

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT (Cu, Pb, dan Zn)
LINGKAR TAHUN KARANG (*Porites lutea*) DI PERAIRAN PULAU
BINTAN BAGIAN TIMUR**

SKRIPSI



DEDET ANANDA

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2022**

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT (Cu, Pb, dan Zn)
LINGKAR TAHUN KARANG (*Porites lutea*) DI PERAIRAN PULAU
BINTAN BAGIAN TIMUR**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2022**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul *Tuliskan Judul Skripsi/Tesis* adalah benar karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka pada bagian akhir dari Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.





© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2022
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

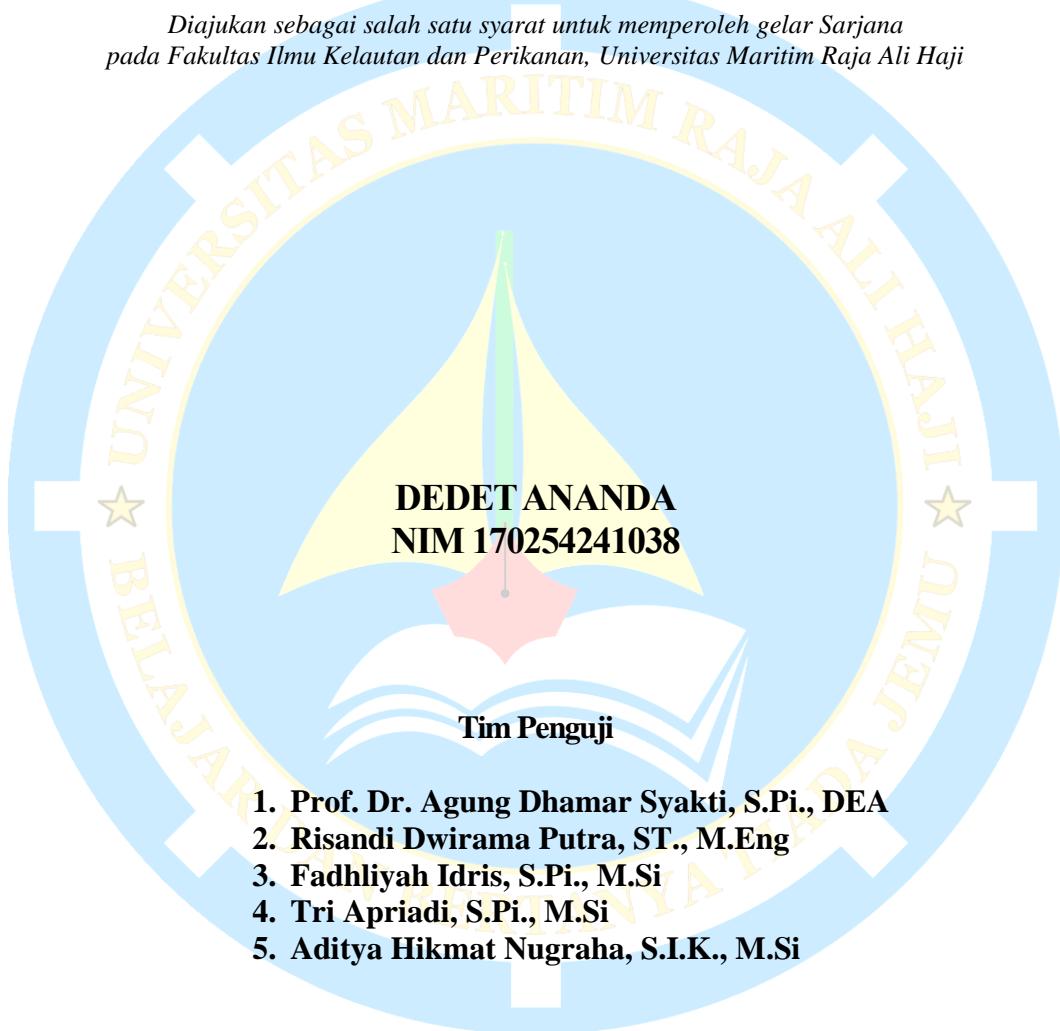
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan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

