

**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN
TEMBAGA (Cu) DALAM AIR DAN SEDIMEN
DI PERAIRAN PULAU TANGKIL PROVINSI LAMPUNG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh:

GIAN NURYANTI

08051281722032

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2021**

**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN
TEMBAGA (Cu) DALAM AIR DAN SEDIMEN
DI PERAIRAN PULAU TANGKIL PROVINSI LAMPUNG**

SKRIPSI

Oleh:

GIAN NURYANTI

08051281722032

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN
TEMBAGA (Cu) DALAM AIR DAN SEDIMEN
DI PERAIRAN PULAU TANGKIL PROVINSI LAMPUNG**

SKRIPSI

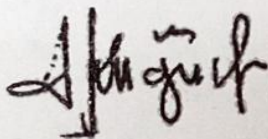
*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Ilmu Kelautan*

Oleh:

**GIAN NURYANTI
08051281722032**

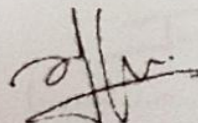
Inderalaya, Agustus 2021

Pembimbing II



**Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si
NIP. 197808312001122003**

Pembimbing I



**Dr. Wike Ayu E.P. S.Pi., M.Si
NIP. 197905122008012017**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006**

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Gian Nuryanti
Nim : 08051281722032
Judul Skripsi : Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) dalam Air dan Sedimen di Perairan Pulau Tangkil Provinsi Lampung

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si
NIP. 197905122008012017 (.....)

Anggota : Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si
NIP. 19780832001122003 (.....)

Anggota : Dr. Fauziah, S.Pi
NIP. 197512312001122003 (.....)

Anggota : Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc
NIP. 198108052005011002 (.....)

Ditetapkan Di : Indralaya
Tanggal : Juli 2021

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Gian Nuryanti 08051281722032** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, 25 Juli 2021



Gian Nuryanti

08051281722032

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Gian Nuryanti
NIM : 08051281722032
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 :

Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) dalam Air dan Sedimen di Perairan Pulau Tangkil Provinsi Lampung

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 25 Juli 2021



Gian Nuryanti
0805128172203

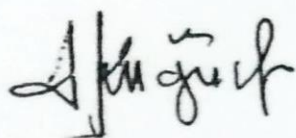
ABSTRAK

Gian Nuryanti. 08051281722032. Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) dalam Air dan Sedimen di Perairan Pulau Tangkil Provinsi Lampung (Pembimbing: Dr. Wike Ayu EP, S.Pi., M.Si dan Fitri Agustriani S.Pi., M.Si)

Pulau Tangkil merupakan salah satu destinasi pariwisata bahari di Provinsi Lampung. Informasi terkait status kualitas perairan di wilayah pariwisata menjadi salah satu bagian penting dalam kegiatan kepariwisataan. Penelitian terkait kondisi kualitas air di Pulau Tangkil diperlukan mengingat masih sangat minimnya ketersediaan informasi terkait kualitas air di kawasan ini. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November tahun 2020 bertujuan untuk menganalisis kandungan logam berat Pb dan Cu dalam air dan sedimen di Perairan Pulau Tangkil kemudian dilakukan perbandingan hasil dengan beberapa baku mutu untuk mengetahui status rona lingkungan awal Perairan Pulau Tangkil. Analisis sampel dilakukan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dan didapatkan hasil rata-rata konsentrasi logam berat Pb dalam sampel air berkisar dari 0 hingga 0,0119 mg/L. Angka ini masih di bawah nilai baku mutu (0,05 mg/L). sedangkan kadar Cu dalam sampel air tidak terdeteksi keberadaannya. Hal serupa juga terjadi pada sampel sedimen yang tidak dijumpai kandungan logam berat baik Pb maupun Cu.

