

SKRIPSI

**Analisis Risiko Kesehatan Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan
di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah,
Kabupaten Kebumen**



GLORI KRISTIAN

31170131

Propram Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2024

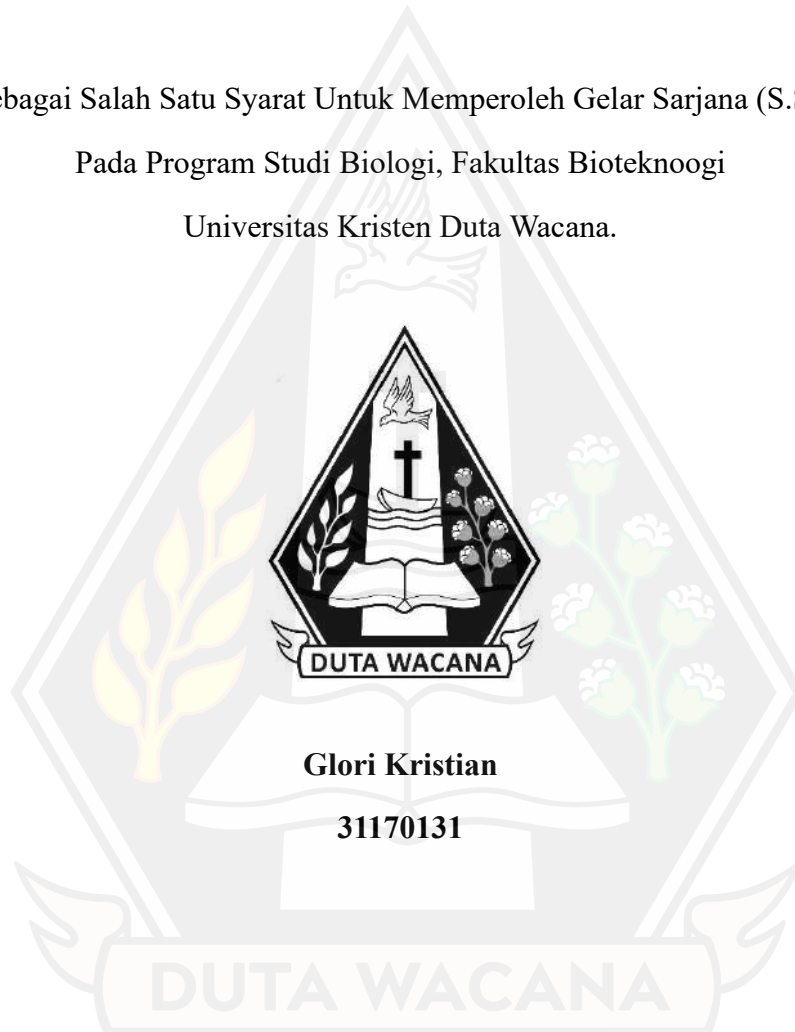
**Analisis Risiko Kesehatan Logam Berat Timbal (Pb) ada Ikan di
Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah, Kabupaten
Kebumen**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S.Si)

Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana.



Glori Kristian

31170131

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Glori Kristian
NIM : 31170131
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:


“ANALISIS RISIKO KESEHATAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA IKAN DI TEMPAT PELELANGAN IKAN (TPI) DI KECAMATAN AYAH, KABUPATEN KEBUMEN”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 28 Juni 2024

Yang menyatakan


(Glori Kristian)
NIM.31170131

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul :
**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LOGAM BERAT TIMBAL (PB) PADA IKAN DI TEMPAT
PELELANGAN IKAN (TPI) DI KECAMATAN AYAH, KABUPATEN KEBUMEN**

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

GLORI KRISTIAN

31170131

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan **DITERIMA** untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains
pada tanggal 08 Desember 2023

Nama Dosen	Tanda Tangan
1. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes. (Ketua Tim Penguji/Dosen Pembimbing)	: 
2. Drs. Kisworo, M.Sc. (Dosen Penguji)	: 
3. Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc. (Dosen Penguji)	: 

Yogyakarta, 05 Juli 2024

DUTA WACANA

Disahkan oleh :

