

**PERBANDINGAN KONSENTRASI LOGAM BERAT Pb DAN Cu  
PADA AIR, SEDIMEN DAN BIVALVIA *Anadara granosa*  
DI PERAIRAN TANJUNG BUYUT, MUARA SUNGAI MUSI**

**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**ARIQOH ATHALLAH GUSRI**

**08051181823018**



**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA**

**2022**

**PERBANDINGAN KONSENTRASI LOGAM BERAT Pb DAN Cu  
PADA AIR, SEDIMEN DAN BIVALVIA *Anadara granosa*  
DI PERAIRAN TANJUNG BUYUT, MUARA SUNGAI MUSI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**ARIQOH ATHALLAH GUSRI**

**08051181823018**

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

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN KONSENTRASI LOGAM BERAT Pb DAN Cu  
PADA AIR, SEDIMEN DAN BIVALVIA *Anadara granosa*  
DI PERAIRAN TANJUNG BUYUT, MUARA SUNGAI MUSI**

**SKRIPSI**

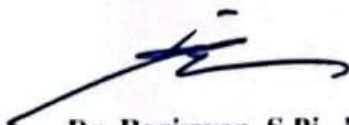
*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Di Bidang Ilmu Kelautan*

Oleh :

**Ariqoh Athallah Gusri  
08051181823018**

**Inderalaya, 27 Juli 2022  
Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009**



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

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009**

**Tanggal Pengesahan :**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ariqoh Athallah Gusri  
NIM : 08051181823018  
Jurusan : Ilmu Kelautan  
Judul Skripsi : Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu Pada Air,  
Sedimen Dan Bivalvia *Anadara granosa* Di Perairan Tanjung  
Buyut, Muara Sungai Musi

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



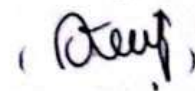
Anggota : Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009



Anggota : Dr. Melki, S.Pi., M.Si  
NIP. 198005252002121004



Anggota : Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si  
NIP. 197601052001122001



Ditetapkan di : Indralaya

Tanggal :

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Ariqoh Athallah Gusri**, NIM. **08051181823018** 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 (SI) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

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

Indralaya, 29 Juli 2022



**Ariqoh Athallah Gusri**  
NIM. **08051181823018**



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ariqoh Athallah Gusri  
NIM : 08051181823018  
Jurusan : 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:

**Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu Pada Air, Sedimen dan Bivalvia *Anadara granosa* di Perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan (*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.

Indralaya, 29 Juli 2022



Ariqoh Athallah Gusri  
NIM. 08051181823018



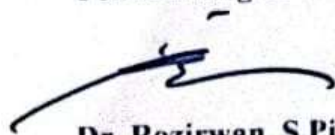
## ABSTRAK

**ARIQOH ATHALLAH GUSRI. 08051181823018. Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu Pada Air, Sedimen dan Bivalvia *Anadara granosa* di Perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi (Pembimbing: Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si dan Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc)**

Tanjung Buyut merupakan bagian dari Muara Sungai Musi yang dilewati oleh berbagai jenis aktivitas masyarakat. Banyaknya aktivitas ini menyebabkan masuknya zat pencemar seperti logam berat Pb dan Cu yang berpotensi mencemari perairan. Tujuan penelitian ini adalah mengukur konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan bivalvia *Anadara granosa* serta menganalisis perbandingan konsentrasi masing-masing sampel. Penelitian ini dilakukan pada bulan November - Desember 2021 di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi pada 5 stasiun penelitian. Metode yang digunakan adalah *random sampling*, analisis logam berat menggunakan AAS berdasarkan SNI. Analisis data menggunakan uji PCA dan uji perbandingan Kruskal-Wallis. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi logam berat Pb pada sampel air berkisar antara tidak terdeteksi - 0,090 mg/l dan logam Cu tidak terdeteksi. Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sampel sedimen berturut-turut adalah 5,26-6,86 mg/kg dan 2,693-5,172 mg/kg. Konsentrasi logam berat Pb pada sampel kerang darah berkisar 0,001-0,003 mg/kg dan logam Cu berkisar 0,004-0,013 mg/kg. Hasil analisis PCA menunjukkan 2 kelompok komponen utama yang berbeda yaitu kelompok 1 di sumbu F1 (positif) pada stasiun 1 dengan variabel penciri pH, DO, suhu, salinitas dan Pb biota. Kelompok 2 pada sumbu F2 (positif) yaitu stasiun 4 dengan variabel penciri kandungan Cu pada biota. Hasil uji perbandingan menunjukkan bahwa konsentrasi logam Pb dan Cu pada masing-masing sampel memiliki perbedaan yang signifikan (Asymp.Sig < 0,05).

