

**KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN SENG (Zn) PADA
SEDIMEN, AKAR DAN DAUN *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh
DI PULAU PAYUNG, SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya

OLEH:

**M. PRAYOGA SAPUTRA
08041381722085**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Kadar Logam Timbal (Pb) dan Seng (Zn) Pada Sedimen,
Akar dan Daun *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh di Pulau
Payung, Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : M. Prayoga Saputra

NIM : 08041381722085

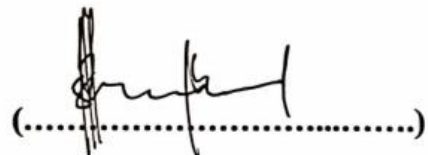
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 26 Juli 2021

Indralaya, Juli 2021

Pembimbing:

1. Dr. Sarno, M.Si.
NIP. 1965071519992031004



2. Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si
NIP. 196905011119995031002



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Kadar Logam Timbal (Pb) dan Seng (Zn) Pada Sedimen,
Akar dan Daun *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh di Pulau
Payung, Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : M. Prayoga Saputra

NIM : 08041381722085

Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada
tanggal 26 Juli 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan
masukan yang Panitia Sidang Ujian Skripsi.

Indralaya, Juli 2021

Ketua :

1. Dr. Sarno, M.Si

Anggota :

2. Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si

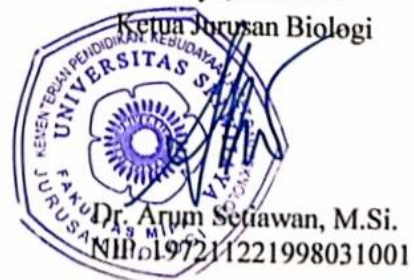
3. Drs. Juswardi, M.Si.

4. Drs. Mustafa Kamal, M.Si.



Indralaya, Juli 2021

Ketua Jurusan Biologi



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : M. Prayoga Saputra
NIM : 08041381722085
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Menyatakan bahwa 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 lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Juli 2021

Penulis,



M. Prayoga Saputra

NIM. 08041381722085

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Prayoga Saputra
NIM : 08041381722085
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Kadar Logam Timbal (Pb) dan Seng (Zn) Pada Sedimen, Akar dan Daun *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh di Pulau Payung, Sumatera Selatan”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). dengan hak bebas royalti nonekklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ mengformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasi tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, Juli 2021

Yang menyatakan,



M. Prayoga Saputra
NIM. 08041381722085

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Allhamdulillahilahi rabbil'alamin Puji dan Syukur atas Karunia Allah
SWT Sehingga Karya Ini Dapat terselesaikan.

MOTO

*“Hiduplah seperti air, dimana selalu bermanfaat
bagi setiap individu dimanapun”*

Karya Ini Saya Persembahkan Kepada :

Allah SWT Dan Nabi Muhammad SAW

Kedua Orang Tua Saya

Adik-adik saya

Keluarga Besar

Sahabat Saya

Biologi 2017

Seluruh Dosen Dan Staf Biologi FMIPA UNSRI

Almamater Saya

Saya mengucapkan Terima kasih banyak

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Kadar Logam Timbal (Pb) dan Seng (Zn) Pada Sedimen, Akar dan Daun *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh di Pulau Payung, Sumatera Selatan” dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Biologi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Terimakasih kepada bapak Dr. Sarno, M.Si dan bapak Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan maupun saran dengan penuh keikhlasan dan kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan, serta kepada ibu Dra. Harmida, M.Si. bapak Drs. Juswardi, M.Si. dan bapak Drs. Mustafa Kamal, M.Si. selaku dosen pembahas yang telah mengarahkan serta memberi saran kepada penulis dalam menulis.

Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Yth:

1. Hermansyah, S.Si, M.Si, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Arum Setiawan, M.S.i., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Sarno, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Dra. Harmida, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
6. Kak Andi, Kak Bambang, dan Pak Nanang yang telah membantu proses administrasi selama perkuliahan.
7. Tim mangrove (Juli, Vandro, Ulil, Wardah, auliadinda dan Emerda) yang telah membantu saya selama penelitian tugas akhir dan juga selalu memberikan semangat serta dukungan kepada saya dan juga kemudahan

saat berada di lapangan. Tim KP (Syedzar, Rama dan Nadila) yang telah kebersamai saya ketika Kerja Praktek. Terima kasih banyak atas kerjasamanya.

