliki rentang 2,519 hingga 11,714 dan 6,037 hingga 8,964. Nilai faktor bioakumulasi logam Pb dan Cd pada siput gonggong (*Strombus sp*) dewasa memiliki rentang 2,206 hingga 27,241 dan 10,904 hingga 12,803. Hasil perhitungan



indeks geoakumulasi pada logam berat Pb dan Cd di perairan memiliki rentang -8,352 hingga -1,454 dan di sedimen memiliki rentang -4,344 hingga -2,995. Hasil perhitungan faktor kontaminasi pada logam berat Pb dan Cd di perairan memiliki rentang 0,204 hingga 0,547 dan di sedimen memiliki rentang 0,073 hingga 1,188.

Konsentrasi logam berat Pb dan Cd di air, sedimen dan siput gonggong (*Strombus sp*) masih dalam kondisi yang aman dan masih dibawah ambang batas baku mutu yang ditetapkan. Nilai konsentrasi bioakumulasi logam berat Pb dan Cd pada siput gonggong yang berukuran anakan lebih kecil dibandingkan ukuran dewasa. Perairan Madong kota Tanjung Pinang memiliki nilai indeks geoakumulasi dan faktor kontaminasi yang rendah dan menandakan tingkat kontaminasi pencemaran logam berat Pb dan Cd di perairan Madong tergolong rendah.

**Kata kunci:** Faktor Bioakumulasi, Faktor Kontaminasi, Perairan Madong, *Strombus sp*, Pb, Cd.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## SUMMARY

WAHYU TIRTAMA. *Bioaccumulation of Heavy Metals Lead (Pb) and Cadmium (Cd) on The Dog Conch (Strombus sp) in Madong Waters of Tanjung Pinang City.* Supervised by DIETRICH GEOFFREY BENGEN and RASTINA.

The waters of Madong in Tanjung Pinang city are a strategically significant coastal area. This strategic location is characterized by various activities such as dense residential settlements, fishing activities, floating net cage farming, shipping traffic, and post-bauxite mining areas. It is suspected that heavy metal pollution of Pb and Cd has occurred in the surface to the bottom waters of Madong. The contamination of heavy metals that reach the bottom waters will affect the habitat of natural biota in the area, one of which is the marine invertebrate, the gonggong snail (*Strombus sp*). The relatively sedentary gonggong snail will absorb food and accumulate nutrients from the bottom waters, potentially containing heavy metals. The purpose of this study is to analyze the concentration of heavy metals in water, sediment, and gonggong snails and to determine the bioaccumulation factor and the level of heavy metal contamination of Pb and Cd in the waters of Madong, Tanjung Pinang city.

The research location is divided into three stations: the residential area, the post-bauxite mining area, and the mangrove ecosystem area, which also serves as the control station. Samples were taken based on SNI 06.2412.1991 Year 2008, including water's physico-chemical parameters and gonggong snails (*Strombus sp*) and analyzed at the Marine Chemistry Laboratory of Universitas Maritim Raja Ali using standards from SNI 01.2354.6 Year 2006. The research stages consisted of four stages: determining sampling points, field sampling, sample analysis, and data analysis.

The results showed that the waters of Madong are still within normal environmental limits. The analysis of the physico-chemical parameters of the water is still below the Quality Standards of KepMen LH No.51 Year 2004. The concentrations of heavy metals Pb and Cd in water at stations 1 to 3 were 0.020 mg/L, 0.063 mg/L, 0.029 mg/L, and 0.054 mg/L, 0.054 mg/L, 0.038 mg/L, respectively. The concentrations of heavy metals Pb and Cd in sediment at stations 1 to 3 were 0.797 mg/Kg, 0.940 mg/Kg, 0.594 mg/Kg, and 0.531 mg/Kg, 0.878 mg/Kg, 0.369 mg/Kg, respectively. The concentrations of heavy metals Pb and Cd in juvenile gonggong snails (*Strombus sp*) at stations 1 to 3 were 0.239 mg/Kg, 0.343 mg/Kg, 0.074 mg/Kg, and 0.356 mg/Kg, 0.490 mg/Kg, 0.232 mg/Kg, respectively. The concentrations of heavy metals Pb and Cd in adult gonggong snails (*Strombus sp*) were 0.557 mg/Kg, 0.617 mg/Kg, 0.065 mg/Kg, and 0.596 mg/Kg, 0.608 mg/Kg, 0.492 mg/Kg, respectively. The bio-concentration factors of heavy metals Pb and Cd in juvenile gonggong snails (*Strombus sp*) ranged from 0.125 to 0.365 and 0.558 to 0.671. The bio-concentration factors of heavy metals Pb and Cd in adult gonggong snails (*Strombus sp*) ranged from 0.656 to 1.109 and 0.692 to 1.334. The bioaccumulation factors of heavy metals Pb and Cd in juvenile gonggong snails (*Strombus sp*) ranged from 2.519 to 11.714 and 6.037 to 8.964. The bioaccumulation factors of heavy metals Pb and Cd in adult gonggong snails (*Strombus sp*) ranged from 2.206 to 27.241 and 10.904 to 12.803. The geo-accumulation index values of heavy metals Pb and Cd in the waters ranged from -