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT (Cu, Pb, dan Zn)
LINGKAR TAHUN KARANG (*Porites lutea*) DI PERAIRAN PULAU
BINTAN BAGIAN TIMUR**

**SKRIPSI
DALAM BIDANG ILMU KELAUTAN**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji*



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Logam Berat (Cu, Pb, Dan Zn) Lingkar Tahun Karang (*Porites lutea*) Di Perairan Pulau Bintan Bagian Timur
Nama : Dede Ananda
NIM : 170254241038
Program Studi : Ilmu Kelautan

Disetujui oleh

Ketua Pembimbing

Anggota Pembimbing

Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti, S.Pi., DEA
NIP 197510272005011001

Risandi Dwirama Putra, S.T., M.Eng
NIP 198907052014041001

Mengetahui

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Ir. T. Ersti Yulika Sari, S.Pi, M.Si
NIP 197107141998022001

Fadhllyah Idris, S.Pi, M.Si
NIP 198701292015042004

Tanggal Ujian: 22 Juli 2022

Tanggal Lulus: 05 - 08 - 22

RINGKASAN

DEDET ANANDA. Analisis Kandungan Logam Berat (Cu, Pb, Dan Zn) Lingkar Tahun Karang (*Porites lutea*) Di Perairan Pulau Bintan Bagian Timur. Dibimbing oleh AGUNG DHAMAR SYAKTI dan RISANDI DWIRAMA PUTRA.

Penelitian ini mengkaji kandungan logam berat Cu, Pb dan Zn di lingkar tahun karang. Penelitian ini dilakukan dengan metode radiografi untuk menentukan arah dan umur lingkar tahun karang. Metode preparasi sampel meliputi penentuan arah pertumbuhan karang, pemotongan sampel dan pelarutan sampel karang. Sampel yang telah dipreparasi dianalisis menggunakan AAS untuk menghitung kandungan logam berat Cu, Pb dan Zn. Hasil laju pertumbuhan karang *P. lutea* memiliki tingkat pertumbuhan yang lambat untuk tipe karang masif dengan rentang pertumbuhan berkisar $2,78 \pm 0,25$ sampai $9,90 \pm 1,90$ mm/tahun. Hasil regresi laju pertumbuhan dengan suhu permukaan laut berkorelasi positif dengan pengaruh hubungan sebesar 18,28 %, dan curah hujan berkorelasi negatif dengan pengaruh hubungan sebesar 37,82 % dan durasi peninjaman matahari berkorelasi negatif dengan pengaruh hubungan sebesar 10,67 %. Penentuan kandungan logam berat Cu dan Zn tertinggi secara berurutan terdapat di lokasi Kawal, Malang Rapat dan Teluk Bakau, sedangkan kandungan Zn nilai tertinggi secara berurutan terdapat di lokasi Teluk Bakau, Malang Rapat dan Kawal. Logam berat Cu memiliki kenaikan dan penurunan yang variatif dengan rentang nilai $2,087 \pm 0,179$ sampai $2,504 \pm 0,117$ mg/kg, logam berat Pb memiliki kenaikan yang variatif dengan rentang nilai $1,761 \pm 0,910$ sampai $9,501 \pm 0,483$ mg/kg dan logam berat Zn memiliki kenaikan dan penurunan yang variatif dengan rentang nilai $12,304 \pm 4,815$ sampai $32,944 \pm 5,926$ mg/kg.

Kata kunci: Lingkar tahun, Logam Berat, Perairan Pulau Bintan Bagian Timur, *Porites lutea*, Radiografi

SUMMARY

DEDET ANANDA. Content Analysis of Heavy Metal (Cu, Pb, and Zn) from Annual Band of (*Porites lutea*) in The Waters of East Bintan Island. Supervised by AGUNG DHAMAR SYAKTI and RISANDI DWIRAMA PUTRA.