**Kata Kunci:** Air, *Anadara granosa*, Logam Berat Pb dan Cu, Sedimen

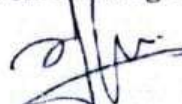
Pembimbing II



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009

Inderalaya, 27 Juli 2022

Pembimbing I



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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan





## ABSTRACT

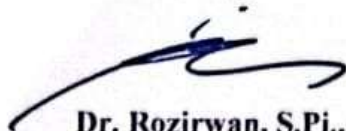
**ARIQOH ATHALLAH GUSRI. 08051181823018. Comparison of Heavy Metal Concentrations of Pb and Cu in Water, Sediments and Bivalves *Anadara granosa* in the waters of Tanjung Buyut, Musi River Estuary (Supervisor: Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si and Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc)**

Tanjung Buyut is part of the Musi River Estuary which is passed by various types of community activities. This activity causes the entry of pollutants such as heavy metals Pb and Cu which have the potential to pollute the waters. The purpose of this study was to measure the concentration of heavy metals Pb and Cu in water, sediment and bivalves of *Anadara granosa* and to analyze the comparison of the concentrations of each sample. This research was conducted in November - December 2021 in the waters of Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi at 5 research stations. The method used is *random sampling*, heavy metal analysis using AAS based on SNI. Data analysis used PCA test and Kruskal-Wallis comparison test. The results showed that the concentration of heavy metal Pb in water samples ranged from undetectable - 0.090 mg/l and Cu metal was not detected. Heavy metal concentrations of Pb and Cu in sediment samples were 5.26-6.86 mg/kg and 2.693-5.172 mg/kg, respectively. The concentration of heavy metal Pb in blood clam samples ranged from 0.001-0.003 mg/kg and Cu ranged from 0.004-0.013 mg/kg. The results of PCA analysis showed 2 different main component groups, namely group 1 on the F1 axis (positive) at station 1 with the characterizing variables pH, DO, temperature, salinity and Pb biota. Group 2 on the F2 (positive) axis, namely station 4 with a variable characterizing Cu content in biota. The results of the comparison test showed that the concentrations of Pb and Cu in each sample had a significant difference (Asymp.Sig <0.05).

**Keywords:** *Anadara granosa*, Heavy Metals Pb and Cu, Sediment, Water

Inderalaya, 27 Juli 2022

Pembimbing II



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009

Pembimbing I



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





## RINGKASAN

Perairan Tanjung Buyut merupakan bagian dari Muara Sungai Musi yang dilewati oleh berbagai jenis aktivitas masyarakat seperti pemukiman, industri, pertanian, perkebunan, pelabuhan dan penangkapan ikan. Aktivitas ini dapat menyebabkan adanya masukan limbah atau zat tercemar seperti logam berat Pb dan Cu ke dalam perairan sehingga dapat mengakibatkan pencemaran. Keberadaan kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan ini dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran logam berat Pb dan Cu selain menganalisis sampel air dan sedimennya. Tujuan penelitian ini yaitu mengukur konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan bivalvia *Anadara granosa* serta menganalisis perbandingan konsentrasi dari masing-masing sampel.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November – Desember 2021 pada 5 stasiun penelitian. Penanganan dan preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan. Analisis konsentrasi logam berat pada sampel dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup (BLH) Palembang. Metode yang digunakan adalah *random sampling*, dimana penentuan lokasi dan titik stasiun berdasarkan informasi yang ingin dicapai yaitu lokasi perairan yang terdapat kerang darah.

Analisis logam Pb dan Cu pada sampel air mengacu pada SNI 6989.8:2009 dan SNI 6989.6:2009. Analisis logam Pb dan Cu pada sedimen mengacu pada SNI 06-6992.3-2004 dan SNI 06-6992.5:2004. Analisis logam Pb dan Cu pada biota mengacu pada SNI 2354.5:2011 dan SNI 2354.13:2014. Tahapan analisis masing-masing sampel terdiri dari tahap preparasi, destruksi dan pengukuran di AAS. Analisis data menggunakan uji PCA untuk mengetahui keterkaitan antar variabel dan uji perbandingan Kruskal-Wallis serta uji lanjut Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan secara signifikan pada konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada masing-masing sampel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Pb pada sampel air berkisar antara ttd - 0,090 mg/l dan pada logam Cu tidak terdeteksi (konsentrasi sangat kecil). Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sampel sedimen berkisar 5,26-6,86 mg/kg dan 2,693-5,172 mg/kg. Konsentrasi logam berat Pb pada sampel kerang darah berkisar 0,001-0,003 mg/kg dan pada logam

Cu berkisar 0,004-0,013 mg/kg. Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada setiap sampel masih belum melewati baku mutu yang ditetapkan kecuali pada logam Pb di sampel air stasiun 1 dan 2.

Hasil analisis PCA menunjukkan 2 kelompok komponen utama yang berbeda yaitu kelompok 1 di sumbu F1 (positif) pada stasiun 1 dengan variabel penciri pH, DO, suhu, salinitas dan Pb biota. Kelompok 2 pada sumbu F2 (positif) yaitu stasiun 4 dengan variabel penciri kandungan Cu pada biota. Hasil uji perbandingan Kruskal-Wallis dan uji lanjutan Mann-Whitney menunjukkan bahwa konsentrasi logam Pb dan Cu pada masing-masing sampel memiliki perbedaan yang signifikan (Asymp.Sig < 0,05).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas limpahannya saya dapat menyusun skripsi ini yang berjudul “**Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu Pada Air, Sedimen dan Bivalvia *Anadara granosa* di Perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi**”. Skripsi ini saya buat sebagai syarat untuk memenuhi dan melengkapi sks untuk menyelesaikan pendidikan Strata I pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Saya ucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si., dan Bapak Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang bersedia membimbing saya sehingga pembuatan skripsi ini berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih saya sampaikan pula pada semua pihak yang telah membantu dan berpartisipasi dalam penyusunan skripsi ini. Berbagai hambatan dan kesulitan telah saya lalui dalam penyusunan skripsi ini sampai selesai. Saya menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, saya mohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran guna membangun perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa Ilmu Kelautan dan juga bagi para pembaca.

