

STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT (TIMBAL DAN KROMIUM) PADA JENIS KERANG BULU (*ANADARA ANTIQUATA*) DI MUARA PANTON, DESA BAGAN ASAHAN, KECAMATAN TANJUNG BALAI, PROVINSI SUMATRA UTARA

Gabryella Damayanty Silaen¹, Ria Retno², and Mardame Pangihutan³

¹FTPSDP, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Jln, Sangnawalu No. 4, Indonesia,
21136
e-mail: ¹gabryelladamayanty.s@gmail.com

^{2,3}FTPSDP, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Jln, Sangnawalu No. 4, Indonesia,
21136
e-mail: ²riaretnomanik@gmail.com

Abstract

*Muara Panton is an estuary located in Bagan Asahan Village, Tanjung Balai District, Asahan Regency. These waters are known as one of the largest fish producers in North Sumatra Province. Apart from that, it is also used as a ship crossing. The impact of these activities is that heavy metals enter and settle at the bottom of the waters and have a residence time, resulting in contamination by shellfish that will be consumed. This research aims to determine the content of heavy metals lead, copper, chromium and zinc in the feather clam (*Anadara antiquata*) in Muara Panton, Bagan Asahan Village, Tanjung Balai District. The implementation is by collecting samples of feather clams (*Anadara antiquata*) to be tested for heavy metals in the shells to find out the levels of heavy metals found in feather clams in the Panton estuary which will be carried out from July to September 2023. Measurement of the concentration of heavy metals T Lead, Chromium using the Absorption Spectrophotometer (SSA) method. The results of the heavy metal content found in Muara Panton, Tanjung Balai District show that the average heavy metal content of lead is <0.07, chromium with an average of <0.005 mg/kg at all stations with safe limits for consumption of heavy metals lead and chromium in Muara Panton, Bagan Asahan Village, Tanjung Balai subdistrict refers to the PTWI (Provision Tolerable Weekly Intake) value issued by JECFA in FAO/WHO (2004).*

*Keywords: Tanjung Balai, Heavy Metals, Shellfish (*Anadara antiquata*)*

Abstrak

Muara Panton merupakan muara yang terletak di Desa bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai, Kabupaten Asahan. Perairan tersebut dikenal sebagai salah satu penghasil ikan dan terbesar di Provinsi Sumatera Utara. Disamping itu juga, dijadikan sebagai tempat penyeberangan kapal. Dampak dari kegiatan tersebut masuknya logam berat dan mengendap di dasar perairan dan memiliki waktu tinggal sehingga terkontaminasi oleh kerang yang akan di konsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat timbal, tembaga, kromium, dan seng pada jenis kerang bulu (*Anadara antiquata*) di Muara Panton, Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai. Pelaksanaannya adalah dengan cara mengampil sampel kerang bulu (*Anadara antiquata*) untuk diuji logam berat pada kerangnya untuk mengetahui berapa kadar logam berat yang terdapat pada kerang bulu di muara panton yang dilaksanakan dari Juli sampai dengan September 2023. Pengukuran dari konsentrasi logam berat T Timbal, Kromium menggunakan metode Spektrofotometer Serapan (SSA). Hasil Kandungan Logam berat yang terdapat di Muara Panton Kecamatan Tanjung Balai menunjukkan hasil kadar logam berat jenis Timbal rata-rata <0,07, kromium dengan rata-rata <0,005 mg/kg pada semua stasiun dengan Batas

aman konsumsi Logam berat Timbal dan Kromium di Muara Pantan, Desa Bagan Asahan kecamatan Tanjung Balai mengacu pada nilai PTWI (*Provision Tolerable Weekly Intake*) yang dikeluarkan oleh JECFA dalam FAO/WHO (2004).

Kata Kunci: Tanjung Balai, Logam Berat, Kerang Bulu (*Anadara antiquata*)

1. PENDAHULUAN

Desa Bagan Asahan adalah salah satu desa dengan hasil terasi terbesar di Kecamatan Tanjung Balai, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. Pantan adalah pelabuhan nelayan di dekat Kota Tanjungbalai dan merupakan salah satu dermaga di Desa Bagan Asahan. Tetapi jauh dari kota Tempuhnya hampir satu jam. Pelabuhan ini sekarang berada di Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai, bukan lagi di Kota Tanjungbalai. Pelabuhan pantan memiliki bentuk segi empat yang lebar dan memiliki jalan kecil yang dibuat dari beton di atas perairan. Banyak pedagang yang membuka toko di atas jalan ini, seperti yang kita lihat di taman kota atau di sekitar masjid saat jumatan.