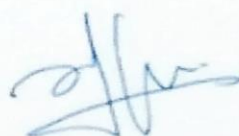
Kata Kunci: Kualitas Perairan, Pencemaran, Logam Berat

Pembimbing II



Fitri Agustriani, S.P., M.Si
NIP : 197808312001122003

Pembimbing I



Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si
NIP : 197905122008012017

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



T. Zia Ulgodry, PhD
NIP : 197709112001121006

ABSTRACT

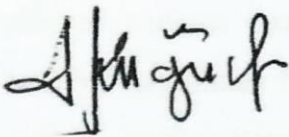
Gian Nuryanti, 08051281722032. Analysis of Lead (Pb) and Copper (Cu) Heavy Metals in Water and Sediment in the Waters of Tangkil Island, Lampung Province (Advisor: Dr. Wike Ayu EP, S.Pi., M.Si and Fitri Agustriani S.Pi., M.Si)

Tangkil Island is one of the small islands located in Lampung Bay region and is a maritime tourism destination in Lampung Province. Information related to the status of water quality in the tourism area becomes one of the important parts in tourism activities. Research related to the water quality conditions in Tangkil Island is needed, considering the lack of information related to the water quality in this region. This research was conducted in November 2020 aimed to analyze the content of heavy metals Pb and Cu in water and sediment in the waters of Tangkil Island then conducted a comparison of results with some quality standards to know the status of the initial environmental hue of Tangkil Island Waters. Sample analysis was conducted using *the Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)* method and obtained the results of the average concentration of heavy metal Pb in water samples ranging from 0 to 0.0119 mg/L. This result is still below the quality standard value (0.05 mg/L). The same is true of sediment samples that do not contain heavy metals either Pb or Cu.

Keywords: Water Quality, Pollution, Heavy Metals

Pembimbing II

Pembimbing I



Fitri Agustriani, S.P., M.Si
NIP : 197808312001122003

Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si
NIP : 197905122008012017

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



T. Zia Ulqodry, PhD
NIP : 197709112001121006

RINGKASAN

Gian Nuryanti. 08051281722032. Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) dalam Air dan Sedimen di Perairan Pulau Tangkil Provinsi Lampung (Pembimbing : Dr.Wike Ayu EP, S.Pi., M.Si dan Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si)

Pulau Tangkil merupakan salah satu pulau pariwisata yang berlokasi di wilayah Teluk Lampung. Suatu kegiatan kepariwisataan membutuhkan informasi terkait kualitas perairan di wilayah tersebut dalam rangka mencegah semaksimal mungkin agar potensi sumberdaya perairan laut wisata bahari aman pemanfaatannya. Mengingat pentingnya ketersediaan informasi tentang kualitas perairan di wilayah pariwisata, maka diperlukan penelitian terkait kualitas perairan di Pulau Tangkil.

Kondisi perairan sangat mempengaruhi segala aktivitas dan kehidupan yang ada di dalamnya baik itu biota maupun ekosistem. Penurunan kualitas perairan terjadi diakibatkan oleh masuknya zat pencemar ke dalam perairan tersebut, baik berupa komponen-komponen organik maupun anorganik seperti logam berat. Penelitian terkait cemaran logam berat Pb dan Cu pada air dan sedimen dipilih karena berdasarkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan di Perairan Teluk Lampung, kedua logam ini cukup potensial mencemari perairan tersebut.

Penelitian dilaksanakan pada bulan November tahun 2020. Pengambilan sampel dilakukan di Pulau Tangkil Desa Sukajaya Lempasing, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Proses preparasi dan destruksi sampel dilakukan di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, untuk analisis logam berat dilakukan di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Palembang Provinsi Sumatera Selatan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) mengacu pada SNI 06-6992.5-2004 (Cu), dan SNI 06-6992.3-2004 (Pb) untuk cara uji sampel air, serta SNI 06-6992.5-2004 (Cu) dan SNI 06-6992.3-2004 (Pb) untuk cara uji sampel sedimen.

Konsentrasi rata-rata logam berat Pb pada air berkisar dari 0-0,0119 mg/L, sedangkan konsentrasi logam berat Pb pada sedimen dan konsentrasi logam berat

Cu pada air dan sedimen sangat rendah bahkan di bawah batas deteksi alat. Hasil ini mengindikasikan konsentrasi logam berat Pb dan Cu baik pada air maupun sedimen masih jauh di bawah standar baku mutu dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut sebesar 0,05 mg/L untuk Pb dan Cu, baku mutu oleh *United States Environmental Protection Agency* tahun 2004 sebesar 47,82 mg/L untuk Pb pada sedimen, dan baku mutu oleh *Swedish Environmental Protection Agency* tahun 2000 sebesar 15 mg/L untuk Cu pada sedimen.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) dalam Air dan Sedimen di Perairan Pulau Tangkil Provinsi Lampung” dengan khidmat. Penyusunan skripsi ini penulis lakukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada pihak-pihak yang turut berperan dalam membantu serta mendukung penulis selama proses pembuatan Skripsi ini, terkhusus kepada:

1. Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing
2. Ibu Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dari skripsi ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa kelautan pada khususnya serta bagi masyarakat luas umumnya.