Indralaya, 30 Mei 2022

Ariqoh Athallah Gusri  
NIM. 08051181823018



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	iv
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Logam Berat.....	6
2.2 Logam Berat Pb (Timbal).....	7
2.3 Logam Berat Cu (Tembaga).....	8
2.4 Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ).....	10
2.5 Penelitian Terdahulu.....	11
<b>III METODOLOGI</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	13
3.2.1 Alat.....	13
3.2.2 Bahan.....	15
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1 Pengambilan Sampel .....	17
3.3.2 Pengukuran Parameter Lingkungan.....	17
3.3.3 Analisis Sampel .....	18
3.3.4 Analisis Butir Sedimen .....	20
3.4 Analisis Data .....	21
3.4.1 Perhitungan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Air .....	21
3.4.2 Perhitungan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Sedimen.....	22
3.4.3 Perhitungan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Biota.....	22
3.4.4 Analisis Keterkaitan Kosentrasi Logam Berat Pb dan Cu dengan Parameter Lingkungan .....	22

3.4.5 Analisis Perbandingan (Kruskal-Wallis) .....	23
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Kondisi Umum .....	24
4.2 Parameter Lingkungan .....	25
4.3 Ukuran Butir Sedimen.....	26
4.4 Identifikasi Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ) .....	28
4.5 Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu Pada Air, Sedimen dan Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ) .....	29
4.5.1 Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Air.....	29
4.5.2 Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Sedimen.....	31
4.5.3 Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ) .....	32
4.6 Analisis Hubungan Parameter Lingkungan dengan Konsentrasi Logam Berat .....	35
4.7 Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu Pada Air, Sedimen dan Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ).....	37
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	41
<b>LAMPIRAN</b> .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan di Lapangan .....	14
2. Alat yang digunakan di Laboratorium.....	14
3. Bahan yang digunakan pada penelitian .....	15
4. Kedalaman Gelas Ukur dan Waktu Pemipetan .....	21
5. Parameter Lingkungan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi.....	25
6. Ukuran Butir Sedimen di Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi.....	26
7. Tabel Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Air .....	29
8. Uji Kruskal-Wallis Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Sampel Sedimen, Air dan Kerang Darah .....	37
9. Hasil Uji Lanjut Mann-Whitney Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Sedimen, Air dan Kerang Darah .....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	4
2. Kerang Darah ( <i>Andara granosa</i> ) .....	10
3. Peta Lokasi Penelitian .....	13
4. Skema Penelitian.....	16
5. Segitiga Shepard.....	21
6. Kondisi Perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi .....	24
7. Segitiga Shepard (Jenis sedimen).....	27
8. <i>Anadara granosa</i> (Kerang darah) .....	28
9. Grafik Batang Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Sedimen.....	31
10. Grafik Batang Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada <i>A. granosa</i> .....	33
11. Grafik Analisis PCA .....	35

# I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sumatera Selatan memiliki beberapa muara sungai yang hampir seluruhnya mengarah ke Selat Bangka dan salah satunya yaitu perairan Tanjung Buyut di Muara Sungai Musi, Kabupaten Banyuasin. Perairan Tanjung Buyut merupakan pertemuan dua massa air yang berbeda antara air sungai dan air laut sehingga karakteristik biotik dan abiotiknya memiliki keunikan tersendiri. Putri *et al.* (2021), menyatakan bahwa letak muara sungai yang berada di hilir sungai menyebabkan wilayah muara sebagai titik terkumpulnya semua masukan yang bersumber dari aktivitas di sepanjang sungai seperti halnya pada perairan Tanjung Buyut di Muara Sungai Musi.

Aliran Sungai Musi banyak melewati berbagai macam aktivitas manusia seperti pemukiman, industri, pertanian, perkebunan, pelabuhan dan penangkapan ikan menyebabkan perairan mendapat banyak masukan limbah atau zat tercemar. Menurut Wijayanti (2017), tertimbunnya zat polutan berasal dari kegiatan manusia diantaranya limbah rumah tangga, kegiatan perikanan, pelabuhan, kegiatan industri dan tumpahan minyak dari kapal. Limbah ini akan terbawa di sepanjang aliran Sungai Musi hingga terkumpul di muara. Penambahan jumlah penduduk di sekitar Muara Sungai Musi dan Tanjung Buyut juga merupakan salah satu alasan peningkatan masukan limbah ke dalam perairan seperti limbah logam berat.

Berbagai aktivitas yang terjadi di sepanjang Sungai Musi juga menyebabkan kadar logam berat berpotensi meningkat. Menurut Prasetyo (2017), salah satu logam berat yang terdapat di Muara Sungai Musi yaitu logam berat Pb dan Cu yang biasanya berasal dari tumpahan bahan bakar, limbah industri, dan limbah domestik. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan keberadaan konsentrasi logam berat Pb dan Cu di Muara Sungai Musi yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Putri *et al.* 2015; Putri *et al.* 2016) pada air, sedimen dan beberapa organisme. Keberadaan logam berat di lingkungan perairan dapat memberikan dampak buruk, hal ini dikarenakan sifat toksik yang dimiliki logam berat.

