



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/woph2117>

BIOAKUMULASI LOGAM BERAT CHROMIUM (Cr) DAN CADMIUM (Cd) PADA SEDIMEN DAN KERANG (*ANADARA Sp.*) DI MUARA SUNGAI TALLO KOTA MAKASSAR

^KNur Hasri Ainun¹, Abd Gafur², Hasriwiani Habo Abbas³

^{1,2}Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

³Peminatan Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi : nurhasriainun6@gmail.com

nurhasriainun6@gmail.com¹, abd.gafur@umi.ac.id², haboabbashasriwiani@umi.ac.id³

ABSTRAK

Permasalahan lingkungan pada perairan merupakan sumber pencemaran yang berasal dari kegiatan alam dan kegiatan manusia. Sebagian besar pencemaran berasal dari proses industri dan pertambangan, salah satu sumber pencemaran dapat berupa logam berat. Penyebab terjadinya pencemaran logam berat di sungai Tallo dikarenakan adanya aktivitas industri yang berada disekitar bantaran sungai serta terdapat pemukiman warga sekitar yang membuang limbah domestik ke sungai sehingga, tingginya konsentrasi logam berat tersebut dapat mempengaruhi biota perairan seperti kerang dan ikan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bioakumulasi logam berat *cadmium* (Cd) dan *chromium* (Cr) pada sedimen dan kerang di sungai Tallo Kota Makassar. Metode penelitian ini adalah obsevasional dengan pendekatan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi logam Cd semua titik pengambilan sampel kerang telah melebihi standar KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Sedangkan konsentrasi Cr yang melebihi standar baku mutu didapatkan hasil yang tinggi pada titik III. Pada hasil pemeriksaan sampel sedimen pada konsentrasi logam Cd dan Cr diperoleh semua sampel telah melebihi nilai ambang batas berdasarkan *Australian and New Zeland Environment and Conservation Council* Tahun 2013. Nilai BCF pada konsentrasi Cr <1 dan nilai BCF pada konsentrasi Cd >1 dapat diartikan bahwa semakin tinggi nilai BCF pada suatu organisme maka semakin cepat organisme mengakumulasi logam berat. Berdasarkan hasil yang diperoleh jika nilai MTI melebihi nilai MWI maka logam Cd dan Cr akan bersifat toksik dalam tubuh. Sarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melacak sumber bahan pencemar serta khusus masyarakat sekitar hendaknya menjaga lingkungan sekitar sungai.

Kata kunci : Bioakumulasi; logam berat; kerang (*anadara granosa*)

PUBLISHED BY :

Pusat Kajian dan Pengelola Jurnal
Fakultas Kesehatan Masyarakat UMI

Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :

jurnal.woph@umi.ac.id

Article history :

Received : 30 Agustus 2020

Received in revised form: 30 November 2020

Accepted : 7 Februari 2021

Available online : 30 Juni 2021

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Environmental issues in the oceans are a cause of emissions from natural activity and human activities. The bulk of pollution is from manufacturing and mining activities, and heavy metals may be one of the causes of pollution. The origin of heavy metal contamination in the Tallo river is attributed to agricultural operations along the river bank and settlements of local people who discharge household waste into the river so that a high concentration of heavy metals will harm aquatic biota, such as shells and fish. The aim of this analysis was to establish the bioaccumulation of heavy metals cadmium (Cd) and chromium (Cr) in sediment and shellfish in the Tallo River of Makassar City. This research method is obsessive with a descriptive approach. The findings revealed that the concentration of metal Cd in all shells sampling points surpassed the level of the Ministry of Environment Decree No. 51 of 2004. Whereas the concentration of Cr, which reaches the norm of quality requirements, had a high result at point III. In the assessment of sediment samples at cd and cr metal concentrations, all samples surpassed the threshold value of the Australian and New Zealand Climate and Conservation Council in 2013. BCF values at Cr <1 concentrations and BCF values at Cd >1 concentrations can mean that the higher the BCF value in the organism the quicker the organism accumulates heavy metals. Based on the results obtained if the value of MTI reaches the value of MWI, the Cd and Cr metals would be harmful in the body. It is recommended that more research is needed to monitor the source of the contaminants, as well as to ensure that the surrounding communities take care of the ecosystem along the river.