Tanjung balai, sebuah wilayah pantai di Pantai Timur Sumatera Utara, dikenal memiliki potensi yang sangat besar, terutama dalam hal perikanan laut. Itu adalah penghasil kerang terbesar, sehingga disebut sebagai "kota kerang". Banyak aktivitas manusia terjadi di Tanjung Perairan ini, termasuk PLTU Asahan, wisata, pemukiman, pabrik es, pabrik kapur, industri tapioka, pelabuhan, dan lalu lintas kapal. Aktivitas manusia ini dapat menyebabkan limbah, terutama logam berat seperti Pb, dan Cr.

Ada banyak sumber pencemaran perairan logam berat, baik dari kegiatan industri maupun alam. Kegiatan gunung berapi dan pelapukan batuan di Cekungan perairan adalah dua sumber alami pencemaran logam berat. Pencemaran logam berat tidak hanya berasal dari limbah industri, tetapi juga dari limbah rumah tangga seperti sampah metabolik, korosi pipa air dan masuknya limbah seperti logam berat ke air laut. Logam berat secara luas digunakan sebagai bahan baku dan media pendukung dalam berbagai jenis bisnis. Lalu lintas kapal yang signifikan, pekerjaan pengecatan kapal, dan berbagai industri lokal lainnya semuanya berkontribusi pada transformasi ini.

Aktifitas harian masyarakat yang dilakukan di dekat atau di atas badan air dapat membahayakan ekosistem perairan karena memasukkan limbah domestik, bahan pencemar, dan limbah dari kegiatan ekonomi lainnya. Timbal (Pb) dan Kromium (Cr) adalah jenis logam berat yang dapat mencemari perairan melalui limbah padat dan cair (Istarani dan Pandebesie, 2014). Kedua jenis logam berat ini banyak digunakan dalam industri modern.

Adanya logam berat pada organisme menunjukkan bahwa itu berasal dari aktivitas manusia atau dari alam. Logam berat dapat membahayakan

kesehatan manusia karena dapat mengganggu sistem pernapasan, sirkulasi darah, kelenjar reproduksi, dan organ dalam lainnya. Melalui makanan, logam berat ini biasanya masuk dan terakumulasi dalam tubuh manusia. Dalam organisme hidup, logam berat dapat mengalami proses biomagnifikasi (masuknya zat kimia dari lingkungan melalui rantai makanan yang menyebabkan tingkat zat kimia yang tinggi dalam organisme) dan bioakumulasi (adanya pencemar dalam organisme dalam konsentrasi yang lebih tinggi daripada konsentrasi lingkungannya) melalui beberapa jalan, seperti melalui saluran pernapasan, saluran makanan, dan kulit (Febrianti, 2019).

Logam berat yang masuk ke dalam perairan tidak hanya akan mencemari laut, tetapi juga akan mengendap di dasar perairan selama ribuan tahun dan terkonsentrasi di tubuh makhluk hidup. Termasuk kerang, yang memiliki mobilitas terbatas dan menetap di dalam sedimen perairan sehingga mudah terpengaruhi oleh bahan pencemar seperti logam berat yang masuk ke badan perairan, ekosistem perairan yang tercemar dapat mempengaruhi kelangsungan hidup makhluk hidup di dalamnya.

Kerang bulu (*Anadara antiquata*), yang termasuk dalam famili Arcidae dan kelas bivalvia, adalah salah satu makanan hasil laut. Ini karena kerang memiliki kemampuan Logam berat terakumulasi di perairan karena sifat filter, feeder (mengambil makanannya dengan menyaring air), dan sessile (menetap). Oleh karena itu, kerang dapat menyerap cemaran logam berat dari lingkungan yang tercemar oleh logam berat. Akibatnya, logam berat terakumulasi secara alami dalam tubuh kerang, yang berarti semua komponen material bak yang terlarut dan tidak terlarut masuk ke dalamnya. Karena kandungan gizi tingginya, yang mencakup protein, asam amino, asam lemak, vitamin, dan mineral, kerang ini juga memiliki banyak peluang untuk dikembangkan.

Orang banyak memakan kera bulu (*Anadara antiquata*). Namun, karena aktivitas yang menyebabkan pencemaran logam berat di sungai Tanjung Balai, banyak kerang yang tercemar logam berat. Karena itu, kerang yang mengandung logam berat dalam jumlah tinggi dapat membahayakan kesehatan manusia. Logam berat akan bersenyawa dengan enzim aktif menjadi enzim tidak aktif, yang menghambat sintesis butir darah merah (Hb). Akibatnya, penyakit anemia dapat muncul.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar Logam Berat Timbal, dan Kromium pada jenis Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) dan Menentukan batas aman konsumsi perminggu kerang bulu (*Anadara antiquata*) di Muara Paton, Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai.