This study determine content of heavy metals Cu, Pb and Zn in annual band. This research was conducted with radiography to determine the direction and annual band of corals. Sample preparation methods involve determining the direction of annual growth, cutting samples and dissolving coral samples. The prepared samples were analyzed using AAS to calculate the concentration of Cu, Pb and Zn. The result showed coral growth rate *P. lutea* has a late growth rate for massive coral types with growth range form 2.78 ± 0.25 to 9.90 ± 1.90 mm/year. The regression of growth rate with sea surface temperature were positively correlated with the impact of relation of 18,28 %, rainfall was negatively correlated with impact of a relation of 37,82 % and the duration of sunlight was negatively correlated with the impact of relation 10,67 %. The determination highest concentration of heavy metals Cu and Zn were consecutively found at Kawal, Malang Rapat and Teluk Bakau, while the highest values of Zn were consecutively found in Teluk Bakau, Malang Rapat and Kawal. Heavy metal Cu has varied increase and decrease with value range of 2.087 ± 0.179 to 2.504 ± 0.117 mg/kg, heavy metal Pb has varied increase with value range of 1.761 ± 0.910 to 9.501 ± 0.483 mg/kg and heavy metal Zn has increase and the decrease varied with the value range $12,304 \pm 4,815$ to $32,944 \pm 5,926$ mg/kg.

Keywords: Annual Band, East of Bintan Island Waters, Heavy Metals, *Porites lutea*, Radiography

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis dilahirkan di Belinyu,pada tanggal 1 Juni 1999 dari Ayah Arifin dan Ibu Hariani, merupakan putra pertama dari dua bersaudara. Tahun 2011 penulis menamatkan pendidikan SDN 004 Bukit Bestari, kemudian melanjutkan pendidikan SMPN 1 Midai dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2017 menamatkan pendidikan SMAN 1 Midai dan pada tahun yang sama penulis diterima di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji melalui jalur MANDIRI. Penulis pernah mengikuti beberapa organisasi ditingkat jurusan yaitu HMJ (Himpunan Mahasiswa Jurusan) menjabat sebagai Ketua pada tahun 2019-2020. Penulis pernah mengikuti organisasi eksternal kampus yaitu IMPM (Ikatan Mahasiswa Pulau Midai) menjabat sebagai Badan Pengawas. Penulis pernah diberi kepercayaan dan kesempatan untuk menjadi asisten dosen pada mata kuliah Widya Selam, Biologi Laut, Sistem Infomasi Kelautan dan Perikanan, dan Pencemaran Laut. Pada tahun 2020 penulis pernah melaksanakan Praktik Keterampilan Lapangan (PKL) di Pulau Bintan bagian Utara dengan judul “Analisis Mikroplastik Pada Sedimen dan Kandungan Logam Berat Cd dan Fe di Pesisir Perairan Pulau Bintan Bagian Utara, Provinsi Kepulauan Riau” dan pada tahun yang sama penulis pernah melakukan KKN di Dinas Tenaga Kerjaan Koperasi dan UKM, Tanjungpinang. Penulis telah menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kandungan Logam Berat (Cu, Pb dan Zn) Lingkar Tahun Karang (*Porites lutea*) di perairan Pulau Bintan bagian Timur”.

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis kandungan logam berat (Cu, Pb, dan Zn) lingkar tahun karang (*Porites lutea*) di Perairan Pulau Bintan Bagian Timur” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

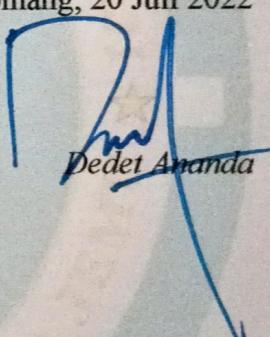
1. Kepada Kedua Orang Tua, Bapak Arifin dan Ibu Hariani yang telah memberikan semangat serta mendoakan penulis tiada henti untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada Bapak Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti, S.Pi., DEA selaku ketua pembimbing dan Bapak Risandi Dwirama Putra, ST., M.Eng selaku anggota pembimbing yang telah memberikan tuntunan, arahan serta masukan.
3. Kepada para dosen penguji Ibu Fadhliah Idris, S.Pi., M.Si, Bapak Tri Apriadi, S.Pi., M.Si serta Bapak Aditya Hikmat Nugraha, S.I.K., M.Si, yang telah memberikan kritik saran demi terselesaiannya skripsi ini.
4. Kepada Bapak Mario Putra Suhana, M.Si selaku dosen pembimbing akademik.
5. Seluruh tenaga kependidikan FIKP UMRAH yang telah membantu dalam pengurusan berkas skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan pengalaman serta ilmu selama perkuliahan.
7. Kepada Badan Stasiun Meteorologi Kelas III Raja Haji Fisabilillah, Tanjungpinang dan Rumah Sakit Umum Provinsi Ahmad Tabib, Tanjungpinang yang telah memfasilitasi penelitian penulis.
8. Anna Kristine Sigarlaki, S.Si, Nurhasima, S.Si, Sinta Junai Wulandari, S.Si, Delvina Neilis, S.Si, Agung Waluyo, S.Si, Feren Rika Susanti, S.Si,