Keywords: bioaccumulation; heavy metal, shellfish (anadara granosa)

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan pada perairan merupakan sumber pencemaran yang berasal dari kegiatan alam dan kegiatan manusia. Sebagian besar pencemaran berasal dari proses industri dan pertambangan, salah satu sumber pencemaran dapat berupa logam berat. Logam berat memiliki sifat yang sulit didegradasi, mudah terlarut di dalam air, terendap di dalam sedimen, dan dapat terakumulasi dalam tubuh biota perairan. Penyebab terjadinya pencemaran logam berat pada sebuah perairan biasanya berasal dari masukan air yang terkontaminasi oleh buangan limbah industri dan pertambangan. Limbah industri dan pertambangan dapat masuk ke dalam laut melalui sungai-sungai dan saluran-saluran pembuangan lainnya. Meningkatnya sektor industri yang tidak berwawasan lingkungan akan menimbulkan resiko terjadinya pencemaran lingkungan. Salah satunya adalah pencemaran air. Pencemaran di perairan dapat terjadi karena limbah industri maupun domestik yang dibuang kedalam perairan

Kota Makassar merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia yang memiliki jumlah penduduk yang banyak. Kota Makassar diapit dua buah sungai yaitu Sungai Tallo yang berperairan disebelah utara kota dan Sungai Jeneberang berperairan pada bagian selatan kota. Pencemaran Sungai Tallo pada umumnya berasal dari berbagai sumber, utamanya berasal dari pemukiman disekitarnya serta perusahaan yang membuang limbahnya ke Sungai, adapun perusahaan tersebut adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Tallo, PT IA, PT SWT, PTMT, PT KTC, dan Rumah Sakit Umum Ibnu Sina, sebagai contoh Sungai Tallo yang membelah Kota Makassar digunakan untuk aktifitas kehidupan sehari-hari, dilain pihak, sungai tersebut dapat menjadi sumber penularan beberapa penyakit seperti penyakit diare, penyakit kulit, dan lain-lain.¹

Berdasarkan hasil penelitian di perairan sungai Tallo pada parameter logam berat Cr dan Cd yang dilakukan pada tiga titik pengambilan sampel sedimen. Diperoleh titik pertama terdapat kandungan logam berat Cr dan Cd dengan konsentrasi yaitu 24.48 ppm dan 0.146 ppm, dititik kedua terdapat kandungan logam berat Cr dan Cd dengan konsentrasi yaitu 22.29 ppm dan tt (Tidak Terdeteksi), sedangkan dititik

ketiga terdapat kandungan logam berat Cr dan Cd dengan konsentrasi yaitu 23.02 ppm dan 0,464 ppm berdasarkan penelitian tersebut ditemukan kadar Cr dan Cd telah melewati baku mutu yang ditetapkan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 yaitu kandungan logam untuk Cr dan Cd tidak boleh melebihi 0.001 ppm pada suatu perairan. Dengan demikian, kandungan Cr dan Cd pada sedimen yang berasal dari Sungai Tallo telah melebihi nilai ambang batas.²

Polutan yang paling berbahaya bagi kesehatan manusia adalah logam berat. *World Health Organization* (WHO) atau Organisasi Kesehatan Dunia dan *Food Agriculture Organization* (FAO) atau Organisasi Pangan Dunia merekomendasikan untuk tidak mengonsumsi makanan laut (*Seafood*) yang tercemar logam berat. Logam berat telah lama dikenal sebagai suatu elemen yang mempunyai daya racun yang sangat potensial dan memiliki kemampuan terakumulasi dalam organ tubuh manusia. Bahkan tidak sedikit yang menyebabkan kematian.³

Logam berat yang ada dalam badan perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi dalam sedimen, kemudian terakumulasi dalam tubuh biota laut yang ada dalam perairan (termasuk kerang yang bersifat *sessil* dan sebagai bioindikator) baik melalui insang maupun rantai makanan dan akhirnya akan sampai pada manusia. Fenomena ini dikenal sebagai bioakumulasi.⁴ Logam berat pada konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kematian bagi biota perairan, sedangkan pada konsentrasi rendah dapat menyebabkan terjadinya akumulasi dalam tubuh biota tersebut.⁵