Berdasarkan uraian tersebut, untuk melihat kadar Logam Berat di Muara Panton, Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai maka dilakukanlah penelitian tentang “Studi Kandungan Logam Berat (Timbal dan Kromium) Pada Jenis Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) di Muara Panton, Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai, Provinsi Sumatera Utara”.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Berdasarkan penelitian Fadhel Muhammad Juharna, Ita Widowati dan Hadi Endrawati (2022) *Buletin Oseanografi Mariana Vol 11 No 2:139-148*. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kromium (Cr) pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Di Perairan Morosari, Sayung, kabupaten Demak. Hasil pengujian menunjukkan, Kandungan Logam Berat Pb lebih tinggi daripada Logam Cr baik dalam kolom perairan, sedimen, dan jaringan Lunak Kerang Hijau. Ceamaran logam Pb dalam kolom air dan jaringan lunak lerang hijau telah melewati standar baku mutu bagi kehidupan biota dan untuk cemaran logam Cr hanya air laut yang telah melewati standar baku mutu untuk biota laut sesuai kepmen LH No 51 tahun 2004 dan SNI 7387:2009. Berat maksimal asupan mingguan kerang hijau yang aman dikonsumsi dari perairan Morosari, kabupaten Demak dengan berat badan 45 kg (perempuan) sebesar 0,284 kg untuk logam Pb dan 4,998 kg untuk logam Cr. Untuk seseorang dengan berat badan 60 kg (laki-laki) sebesar 0,378 kg untuk logam Pb dan 6,664 kg untuk logam Cr.

Berdasarkan penelitian Ria Azizah Tri Nuraini, Hadi Endrawati, dan Ivan Riza Maulana (2017). *Jurnal Kelautan Tropis Vol.20 (1):48-55*. Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) pada air, Sedimen, dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Trimulyo Semarang.

Hasil Pengujian menunjukkan Kandungan Logam Berat Cr dalam air sebesar <0,001 mg/L. kandungan Logam Berat Cr pada sedimen berkisar antara 20,49 – 45,78 mg/kg. Sedangkan kandungan logam berat kromium Cr dalam kerang hijau berkisar antara <0,01-0,20 mg/kg. Kandungan logam berat Kromium (Cr) dalam air laut masih berada dalam kisaran yang ditentukan oleh kep.Men.Lh no 51 tahun 2004 yaitu sebesar (0,005 mg/l).

Berdasarkan penelitian Destia Ayu Kusuma Wardani, Nur Kusuma Dewi, dan Nur Rahayu Utami (2014). *Unnes Journal Of Life Science*. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada daging kerang hijau

(*Perna viridis*) yang hidup muara sungai banjir Kanal Barat Semarang masih di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh SNI No. 7387 Tahun 2009. Kerang Hijau yang hidup di Muara tersebut, tidak layak untuk dikonsumsi, karena logam berat bersifat akumulatif sehingga potensi untuk mengganggu kesehatan.

Berdasarkan penelitian Eka Apriyanti (2018). *International Journal Of Educational and Environmental Education (IJEEM)*. Berdasarkan hasil penelitian dikemukakan bahwa kandungan Logam Berat khususnya Timbal (Pb) pada *Polymesoda erosa L* diperairan tanjung Bunga Makassar tepat pada ambang batas baku mutu hasil perikanan yakni sekitar 1,07 mg/kg sampai 2,05 mg/kg dan dinyatakan tidak layak untuk dikonsumsi.

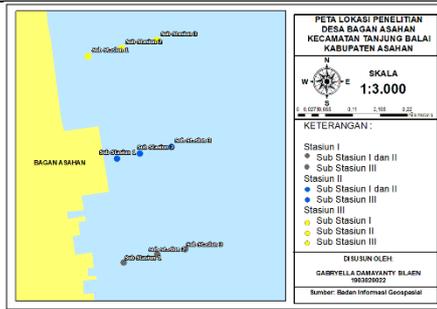
Berdasarkan penelitian Gede Surya Indrawan, I Wayan Arthana, dan Denny Suherawan Yusup (2018). *Jurnal Metamorfosa Vol 2:144-150*. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada kerang di kawasan Perairan Serangan Bali. Kandungan Logam Berat yang ditangkap oleh nelayan melebihi ambang batas, namun proses pendedahan dapat menurunkan timbal (Pb) sampai dibawah ambang batas.