Dekan

Ketua Program Studi Biologi


Dr. Charis Amarantini, M.Si.
NIK. 914 E 155


Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.
NIK. 214 E 556

DUTA WACANA

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

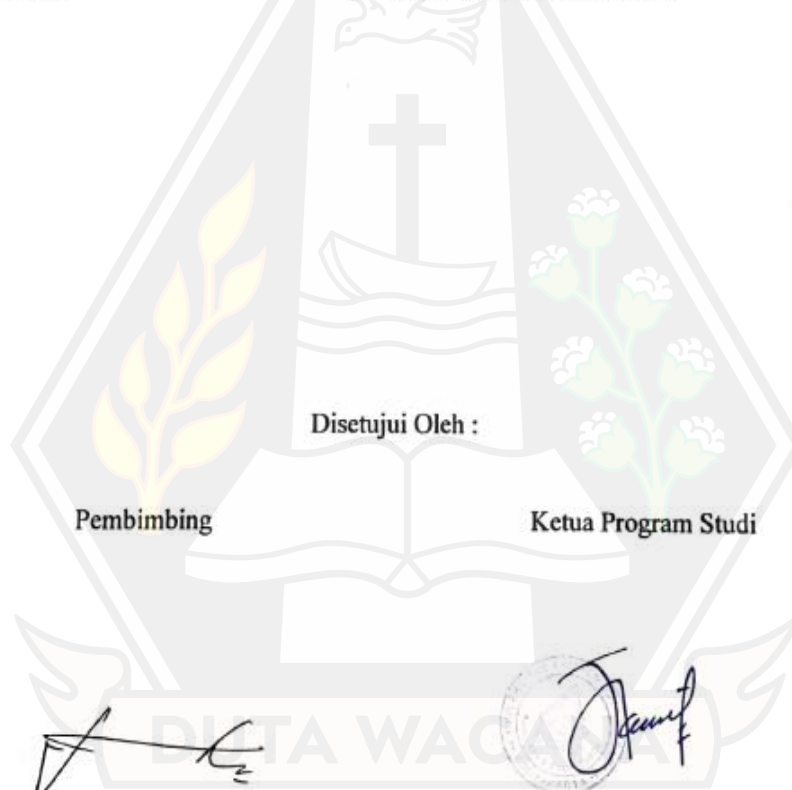
Judul : Analisis Risiko Kesehatan Logam Berat
Timbal (Pb) pada Ikan di Tempat Pelelangan
Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah, Kabupaten
Kebumen

Nama Mahasiswa : Glori Kristian

Nomor Induk Mahasiswa : 31170131

Pembimbing : Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes.


Hari/Tanggal : Jumat, 08 Desember 2023




Disetujui Oleh :

Pembimbing

Ketua Program Studi


Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes.
NIK. 904 E 131


Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.
NIK. 214 E 556

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Glori Kristian

NIM : 31170131

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“Analisis Risiko Kesehatan Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan di Tempat
Pelelangan Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen”**

adalah hasil karya sendiri sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. Adapun beberapa hal dalam penulisan skripsi yang saya kutip dari karya orang lain telah saya tuliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan ketentuan penulisan karya ilmiah. Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan secara sadar serta bertanggung jawab. Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 28 Juni 2024



(Glori Kristian)

NIM : 31170131

DUTA WACANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala rahmat, karunia, dan berkat-Nya sehingga saya selaku penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul "Analisis Resiko Kesehatan Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen". Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) di Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

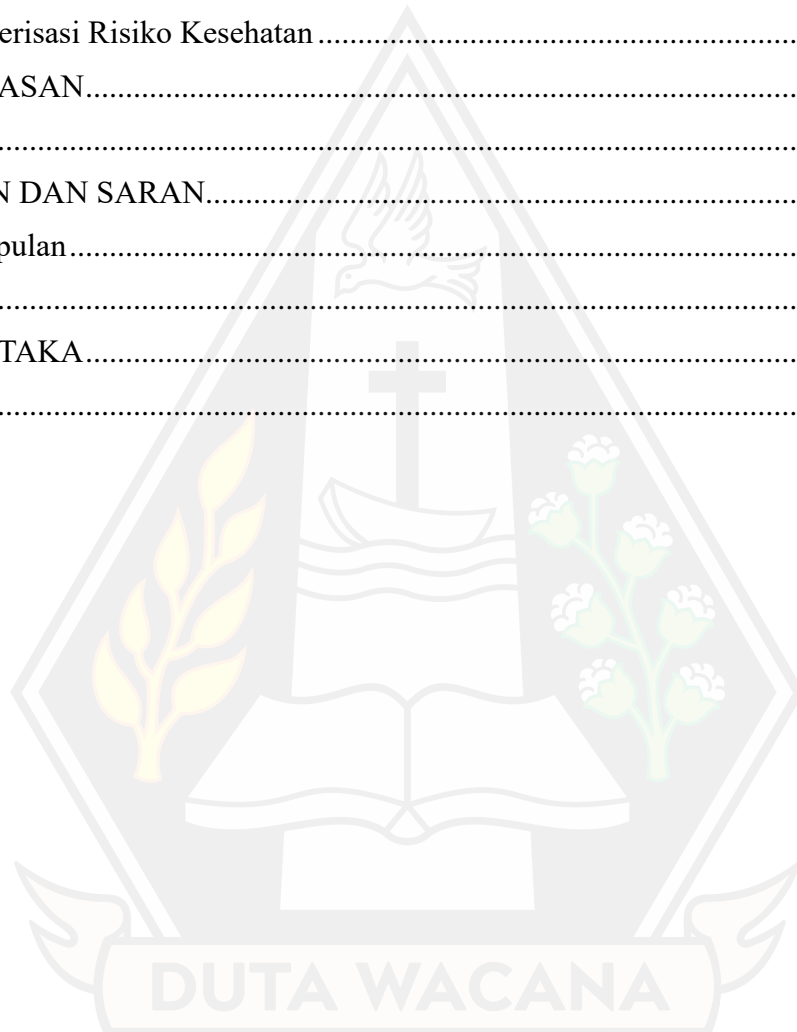
Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran berharga dalam penulisan skripsi ini. Dengan bimbingan Beliau, saya dapat mengembangkan pemahaman dan kemampuan dalam menganalisis resiko kesehatan logam berat timbal pada ikan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. Saya juga berterima kasih kepada Dinas Lingkungan Hidup Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kebumen serta Kepala-kepala TPI dari TPI Logending, TPI Argopeni, TPI Karangduwur, dan TPI Pasir atas akses dan izin untuk mengumpulkan data dan sampel di TPI tersebut. Tanpa dukungan mereka, penelitian ini tidak akan berhasil. Terima kasih juga kepada orangtua, keluarga, teman, dan semua pihak yang memberikan dukungan moral, semangat, dan doa selama proses penulisan skripsi ini. Saya juga ingin menyampaikan terima kasih khusus kepada kawan-kawan Wagelagang: Allan, Garcia, Christine (Ine), Maharani (Rani), dan Denyanto (Deny) atas dukungan dan motivasi mereka yang telah menjadi pendorong saya untuk tetap konsisten dan bersemangat menyelesaikan penelitian ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Kritik, saran, dan masukan membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk meningkatkan kualitas referensi ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat dan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, terutama dalam analisis resiko kesehatan logam berat timbal pada ikan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen.