Logam berat yang masuk ke lingkungan perairan akan terakumulasi di kolom air, sedimen dan masuk ke dalam tubuh biota dengan proses bioakumulasi dan

biomagnifikasi (Roza dan Muhelni, 2019). Logam berat yang telah terakumulasi di sedimen akan diserap oleh biota benthik atau makrobentos yang selanjutnya akan terjadi transfer kontaminan logam berat di rantai makanan yang lebih tinggi (Arifin dan Fadhlina, 2009). Konsentrasi logam berat di perairan dipengaruhi oleh masukan bahan pencemar dan faktor lingkungan (Hananingtyas, 2017).

Salah satu biota yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran logam berat yaitu makrobentos dari kelas Bivalvia. Rochyatun *et al.* (2006), menyatakan bahwa biota dasar dapat menjadi indikator pencemaran karena resisten terhadap perubahan kualitas lingkungan seperti logam berat. Bivalvia dapat ditemukan di daerah intertidal dan termasuk kedalam kelompok organisme invertebrata. Kelimpahan bivalvia disuatu wilayah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, ketersediaan makanan, pemangsa dan kompetisi (Rudi *et al.* 2020).

Bivalvia jenis *Anadara granosa* merupakan bivalvia yang dapat ditemukan di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi. Menurut Filipus *et al.* (2018), *A. granosa* atau kerang darah termasuk biota yang tepat dan efisien sebagai bioindikator pencemaran. Cara makan kerang darah dengan menyaring makanan memungkinkan banyak polutan seperti logam berat yang ikut masuk dan terakumulasi dalam tubuh kerang tersebut. Oleh karena itu perlu untuk mengetahui kandungan logam berat pada kerang darah yang ada di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi agar dapat segera dilakukan tindakan yang tepat kedepannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Logam berat merupakan salah satu zat tercemar yang berbahaya jika konsentrasinya di lingkungan perairan telah melewati ambang batas. Logam berat terbagi menjadi dua yaitu logam berat esensial yaitu keberadaannya dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam jumlah yang sesuai, dan logam berat *non* esensial yang keberadaannya belum diketahui manfaatnya dan dapat menjadi racun bagi makhluk hidup. Konsentrasi logam berat yang berasal dari alam umumnya terdapat dalam jumlah yang sedikit, sedangkan sumber terbesar logam berat di perairan berasal dari aktivitas manusia seperti industri.