Berdasarkan Penelitian A.A Istri Mirah DharmaDewi, I Gusti Agung Gede Wiadnyana (2019). *Jurnal Emasains : Jurnal Edukasi Matematika dan Sains Vol. 2. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada kerang Hijau (*Perna viridis*) yang beredar di pasar Badung*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan kadar logam berat Timbal (Pb) kerang yang diambil di Pasar Badung yaitu sebesar 28,879 mg/kg. Sedangkan kandungan logam berat Kadmium (Cd) yaitu sebesar 3,15 mg/kg. dan hasil analisis logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium yang dijual di pasar Badung mengandung logam berat yang telah melewati ambang batas yang telah ditetapkan oleh obat dan makanan (BPOM).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juli – September 2023 di Muara Panton, Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai, Provinsi Sumatera Utara. Pengambilan sampel kerang menggunakan jarring arad. Pengambilan sampel dilakukan secara langsung di lokasi pengambilan kerang. Sampel kerang bulu yang telah didapat kemudian dibawa ke Balai Riset dan Standardisasi Industri (BARSISTAND) Medan untuk dilakukan pengujian logam berat yang terdapat pada daging kerang bulu (*Anadara antiquata*).

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan di 3 titik lokasi di Perairan Panton dengan 3 kali pengulangan pengambilan sampel kerang bulu.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penentuan titik sampel ini berada di Muara Pantan, Desa Bagan Asahan ditentukan dengan 3 stasiun.

No	Stasiun	Titik Koordinat	Keterangan
1	Stasiun 1	3° 01' 05" N	Daerah Pemukiman dan lalu lintas Kapal
		99° 51' 39" E	
2	Stasiun 2	3° 01' 19" N	Daerah Pelabuhan
		99° 51' 37" E	
3	Stasiun 3	3° 01' 31" N	Daerah pelabuhan, kapal, pembuangan limbah pabrik terasi.
		99° 51' 35" E	

4. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, plastic sampel, Gps, Cool Box, kamera, Neraca analitik, oven, SSA, Gelas piala, Labu ukur, Erlenmeyer, kaca arloji, laptop, jarring arad, aquades, tisu, Kerang bulu, Asam Nitrat (HNO₃), asam perklorik (HClO₄) dan hidrogen peroksida.

5. Prosedur Kerja

Sampel kerang bulu (*Anadara antiquata*) diambil langsung menggunakan tangan di tiap stasiun, yang terdiri dari rangkaian bagan tancap tempat kerang bulu diletakkan. Kerang yang diambil memiliki ukuran ± 5 cm. Terlebih dahulu, sampel kerang bulu dipisahkan dari cangkangnya, Kemudian, daging atau jaringan lunaknya dicuci hingga bersih dengan air mengalir, Setelah itu, ditimbang menggunakan neraca analitik sebanyak 250 gram dan dimasukkan ke dalam plastik dan disimpan di dalam lemari es, Setelah itu, jaringan lunak atau daging kerang dihaluskan dengan blender dan dikeringkan selama dua hari dalam oven pada suhu 40-50°C, Preparasi sampel dimulai dengan menuangkan air sampel sebanyak 50 mL. Setelah itu, 5 mililiter HNO₃ ditambahkan hingga pHnya menjadi

2, sampel kemudian dipanaskan menggunakan plat panas hingga volumenya berkurang 15 mL., Setelah itu, ditambahkan aquadest hingga volumenya kembali menjadi 50 mL. Proses ini harus dilakukan berulang kali hingga larutan atau destruksi selesai (Sari, et al., 2017), Jumlah lima gram sampel dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500–550 °C selama empat hingga lima jam, Kemudian, setiap sampel dilarutkan dengan menambahkan HNO₃ dan HClO₄, dan kemudian ditambahkan aquadest hingga volumenya menjadi 50 mL. Larutan yang terbentuk kemudian dipanaskan menggunakan plat panas hingga mendidih dan volumenya berkurang menjadi 20 ml (Sugiyanto et al., 2016, Sampel ditambahkan aquadest sampai menjadi volume 50 ml kemudian didinginkan dan disaring filsat, Sampel jaringan lunak kerang bulu dimasukkan ke dalam cawan dan dipanaskan dalam oven selama 12 jam pada suhu 105 °C, Selama delapan jam, sample berat kering didestruksi dengan menambahkan HNO₃ sebanyak 10 mL di atas plat panas. Satu jam sebelum destruksi berakhir, fase cair dipindahkan dan aquadest ditambahkan sampai 20 mL. Analisis dilakukan setelah sample disimpan selama dua belas jam. Medan memiliki BARISTAND, atau Balai Riset dan Standardisasi Industri, untuk melakukan analisis logam berat.