DAFTAR ISI

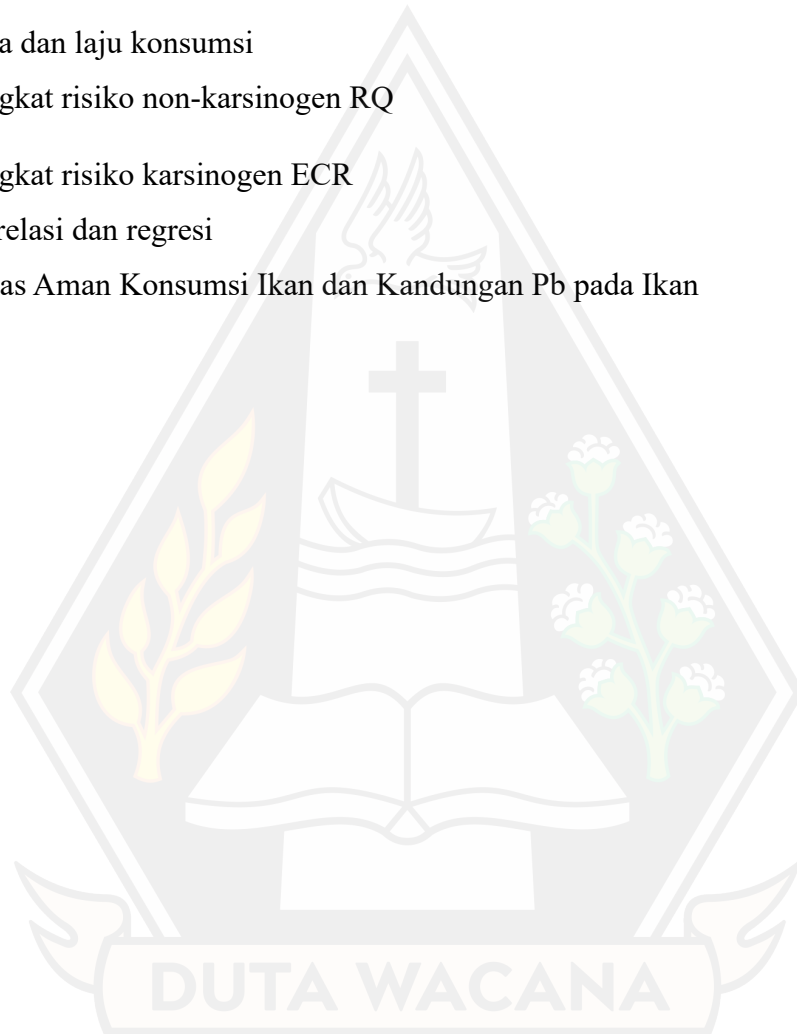
	Halaman
SAMPUL LUAR.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Logam Berat Timbal (Pb).....	5
2.2 Bahaya Timbal (Pb) pada Manusia.....	6
2.3 Akumulasi Timbal (Pb) pada Ikan.....	7
2.4 Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Di Kawasan Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen 10	
2.5 Analisis Risiko Kesehatan	11
BAB III	16
METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Desain dan Alur Penelitian	16
3.3 Parameter	17
3.4 Alat dan Bahan.....	17
3.6 Lokasi dan Titik Penelitian	17

3.7 Preparasi dan Analisis Kandungan Pb pada Ikan	18
3.8 Analisis Risiko Kesehatan	19
3.9 Analisis Data.....	20
BAB IV	21
HASIL & PEMBAHASAN	21
HASIL	21
4.1 Tingkat Kontaminasi Pb pada Ikan.....	21
4.2 Pola Konsumsi dan Asupan Pb.....	25
4.3 Karakterisasi Risiko Kesehatan	29
PEMBAHASAN.....	35
BAB V	41
KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	46



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1 Kandungan konsententrasi Pb pada sampel	21
Tabel 4.1.2 Perbandingan rata-rata Pb pada jenis ikan	23
Tabel 4.1.3 Perbandingan konsententrasi Pb pada setiap lokasi	24
Tabel 4.1.4 Uji ANOVA konsententrasi Pb	24
Tabel 4.2.2 Karakteristik responden	28
Tabel 4.2.1 Pola dan laju konsumsi	26
Tabel 4.3.1 Tingkat risiko non-karsinogen RQ	30
Tabel 4.3.2 Tingkat risiko karsinogen ECR	31
Tabel 4.3.3 Korelasi dan regresi	32
Tabel 4.4.1 Batas Aman Konsumsi Ikan dan Kandungan Pb pada Ikan	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Faktor yang mempengaruhi toksisitas logam berat pada larutan	8
Gambar 2. 2 Mekanisme pencemaran logam berat Pb	9
Gambar 2. 3 Lokasi TPI dan tempat titik sampling	11
Gambar 2. 4 Skema ARK (analisis risiko kesehatan)	12
Gambar 2. 5 Skema desain dan alur penelitian	16
Gambar 4. 1 Lokasi penangkapan ikan oleh nelayan di Kebumen	37