8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

Terima kasih banyak atas kebaikannya semoga Allah SWT melipatgandakan segala kebaikan kepada pihak-pihak yang terkait. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Indralaya, Juli 2021

Penulis

**THE CONTENT OF LEAD METAL (Pb) AND SENG (Zn) IN
SEDIMENTS, ROOTS AND LEAVES *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh in
PAYUNG ISLAND, SOUTH SUMATRA**

M. Prayoga Saputra

08041381722085

SUMMARY

The coastal areas have very promising potential, this is because coastal areas are the natural habitat of many individuals in nature. This potential is disrupted in the form of pollution, pollutants originating from agricultural industrial activities in the upstream river in the form of zinc (Zn) and those from lead (Pb) transportation activities around the coastal area is one of the causes of pollution in the area. Mangrove plants, which are a component of the coastal area, cannot be separated from the impact of heavy metal pollutants. Mangroves, especially the species *Avicennia marina*, have the ability to accumulate heavy metals around them, this makes *Avicennia marina* a potential bioindicator. Umbrella Island, which is located in the middle of the Musi River and Telang River and the estuary of the river with the ocean, makes Payung Island potentially polluted due to the accumulation of pollutants in the river flow. The analysis carried out in this study used Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). This study aims to determine the concentration of heavy metals and the accumulation ability of *Avicennia marina* mangroves in Payung Island, South Sumatra.

The results of this study found that the metal concentrations of Lead (Pb) and Zinc (Zn) in the sediment ranged from 6.46-8.04 mg / kg and 37.6-41.76 mg / kg, this indicates the concentration of Pb and Zn in Pulau Payung is still below the quality standard threshold. Mangrove *Avicennia marina* is included in the excluder plant which is indicated by the value of BCF <1. Mangrove *Avicennia marina* in absorbing Zn metal using a phytoextraction mechanism which was marked with a TF value > 1 at all stations, meanwhile, Pb metal uses a phytostabilization mechanism which is indicated by the TF value <1.

Key Words : *Avicennia marina*, Heavy metal, Payung Island

**KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN SENGG (Zn) PADA
SEDIMEN, AKAR DAN DAUN *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh DI
PULAU PAYUNG SUMATERA SELATAN**

M. Prayoga Saputra

08041381722085

RINGKASAN

Kawasan pesisir memiliki potensi yang sangat menjanjikan, hal tersebut disebabkan karena kawasan pesisir merupakan habitat alami dari banyak individu di alam. Potensi ini mengalami gangguan berupa pencemaran, polutan-polutan yang berasal dari aktivitas industri pertanian di hulu sungai berupa seng (Zn) maupun yang berasal dari aktivitas transportasi berupa timbal (Pb) yang ada di sekitar kawasan pesisir merupakan salah satu penyebab tercemarnya kawasan tersebut. Tumbuhan mangrove yang merupakan salah satu komponen dari kawasan pesisir tidak lepas dari dampak keberadaan polutan-polutan pencemar berupa logam berat. Tumbuhan mangrove terutama jenis *Avicennia marina* memiliki kemampuan untuk mengakumulasi logam berat yang ada disekitarnya, hal ini menjadikan *Avicennia marina* memiliki potensi sebagai bioindikator. Pulau payung yang berada di tengah sungai musi dan sungai telang serta muara sungai dengan lautan menjadikan Pulau Payung berpotensi tercemar karena akumulasi dari polutan-polutan yang terdapat dalam aliran sungai. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi logam berat dan kemampuan akumulasi dari mangrove jenis *Avicennia marina* di Pulau Payung, Sumatera Selatan.

Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa konsentrasi logam Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada sedimen berkisar antara 6,46-8,04 mg/kg dan 37,6-41,76 mg/kg, hal ini menandakan konsentrasi logam Pb dan Zn di Pulau Payung masih berada dibawah ambang batas baku mutu. Mangrove *Avicennia marina* termasuk kedalam tumbuhan *excluder* yang ditandai dengan nilai $BCF < 1$. Mangrove *Avicennia marina* dalam menyerap logam Zn menggunakan mekanisme fitoekstraksi yang ditandai dengan nilai $TF > 1$ pada semua stasiun. Sedangkan pada logam Pb menggunakan mekanisme fitostabilisasi yang ditandai dengan nilai $TF < 1$.