6. Analisis Data

Proses analisis data yang akan digunakan untuk pengolahan data adalah sebagai berikut: Untuk menghitung contoh uji, konsentrasi logam berat pada kerang bulu dihitung dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) sesuai dengan SNI 06-6992.3-2004:

$$\text{Kadar Logam Berat} = \frac{(D - E) \times FP \times V}{W (g)}$$

Keterangan:

D = konsentrasi contoh µg/l dari hasil pembacaan AAS

E = konsentrasi blanko contoh µg/l dari hasil pembacaan AAS

Fp = faktor pengenceran

V = volume akhir larutan

Dengan menggunakan angka ambang batas yang diterbitkan oleh organisasi dan lembaga internasional seperti World Health Organization (WHO) dan Joint FAO/WHO Expert Commite on Food Additive (JECFA), jumlah bahan pangan terkonsentrasi logam berat yang maksimal yang dapat dikonsumsi setiap minggu ditetapkan. Sebuah rumus dapat digunakan untuk menghitung jumlah maksimal yang diterima setiap minggu:

$$\text{MWI (g)} = \text{Berat Badan a) } \times \text{PTWI b)}$$

Keterangan:

a) = Untuk asumsi berat badan sebesar 60 kg.
 b) = PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intake*) (angka toleransi batas maksimum per minggu) yang dikeluarkan lembaga pangan terkait dalam satuan µg.kg-1.

Angka Toleransi Batas Konsumsi Maksimum Logam Berat Per Minggu yang Diterbitkan Badan JECFA dan WHO ada di Tabel 3.3 di bawah ini:

Tabel 3.3. Angka Toleransi Batas Konsumsi Maksimum Logam Berat per Minggu.

No.	Jenis Logam	PTWI (µg/kg Berat Badan) per Minggu
1	Tembaga (Cu)	3500 a)
2	Timbal (Pb)	25 a)
3	Kromium (Cr)	23,3 b)
4	Seng (Zn)	7 a)

Keterangan:

- a). JECFA dalam FAO/WHO (2004);
- b). WHO dalam Zazouli, *et al.*, (2006).

Setelah mengetahui jumlah maksimum yang dapat dikonsumsi setiap minggu dan konsentrasi logam berat pada masing-masing biota yang mengonsumsi kerang, berat maksimal yang dapat dikonsumsi setiap minggu dapat dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$MTI = MWI / Ct$$

Keterangan:

MWI = Maksimum Weekly Intake (µg untuk orang dengan berat badan 60 kg per minggu).

Ct = Konsentrasi logam berat yang ditemukan di dalam jaringan lunak kerang (µg.g-1).

7. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian logam berat timbal, kromium, di Muara Panton Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai, Provinsi Sumatera Utara dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kadar Logam Berat Timbal, Kromium.

Stasiun	Logam Berat (Mg/Kg)	
	Timbal (Pb)	Kromium (Cr)
1.1	<0,07	<0,005
1.2	<0,07	<0,005
1.3	<0,07	<0,005
2.1	<0,07	<0,005
2.2	<0,07	<0,005
2.3	<0,07	<0,005
3.1	<0,07	<0,005
3.2	<0,07	<0,005
3.3	<0,07	<0,005
Rata-rata	0,07	0,005
Minimal	<0,07	<0,005
Maksimal	<0,07	<0,005

Untuk Batas Aman Konsumsi Logam Berat Timbal dalam Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) Perminggu untuk berat badan 60 kg (Laki-laki) adalah :
 Tabel 4.1.2. Batas aman konsumsi Timbal dalam daging Kerang Bulu pada (orang dewasa berat rata-rata 60 kg).

Stasiun Pengambilan	Logam Berat	Konsentrasi (mg/kg)	PTWI (µg/kg g)	MWI (gr)	Nilai MTI (gr)
1.1	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571
1.2	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571
1.3	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571
2.1	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571
2.2	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571
2.3	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571
3.1	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571
3.2	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571
3.3	Pb	0,07	0,00025	0,00001	0,000021428571

Keterangan : PTWI (*Provision Tolerable Weekly Intake*) angka toleransi

Tabel 4.1.3. Batas aman konsumsi Kromium pada daging kerang Bulu pada (orang dewasa berat rata-rata 60 kg).

Stasiun Pengambilan	Logam Berat	Konsentrasi (mg/kg)	PTWI (µg/kg)	MWI (gr)	Nilai MTI (gr)						
			0,000233	0,00001398	0,0002796			0025	001125	1428571429	
1.1	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
			0,000233	0,00001398	0,0002796	1.3	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607
1.2	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
			0,000233	0,00001398	0,0002796	2.1	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607
1.3	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
			0,000233	0,00001398	0,0002796	2.2	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607
2.1	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
			0,000233	0,00001398	0,0002796	2.3	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607
2.2	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
			0,000233	0,00001398	0,0002796	3.1	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607
2.3	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
			0,000233	0,00001398	0,0002796	3.2	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607
3.1	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
			0,000233	0,00001398	0,0002796	3.3	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607
3.2	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
			0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	
3.3	Cr	0,005	0,000233	0,00001398	0,0002796			0,00002	0,00000112	0,00001607	

Tabel 4.1.6. Batas Aman Konsumsi Timbal dalam daging Kerang Bulu pada (Orang dewasa dengan berat badan rata-rata 45 kg).