DAFTAR LAMPIRAN

1.	Dokumentasi Penelitian	46
2.	Hasil Pengujian Pb pada Ikan	48
3.	Contoh Kuesioner	55
4.	Tabulasi Data Kuesioner	56
5.	Analisis Data	59
6.	Surat Izin Penelitian	62
7.	Borang Aktifitas Mahasiswa	64



ABSTRAK

Studi Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen

Glori Kristian

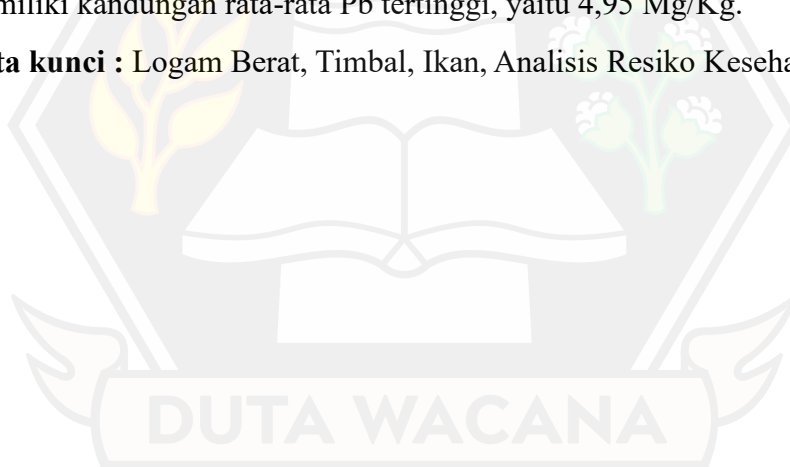
31170131

Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana,
Yogyakarta

31170138 @students.ukdw.ac.id

Pertambahan penduduk, pembangunan, dan industri memiliki dampak baik terhadap ekonomi dan buruk untuk lingkungan. Aktivitas manusia seperti penggunaan kendaraan bermotor menyebabkan polusi. Di 4 Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kab. Kebumen (Logending, Argopeni, Karang Duwur, dan Pasir) yang dekat kawasan aktifitas manusia yang mana dapat potensi terpapar Pb. Terlebih dengan adanya aktivitas PLTU yang ada dapat menyebabkan paparan kandungan logam berat pada lingkungan. Ini dapat dilihat dari Kandungan Pb di Pantai Widara Payung mencapai 40,38 Mg/Kg, hal ini bisa meningkatkan risiko kesehatan apa bila dikonsumsi. Uji konsentrasi Pb pada ikan dan analisis risiko kesehatan diperlukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 90% dari 60 sampel ikan di 4 TPI di Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, melebihi batas aman 0,20 Mg/Kg yang ditetapkan oleh BPOM RI 2018. TPI Karang Duwur memiliki kandungan rata-rata Pb tertinggi, yaitu 4,95 Mg/Kg.

Kata kunci : Logam Berat, Timbal, Ikan, Analisis Resiko Kesehatan.



***Health Risk Analysis of Heavy Metal Lead (Pb)
Concentration in Fish at Tempat Pelelangan Ikan (TPI)
in Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen.***

ABSTRACT

Population growth, development and industry have a good impact on the economy and bad for the environment. Human activities such as the use of motorized vehicles cause pollution. At 4 Tempat Pelelangan Ikan (TPI) in Kab. Kebumen (Logending, Argopeni, Karang Duwur, and Pasir) is near areas of human activity which could potentially be exposed to Pb. Moreover, existing PLTU activities can cause exposure to heavy metal content in the environment. This can be seen from the Pb content at Widara Payung Beach reaching 40.38 Mg/Kg, this can increase health risks if consumed. Pb concentration tests in fish and health risk analysis are required. The research results showed that 90% of the 60 fish samples at 4 TPIs in Kec.Ayah, Kab.Kebumen , exceeded the safe limit of 0.20 Mg/Kg set by BPOM RI 2018. Karang Duwur TPI had the highest average Pb content, namely 4.95 Kg/Kg.

Keywords: Heavy Metals, Lead, Fish, Health Risk Analysis.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ekonomi, dan pembangunan industri merupakan dampak yang baik bagi Masyarakat. seperti peningkatan taraf hidup masyarakat karena pendapatan yang lebih tinggi, meskipun dampak negatifnya adalah terjadinya pencemaran yang dapat berdampak buruk pada kesehatan. Salah satu bentuk pencemaran tersebut adalah pencemaran air, yang terjadi ketika bahan-bahan berbahaya atau komponen lainnya masuk ke dalam air karena aktivitas manusia dan diperparah dengan perkembangan pertambahan penduduk. Sebagai contoh penggunaan kendaraan bermotor Indonesia yang terus meningkat akibat pertambahan penduduk. Kendaraan bermotor sendiri dapat menghasilkan gas buang yang bisa menyebabkan polusi. Di Indonesia sendiri pencemaran logam berat dari aktivitas kendaraan bermotor dan industri cenderung meningkat seiring dengan perkembangan proses industrialisasi.