Organisme air sangat dipengaruhi oleh keberadaan logam berat di dalam air, terutama pada konsentrasi yang melebihi batas normal. Organisme air mengambil logam berat dari badan air atau sedimen dan memekatkannya ke dalam tubuh hingga 100-1000 kali lebih besar dari lingkungan. Akumulasi melalui proses ini disebut bioakumulasi. Kemampuan organisme air dalam menyerap (absorpsi) dan mengakumulasi logam berat dapat melalui beberapa cara, yaitu melalui saluran pernapasan (insang), saluran pencernaan dan difusi permukaan kulit.⁶

Kerang merupakan *filter feeder* dapat mengakumulasi cemaran logam berat lebih besar dibandingkan dengan hewan air lainnya sehingga sangat berisiko terhadap kesehatan manusia yang mengonsumsinya.⁷ Disamping itu biota ini mempunyai toleransi yang besar terhadap perubahan lingkungan serta mampu bertahan hidup meskipun mengakumulasi polutan logam berat sehingga biota ini digunakan sebagai bioindikator pencemaran logam berat yang terdapat di lingkungan perairan.⁸

Bioakumulasi diartikan terdapatnya pencemar dalam organisme, dalam konsentrasi jauh lebih besar dari pada konsentrasi didalam lingkungannya.⁹ Bioakumulasi sering menjadi ukuran pencemaran bagi suatu organisme dalam ekosistem tercemar karena logam tidak dapat dipecah dalam bentuk yang sederhana. Mengukur bioakumulasi logam berat sangat kompleks karena pengaruh interaksi logam dan spesies atau biota yang spesifik, serta pengaruh lingkungan.¹⁰

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui bioakumulasi logam berat *cadmium* (Cd) dan *chromium* (Cr) pada sedimen dan kerang serta mengetahui batas aman konsumsi kerang yang ada di muara sungai Tallo.

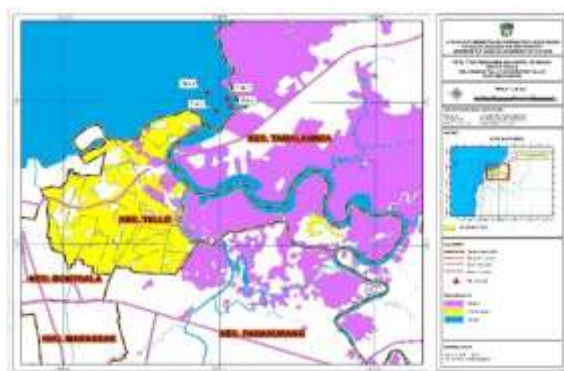
METODE

Jenis penelitian ini adalah obsevasional dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui bioakumulasi logam berat *chromium* (Cr) dan *cadmium* (Cd) pada sedimen dan kerang yang diambil di Muara Sungai Tallo Kota Makassar Tahun 2020. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Agustus Tahun 2020, dengan lokasi penelitian yaitu di Muara Sungai Tallo Kota Makassar. Penelitian ini meliputi observasi lapangan dan wawancara dengan menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan data masyarakat khususnya di Kelurahan Tallo RT 03 dan RT 02/RW 05 dengan jumlah populasi 50 KK serta pengambilan sampel sedimen dan kerang dilakukan di sekitar muara sungai Tallo sebanyak empat titik pengambilan, sedimen dan kerang diambil dengan menggunakan *grab sampler* kedalaman ± 2 meter. Kemudian dimasukkan kedalam plastik lalu diletakan pada *cool box* dan dilanjutkan pada pemeriksaan Laboratorium Balai Besar Industri Hasil Perkebunan menggunakan metode AAS (*Automic Absorption Spectrofotometer*) selanjutnya dilakukan pengolahan dengan SPSS dan *Excel* untuk memperoleh gambaran secara deskriptif terkait masing-masing variabel yang diteliti.

HASIL

Lokasi penelitian dilakukan di muara sungai Tallo Kecamatan Tallo. Sungai Tallo berada di Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo yang dialiri oleh tiga anak sungai yaitu anak sungai Pampang, anak sungai Daya dan anak sungai di KIMA. Luas daerah aliran sungai sebesar 417km^2 dengan kecepatan terendah sebesar $0,07\text{ m/dt}$.