Stasiun Pengambilan	Logam Berat	Konsentrasi (mg/kg)	PTWI (µg/kg)	MWI (gr)	Nilai MTI (gr)
1.1	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607
1.2	Pb	0,07	0,00002	0,00000112	0,00001607

Tabel 4.1.7. Batas Aman konsumsi Kromium dalam daging Kerang Bulu pada (orang dewasa dengan berat badan rata-rata 45 kg).

Stasiun Pengambilan	Logam Berat	Konsentrasi (mg/kg)	PTWI (µg/kg)	MWI (mg)	Nilai MTI (Kg)
1.1	Cr	0,005	0,0000233	0,0000010485	0,00002097
1.2	Cr	0,005	0,0000233	0,0000010485	0,00002097

1.3	Cr	0,005	0,000 0233	0,00000 10485	0,000 2097
2.1	Cr	0,005	0,000 0233	0,00000 10485	0,000 2097
2.2	Cr	0,005	0,000 0233	0,00000 10485	0,000 2097
2.3	Cr	0,005	0,000 0233	0,00000 10485	0,000 2097
3.1	Cr	0,005	0,000 0233	0,00000 10485	0,000 2097
3.2	Cr	0,005	0,000 0233	0,00000 10485	0,000 2097
3.3	Cr	0,005	0,000 0233	0,00000 10485	0,000 2097

• **Kandungan Timbal (Pb) dalam Kerang Bulu (*Anadara antiquata*)**

Dari hasil pengukuran kandungan logam berat Timbal (Pb) pada jaringan lunak kerang bulu (*Anadara antiquata*) terdeteksi menggunakan alat SSA di semua stasiun yaitu berkisar <0,07 mg/kg. Logam Pb ditemukan di Muara Pantan karena limbah solar dari kapal nelayan dan bahkan kapal antar negara. Bensin beradiktif timbal yang digunakan untuk bahan bakar kendaraan bermotor adalah sumber kontaminasi Pb terbesar (Astawan, 2009 dalam Mrajita, 2010).

Logam Berat dapat terserap kedalam Tubuh Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) karena erat kaitannya dengan habitat dan sifat Kerang Bulu Kerang yaitu *filter feeder* yang dimana dalam memperoleh setiap makanan dengan menyaring berbagai partikel air ataupun sedimen, sehingga logam yang ada dalam sedimen maupun terlarut dalam perairan akan masuk ke tubuh kerang bulu (*Anadara antiquata*).

Tidak dapat diprediksi bahwa logam Pb ada dalam tubuh makhluk hidup. Logam Pb yang ada dalam tubuh menghambat kerja enzim. Logam timbal (Pb) akan terakumulasi di dalam tubuh kerang dan dapat merusak otak, ginjal, dan akhirnya menyebabkan kematian. Akibatnya, mengkonsumsi kerang bulu yang tercemar logam berat dapat berdampak negatif pada

kesehatan manusia. Mengonsumsi kerang yang tercemar logam berat dapat menyebabkan mual, pusing, bahkan kanker (Palar, 2004).

• **Kandungan Kromium (Cr) dalam Kerang Bulu (*Anadara antiquata*)**

Hasil pemeriksaan di laboratorium mengenai kandungan Kromium (Cr) pada kerang yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa kandungan Cr di semua stasiun yang berada di Muara Pantan berkisar <0,005 mg/kg. Logam berat akan dikeluarkan dari badan air melalui tiga proses: pengendapan, adsorbasi (penyerapan), dan penyerapan oleh organisme.

Muara tercemar kromium karena aktivitas manusia, ini dapat terjadi melalui air limbah pembuangan atau tempat pembuangan sampah dan limbah di sekitar Muara. Saat itu, di Muara Pantan, kerang bulu dikumpulkan di dekat aktivitas masyarakat, seperti dermaga dan transportasi nelayan. Banyak limbah logam berat masuk ke perairan, menyebabkan tinggi rendahnya konsentrasi logam berat di perairan. Semakin banyak limbah yang masuk ke dalam perairan, semakin tinggi konsentrasi logam berat di perairan. Logam ini memiliki sifat racun yang dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis. Kromium dapat ditemukan di jaringan seperti paru-paru, aorta, pankreas, jantung, testis, ginjal, hati, dan limpa.