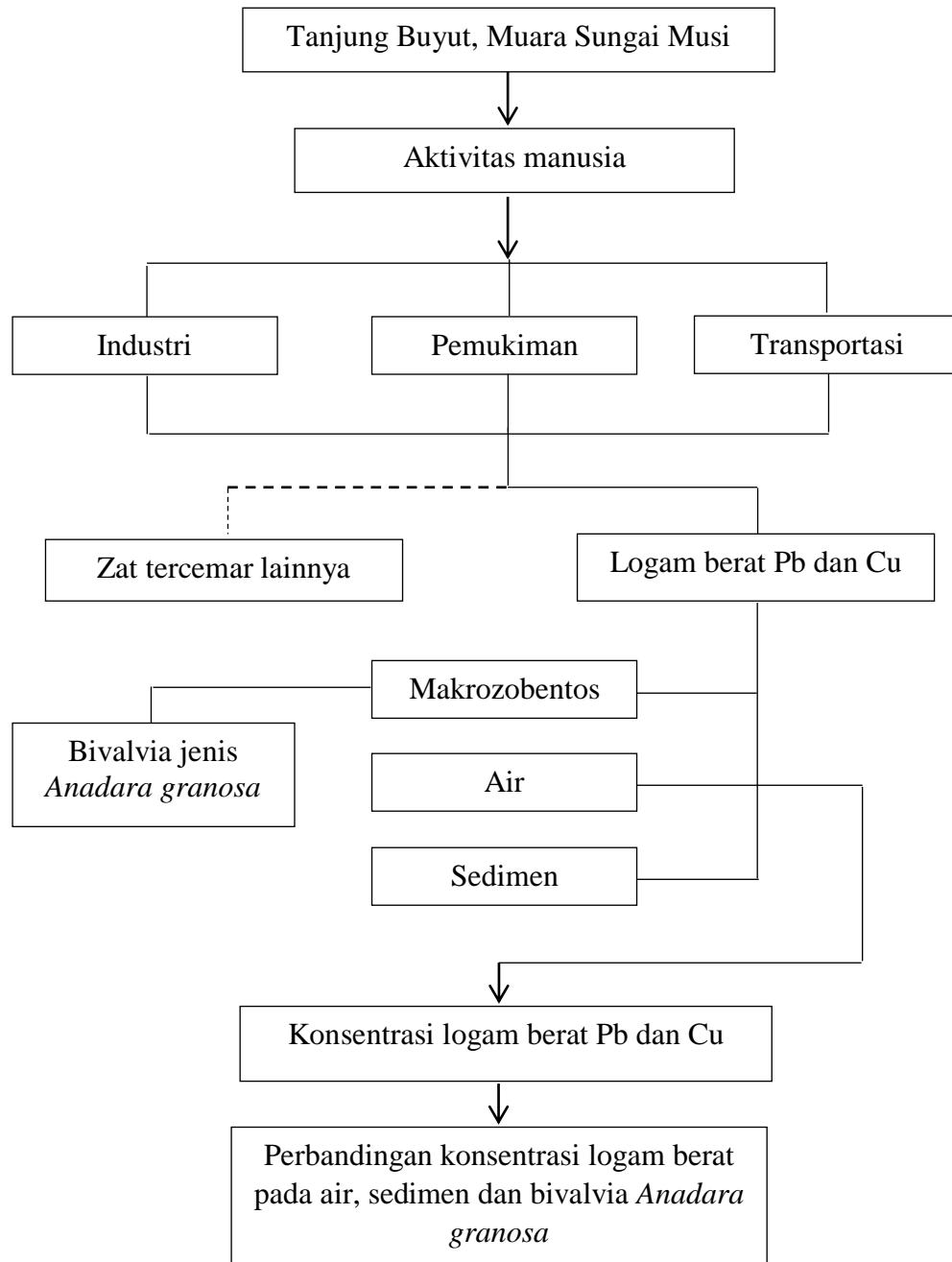


Banyaknya aktivitas manusia di sepanjang Sungai Musi menyebabkan masuknya zat tercemar seperti logam berat. Zat tercemar ini akan terbawa di aliran sungai hingga terkumpul di muara. Penambahan jumlah penduduk dan banyaknya aktivitas seperti industri, transportasi dan kegiatan penangkapan ikan di sekitaran Tanjung Buyut dan Muara Sungai Musi juga membuat jumlah masukan zat tercemar logam berat bertambah. Peningkatan kadar logam berat ini dapat menyebabkan pencemaran di Muara Sungai Musi.

Ekosistem di lingkungan perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi akan mengalami penurunan fungsi jika terjadi pencemaran logam berat. Logam berat Pb dan Cu yang telah ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya di Muara Sungai Musi akan memberikan dampak lebih buruk jika terus mengalami akumulasi. Bagian-bagian dari lingkungan perairan seperti kolom air, sedimen dan biotanya akan terdampak. Berbagai segi kehidupan dari makhluk hidup yang tinggal di dalamnya juga mendapatkan dampak negatif termasuk juga manusia, karena logam berat dapat mengalami perpindahan melalui rantai makanan.

*Anadara granosa* yang termasuk biota makrobentos dapat dijadikan sebagai bioindikator untuk menentukan kualitas perairan termasuk keberadaan logam berat. Sehingga diperlukan penelitian mengenai konsentrasi logam berat Pb dan Cu di jenis bivalvia ini begitu juga pada sedimen dan air. Hasil yang didapat nantinya akan dibandingkan sehingga mendapatkan informasi untuk pengelolaan yang tepat kedepannya. Berdasarkan permasalahan tersebut didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan bivalvia jenis *Anadara granosa* di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi?
2. Bagaimana perbandingan konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan bivalvia jenis *Anadara granosa* di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi?



Keterangan : ————— = Batas kajian penelitian  
 - - - - - = Diluar batas kajian penelitian

Gambar 1. Kerangka Pemikiran

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengukur konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan bivalvia *Anadara granosa* di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi.
2. Menganalisis perbandingan konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan bivalvia *Anadara granosa* di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan bivalvia *Anadara granosa* di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi serta perbandingan konsentrasi diantara ketiganya. Sehingga dapat dijadikan sebagai informasi untuk penentuan kualitas perairan di perairan Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi. Penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai pertimbangan bagi masyarakat dan pihak terkait untuk melakukan pengelolaan lingkungan yang tepat kedepannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman M, Tanjung A, Yoswaty D. 2017. Abundance and distribution of kerang darah (*Anadara granosa*) in intertidal zone monospecies mangrove ecosystem *Avicennia alba* in the Anak Setatah Village Kepulauan Meranti Regency Riau Province [Doctoral dissertation] Riau University.
- Ahmad F. 2009. Tingkat pencemaran logam berat dalam air laut dan sedimen di perairan Pulau Muna, Kabaena, dan Buton Sulawesi Tenggara. *Makara Sains* Vol. 13(2): 117-124
- Amriarni A, Hendrarto B, Hadiyanto A. 2011. Bioakumulasi logam berat timbal (Pb) dan seng (Zn) pada kerang darah (*Anadara granosa* L.) dan kerang bakau (*Polymesoda bengalensis* L.) di perairan Teluk Kendari. *Ilmu Lingkungan Undip* Vol. 9(2): 45-50
- Arifin Z, Fadhilina D. 2009. Fraksinasi logam berat Pb, Cd, Cu dan Zn dalam sedimen dan bioavailabilitasnya bagi biota di Perairan Teluk Jakarta. *Ilmu Kelautan* Vol. 14(1): 27-32
- Arita S, Sartika A, Sari DP. 2014. Pembuatan katalis heterogen dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dan diaplikasikan pada reaksi transesterifikasi dari crude palm oil. *Teknik Kimia Universitas Sriwijaya* Vol. 20(3): 31-37
- Atmaja BS, Rejeki, Wisnu. 2014. Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kerang darah (*Anadara granosa*) yang dibudidayakan di perairan terabrasi Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes. *Journal of Aquaculture Management and Technology* Vol. 3(4): 207-213
- Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture (ANZECC). 2013. Australian, and new Zealand guidelines for fresh and marine water quality. Vol. 1, Chapter 1-7. Canberra: Australian and New Zealand Environment and Conservation Council.
- Azhar H, Widowati I, Suprijanto J. 2012. Studi kandungan logam berat Pb, Cu, Cd, Cr pada kerang simping (*Amusium pleuronectes*), air dan sedimen di Perairan Wedung, Demak serta analisis maximum tolerable intake pada manusia. *Marine Research* Vol. 1(2): 35-44
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2018. *Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 6992.3:2004. *Sedimen – bagian 3: cara uji timbal (Pb) secara destruksi asam dengan spektrofotometer serapan atom (SSA)*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.