Kata Kunci : *Avicennia marina*, Logam Berat, Pulau Payung

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RESUME.....	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Logam Berat	5
2.1.1. Timbal (Pb)	6
2.1.2. Seng (Zn).....	7
2.1.3. Pencemaran Logam Berat	8
2.1.4. Pengaruh Parameter Lingkungan Terhadap Logam Berat	9
2.1.4.1. Suhu	9
2.1.4.2. Salinitas.....	10
2.1.4.3. Potensial Hidrogen (pH).....	10
2.2. Ekosistem Mangrove.....	11
2.2.1. <i>Avicennia marina</i>	11

2.2.2. Karakteristik <i>Avicennia marina</i>	12
2.3. Bioakumulasi Mangrove Terhadap Logam Berat	13
2.4. Faktor Biokonsentrasi (BCF) dan Faktor Translokasi (TF)	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3. Metode Penelitian.....	17
3.3.1. Penentuan Lokasi	17
3.3.2. Pengukuran Parameter Lingkungan	19
3.4. Prosedur Penelitian.....	19
3.4.1. Pengambilan Sampel	19
3.4.1.1. Sedimen	19
3.4.1.2. Akar Mangrove	20
3.4.1.3. Daun Mangrove	20
3.4.2. Preparasi Sampel	20
3.4.2.1. Preparasi dan Analisis Sedimen.....	20
3.4.2.2. Preparasi dan Analisi Akar dan Daun Mangrove	21
3.4.3. Analisis Data	23
3.4.3.1. Fator Translokasi (TF)	23
3.4.3.2. Faktor Biokonsentrasi (BCF).....	23
3.4.3.3. Penyajian Data	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Konsentrasi Logam Berat.....	25
4.1.1. Logam Berat Pada Sedimen	25
4.1.2. Logam Berat Pada Akar <i>Avicennia marina</i>	28
4.1.3. Logam Berat Pada Daun <i>Avicennia marina</i>	30
4.2. Faktor Biokonsentrasi (BCF) dan Faktor Translokasi (TF)	33
4.2.1. Faktor Biokonsentrasi (BCF)	33
4.2.2. Faktor Translokasi (TF)	35
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1. Simpulan	37

5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Morfologi <i>Avicennia marina</i>	13
Gambar 2. Lokasi Penelitian.....	17
Gambar 3. Konsentrasi Logam Pb dan Zn pada Sedimen	25
Gambar 4. Konsentrasi Logam Pb dan Zn Pada Akar <i>Avicennia marina</i>	28
Gambar 5. Konsentrasi Logam Pb dan Zn Pada Daun <i>Avicennia marina</i>	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Gambar 1. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan di Stasiun.....	30
Gambar 2. Nilai BCF dan TF <i>Avicennia marina</i> di Pulau Payung	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kondisi Ekologi Stasiun Penelitian dan Pengambilan Sampel.	43
Lampiran 2. Proses Preparasi dan Analisis di Laboratorium.....	44
Lampiran 3. Kurva Kalibrasi Logam Pb.....	45
Lampiran 4. Kurva Kalibrasi Logam Zn.....	46
Lampiran 5. Data Hasil Perhitungan Logam Pb	46
Lampiran 6. Data Hasil Perhitungan Logam Zn	47
Lampiran 7. Bakumutu Logam Berat untuk Sedimen, SEPA (<i>Swedish Environmental Protection Agency</i>).....	48
Lampiran 8. Bakumutu Logam Berat untuk Sedimen, ANZECC (<i>Australian and New Zealand Environment and Conservation Council</i>)	49
Lampiran 9. Bakumutu Logam Berat untuk Sedimen, EPA (<i>Environmental Protection Authority</i>)	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kawasan pesisir merupakan kawasan yang menjadi pilihan utama dari aktifitas produksi beberapa industri seperti sektor pertanian, pengolahan kelapa sawit, budidaya perikanan dan sektor migas. Kemudahan akses dan mobilisasi dari bahan dasar dan produk menjadi alasan utama banyaknya industri-industri yang membangun pabrik-pabrik untuk aktifitasnya di kawasan pesisir. Keadaan tersebut menyebabkan kawasan pesisir dalam ancaman pencemaran karena limbah yang dihasilkan dari kegiatan industri tersebut dapat berdampak pada perubahan lingkungan sehingga membuat lingkungan kehilangan nilai dan fungsinya (Wiadnyana dan Husnah, 2011).