• **Nilai MTI dan MWI logam berat pada manusia**

Menurut hasil analisis logam berat timbal (Pb) pada daging kerang bulu (*Anadara antiquata*), konsumsi maksimum logam berat timbal (Pb) setiap minggu dihitung dengan menetapkan *Maximum Tolerable Intake* (MTI) setiap minggu untuk orang dewasa dengan berat rata-rata 60 kg dan 45 kg. Sebelum menetapkan MTI kerang bulu, maka harus menetapkan *Maximum Weekly Intake* (MWI) untuk orang dewasa dengan berat badan 60 kg yaitu 0,0000015 gram (Berat badan dikali PTWI timbal) dan untuk Berat badan 45 kg MWI nya adalah 0,000001125 gram. Setelah itu didapatkan hasil MTI dari orang dewasa dengan berat badan rata-rata 60 kg di stasiun semua stasiun adalah 0,000021428571428571 gr/minggu. Dan Untuk orang dewasa dengan berat badan rata-rata 45 kg didapatkan nilai MTI nya di semua stasiun adalah 0,000016071428571429 gr/minggu (yang bisa dikonsumsi perminggu).

• **Nilai MTI dan MWI logam berat Kromium pada manusia**

Menurut hasil analisis logam berat Kromium (Cr) pada daging kerang bulu (*Anadara antiquata*), konsumsi maksimum logam berat Kromium (Cr) setiap minggu dihitung dengan menetapkan *Maximum Tolerable Intake* (MTI) setiap minggu untuk orang dewasa dengan berat rata-rata 60 kg dan 45 kg.

Sebelum menetapkan MTI kerang bulu, maka harus menetapkan *Maximum Weekly Intake* (MWI) untuk orang dewasa dengan berat badan 60 kg yaitu 0,000001398 gram/minggu. (Berat badan dikali PTWI Kromium) dan untuk Berat badan 45 kg MWI nya adalah 0,0000010485 gram. Setelah itu didapatkan hasil MTI dari orang dewasa dengan berat badan rata-rata 60 kg di stasiun semua stasiun adalah 0,0002796 gr/minggu Dan Untuk orang dewasa dengan berat badan rata-rata 45 kg didapatkan nilai MTI nya di semua stasiun adalah 0,0002097 gr/minggu (yang bisa dikonsumsi perminggu).

8. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Studi Kandungan Logam Berat Timbal dan Kromium pada jenis Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) di Muara Pantan, Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjung Balai, Provinsi Sumatera Utara, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengukuran logam kandungan berat Timbal (Pb) dan Kromium (Cr) yang dilakukan di Laboratorium Baristand Medan, dapat disimpulkan bahwa Kerang Bulu di Muara Pantan aman dikonsumsi.
2. Batasan aman Konsumsi logam berat Timbal (Pb) dalam daging Kerang Bulu pada orang dewasa dengan berat rata-rata 60 kg (laki-laki) adalah 0,000021428571428571 gr/minggu dan untuk orang dewasa dengan berat rata-rata 45 kg (Perempuan) adalah 0,000016071428571429 gr/minggu.
3. Batasan aman Konsumsi logam berat Kromium (Cr) dalam daging Kerang Bulu pada orang dewasa dengan berat rata-rata 60 kg (laki-laki) adalah 0,0002796 gr/minggu. dan untuk orang dewasa dengan berat rata-rata 45 kg (Perempuan) adalah 0,0002097 gr/minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhani, R, dan Husaini. 2017. Logam Berat Sekitar Manusia. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press. Pusat Pengelolaan Jurnal Dan Penerbitan Unlam, Banjarmasin
- [2] Amalia, R., Widada, S, dan Hariyadi, H. 2014. Analisis Logam Berat Timbal Pada Sedimen Dasar Perairan Muara Sungai Sayung, Kabupaten Demak. Jurnal Oseanografi, 3(2):167-172.
- [3] Anisyah, A. U., Joko, T, dan Nurjazuli. 2016. Studi Kandungan dan Beban Pencemaran Logam Timbal (Pb) pada Air Balas Kapal Barang dan Penumpang di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 4(4):843-851
- [4] Arwin., Bahtiar, dan Oetama, D. 2016. Pola Pertumbuhan dan Faktor Kondisi Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) di Perairan Bungkutoko Kota Kendari. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(1), 89-100.
- [5] Azhar, H., Widowati, I dan Suprijanto, J. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Pb, Cu, Cd, Cr Pada Kerang Sumping (*Amusium Pleuronectes*), Air Dan Sedimen Di Perairan Wedung, Demak Serta Analisis *Maximum Tolerable Intake* Pada Manusia. *J. Mar. Res.*, 1,35-44.
- [6] Baloch, S., Kazi, T. G., Baig, J. A., Afridi, H. I, and Arain, M. B. 2020. *Occupational exposure of lead and cadmium on adolescent and adult workers of battery recycling and welding workshops: Adverse impact on health. Science of The Total Environment*. Vol.720. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137549>.
- [7] Bhakti. 2016. Paparan Kromium (Cr) dan Gangguan Faal Paru Pekerja di Industri *Elektroplating villa chrome* Kabupaten Jember. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa.
- [8] Darmono. 1995. Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Universitas Indonesia, Jakarta, 140 hlm.
- [9] Dewi, M. A., Suprpto, D dan Rudiyantri, S. 2017. Kadar Logam Berat Tembaga (Cu), Kromium (Cr) pada Sedimen dan Jaringan Lunak *Anadara granosa* di Perairan Tambak Lorok Sema
- [10] Eshmat, M. E., Gunanti M dan Boedi S. R. 2014. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Kerang Hijau (*Perna Viridis L.*) di Perairan Ngemboh Kabupaten Gresik Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 6 (1): 101-108.
- [11] Febrianti, N. 2019. Analisis kandungan logam berat (Pb, Cd, Fe, Cu) pada air tanah di Rawa Pening Kabupaten Semarang Jawa Tengah, (*Doctoral Dissertation*, Universitas Islam Indonesia).
- [12] FAO/WHO. 2019. *Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA 1956-2003) ILSI Press International Life Sciences Institute, Washington*.
- [13] Handayani, P., Kurniawan, K. & Adibrata, S. 2020. Kandungan Logam Berat Pb Pada Air Laut, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Pantai Sampur Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan*, 1(2):97-105.
- [14] Hanifah, N. N., Rudiyantri, S, dan Ain, C. 2019. Analisis Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) di Sungai Silandak, Semarang. *Journal of Maquares*, 8(3):257-264.