@Hak cipta dan publikasi IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



8.352 to -1.454 and in the sediment ranged from -4.344 to -2.995. The contamination factor values of heavy metals Pb and Cd in the waters ranged from 0.204 to 0.547 and in the sediment ranged from 0.073 to 1.188.

The concentrations of heavy metals Pb and Cd in water, sediment, and gonggong snails (*Strombus sp*) are still within safe conditions and below the established quality standards. The bioaccumulation values of heavy metals Pb and Cd in juvenile gonggong snails are smaller than those in adults. The waters of Madong, Tanjung Pinang city, have low geo-accumulation index values and contamination factors, indicating a low level of heavy metal Pb and Cd contamination in the Madong waters.

**Keywords:** *Bioaccumulation Factor, Contamination Factor, Madong Waters, Strombus sp, Pb, Cd.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB*



# **BIOAKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA SIPUT GONGGONG (*Strombus sp*) DI PERAIRAN MADONG KOTA TANJUNG PINANG**

## **WAHYU TIRTAMA**

Tesis  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Studi Ilmu Kelautan

**PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tesis : Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Siput Gonggong (*Strombus sp*) di Perairan Madong Kota Tanjung Pinang  
Nama : Wahyu Tirtama  
NIM : C5501201008

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir Dietrich Geoffrey Bengen, D.E.A

Pembimbing 2:  
Dr. Rastina, S.T, M.T

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Ir. Yuli Naulita, M. Si  
NIP. 196607121991032003

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:  
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M. Sc  
NIP. 196307311988031002



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis limpahkan kepada Allah Subhanaahu Wa Ta'ala atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Judul pada penelitian ini ialah “Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Siput Gonggong (*Strombus sp*) di Perairan Madong Kota Tanjung Pinang”.

Penulis sadar thesis ini tidak mampu diselesaikan tanpa ada bantuan dari setiap pihak yang terkait. Oleh karena itu, terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Komisi dan Anggota Pembimbing, Prof. Dr. Ir. Dietrich Geoffrey Bengen, D.E.A dan Dr. Rastina, S.T, M.T yang telah membimbing dan memberi arahan maupun saran selama penelitian.
2. Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si selaku ketua Program Studi Teknologi Kelautan beserta seluruh staf dan jajaran di Prodi Teknologi Kelautan atas ilmu, bantuan dan kerjasamanya selama studi.
3. Bapak dan Ibu, Soeyoto A.S dan Tri Haryati, abang, kakak dan adik tercinta atas segala doa, dukungan, kasih sayang serta semangatnya.
4. Fitri Hasanah, Imam Pangestiansyah Putra, Kunto Prasetyo, Didy Septyawan dan Soedrajat Haryo Adji beserta staf Laboratorium Marine Chemistry UMRAH yang telah banyak membantu selama penelitian.
5. Teman-teman seperjuangan di Prodi Ilmu Kelautan IPB angkatan 2020 khususnya Lucky Rahman, Herwi, Selviani, Intan, Adji, Iwan atas kerjasama dan bantuannya.
6. Wina Ariana selaku admin program studi Ilmu Kelautan yang telah banyak membantu proses kelancaran hingga lulus.

Penulis sadar bahwa hanya manusia yang penuh dengan rasa khilaf. Oleh karena itu segala bentuk saran maupun kritik sangat dibutuhkan untuk memperbaiki kesalahan yang telah dibuat. Akhir kata semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak tertentu yang membutuhkan terkhusus pihak yang berkaitan dengan dunia kelautan.