Nurul Hati, S.Si, Dandi Putra Pratama, Frisky Alfisandi, Malfi Rizki Yulada, Rizki Abdullah, Anton Chandra Saputra, Handayani Lestari Simanjuntak, Ramza Romadhoni, Suhelmi Fergianda, Ridwan Bahri selaku tim dan sahabat penulis yang telah banyak membantu dalam proses penggerjaan skripsi.

9. Kepada keluarga ilmu kelautan angkatan 2017 yang telah berjuang bersama dan memberikan semangat kepada penulis selama proses yang kita lalui bersama.
10. Serta semua pihak yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu dalam membantu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diperlukan

Tanjungpinang, 20 Juli 2022



Dedet Ananda

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Ekosistem Terumbu Karang.....	4
2.2. Deskripsi Karang.....	4
2.3. Proses Klasifikasi (Pengapuran Karang).....	6
2.4. Faktor Pembatas Pertumbuhan Terumbu Karang	7
2.4.1. Suhu Perairan	7
2.4.2. Cahaya Matahari	7
2.4.3. Arus dan Sirkulasi Air Laut	8
2.4.4. Salinitas	8
2.4.5. pH Perairan.....	8
2.5. Logam Berat.....	9
2.5.1. Tembaga (Cu).....	9
2.5.2. Timbal (Pb)	10
2.5.3. Seng (Zn)	11
2.6. Kontaminasi Logam Berat Pada Karang.....	11
2.7. Penelitian Terdahulu	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Metode dan Prosedur Penelitian	15
3.3.1. Pengambilan Sampel Karang <i>P. lutea</i>	17
3.3.2. Proses Radiografi	17
3.3.3. Pengelolaan Data Suhu Permukaan Laut, Curah Hujan dan Durasi Penyinaran Matahari	19
3.3.4. Penentuan Arah dan Umur Pertumbuhan Pada Lempeng Karang	19
3.3.5. Pemotongan Sampel Lempeng Karang	20
3.3.6. Preparasi Sub-Sampel Karang.....	21
3.3.7. Pengukuran Konsentrasi Logam Berat.....	22
3.4. Analisis Data	22
3.4.1. Konsentrasi Logam Berat	22
3.5. Analisis Statistik.....	23
3.5.1. Analisis Regresi Linier Sederhana	23
3.5.2. Analisis Regresi Linier Berganda	23
3.5.3. Analisis Kruskal Wallis	23
3.5.4. Analisis Pairwise Wilcoxon	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25