- Badan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 6992.5:2004. *Sedimen – bagian 5: cara uji tembaga (Cu) secara destruksi asam dengan spektrofotometer serapan atom (SSA)*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 6989.6:2009. *Air dan air limbah-bagian 6: cara uji tembaga (Cu) secara spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – nyala*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 6989.8:2009. *Air dan air limbah-bagian 8: cara uji timbal (Pb) secara spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – nyala*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 2354.5:2011. *Cara uji kimia-bagian 5: penentuan kadar logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada produk perikanan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. SNI 2354.13:2014. *Cara uji kimia-bagian 5: penentuan kadar logam berat Tembaga (Cu) dan Seng (Zn) pada produk perikanan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Barus BS, Aryawati R, Putri WAE, Nurjuliasti E, Diansyah G, Sitorus E. 2019. Hubungan n-total dan c-organik sedimen dengan makrozoobentos di Perairan Pulau Payung, Banyuasin, Sumatera Selatan. *Kelautan Tropis* Vol. 22(2): 147-156
- Cahyani MD, Nuraini RAT, Yulianto B. 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): 73-79
- Dewanti NP, Muslim, Prihariningsih WR. 2016. Analisis kandungan karbon organik total (kot) dalam sedimen di Perairan Sluke Kabupaten Rembang. *Oseanografi* Vol. 5(2): 202-210
- Doelsch E, Kerchove VVD, Macary HS. 2006. Heavy metal content in soils of reunion (Indian Ocean). *Geoderma* Vol. 134(1-2): 119-134
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ekawati Y. 2010. Biologi Reproduksi Kerang Darah (*Anadara granosa* Linn, 1758) di Perairan Teluk Lada, Labuan, Banten. [Skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Fahrudin F, Haedar N, Wahab A, Rifaat R. 2020. Deteksi unsur logam dengan XRF dan analisis mikroba pada limbah air asam tambang dari pertambangan di Lamuru-Kabupaten Bone. *Geoelebes* Vol. 4(1): 7-13



- Filipus RA, Purwiyanto AIS, Agustriani F. 2018. Bioakumulasi logam berat tembaga (Cu) pada kerang darah (*Anadara granosa*) di Perairan Muara Sungai Lumpur Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research* Vol. 10(2): 131-140
- Goher ME, Farhat HI, Abdo MH, Salem SG. 2014. Metal pollution assessment in the surface sediment of Lake Nasser, Egypt. *The Egyptian Journal of Aquatic Research* Vol. 40(3): 213-224
- Gomez KA, Arturo AG. 2007. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Terjemahan oleh Endang Sjamsudin dan Justika S. Baharsjah*. Jakarta: UI Press.
- Gusnita D. 2012. Pencemaran logam berat timbal (Pb) di udara dan upaya penghapusan bensin bertimbal. *Berita Dirgantara* Vol. 13(3): 95-101
- Hananingtyas I. 2017. Studi pencemaran kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada ikan tongkol (*Euthynnus sp.*) di Pantai Utara Jawa. *Biotropic* Vol. 1(2): 41-50
- Harlyan LI, Sari SHJ. 2015. Konsentrasi logam berat Pb, Cu dan Zn pada air dan sedimen permukaan ekosistem mangrove di muara Sungai Porong, Sidoarjo, Jawa Timur. *Perikanan dan Kelautan* Vol. 20(1): 52-61
- Harmesa, Lestari, Budiyo F. 2020. Distribusi logam berat dalam air laut dan sedimen di Perairan Cimanuk, Jawa Barat, Indonesia. *Oseanologi dan Limnologi* Vol. 5(1): 19-32
- Hoshika A, Shiozawa T, Kawana K, Tanimoto T. 1991. Heavy metal pollution in sediment from the Seto Island, Sea, Japan. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 23: 101-105
- Hutagalung HP, Setiapermana D, Riyono SH. 1997. Metode analisis air laut, sedimen dan biota. *Buku 2*. P3O. Jakarta. 182: 59-77
- Ilhamudin M. 2019. Pengaruh tingkat kerapatan mangrove terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup kerang darah (*Anadara granosa*). *Perikanan* Vol. 9(1) : 75-85
- Indirawati SM. 2017. Pencemaran logam berat Pb dan Cd dan keluhan kesehatan pada masyarakat di kawasan pesisir Belawan. *JUMANTIK* Vol. 2(2): 54-60
- Irharni, Pandia S, Purba E, Hasan W. 2017. Kajian akumulator beberapa tumbuhan air dalam menyerap logam berat secara fitoremediasi. *Serambi Engineering* Vol. 1(2): 75-84
- Jamco J, Balami AM. 2020. Analisis kruskal-wallis untuk mengetahui konsentrasi belajar mahasiswa berdasarkan bidang minat program studi statistika fmipa

UNPATTI. *Parameter: Matematika, Statistika dan Terapannya* Vol. 1(1): 39-44

Kinasih ARN, Purnomo PW. 2015. Analisis hubungan tekstur sedimen dengan bahan organik, logam berat (Pb dan Cd) dan makrozoobentos di Sungai Betahwalang, Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* Vol. 4(3): 99-107

Lestari DA, Rozirwan R, Melki M. 2021. Struktur komunitas moluska (bivalvia dan gastropoda) di Muara Musi, Sumatera Selatan. *Penelitian Sains* Vol. 23(1): 52-60

Lestari AI, Supardjo MN, Hendrarto B. 2016. Hubungan antara sedimen dengan logam berat dan makrozoobentos di Sungai Siangker, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* Vol. 5(4): 337-344

Makawekes MT, Kalangi SJ, Pasiak TF. 2016. Perbandingan kadar hemoglobin darah pada pria perokok dan bukan perokok. *EBiomedik* Vol. 4(1): 1-5

Maslukah L. 2013. Hubungan antara konsentrasi logam berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan bahan organik dan ukuran butir dalam sedimen di estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 2: 55-62

Maslukah L. 2013. Hubungan antara konsentrasi logam berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan bahan organik dan ukuran butir dalam sedimen di Estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 2(3): 55-62

Menteri Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Tentang baku mutu air laut. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup.