Terdapat indikasi pertumbuhan ekonomi dari upaya pembangunan berbagai fasilitas yang mendukung aktivitas ekonomi. Sebagai ilustrasi, Tempat Pelelangan Ikan (TPI) adalah lokasi di mana nelayan menjual hasil tangkapan mereka kepada pembeli, yang kemudian melakukan proses tawar-menawar terhadap harga ikan yang telah disepakati, seiring dengan peningkatan penawaran dalam lelang. TPI ini didirikan untuk membantu nelayan untuk menjual ikan tangkapan mereka secara cepat dan untuk bisa menjaga kualitas dari ikan tangkapan mereka. Kebanyakan TPI di Kebumen terlebih TPI yang berada di Kecamatan Ayah, disini bukan hanya sebagai tempat pelelangan ikan namun juga bisa dijadikan destinasi wisata. Ini karena di kawasan pesisir Kec. Ayah memiliki banyak destinasi wisata, seperti wisata mangrove pasar ikan, Pelabuhan nelayan dan juga Kuliner merupakan beberapa dari tawaran wisata yang ada tidak jauh dari kebanyakan TPI yang berada pada kecamatan ini. Sebagai contoh TPI Logending dan TPI Karang Duwur yang dekat dengan kawasan Pelabuhan, pantai, dan area mangrove yang sering dijadikan tempat wisata warga (Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan).

Dengan adanya lokasi seperti tempat wisata, Pantai dan kawasan Pelabuhan yang ada di sekitar area TPI secara tidak langsung akan mengundang banyak kegiatan manusia, baik untuk kegiatan wisata maupun untuk kegiatan perekonomian (jual beli Ikan). Tentu hal ini dapat menyebabkan polusi di area ini dan dapat mencemari ikan konsumsi yang dijual pada sekitar area TPI. Di tambah area ke 4 TPI ini berada pada garis pantai selatan Jawa dimana pantai di pesisir selatan Jawa diketahui memiliki kandungan logam yang sangat tinggi. Mengacu pada penelitian Cyrum *et all* (2019) menyatakan di pantai Widarapayung salah satu pantai yang ada di bagian selatan Jawa, menyatakan bahwa kandungan rata-rata Pb di sini mencapai 40,38 Mg/Kg. kandungan ini sudah melewati kualitas baku mutu menurut ketentuan dari *Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic life* yang berada di rata-rata 30,2. Tidak hanya disitu bahkan kandungan Pb yang ada pada organisme crustacea di pantai tersebut mencapai 0,9-0,96 Mg/Kg nilai ini telah melewati baku mutu BPOM no 23 tahun 2017. Hal ini dapat meningkatkan risiko terpapar Pb pada manusia apabila mengkonsumsi ikan yang berasal dari lokasi yang tercemar Pb.

Ikan merupakan sumber protein hewani yang baik yang tinggi akan nutrisi seperti protein hewani, lemak dan omega 3 yang sangat diperlukan oleh tubuh manusia yang bermanfaat untuk salah satunya mengurangi resiko cardiovascular disease (CvD). Selain itu konsumsi ikan juga mengurangi resiko penyakit seperti risiko penyakit jantung koroner, diabetes, artritis, kanker dan baik untuk menjaga kesehatan anak dan ibu hamil (Purnama, 2018). Meskipun begitu ikan yang telah terkena paparan zat tertentu dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia. Logam berat merupakan salah satunya, karena memiliki potensi toksisitas bagi makhluk hidup. Menurut Adhani (2017) Logam berat ada beberapa jenis salah satunya Timbal (Pb) dimana ada banyak disekitar kita. Logam berat pada dosis kecil tidak membahayakan bahkan ada beberapa diperlukan bahkan memiliki berbagai kegunaan bagi kehidupan manusia. Namun apa bila terjadi paparan logam berat yang berlebihan (melewati baku mutu yang telah ditentukan) akan berpotensi menimbulkan masalah kesehatan (Koestoer, 1995 dalam Supriatno, 2009). Paparan logam berat bisa terjadi karena faktor seperti sampah rumah tangga, sampah pasar, proses erosi, sampah dan polusi perkotaan. (Supriatno, 2009).

Untuk itu sangat penting untuk meneliti pencemaran logam berat timbal (Pb) untuk mengetahui kadar aman cemaran zat ini di lingkungan. Dalam hal ini tempat pelelangan ikan (TPI) merupakan salah satu tempat utama dikumpulkannya ikan-ikan yang telah ditangkap oleh nelayan sebelum didistribusikan. Ikan merupakan organisme yang perlu diteliti mengingat ikan merupakan komoditas utama yang kemungkinan bisa terpapar logam berat. Ikan adalah bagian dari makanan manusia dan banyak penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pencemaran logam yang terkandung dalam ikan. Kandungan logam pada tubuh (daging) ikan dianalisis karena merupakan bagian penting yang dikonsumsi manusia (Usero *et al.* 2003. dalam Yulaipi & Aunurohim, 2013). Kandungan Pb pada ikan sangat berbahaya apabila dikonsumsi oleh manusia dan terakumulasi secara berlebih pada tubuh. Menurut Kankia & Abdulhamid (2014) Akumulasi timbal dalam tubuh juga menyebabkan gangguan pada sistem saraf, kerangka, enzimatik, endokrin, kekebalan tubuh, dan peredaran darah. Keracunan Pb pada anak dapat menurunkan kecerdasan bahkan dapat menyebabkan keterbelakangan mental (Widaningrum *et al.* 2007). Resiko kesehatan inilah yang membuat pentingnya untuk bisa menganalisis logam berat timbal (Pb) pada ikan.