4.1. Hasil	25
4.1.1. Kondisi Iklim Perairan Pulau Bintan Bagian Timur	25
4.1.2. Pola Pertumbuhan Karang <i>P. lutea</i>	27
4.1.3. Pertumbuhan Karang <i>P. lutea</i>	29
4.1.4. Laju Pertumbuhan Karang <i>P. lutea</i>	29
4.1.5. Hubungan Laju Pertumbuhan Karang <i>P. lutea</i> dengan Faktor Klimatologi.....	31
4.1.6. Konsentrasi Logam Berat.....	35
4.1.6.1. Tembaga (Cu)	35
4.1.6.2. Timbal (Pb)	36
4.1.6.3. Seng (Zn).....	38
4.2. Pembahasan.....	40
4.2.1. Kondisi Iklim Perairan Pulau Bintan Bagian Timur	40
4.2.2. Pertumbuhan Karang <i>P. lutea</i>	41
4.2.3. Hubungan Laju Pertumbuhan Karang <i>P. lutea</i> dengan Faktor Klimatologi.....	42
4.2.3.1. Suhu Permukaan Laut	42
4.2.3.2. Curah Hujan	43
4.2.3.3. Durasi Penyinaran Matahari.....	44
4.2.4. Konsentrasi Logam Berat.....	45
4.2.4.1. Tembaga (Cu)	45
4.2.4.2. Timbal (Pb)	47
4.2.4.3. Zeng (Zn)	48
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Baku mutu untuk biota laut Kemen-LH No. 51 tahun 2004	13
Tabel 2.	Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 3.	Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian	15
Tabel 4.	Analisis regresi linier berganda antara laju pertumbuhan dan faktor klimatologi (suhu, curah hujan dan durasi penyinaran matahari) ...	32
Tabel 5.	Kandungan logam berat Cu di karang <i>P. lutea</i> per tahun.....	36
Tabel 6.	Kandungan logam berat Pb di karang <i>P. lutea</i> per tahun	37
Tabel 7.	Kandungan logam berat Zn di karang <i>P. lutea</i> per tahun.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Karang <i>P. lutea</i>	5
Gambar 2.	Peta lokasi penelitian Pulau Bintan bagian timur	14
Gambar 3.	Diagram alir	16
Gambar 4.	Sabuk tebal (<i>high density</i>) dan sabuk tipis (<i>low density</i>).....	18
Gambar 5.	Prosedur radiografi	18
Gambar 6.	Prosedur pengelolaan data suhu, curah hujan dan durasi penyinaran matahari	19
Gambar 7.	Prosedur pengelolaan data umur, arah dan laju pertumbuhan lempeng karang.....	20
Gambar 8.	Prosedur pemotongan sub-sampel	21
Gambar 9.	Prosedur detruksi sub-sampel karang	21
Gambar 10.	Prosedur pengukuran konsentrasi logam berat	22
Gambar 11.	Fluktuasi suhu tahun 2007-2021 di perairan Pulau Bintan bagian timur.....	25
Gambar 12	Fluktuasi curah hujan tahun 2007-2021 di perairan Pulau Bintan bagian timur	26
Gambar 13.	Fluktuasi durasi penyinaran matahari tahun 2007-2021 di perairan Pulau Bintan bagian timur	27
Gambar 14.	Pola pertumbuhan karang <i>P. lutea</i> A (Kawal), B (Malang Rapat) dan C (Teluk Bakau).....	28
Gambar 15.	Pertumbuhan karang <i>P. lutea</i>	29
Gambar 16.	Laju pertumbuhan karang <i>P. lutea</i> per tahun.....	30
Gambar 17.	Laju pertumbuhan karang <i>P. lutea</i> di setiap lokasi	31
Gambar 18.	Analisis regresi laju pertumbuhan karang <i>P. lutea</i> dan suhu.....	32
Gambar 19.	Analisis regresi laju pertumbuhan karang <i>P. lutea</i> dan curah hujan.....	33
Gambar 20.	Analisis regresi laju pertumbuhan karang <i>P. lutea</i> dan durasi penyinaran matahari.....	34
Gambar 21.	Kandungan logam Cu di <i>P. lutea</i> di setiap lokasi.....	37
Gambar 22.	Kandungan logam Pb di <i>P. lutea</i> di setiap lokasi	
Gambar 23.	Kandungan logam Zn di <i>P. lutea</i> di setiap lokasi	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Nilai Pengukuran Laju Pertumbuhan Karang <i>P. lutea</i>	62
Lampiran 2.	Nilai Hubungan Regresi Laju Pertumbuhan Karang <i>P. lutea</i> dengan Suhu Permukaan Laut, Curah Hujan dan Durasi Penyinaran Matahari.....	63
Lampiran 3.	Nilai Kandungan Logam Berat Cu, Pb dan Zn Setiap Lokasi Penelitian	64
Lampiran 4.	Dokumentasi Kerja Laboratorium dan Lapangan	65