Moelyaningrum AD. 2017. Timah hitam (Pb) dan karies gigi. *Stomatognatic - Kedokteran Gigi* Vol. 13(1): 28-31

Mulki, Suryono CA, Suprijanto J. 2014. Variasi ukuran kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan pesisir Kecamatan Genuk Kota Semarang. *Journal of Marine Research* Vol. 3(2): 122-131

Nadia N, Rudiyanti S, Haeruddin H. 2018. Sebaran spasial logam berat Pb dan Cd pada kolom air dan sedimen di perairan Muara Cisadane, Banten. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* Vol. 6(4): 455-462

Nasution S. 2005. Biomassa kerang darah pada perairan pantai Kabupaten Indragiri Hilir. *Natur Indonesia* Vol. 12(1).

- Nugraha WA. 2009. Kandungan logam berat pada air dan sedimen di Perairan Socah dan Kwanyar Kabupaten Bangkalan. *Kelautan* Vol. 2(2).
- Nugroho A. 2006. *Bioindikator Kualitas Air*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Nurjanah, Abdullah A, Hidayat T, Seulalae AV. 2021. *Moluska: Karakteristik, Potensi dan Pemanfaatan Sebagai Bahan Baku Industri Pangan dan Non Pangan*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Palar H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Palar H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pambudi MAR, Suprpto S. 2019. Penentuan kadar tembaga (Cu) dalam sampel batuan mineral. *Sains dan Seni ITS* Vol. 7(2): 20-23
- Permanawati Y, Zuraida R, Ibrahim A. 2016. Kandungan logam berat (Cu, Pb, Zn, Cd, dan Cr) dalam air dan sedimen di perairan Teluk Jakarta. *Geologi Kelautan* Vol. 11(1): 9-15
- Prasetio H, Purwiyanto AIS, Agussalim A. 2016. Analisis logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dalam plankton di Muara Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research* Vol. 8(2): 73-82
- Prasojo SA, Irwani I, Suryono CA. 2012. Distribusi dan kelas ukuran panjang kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan pesisir Kecamatan Genuk, Kota Semarang. *Journal of Marine research* Vol. 1(1): 137-145
- Prastyo Y, Batu TF, Sulistiono. 2017. Kandungan logam berat Cu dan Cd pada ikan belanak di Estuaria Sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah. *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Vol. 20(1): 18-27
- Pratama F, Rozirwan R, Aryawati R. 2019. Dinamika komunitas fitoplankton pada siang dan malam hari di perairan Desa Sungsang Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Penelitian Sains* Vol. 21(2): 83-97
- Purwiyanto AIS. 2013. Daya serap akar dan daun mangrove terhadap logam tembaga (Cu) di Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. *Maspari Journal* Vol. 5(1): 1-5
- Putri WAE, Bengen DG, Pratono T, Riani E. 2015. Konsentrasi logam berat (Cu dan Pb) di Sungai Musi Bagian Hilir. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 7(2): 467-543
- Putri WAE, Purwiyanto AIS, Agustriani F, Fauziyah, Maslukah L, Suteja Y. 2021. Polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) di sekitar Muara Sungai Musi Sumatera Selatan. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 10(3): 277-282

- Putri WAE, Purwiyanto AIS. 2016. Konsentrasi Cu dan Pb dalam air dan plankton di Sungai Musi Bagian Hilir. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 8: 773-780
- Rahmah S, Maharani HW, Efendi E. 2019. Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sedimen dan kerang darah (*Anadara granosa* Linn, 1758) di Perairan Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal* Vol. 6(1): 22-27
- Riani E, Johari HS, Cordova MR. 2017. Bioakumulasi logam berat kadmium dan timbal pada kerang kapak-kapak di Kepulauan Seribu. *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Vol. 20(1): 131-142
- Rochyatun E, Kaisupy MT, Rozak A. 2006. Distribusi logam berat dalam air dan sedimen di perairan Muara Sungai Cisadane. *Makara Sains* Vol. 10(1): 35-40
- Rochyatun E, Rozak A. 2007. Pemantauan logam berat pada sedimen di perairan Teluk Jakarta. *Makara Sains* Vol. 11(1): 28-36
- Rondi PA, Maslukah L, Atmodjo W. 2021. Pola sebaran horisontal logam berat timbal (Pb) dan seng (Zn) pada sedimen di Perairan Muara Sungai Kaligung Tegal. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* Vol. 14(1): 11-19
- Roza SY, Muhelni L. 2019. Analisis kandungan Cd, Cu dan Pb pada air permukaan dan sedimen permukaan di muara-muara sungai Kota Padang. *Akuatika Indonesia* Vol. 4(1): 1-5
- Rudi R, Sahami FM, Kasim F. 2020. Keanekaragaman bivalvia di kawasan Pantai Desa Katialada. *The NIKe Journal* Vol. 5(1): 12-17
- Rumahlatu D. 2011. Konsentrasi logam berat kadmium pada air, sedimen dan *Deadema setosum* (Echinodermata, Echinoidea) di Perairan Pulau Ambon. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences* Vol. 16(2): 78-85
- Samsundari S, Perwira IY. 2011. Kajian dampak pencemaran logam berat di daerah sekitar luapan lumpur Sidoarjo terhadap kualitas air dan budidaya perikanan. *Gamma* Vol. 6(2): 129-136
- Saputro A, Hariyatmi H, Setyaningsih E. 2012. Identifikasi kualitatif kandungan logam berat (Pb, Cd, Cu, Dan Zn) pada ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) di Sungai Pabelan Kartasura tahun 2012. In *Prosiding Seminar Biologi* Vol. 9(1): 416-420