Inderalaya, 25 Juli 2021



Gian nuryanti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Kerangka Pikir Penelitian	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pencemaran Laut.....	4
2.2 Logam Berat.....	5
2.3 Sumber Logam Berat	7
2.4 Timbal (Pb)	7
2.5 Tembaga (Cu)	8
BAB III. METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Pengambilan Sampel Air	10
3.4 Pengambilan Sampel Sedimen.....	11
3.5 Pengukuran Parameter Lingkungan	11
3.5.1 Salinitas	11
3.5.2 pH (Potensial of Hydrogen)	11
3.5.3 Suhu	11
3.5.4 Arus Perairan.....	11
3.6 Preparasi Sampel Sedimen.....	12
3.7 Destruksi Sampel Air	12

3.8 Analisis Data	13
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Umum Perairan.....	14
4.2 Logam Berat Pb	16
4.2.1 Kadar Logam Berat Pb pada Sampel air	16
4.2.2 Kadar Logam Berat Pb pada Sampel Sedimen	17
4.3 Logam Berat Cu	19
4.3.1 Kadar Logam Berat Cu pada Sampel Air	19
4.3.2 Kadar Logam Berat Cu pada Sampel Sedimen.....	20
4.4 Sebaran Logam Berat Pb dan Cu di Sekitar Teluk Lampung	21
4.4.1 Logam Berat Pb di Air	23
4.4.2 Logam Berat Cu di Air.....	24
4.4.3 Logam Berat Pb dan Cu di Sedimen.....	25
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	29
BIODATA	55
LEMBAR PERSEMBAHAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	9
2. Perahu Yang Digunakan Sebagai Alat Transportasi Di Pulau Tangkil	14
3. Perairan Pulau Tangkil	16
4. Struktur Sedimen Perairan Pulau Tangkil.....	20
5. Pemetaan Lokasi Penelitian Kandungan Logam Berat Pb dan Cu di Sekitar Teluk Lampung	22

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat dan fungsinya	10
2. Bahan-bahan dan fungsinya	10
3. Konsentrasi Rata-rata Logam Berat Pb pada Sampel Air dan Sedimen	16
4. Konsentrasi Rata-rata Logam Berat Cu pada Sampel Air dan Sedimen.....	19
5. Konsentrasi Logam Berat Cu pada Sampel Air di Teluk Lampung	22
6. Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Sampel Sedimen di Teluk Lampung	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Prosedur Kerja.....	29
B. Larutan Standar	32
C. Hasil Analisis AAS	36
D. Parameter Lingkungan	45
E. Pengambilan Sampel di Lapangan.....	49
F. Destruksi dan Analisis Sampel	50

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Tangkil merupakan salah satu pulau kecil yang berada di wilayah Teluk Lampung dan merupakan destinasi pariwisata bahari di Provinsi Lampung. Pulau ini dapat ditempuh dari Pantai Mutun maupun dari pelabuhan terdekat dengan menggunakan sarana transportasi air. Informasi terkait status kualitas perairan di wilayah pariwisata menjadi salah satu bagian penting dalam kegiatan kepariwisataan. Merujuk pada pernyataan Sunaris dan Tallar (2019) yang mengemukakan bahwa terkait industri pariwisata bahari, kualitas perairan di kawasan pariwisata harus dapat diukur dan dianalisis dengan menggunakan indikator variabel yang dapat menunjukkan suatu nilai tertentu dan selanjutnya akan dilakukan perbandingan nilai dengan nilai standar yang telah tersedia.

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003, tingkat kondisi air yang dapat menentukan suatu perairan dalam kondisi tercemar atau tidak dalam kurun waktu tertentu dengan melakukan perbandingan nilai baku mutu air yang ada sebelumnya yang telah diverifikasi pemerintah sesuai dengan fungsi air di badan air, disebut dengan status kualitas air. Upaya terkait proses identifikasi parameter status kualitas air perlu diadakan dalam rangka semaksimal mungkin mencegah agar potensi sumberdaya perairan laut wisata bahari aman proses pemanfaatannya.