Bogor, Agustus 2024

*Wahyu Tirtama*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan Penelitian	4
2.3 Prosedur Penelitian	5
2.3.1 Penentuan Titik Sampling	5
2.3.2 Pengambilan Sampel	6
2.4 Prosedur Analisis	7
2.4.1 Analisis Sampel	7
2.4.2 Analisis Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Karakteristik Perairan Madong	11
3.2 Konsentrasi Logam Pb dan Cd di Perairan	13
3.3 Konsentrasi Logam Pb dan Cd di Sedimen	14
3.4 Konsentrasi Logam Pb dan Cd pada <i>Strombus sp</i>	16
3.5 Faktor Biokonsentrasi Logam Pb dan Cd	19
3.6 Faktor Bioakumulasi Logam Pb dan Cd	20
3.7 Indeks Geoakumulasi, Faktor Kontaminasi, dan Indeks Beban Pencemar	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	37

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

1	Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian dan analisis sampel	15
2	Klasifikasi Indeks Geoakumulasi	10
3	Perhitungan parameter fisika-kimia di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	11
4	Faktor biokonsentrasi logam Pb di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	19
5	Faktor biokonsentrasi logam Cd di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	20
6	Faktor bioakumulasi logam Pb di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	20
7	Faktor bioakumulasi logam Cd di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	21
8	Indeks geoakumulasi logam Pb di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	22
9	Indeks geoakumulasi logam Cd di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	22
10	Faktor kontaminasi logam Pb di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	23
11	Faktor kontaminasi logam Cd di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	23
12	Indeks beban pencemar (PLI) di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	23

## DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Lokasi pengambilan sampel di perairan Madong Kota Tanjung Pinang. Kota Tanjung Pinang (kotak merah) dan perairan Madong (persegi panjang merah). Wilayah pelabuhan dan permukiman penduduk (kerucut merah 1). Wilayah pasca tambang bauksit (segitiga merah 2). Wilayah ekosistem mangrove (segitiga merah 3)	4
2	Gambar 2 Konsentrasi logam Pb dan Cd pada air di perairan Madong Kota Tanjung Pinang. Konsentrasi Pb (biru) dan konsentrasi Cd (kuning). Baku mutu (garis vertikal merah)	13
3	Konsentrasi logam Pb dan Cd pada sedimen di perairan Madong Kota Tanjung Pinang. Konsentrasi Pb (biru) dan konsentrasi Cd (kuning). Baku mutu konsentrasi sedimen (garis vertikal merah)	15
4	Perbandingan konsentrasi logam pada air dan sedimen di perairan Madong Kota Tanjung Pinang. Konsentrasi logam di stasiun 1 (biru), konsentrasi logam di stasiun 2 (merah), dan konsentrasi logam di stasiun 3 (hijau)	16
5	Konsentrasi logam Pb pada <i>Strombus sp</i> di perairan Madong Kota Tanjung Pinang. <i>Strombus</i> ukuran anakan (biru) dan ukuran dewasa (kuning). Baku mutu konsentrasi Pb pada biota laut (garis vertikal merah)	17
6	Konsentrasi logam Cd pada <i>Strombus sp</i> di perairan Madong Kota Tanjung Pinang. <i>Strombus sp</i> ukuran anakan (biru) dan ukuran dewasa (kuning). Baku mutu konsentrasi Cd pada biota laut (garis vertikal merah)	18



## DAFTAR LAMPIRAN

1	Kurva Kalibrasi Standar Logam Pb pada AAS	32
2	Kurva Kalibrasi Standar Logam Cd pada AAS	32
3	Konsentrasi Logam Pb pada air di perairan Madong Kota Tanjung Pinang	33
4	Konsentrasi Logam Cd pada air perairan Madong Kota Tanjung Pinang	33
5	Konsentrasi Logam Pb pada Sedimen perairan Madong Kota Tanjung Pinang	34
6	Konsentrasi Logam Cd pada sedimen perairan Madong Kota Tanjung Pinang	34
7	Konsentrasi Logam Pb pada <i>Strombus sp</i> anakan perairan Madong Kota Tanjung Pinang	35
8	Konsentrasi Logam Pb pada <i>Strombus sp</i> dewasa perairan Madong Kota Tanjung Pinang	35
9	Konsentrasi Logam Cd pada <i>Strombus sp</i> anakan perairan Madong Kota Tanjung Pinang	36
10	Konsentrasi Logam Cd pada <i>Strombus sp</i> dewasa perairan Madong Kota Tanjung Pinang	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
© Hak cipta milik IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.