Sungai Tallo terletak di bagian Utara Kota Makassar dan Muaranya berada di Kelurahan Tallo dengan arah aliran sungai dari selatan utara menuju hilir sungai Tallo merupakan sungai yang muaranya sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Daerah aliran sungai tallo terletak pada koordinat antara $5^{\circ}6'16''$ Lintang Selatan dan $119^{\circ}3'$ Bujur Timur. Pengumpulan data dilakukan sejak bulan Juni sampai Agustus 2020. Sampel manusia pada penelitian ini adalah masyarakat Kelurahan Tallo RT 03 dan RT 02/RW 05 dengan jumlah populasi 50 KK. Sampel lingkungan pada penelitian ini adalah kerang darah (*Anadara granosa*) dan sedimen yang diperoleh dari lokasi penelitian yaitu Muara Sungai Tallo.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Hasil penelitian yang diperoleh dari karakteristik responden merupakan ciri khusus yang melekat pada responden. Adapun karakteristik responden yang diambil pada penelitian ini adalah umur, jenis kelamin, pendidikan, sumber paparan logam berat, dan gangguan kesehatan.

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Umur

No	Kelompok Umur (Tahun)	n	%
1	20-40	16	32
2	41-60	28	56
3	>60	6	12
Jumlah		50	100

Tabel 1. menunjukkan distribusi responden berdasarkan umur, dapat dilihat dari 50 responden, frekuensi kelompok umur tertinggi adalah 41-60 tahun yaitu 28 responden dan terendah berada pada kelompok umur >60 tahun yaitu 6 responden.

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	n	%
1	Laki-Laki	47	94
2	Perempuan	3	6
Jumlah		50	100

Tabel 2. menunjukkan distribusi responden berdasarkan jenis kelamin, dapat dilihat dari 50 responden, frekuensi kelompok jenis kelamin tertinggi adalah laki-laki yaitu 47 responden dan terendah berada pada kelompok perempuan yaitu 3 responden.

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

No	Tingkat Pendidikan	n	%
1	Tidak Tamat SD	0	0
2	Tamat SD	30	60
3	Tamat SLTP	17	34
4	Tamat SMA	3	6
5	S1/S2	0	0
Jumlah		50	100

Tabel 3. menunjukkan distribusi responden berdasarkan tingkat pendidikan, dapat dilihat dari 50 responden, frekuensi tingkat pendidikan tertinggi adalah Tamat SD yaitu 30 responden dan tingkat pendidikan terendah adalah Tamat SMA yaitu 3 responden. Hal menunjukkan bahwa tingkat pendidikan responden dilokasi penelitian masih rendah.

Tabel 4. Distribusi Responden Berdasarkan Konsumsi Kerang dalam Seminggu

No	Konsumsi Kerang dalam Seminggu	n	%
1	1 kali	36	72
2	2 kali	13	26
3	3 kali	1	2
Jumlah		50	100

Tabel 4. menunjukkan distribusi responden berdasarkan konsumsi kerang dalam seminggu dapat dilihat dari 50 responden, frekuensi tingkat tertinggi adalah 1 kali yaitu 36 responden dan tingkat terendah adalah 3 kali yaitu 1 responden. Hal menunjukkan bahwa responden dilokasi penelitian masih kurang mengkonsumsi kerang sebagai makanan pokok harian.

Tabel 5. Distribusi Responden Berdasarkan Gangguan Kesehatan

No	Gangguan Kesehatan	Jumlah				Total	
		Ya	%	Tidak	%	n	%
1	Mual dan muntah	0	0	50	100	50	100
2	Meudah lelah dan merasa lemas	0	0	50	100	50	100
3	Gangguan tidur	0	0	50	100	50	100
4	Tremor/gemetaran pada anggota tubuh	0	0	50	100	50	100
5	Gangguan penglihatan	0	0	50	100	50	100
6	Mati rasa pada anggota gerak	0	0	50	100	50	100
7	Kaku pada rahan ketika bicara	0	0	50	100	50	100
8	Nyeri otot/sendi	0	0	50	100	50	100
9	Gangguan pada gerak anggota tubuh	0	0	50	100	50	100
10	Gangguan pendengaran	0	0	50	100	50	100
11	Gigi mudah lepas	0	0	50	100	50	100
12	Vertigo	0	0	50	100	50	100
13	Sakit tenggorokan	0	0	50	100	50	100
14	Kehilangan nafsu makan	0	0	50	100	50	100
15	Kemerosotan mental (doobservasi)	0	0	50	100	50	100

Tabel 5. menunjukkan distribusi responden berdasarkan gangguan kesehatan yang diobservasi, dapat dilihat dari 50 responden, frekuensi tingkat gangguan kesehatan responden tidak memiliki gangguan kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa responden pada lokasi penelitian tersebut jarang mengkonsumsi kerang sebagai makanan pokok.