Potensi pencemaran wilayah pesisir biasanya bersumber dari logam berat yang terdapat pada limbah industri, pertanian serta akibat aktifitas antropogenik yang berada di hulu sungai. Bagian tengah menuju hilir dari sungai musi banyak digunakan atau dimanfaatkan untuk kegiatan industri dan pertanian sehingga kawasan di hilir sungai musi dalam ancaman tercemar (Eddy *et al.*, 2017 ; Husna *et al.*, 2007). Menurut Zulkifli *et al.* (2009), sungai musi terkategori “tercemar sedang” berdasarkan perhitungan indeks saprobik. Kegiatan industri yang mendominasi di Sungai Musi ialah industri pertambangan dan pertanian. Limbah dari industri pertambangan dan pertanian menurut Jupriyati *et al.* (2013) ; Rahmadani *et al.* (2015) ; Handayanto *et al.* (2017) merupakan sumber dari logam Seng (Zn) dan Timbal (Pb). Sumber dari logam Pb dan Zn tidak hanya berasal dari kegiatan industri di kawasan pesisir, melainkan bisa berasal dari

kegiatan sehari-hari penduduk yang berada di kawasan tersebut. Menurut Rahmadani *et al.* (2015), Polutan seng (Zn) biasanya bersumber dari limbah domestik berupa baterai, sampo, sabun plastik dan karet sedangkan timbal (Pb) berasal dari aktifitas dermaga dan transportasi laut.

Logam Timbal (Pb) dan Seng (Zn) memiliki karakteristik yang berbeda. Menurut Najamudin *et al.* (2016), logam Pb bersifat non-esensial dan memiliki kelarutan yang tinggi serta mempunyai konsentrasi yang rendah di kerak bumi sedangkan Zn memiliki karakter sebaliknya antara lain bersifat esensial, kelarutan yang tinggi serta memiliki konsentrasi yang besar di kerak bumi. Logam Zn bersifat esensial karena memiliki manfaat bagi tumbuhan berupa komponen untuk pembentukan protein dan pengatur auxin, sedangkan logam Pb bersifat non esensial yang berarti tidak memiliki manfaat bagi tumbuhan dan bersifat toksik atau beracun jika terakumulasi (Adhani dan Husaini, (2017) ; Kaban *et al.*, 2020 ; Nursida *et al.*, 2019).

Organisme pesisir yang memiliki kemampuan beradaptasi pada kondisi yang berpotensi tercemar ialah mangrove. Khairuddin *et al.* (2018), didalam penelitiannya menjelaskan bahwa mangrove memiliki kemampuan mengakumulasi logam berat serta memanfaatkannya dalam proses metabolisme. Salah satu habitat alami mangrove di Provinsi Sumatera Selatan ialah Kabupaten Banyuasin, terutama di Pulau Payung (Eddy *et al.*, 2015). Letak Pulau payung yang berada di tengah aliran sungai musi dan menghadap kelaut membuat Pulau Payung dalam ancaman tercemar, karena merupakan kawasan yang berinteraksi secara langsung dengan sumber pencemar.

Kemampuan beradaptasi mangrove terhadap logam berat dan pengkategorian dalam mengakumulasi logam berat dapat dilihat dengan menghitung nilai BCF dan TF. Menurut penelitian Amin *et al.* (2019), mangrove *A. marina* di Wonorejo menunjukkan nilai BCF dan TF yang berada dibawah 1, yang mana menunjukkan bahwa *A. marina* di Wonorejo termasuk golongan fitoremediasi yang bersifat *excluder* dan *fitostabilizer* terhadap logam Zn. Rachmawati *et al.* (2018), menjelaskan tumbuhan *excluder* ialah jenis tumbuhan yang beradaptasi terhadap logam berat dengan mentranslokasikannya ke jaringan tertentu dan membatasi penyerapan logam berat tersebut. Sedangkan *fitostabilizer* ialah sifat tumbuhan yang membatasi penyerapan logam berat dengan mengendapkannya di dalam sedimen.