- Saraswati NLGRA, Arthana IW, Hendrawan IG. 2017. Analisis kualitas perairan pada wilayah perairan Pulau Serangan bagian utara berdasarkan baku mutu air laut. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* Vol. 3(2): 163-170
- Sari AB, Putri WAE, Diansyah G. 2019. Logam berat Cu dan Pb dalam sedimen di Perairan Muara Upang. *Journal of Tropical Marine Science* Vol. 2(2): 71-75
- Sari JHS, Harlyan. 2015. Kelayakan kualitas perairan sekitar mangrove center tuban untuk aplikasi alat pengumpul kerang hijau (*Perna viridis* L.). *Research Journal of Life Science* Vol. 2(1).
- Sari SH, Kirana JF, Guntur, 2017. Analisis kandungan logam berat Hg dan Cu terlarut di perairan Pesisir Wonorejo, Pantai Timur Surabaya. *Pendidikan Geografi* Vol. 2(1): 1-9
- Sasongko AS, Cahyadi FD, Yonanto L, Islam RS, Destiyanti NF. 2020. Kandungan logam berat di perairan Pulau Tunda Kabupaten Serang Provinsi Banten. *Marine, Environment, and Fisheries* Vol. 1(1): 90-95
- Selpiani L, Umroh, Rosalina D. 2015. Konsentrasi logam berat (Pb, Cu) pada kerang darah (*Anadara Granosa*) di kawasan Pantai Keranji Bangka Tengah dan Pantai Teluk Kelabat Bangka Barat. *Oseatek* Vol. 9(01): 22-34
- Suksmerri S. 2008. Dampak pencemaran logam timah hitam (Pb) terhadap kesehatan. *Kesehatan Masyarakat Andalas* Vol. 2(2): 200-202
- Sulistiyarningsih E, Arbi UY. 2020. Aspek bio-ekologi dan pemanfaatan kerang marga *Anadara* (mollusca: bivalvia: arcidae). *Oseana* Vol. 45(2): 69-85
- Sunarya Y. 2007. *Kimia Umum*. Bandung: Grafitasindo.
- Supriyantini E, Soenardjo N. 2015. Kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada akar dan buah mangrove *Avicennia marina* di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Kelautan Tropis* Vol. 18(2): 98-106
- Suryono CA, Irwani, Baskoro R. 2015. Prospek budidaya kerang darah (*Anadara granosa*) untuk peningkatan produktifitas tambak di Kecamatan Tugu Semarang. *Kelautan Tropis* Vol. 8(1).
- Susana T. 2009. Tingkat keasaman (pH) dan oksigen terlarut sebagai indikator kualitas perairan sekitar muara Sungai Cisadane. *Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti* Vol. 5(2): 33-39
- Suteja Y, Purwiyanto AIS, Agustriani F. 2019. Merkuri (Hg) di permukaan Perairan Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan, Indonesia. *J. of Mar. Aquat. Sci* Vol. 5: 177-184



- Tang UMP, Rengi D, Erianto, Sumarto. 2009. Jurnal Prosiding Seminar Nasional Moluska 2 “Budidaya Kerang (*Anadara granosa*) Di Bengkalis Riau: Bogor.
- Ulfah ES, Rahardja BS, Pursetyo KT. 2019. Studi kandungan logam berat kadmium (Cd) pada berbagai ukuran kerang darah (*Anadara granosa*) di Perairan Pantai Bancaran Kabupaten Bangkalan, Madura. *Journal of Marine and Coastal Science* Vol. 8(3): 107-118
- United States Environmental Protection Agency (US-EPA). 2004. The incidence and severity of sediment contamination in surface waters of the United States, national sediment quality survey: second edition. Washington Dc: Standards and Health Protection Division.
- Wijayanti T. 2017. Profil pencemaran logam berat pada perairan daerah aliran sungai (DAS) Grindulu Pacitan. *Ilmiah Sains* Vol. 17(1): 19-25
- Wiyoto W, Effendi I. 2020. Analisis Kualitas air untuk marikultur di Moro, Karimun, Kepulauan Riau dengan analisis komponen utama. *J. Aquac. Fish Heal* Vol. 9(2): 143-154
- Zulkifli H, Setiawan D. 2011. Struktur komunitas makrozoobentos di perairan sungai musi kawasan Pulokerto sebagai instrumen biomonitoring. *Natur Indonesia* Vol. 14(1): 95-99