1.2 Rumusan Masalah

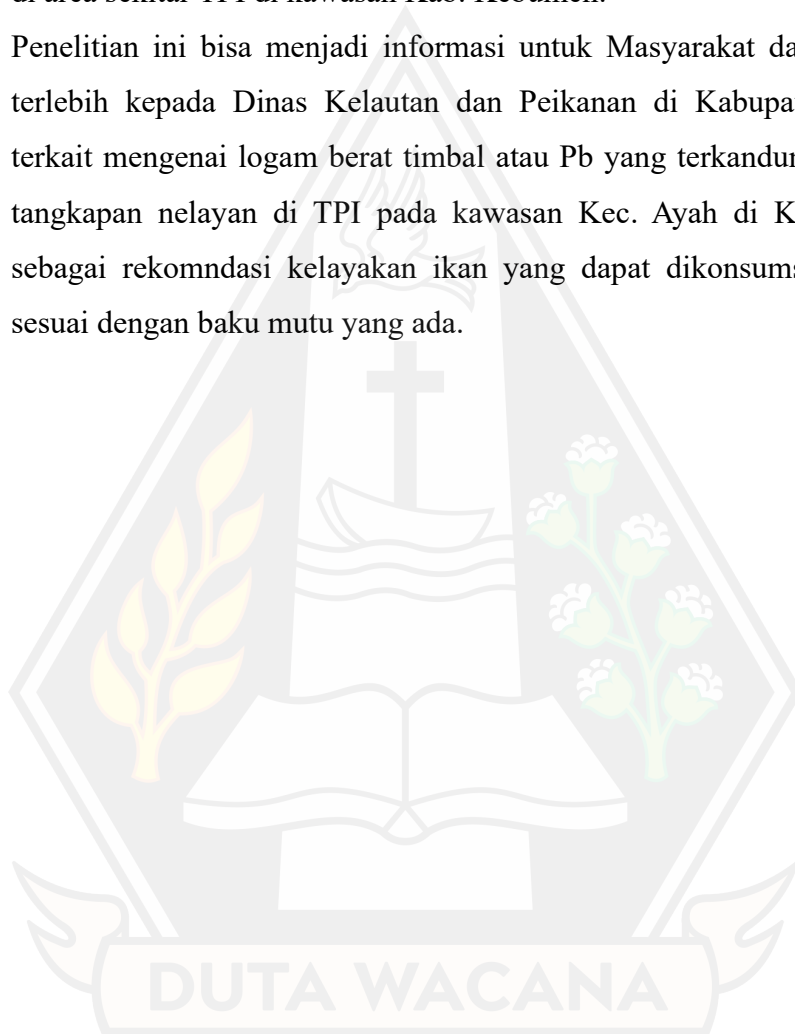
- 1.2.1 Apakah ikan yang berada disetiap TPI yang ada di kawasan Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen telah terpapar timbal (Pb).
- 1.2.2 Bagaimana pola konsumsi ikan dan tingkat paparan logam berat timbal (Pb) dalam ikan pada masyarakat di Kab. Kebumen.
- 1.2.3 Apakah konsumsi ikan yang berasal di TPI kawasan Kab. Kebumen menimbulkan resiko terhadap kesehatan.

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui konsententrasi timbal atau Pb yang terakumulasi dalam ikan tangkapan nelayan di TPI pada kawasan Kabupaten Kebumen.
- 1.3.2 Mengetahui bagaimana pola konsumsi dan tingkat paparan logam berat timbal atau Pb dalam ikan pada masyarakat di Kab. Kebumen.
- 1.3.3 Mengetahui dengan mengkonsumsi ikan hasil tangkapan nelayan di TPI kawasan Kabupaten Kebumen dapat menimbulkan resiko terhadap kesehatan.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Penelitian ini diharapkan bisa menjadi landasan untuk penelitian kedepannya, terlebih untuk analisis- analisis cemaran logam berat timbal (Pb) pada ikan terlebih khusus untuk perkembangan penelitian logam berat di area sekitar TPI di kawasan Kab. Kebumen.
- 1.4.2 Penelitian ini bisa menjadi informasi untuk Masyarakat dan Pemerintah terlebih kepada Dinas Kelautan dan Peikanan di Kabupaten Kebumen terkait mengenai logam berat timbal atau Pb yang terkandung dalam ikan tangkapan nelayan di TPI pada kawasan Kec. Ayah di Kab. Kebumen sebagai rekomendasi kelayakan ikan yang dapat dikonsumsi masyarakat sesuai dengan baku mutu yang ada.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