Mangrove genus *Avicennia* merupakan kelompok mangrove yang berada di bagian depan dalam sistem zonasi mangrove (Ulqodry dan Sarno, 2017). Berdasarkan zonasinya, jenis mangrove *Avicennia* ini adalah kelompok mangrove yang berinteraksi secara langsung dengan pasang surut dan endapan sedimen yang ada di pesisir. Salah satu spesies mangrove dari kelompok *Avicennia* yang berada di Pulau Payung ialah *Avicennia marina* (Afriyani *et al.*, 2017). Kemampuan *Avicennia marina* dalam mengakumulasi logam berat lebih baik dibandingkan dengan mangrove jenis lain seperti *Rhizophora apiculata* (Subiandono *et al.*, 2013).

Penelitian mengenai akumulasi logam berat oleh mangrove di Pulau Payung telah dilaksanakan oleh Riyanti *et al.* (2019), dimana logam berat Pb dan Zn yang diakumulasi oleh *A. alba* masih berada dibawah baku mutu lingkungan, sedangkan penelitian pada *A. marina* sampai saat ini belum dilakukan. Oleh

karena itu perlu dilakukan penelitian tentang akumulasi logam berat Pb dan Zn pada *A. marina* di Pulau Payung.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa konsentrasi logam berat Pb (Timbal) dan Zn (Seng) yang mampu diakumulasi oleh akar dan daun mangrove jenis *Avicennia marina* serta sedimen di Pulau Payung ?
2. Berapa nilai Faktor Translokasi (TF) dan Faktor Biokonsentrasi (BCF) logam berat Pb dan Zn pada mangrove jenis *Avicennia marina* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi logam berat dan mekanisme akumulasi dari mangrove jenis *Avicennia marina* di Pulau Payung, Sumatera Selatan.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang konsentrasi logam berat pada mangrove jenis *Avicennia marina* dan kemampuannya dalam mengakumulasi logam Pb dan Zn di Pulau Payung, Sumatera Selatan, sehingga dapat digunakan pemerintah atau instansi terkait dalam proses pengelolaan limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, R dan Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Lambung Mangkurat University Press : Banjarmasin.
- Advinda, L. 2018. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Deepublish : Sleman.
- Afriyani, A., Fauziyah, F., Mazidah, M dan Wijayanti, R. 2017. Keanekaragaman Vegetasi Hutan Mangrove di Pulau Payung, Sungsang Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 6(2) : 113:119.
- Amin, A, A., Baihaqi, K., Prawitna, R dan Kurniawan, A. 2019. Analisis Daya Serap Mangrove *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* Terhadap Logam Berat (Zn) di Kawasan Mangrove Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur. *Seminar Nasional Kelautan XIV*. Universitas Hang Tuah : Surabaya.
- Arisandy, K, R., Herawati, E, Y dan Suprayitno, E. 2012. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Gambaran Histologis Pada Jaringan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierth di Perairan Pantai Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan*. 1(1) : 15-25.
- Ashraf. 2006. Levels of Selected Heavy Metals In Tuna. *The Arabian Journal For Science and Engineering*. 31 (1) : 89-92.
- Caroline, J dan Moa, G, A. 2015. Fitoremediasi Logam Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) Pada Limbah Industri Peleburan Tembaga dan Kuningan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III 2015*. Surabaya : Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut : Aset Berkelanjutan Pembangunan Indonesia*. PT Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Damono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI-Press. Jakarta.
- Duke, N., K.Kathiresan, S.G.Salmo III, E.S.Fernando, J.R.Peras, S.Sukadjo, dan T.Miyagi. 2010. *The IUCN Red List Of Threatened Species*.
- Eddy, S., Iskandar, I., Ridho, M, R dan Mulyana, A. 2017. Land Cover Changes In The Air Telang Protected Forest, South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*. 18(4) : 1538-1548.
- Eddy, S., Mulyana, A., Ridho, M, R dan Iskandar, I. 2015. Dampak Aktivitas Antropogenik Terhadap Degradasi Hutan Mangrove di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*. 1 (3) : 240-252.