Penelitian terkait cemaran logam berat Pb dan Cu pada air dan sedimen dipilih karena berdasarkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan di Perairan Teluk Lampung, kedua logam ini cukup potensial mencemari perairan tersebut. Penelitian Permata *et al.* (2018) mendapatkan konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada pada sedimen rata-rata sebesar 16,25 mg/kg dan 21,74 mg/kg. Selanjutnya penelitian Rahmah *et al.* (2019) yang dilakukan di Pulau Pasaran yang cukup berdekatan dengan Pulau Tangkil, mendapatkan kadar Pb rata-rata pada sedimen sebesar 177,265 mg/kg.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2009 tentang kepariwisataan, salah satu bagian dari larangan dalam penyelenggaraan suatu kepariwisataan yaitu tidak mencemarkan lingkungan. Agar terus berjalannya

kepariwisataan di Pulau Tangkil, perlu dilakukanya penelitian terkait cemaran di Perairan Pulau Tangkil untuk mengetahui status kualitas perairannya.

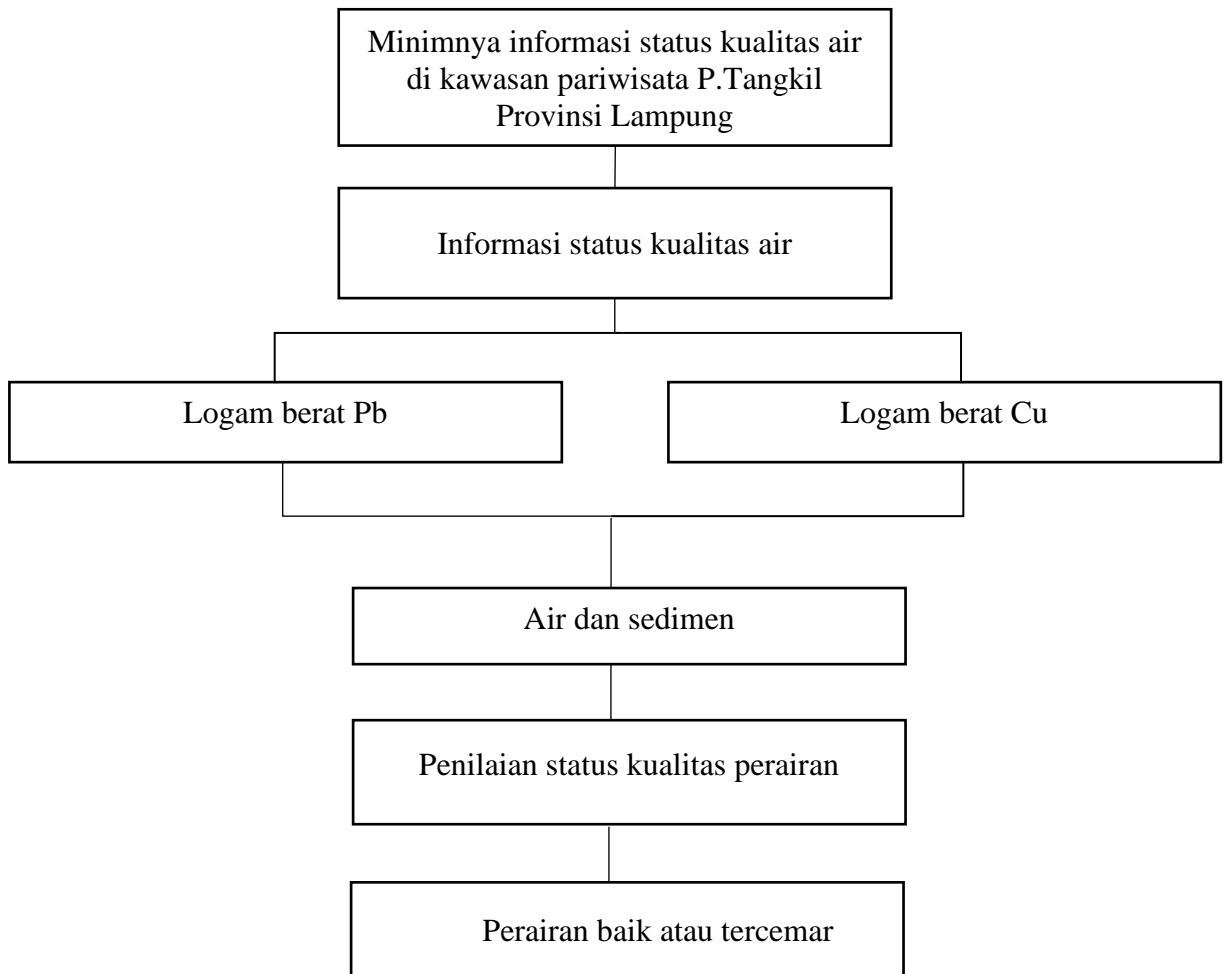
1.2 Rumusan Masalah

Kondisi perairan sangat mempengaruhi aktivitas dan kehidupan yang ada didalamnya baik itu biota maupun ekosistem. Pulau Tangkil merupakan kawasan pariwisata. Logam berat yang umum ditemukan di perairan adalah logam Pb dan Cu. Oleh karena itu, maka perlu kajian awal untuk memonitoring kualitas perairan Pulau Tangkil melalui penelusuran keberadaan logam berat Pb dan Cu di kawasan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Berapa konsentrasi logam berat Pb dan Cu yang terdapat di perairan Pulau Tangkil Provinsi Lampung?
2. Apakah parameter Pb dan Cu di perairan tersebut melewati nilai baku mutu perairan?

1.3 Kerangka Pikir Penelitian



Keterangan: ————— = Batas kajian penelitian

1.4 Tujuan

Tujuan Penelitian ini adalah menganalisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada air dan sedimen di Perairan Pulau Tangkil Provinsi Lampung, serta melakukan perbandingan hasil yang didapat dengan nilai baku mutu untuk melihat tingkat cemarannya.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi keberadaan logam berat Pb dan Cu serta menyajikan informasi terkait status rona lingkungan awal di Pulau Tangkil.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryawan IGNR, Emmy S, dan Iryanti ES. 2017. Kandungan logam Pb dan Cu total dalam air, ikan, dan sedimen di kawasan Pantai Serangan serta bioavailabilitasnya. *Jurnal Kimia* Vol. 11 (1): 57