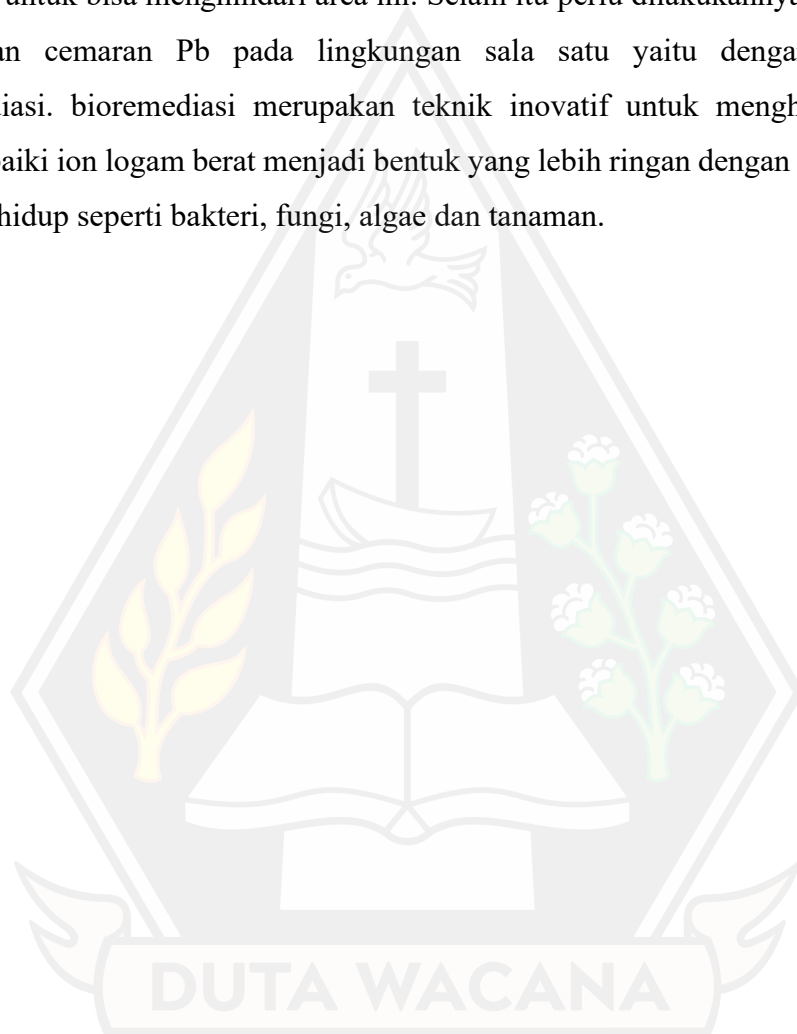
5.1 Kesimpulan

1. Dari 60 sampel ikan yang diambil dari 4 TPI di Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, 90% di antaranya memiliki kandungan Pb melebihi batas aman 0,20 Mg/Kg yang ditetapkan oleh BPOM RI 2018, dengan TPI Karang Duwur memiliki kandungan rata-rata Pb tertinggi mencapai 4,95 Mg/Kg.
2. Pola konsumsi ikan di 4 TPI sangat tinggi, terutama di desa Argopeni dengan nilai mean pola asupan mencapai 480 g/hari, sedangkan di Desa Logending nilai mean pola asupan paling rendah hanya mencapai 302 g/hari, ini menunjukkan bahwa ikan merupakan sumber protein penting bagi masyarakat pesisir, terutama yang mayoritas berprofesi sebagai nelayan yang menjadikan angka konsumsi ikan tinggi.
3. Berdasarkan karakteristik risiko kesehatan baik non-karsinogenik maupun karsinogenik, masyarakat di 4 TPI mengalami tingkat paparan yang tidak aman terhadap logam berat Pb pada ikan, dengan nilai $RQ > 1$ (non-karsinogenik), serta risiko karsinogenik yang tinggi, di mana nilai rata-rata ECR di keempat TPI melebihi batas aman yang ditetapkan oleh Kemenkes RI tahun 2012 ($ECR > E-4 [10-4]$), terutama di Argopeni dengan nilai rata-rata ECR 0,0572 Mg/Kg-hari, menunjukkan potensi risiko kesehatan masyarakat yang terpapar Pb dari 4 TPI melebihi batas aman dan berpotensi terkena kanker.

5.2 Saran

Melihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan saran dari penusli adalah : untuk sebisa mungkin Masyarakat supaya bisa untuk mengurangi jumlah konsumsi ikan atau bisa menggantinya dengan sumber protein yang lain. Ini dikarenakan ikan yang berada pada 4 TPI ini telah terpapar logam berat Pb, dan dari hasil penelitian paparan Pb yang terjadi pada Masyarakat ini secara signifikan diakibatkan karena tingginya konsumsi