- Eddy, S., Ridho, M, R., Iskandar, I dan Mulyana, A. 2019. Species Composition and Structure of Degraded Mangrove Vegetation In The Air Telang Protected Forest, South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*. 20 (8) : 2119-2127.
- Elfrida, Setyoko, Indriaty. 2020. Analisis Serapan Logam Pb, Cu dan Zn Pada Tumbuhan *Bruguiera gymnorhiza* dan *Rhizophora apiculata* di Hutan Mangrove Kuala Nangsa. *Jurnal Ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 17 (2) : 117-125.
- Filipus, R, A., Purwiyanto, A, I, S dan Agustriani, F. 2018. Bioakumulasi Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Muara Sungai Lumpur Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Maspuri Journal*. 10 (2) : 131-140.
- Handayanto, E., Nuraini, Y., Muddarisna, N., Syam, Netty dan Fiqri, A. 2017. *Fitoremediasi dan Phytomining Logam Berat Tercecar Tanah*. UB Press. Malang.
- Hutagalung. H. P. 1991. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat. Puslitang Oseanologi. Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya. LIPI. Jakarta.
- Husnah., Prianto E dan Aida, S, N. 2007. Kualitas Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Ditinjau Dari Karakteristik Fisika-Kimia dan Struktur Komunitas Mikrozoobentos. *Jurnal Lit. Perikanan Indo*. 3(13) : 167-177.
- Kaban, S., Armanto, M, E., Ridho, M. R dan Poedji, L, M. 2020. Heavy Metal (Mercury and Plumbum) Accumulation of Two Fish Species in Spin and Teluk Lake, Jambi Province. *Eco. Env & Cons*. 26(3) : 1120- 1123.
- Khairuddin, Yasmin M, Syukur A. 2018. Analisis Kandungan Logam Berat pada Tumbuhan Mangrove Sebagai Indikator di Teluk Bima. *Jurnal Biologi Tropis*. 18(1) : 2-4.
- Jupriyati, R., Soenardjo N dan Suryono C A. 2013. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Pengaruhnya Terhadap Histologi Akar Mangrove *Avicennia marina* (Forssk). Vierh. di perairan Mangunharjo Semarang. *Journal Of Marine Research*. 3(1) : 61-68.
- Meddusa, S, S., Papatungan, M, G., Syarifuddin, A, R., Maambuat, J dan Alla, G. 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*. 9 (2) : 153-159.
- Najamuddin. Praatono, T., Sanusi, H, S dan Nurjaya, I, W. 2016. Distribusi dan Perilaku Pb dan Zn Terlarut dan Partikulat di Perairan Estuaria Jeneberang, Makassar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan*. 8 (1) : 11-28.

- Natadisastra, G, G., Hasan, Z., Sriati dan Lili, W. 2018. Kemampuan Penyerapan Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Akar *Avicennia marina* di Perairan Karangsong, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(2) : 41-48.
- Noor, R, Y., Khalazi, M dan Suryadiputra, I, N,N. 2012. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PHKA/WI-IP, Bogor.
- Nurhamiddin, F dan Ibrahim, M, H. 2018. Studi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Pada Sedimen Laut di Pelabuhan Bastiong Kota Ternate Propinsi Maluku Utara. *Jurnal Dintek*. 11 (1) : 41-55.
- Nursida., Hayati, Z dan Imuliany. 2019. Pengaruh Ameliorasi Abu Janjang Kelapa Sawit Terhadap Ketersediaan dan Serapan Unsur Hara Zn Pada Produksi Beberapa Varitas Kedelai di Tanah Gambut. *Jurnal Agro Indragiri*. 4 (1) : 13-22.
- Oktavianus, S. 2013. Uji Hambat Ekstrak Daun Mangrove Jenis *Avicennia marina* Terhadap Bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Pratama, R, A., Maslukah, L dan Atmodjo, W. 2021. Pola Sebaran Horizontal Logam Berat Timbal (Pb) dan Zeng (Zn) Pada Sedimen Di Perairan Muara Sungai Kaligung Tegal. *Jurnal Kelautan*. 14 (1) : 11-19.
- Putri, W, A, E., Bengen D, G., Prarsono, T dan Riani E. 2015. Konsentrasi Logam Berat (Cu dan Pb) di Sungai Musi Bagian Hilir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7 (2) : 453-463.
- Purwiyanto, A, I, S. 2013. Daya Serap Akar dan Daun Mangrove terhadap Logam Tembaga (Cu) di Tanjung Api-Api Sumatera Selatan. *Maspari journal*. 5 (1) : 1-5.
- Rachmawati., Yona, D dan Kasitowati, R, D. 2018. Potensi Mangrove *Avicennia alba* Sebagai Agen Fitoremediasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) di Perairan Wonorejo, Kota Surabaya. *Jurnal Kelautan*. 11 (1) : 80-87.
- Rahim, S dan Badaren, D, W, K. 2017. *Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya*. Deepublish. Sleman.
- Rahmadani, T., Sabang, S, M dan Said, I. 2015. Analisis Kandungan Logam Zink (Zn) dan Timbal (Pb) Dalam Air Laut Pesisir Pantai Mamboro Kecamatan Palu Utara. *Jurnal Akademika Kimia*. 4 (4) : 197-203.
- Riyanti, I., Putri, W, A, E., Ulqodri, T, Z dan Santeri, T. 2019. Akumulasi Logam Berat Zn dan Pb Pada Sedimen, Akar dan Daun Mangrove *Avicennia alba* di Pulau Payung Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 8 (2) : 141-147.