- Berniyanti T. Biomarker Toksisitas : *Paparan Logam Tingkat Molekuler*. Universitas Airlangga: Surabaya
- Cahyadi AG. 2000. Bioavailability dan spesiasi logam Pb dan Cu pada sedimen di Pelabuhan Benoa, [Skripsi], Denpasar: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
- Cahyani MD, Ria ATN, dan Bambang Y. 2012. Studi kandungan logam berat tembaga (Cu) pada air, sedimen, dan kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research* Vol.1 (2): 74
- Förstner U dan Salomons W. 2007. *Heavy Metals*. Springer : Canada
- Hadikusumah. 2003. Karakteristik Arus di Selat Sunda Bulan Juli 2001. *Pesisir dan Pantai Indonesia*. 9 (4): 5-6
- Harahap S. 1991. Tingkat pencemaran air kali cakung ditinjau dari sifat fisika-kimia khususnya logam berat dan keanekaragaman jenis hewan benthos makro. *IPB: Bandung*
- Ismarti, Fitrah A, dan Ramses. 2016. *Kandungan logam berat Pb dan Cd pada sedimen dan kerang di Perairan Batam*. Universitas Kepulauan Riau : Batam
- Kanedi MDW, Purbandari, dan Irmalasari. 2003. Korelasi Kandungan Pb dalam Tubuh Organisme Sesil dengan Pb dalam Air dan Sedimen pada Ekosistem Terumbu Karang di Teluk Lampung. *Sains Tek*. 9 (3): 22
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115/2003 Lampiran II tentang penentuan status mutu air.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan menteri negara lingkungan hidup no. 51 tentang baku mutu air laut. Lampiran I. Jakarta.
- Lestari E. 2004. Dampak pencemaran logam berat terhadap kualitas air laut dan sumber daya perikanan (Studi kasus kematian massal ikan-ikan di Teluk Jakarta). *Makara Sains* Vol.8 (2): 53-54
- Maddusa SS, Muhammad GP, Andi RS, Jhon Mt, dan Gabriel A. 2017. Kandungan logam berat timbal (Pb), merkuri (Hg), zink (Zn) dan arsen (As) pada ikan

dan air Sungai Tondano, Sulawesi Utara. *Public Health Science Journal* Vol. 9 (2): 154-155

Marsalek J. 1986. *Toxic Contaminants in Urban Runoff : A Case Study*. Springer : Berlin