ikan yang ada pada ke-4 daerah ini. Melihat adanya paparan Pb yang ada pada ke 4 TPI, yang kemungkinan karena area tempat jual beli/lelang ikan yang terbuka terlebih letak dari TPI yang berdampingan dengan lalu-lintas kendaraan dan wisatawan, hendaklah membuat area tempat jual beli/lelang ikan menjadi lebih tertutup dari dunia luar terlebih untuk TPI Karang Duwur, TPI Argopeni dan TPI Pasir. Serta kepada nelayan dalam melakukan kegiatan penangkapan ikan untuk bisa menghindari perairan yang berpotensi tercemar paparan Pb sebagai contoh area pesisir di sekitar PLTU misalnya untuk bisa menghindari area ini. Selain itu perlu dilakukannya pengurangan kandungan cemaran Pb pada lingkungan sala satu yaitu dengan melakukan bioremediasi. bioremediasi merupakan teknik inovatif untuk menghilangkan dan memperbaiki ion logam berat menjadi bentuk yang lebih ringan dengan menggunakan organisme hidup seperti bakteri, fungi, algae dan tanaman.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, R. Husaini. (2017), Logam berat sekitar manusia. Banjarmasin, Lambung Mangkurat University Press.
- Aldrich, Tim E, and Jack Griffith. *Environmental Epidemiologi and Risk Assessment*. New York: Van Nos-trand Reinhold
- BADAN POM RI. (2018), Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No.5 tahun 2018 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan. Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Chobitta Arethuzsa Sekar Negari, Imam Triarso, Faik Kurohman. (2017), Analisis Spasial Daerah Penangkapan Ikan Dengan Alat Tangkap Gill Net Di Perairan Pasir, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Connell dan Miller. (1995), Kimia dan Etoksikologi Pencemaran. Indonesia University Press, Jakarta.
- Cyrum Barnike Beru Ketaren, Agus Alim Hakim, Achmad Fachrudin, Yusli Wardianto. (2019) Kandungan Logam Berat Pb Undur-Undur Laut dan Implikasinya Pada Kesehatan Manusia. Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Departemen Kementrian Kesehatan. (2012), Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Direktorat Jenderal PP dan PL Kementerian Kesehatan Tahun 2012
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kebumen. (2017), Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kebumen 2017. Jl. Arungbinang No.21 Kebumen-Jawa Tengah.

Guzel, S. et al. (2012), *Association of Pb, Cd, and Se Concentrations and Oxidative Damage-Related Markers in Different Grades of Prostate Carcinoma*.
Biological Trace Element Research, 145 (1) : 23 – 32.

http://pipp.djpt.kkp.go.id/profil_pelabuhan/3348/informasi Diakses pada tanggal
[8/10/2021](http://pipp.djpt.kkp.go.id/profil_pelabuhan/3348/informasi)

<https://kkp.go.id/bkipm/artikel/16379-nilai-ekspor-hasil-perikanan-2019-meningkat-10-8-persen>

Kankia, H. I. and Abdulhamid, Y. (2014), *Determination of Accumulated Heavy Metals in Benthic Invertebrates Found in Ajiwa Dam, Katsina State, Northern Nigeria*. Arch. Appl. Sci. Res. 6: 80–87

Kartawinata, K., S. Adisoemarno., S. Soemodihardjo dan Tantar, I.G.M. (1979),
Status Pengetahuan Hutan Bakau di Indonesia. Prosiding Seminar Ekosistem
Hutan Mangrove. Jakarta. 1-22 pp.

Kolluru, RV. (1996), *Health Risk Assessment*, New York, McGraw-Hill.

M. V. Lalandos, R. Akili, & W. Joseph. (2022) Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada
Ikan yang Dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Tomohon Utara Kota Tomohon
Tahun 2021. J. KESMAS, vol. 11, 2022.

Moh. Husein Sastranegara, Agung Dhamar Syakti. 2013. Logam Berat Timbal (Pb)
pada Ikan Belanak di Perairan Seraga Anakan Cilacap. Program Studi Ilmu
Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.

Palar, Heryando. (2004), *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta:
Jakarta.

Rascio, N. and Navariizzo, F. (2011), *Heavy Metal Hyperaccumulating Plants: How
and why do they do it, and what makes them so interesting*. Plant Sci. 18:
169–181.

Ray, R.R. (2015), *Haemotoxic Effect of Lead: A Review*. Proceedings of the
Zoological Society.

Robby Candra Purnama, Agustina Retnaningsih, Ahmad Andriyan. (2018) Penetapan
Kadar Logam Timbal (Pb) Pada Ikan (*Rastrelliger Kanagurta*) Di Daerah

Kampung Nelayan Kecamatan Panjang Dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Analisis Farmasi*.

Sumah Yulaipi dan Aunurohim. (2013), Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Hubungannya dengan Laju Pertumbuhan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Biologi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Supriatno & Lelifajri. (2009), Analisis Logam Berat Pb dan Cd Dalam Sampel Ikan Kerang secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*.

Syafrina Sari Lubis. (2019), Bioremediasi Logam Berat oleh Fungi Laut. Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Tangahu, B. V., Siti R. S. A., Hassan B., Mushrifah I., Nurina A., and M. Mukhlisin. (2011), *A Review on Heavy Metals (As, Pb, and Hg) Uptake by Plants through Phytoremediation. International Journal of Chemical Engineering*. 2011: 1 – 13.

Tim E. Adrich, paul E. Leaverton. (1993), *Sentinel Event Strategies in Enviromental Health. Annual Reviews Inc.* 14:205-17

Widaningrum, Miskiyah dan Suismono. (2007), *Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya*. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 3: 16 – 27

World Health Organization. (2008), *World Health Statistics, Geneva: The United Nation Environment Programme, The International Labour Organization and World Health Organization*.

Yudi N. Ihsan, Aurora Aprodita, Ike Rustikawati, Tri Dewi K. Pribadi. (2015) Kemampuan *Gricilaria sp.* sebagai Agen Bioremediasi dalam Menyerap Logam Berat Pb. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Padjajaran. *Jurnal Kelautan Volume 8 ISSN: 1907-9931*.