- [15] Haryono, M. G., Mulyanto dan Kilawati, Y. 2017. Kandungan Logam Berat Pb Air Laut, Sedimen dan Daging Kerang Hijau Perna Viridis. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 1-7.
- [16] Hutagalung, H. P. 1991. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat dalam Beberapa Perairan Indonesia. Puslitbang. Oseanologi LIPI. Jakarta. Hlm 45 – 59.
- [17] Istarani, F, dan Pandebesie, S. E. 2014. “Studi dampak Arsen (As) dan cadmium (Cd) terhadap penurunan kualitas lingkungan”. *Jurnal teknik pomits Vol. 3, No. 1, Surabaya, ISSN: 2337-3539 (2301-9271 print)*.
- [18] Kamarati, K. F. A., Ivanhoe, M. A, dan Sumaryono, M. 2018. Kandungan logam berat besi (Fe), timbal (Pb) dan mangan (Mn) pada air sungai santan, dalam jurnal penelitian ekosistem dipterokarpa Vol. 4, no. 1, Samarinda, 49-56 hlm.
- [19] Latifah, A. 2011. Karakteristik Morfologi Kerang Darah (*Anadara granosa*). Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [20] Lubis, B., Rosdiana, N., Nafianti, S., Rasyianti, O, dan Panjaitan, M. F. 2013. Hubungan Keracunan timbal dengan anemia defisiensi besi pada anak. *CDK-200, Vol.40, No.1 Medan*.
- [21] Mirawati, F., Supriyantini, E dan Nuraini, R. A. 2016. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Air, Sedimen, Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*). *Buletin Oseanografi Marina*, 5(2):121– 126
- [22] Mrajita, C. 2010. Kandungan logam berat pada beberapa biota kekerangan di kawasan Littoral Pulau Adonara (Kabupaten Flores Timur, NTT). Tesis Program Megister Manajemen Sumberdaya Pantai, Semarang.
- [23] Rahmah, S., Maharani, H. W, dan 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. *Aquatic Sciences Journal*, 6(1):22-27.
- [24] Rizkiana, L., Karina, S, dan Nurfadillah. 2017. Analisis Timbal (Pb) Pada Sedimen Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2 (1), 89-96.
- [25] Santi., Tiwow, V. M. A, dan Gonggo, S. T. 2017. Analisis Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) dalam Air Laut dan Sedimen di Perairan Pantai Loli Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala. *Jurnal Akademika Kimia*, 6(4), 241-246.
- [26] Sarjono, A. 2009. Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb, Dan Hg Pada Air Dan Sedimen Di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara. Skripsi. Bogor. Institut Pertanian Bogor
- [27] Setiawan, H, dan Subiandono, E. 2015. Konsentrasi Logam Berat pada air dan sedimen di perairan pesisir Provinsi Sulawesi Selatan, dalam *Forest Rehabilitation Journal Vol. 3. No. 1, Makassar*, 67-69 hlm.
- [28] Setiawan, K. L., Maslukah and R. Pribadi. 2010. Konsentrasi Logam Berat Kromium (Cr) Pada Air, Sedimen Dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Perairan Sungai Morosari Dan Sungai Gonjol Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *J. Mar. Res. Vol. 1 (1); 29 – 38*.