- Rudiyanti, R. 2007. Biokonsentrasi Kerang Darah (*Anadara granosa*) Terhadap Logam Berat Cd Yang Terkandung Dalam Media Pemeliharaan Yang Berasal Dari Perairan Kaliwungu, Kendal. *Jurnal Penelitian Universitas Diponegoro Semarang*. 12.
- Sari, S, H, J., Kirana, J, F, A dan Guntur. 2017. Analisis Kandungan Logam Berat Hg dan Cu Terlarut di Perairan Pesisir Wonorejo, Pantai Timur Surabaya. *Jurnal Pendidikan Geografi*. 22 (1) : 1-9.
- Sarno dan Ridho, M, R. 2016. *Pengantar Biologi Mangrove*. Unsri Press. Palembang.
- Setiawan, H. 2013. Akumulasi dan Distribusi Logam Berat pada Vegetasi Mangrove di Perairan Pesisir Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 7(1) : 12-22.
- Soemirat, J. 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Subiandono, E., Bismark, M dan Heriyanto, N, M. 2013. Kemampuan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh dan *Rhizophora apiculata* Bl. Dalam Penyrapan Polutan Logam Berat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konsentrasi Alam*. 10 (1) : 93-102.
- Sulaiman, B dan Lutfi, M. 2019. *Potensi Mangrove Sebagai Sumber Kehidupan Masyarakat Pesisir Agar Lingkungan Asri*. Uwais Inspirasi Indonesia. Ponorogo.
- Suprihatin, I, E., Manurung, M dan Mayangsari, D. 2014. Logam Kromium (Cr) dan Seng (Zn) Dalam Akar, Batang dan Daun Tumbuhan Mangrove *Rhizophora apiculata* Di Muara Sungai Badung. *Jurnal Kimia*. 8(2) : 178-182.
- Supariyantini, E., R.A.T. Nuraini dan C.P. Dewi. 2017. Daya Serap Mangrove *Rhizophora* sp. Terhadap Logam Berat Timbal (Pb) Di Perairan Mangrove Park, Pekalongan. *Jurnal Kelautan Tropis*. 20(1) : 16-24.
- Ulqodry, T, Z dan Sarno, 2017. *Buku Ajar Konservasi Mangrove*. Unsri Press. Palembang
- Wardhana, W. A. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi, Yogyakarta.
- Wiadnyana, N.N. dan Husnah. 2011. Upaya Pengelolaan Perairan Sungai Musi, Sumatera untuk Keberlanjutan Pemanfaatan Sumber Daya Ikan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 3 (1) : 13-15.

- Wulandari, S, Y., Yulianto, B., Santosa, G, W dan Suwartimah, K. 2009. Kandungan Logam Berat Hg dan Cd Dalam Air, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dengan Menggunakan Metode Analisis Pengaktifan Neuron (APN). *Jurnal Ilmu Kelautan*. 14(3) : 170-175.
- Zulkifli, H., Husnah., Ridho, M, R dan Juanda, S. 2009. Status Kualitas Sungai Musi Bagian Hilir ditinjau Dari Komunitas Fitoplankton. *Journal of Biological Researches*. 15 : 5-9.