Nontji A. 2002. *Laut Nusantara/Anugerah Nontji*. Djambatan : Jakarta

Nybakken JW. 1988. *Biologi Laut suatu Pendekatan Ekologis*. Gramedia : Jakarta

Paundanan M, Riani E, dan Anwar S. 2015. Kontaminasi logam berat merkuri (Hg) dan timbal (Pb) pada air, sedimen dan ikan selar tetengkek (*megalaspis cordyla* L) di Teluk Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* Vol.5 (2): 161

Permanawati Y, Zuraida R, dan Ibrahim A. 2016. Kandungan logam berat (Cu, Pb, Zn, Cd, dan Cr) dalam air dan sedimen di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Geologi Kelautan* Vol 11 (1): 10-11

Permata MAD, Anna ISP, dan Gusti D. 2018. Kandungan logam berat Cu (tembaga) dan Pb (timbal) pada air dan sedimen di kawasan industri Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Journal Of Tropical Marine Science* Vol. 1 (1): 8-9

Prastyo Y, Djamar TF Lumban B, dan Sulistiono. 2017. Kandungan logam berat Cu dan Cd pada ikan belanak di estuari Sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Vol. 20 (1): 19

Rahma S, Nova H, Sudrajat. 2016. Analisa kandungan timbal (Pb) dan tembaga (Cu) yang terdapat pada kerang darah (*anadara granosa*) di Perairan Muara Badak. *Bioprospek* Vol. 11 (2): 61-62

Rahmah S, Henni WM, dan Eko E. 2019. Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sedimen dan kerang darah (*anadara granosa* linn, 1758) di Perairan Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung. *Aquatic Sciences Journal* vol. 6 (1): 22-23

Rochyatun E, dan Rozak A. 2010. Pemantauan kadar logam berat dalam sedimen di Perairan Teluk Jakarta. *Makara Journal Of Science*

Rumhayati B. 2019. *Sedimen Perairan*. UB Press : Malang

Salas PM, Sujatha CH, Ratheesh Kumar CS, dan Cheriyan E. 2017. Heavy metal distribution and contamination status in the sedimentary environment of Cochin estuary. *Mar Pollut Bull* 119: 198–199

Salm RV. 1984. *Coral Reef Management Handbook*. UnescoRostrea : Jakarta

- Santi, Vanny MA, Tiwow, dan Siang TG. 2017. Analisis tembaga (Cu) dan timbal (Pb) dalam air laut dan sedimen di Perairan Pantai Loli Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala. *Jurnal Akademika Kimia* Vol. 6 (4): 241-242
- [SEPA] Swedish Environmental Protection Agency. 2000. Environmental Quality Criteria Coasts and Seas. Sweden: Aralia.
- Setyaningrum EW, Agustina TKD, Mega Y, Endang DM. 2018. Analisis kandungan logam berat Cu, Pb, Hg dan Sn terlarut di pesisir Kabupaten Banyuwangi. *Prosiding* 144-145
- Siaka IM. 2008. Korelasi Antara Kedalaman Sedimen di Pelabuhan Benoa dan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu. *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 06- 6992.3:2004. Cara Uji Timbal (Pb) secara Destruksi Asam dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 06- 6992.5:2004. Cara Uji Tembaga (Cu) secara Destruksi Asam dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Sudirman N, Husrin S, dan Ruswahyuni. 2013. Baku mutu air laut untuk kawasan pelabuhan dan indeks pencemaran perairan di pelabuhan perikanan nusantara Kejawanan, Cirebon. *Saintek Perikanan* 9 (1): 17–18
- Sunaris ML dan Tallar RY. 2019. Kajian nilai estetika dan kualitas air dalam konteks ekowisata perairan berkelanjutan. *Teknik Sipil* 15 (1): 115
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- [U.S. EPA] United States Environmental Protection Agency. 2000. Air Quality Criteria for Carbon Monoxide. United States: Washington DC.
- Yanthy KIT, Emmy S, dan Kunti SPD. 2013. Spesiasi dan bioavailabilitas logam tembaga (cu) pada berbagai ukuran partikel sedimen di kawasan Pantai Sanur. *Jurnal Kimia* Vol. 7 (2): 142
- Yulaipi s, dan Aunurohim a. 2013. Bioakumulasi logam berat timbal (Pb) dan hubungannya dengan laju pertumbuhan ikan mujair (*oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS* Vol.2 (2): 168