Hasil pemeriksa sampel sedimen dan kerang yang diperoleh dari hasil pemeriksaan Laboratorium Balai Besar Industri Perkebunan Makassar. Adapun hasil sampel lingkungan yang didapatkan pada pengukuran baik dalam parameter fisik kimia perairan, konsentrasi logam, nilai BF dan batas aman konsumsi sebagai berikut:

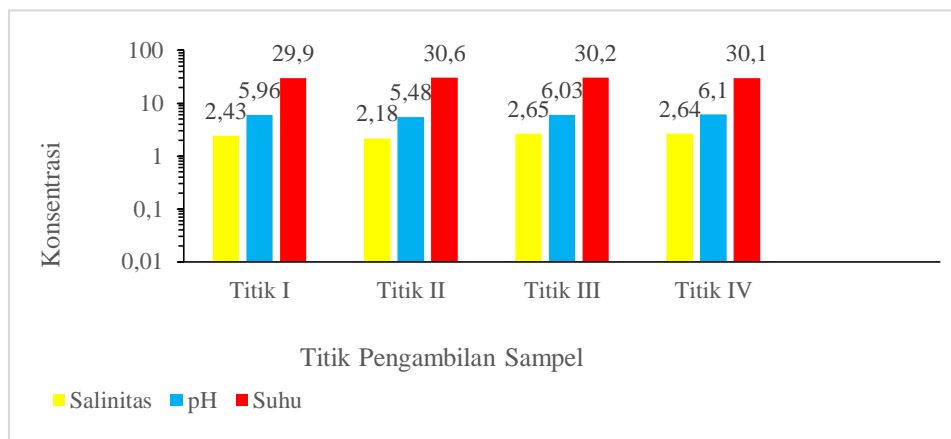


Diagram 1. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Diagram diatas menunjukkan bahwa hasil pengukuran parameter lingkungan yang diperoleh dari masing-masing lokasi penelitian dimana untuk parameter suhu berkisar antara 29,9°C-30,6°C dan parameter salinitas berkisar antara 2,18%-2,65%. Sedangkan untuk parameter pH diperoleh antara 5,48-6,1.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Sampel Kerang

Kode Sampel	Sampel	Parameter Logam		Keterangan
		Berat (ppm)		
		Cd	NAB	
Titik I	Kerang Darah	0,7818	0,01	TMS
Titik II	Kerang Darah	0,7926	0,01	TMS
Titik III	Kerang Darah	0,7671	0,01	TMS
Titik IV	Kerang Darah	0,7942	0,01	TMS

NAB : Nilai Ambang Batas

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

Tabel 6. menunjukkan bahwa sampel pada kerang darah yang berasal dari muara sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik dimana nilai tertinggi untuk *cadmium* (Cd) diperoleh pada Titik II 0,7926 ppm dan nilai terendah pada Titik III 0,7671 ppm hasil pemeriksaan sampel kerang darah semuanya telah melebihi nilai ambang batas berdasarkan KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut yaitu 0,001 ppm.

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Sampel Kerang

Kode Sampel	Sampel	Parameter Logam		Keterangan
		Berat (ppm)		
		Cr	NAB	
Titik I	Kerang Darah	0,01	0,05	MS
Titik II	Kerang Darah	0,01	0,05	MS
Titik III	Kerang Darah	11,4525	0,05	TMS
Titik IV	Kerang Darah	0,01	0,05	MS

NAB : Nilai Ambang Batas

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

Tabel 7. menunjukkan bahwa sampel pada kerang darah yang berasal dari muara sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik dimana nilai tertinggi untuk *chromium* (Cr) didapatkan nilai tertinggi pada Titik III 11,4525 ppm telah melebihi nilai ambang batas berdasarkan KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 sedangkan nilai terendah didapatkan pada Titik I, II dan IV yaitu 0,01 ppm hasil pemeriksaan sampel telah memenuhi nilai ambang batas KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 tentang Baku Mutu Air Laut yaitu 0,005 ppm.

Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Sampel Sedimen

Kode Sampel	Sampel	Parameter Logam Berat (ppm)	
		Cd	Cr
		Titik I	Sedimen
Titik II	Sedimen	0,10	0,50
Titik III	Sedimen	0,10	35,0983
Titik IV	Sedimen	0,10	0,50

Tabel 8. menunjukkan bahwa sampel sedimen yang berasal dari muara sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik dalam konsentrasi logam *cadmium* (Cd) diperoleh hasil dari semua sampel yaitu 0,10 ppm sedangkan konsentrasi logam *chromium* (Cr) didapatkan hasil antara Titik I, Titik II dan Titik IV

rata-rata 0,50 ppm dengan konsentrasi tertinggi diperoleh pada Titik IV yaitu 35,0983 ppm. Dari semua sampel diatas telah melebihi nilai ambang batas berdasarkan *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council* Tahun 2013 yaitu 0,001 ppm.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Nilai BCF Kerang Darah

Titik Pengambilan sampel	Nilai (BCFo-sed)	
	Cd	Cr
Titik I	7,81	0,02
Titik II	7,93	0,02
Titik III	7,67	0,33
Titik IV	7,94	0,02

Tabel 9. Menunjukkan hasil perhitungan BCF(o-s) yaitu perbandingan antara konsentrasi logam berat yang diserap oleh organisme dengan konsentrasi logam berat dalam sedimen maka didapatkan nilai BCF pada dalam konsentrasi logam berat *cadmium* berkisar antara 7,67-7,94 nilai BCF (o-s) yang dihitung >1 dari konsentrasi yang ada dalam perairan Sedangkan konsentrasi *chromium* berbanding terbalik dengan konsentrasi *cadmium* dimana didapatkan hasil perhitungan BCF dalam konsentrasi logam *chromium* berkisar antara 0,02-0,33 dimana nilai BCF (o-s) yang dihitung <1 dari konsentrasi yang ada dalam perairan.

Nilai safety level atau batasan aman untuk konsumsi dijadikan acuan untuk menghindari dampak buruk yang dapat ditimbulkan logam berat terhadap tubuh. Batas aman untuk mengkonsumsi kerang yang mengandung logam berat pada penelitian dengan menggunakan batasan toleransi jumlah kontaminasi logam berat pada daging kerang yang dapat ditoleransi oleh tubuh manusia dapat dilihat pada diagram sebagai berikut:

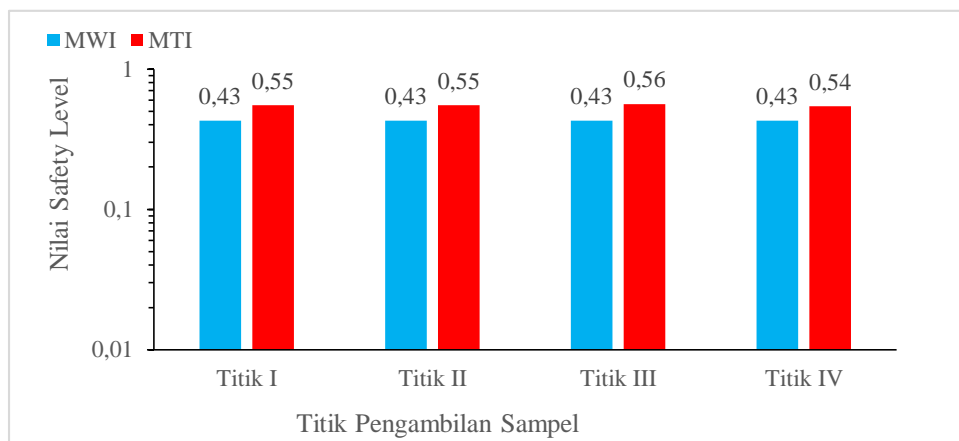


Diagram 2. Batas Aman Konsumsi Kerang dalam Logam Berat Cd pada Laki-Laki

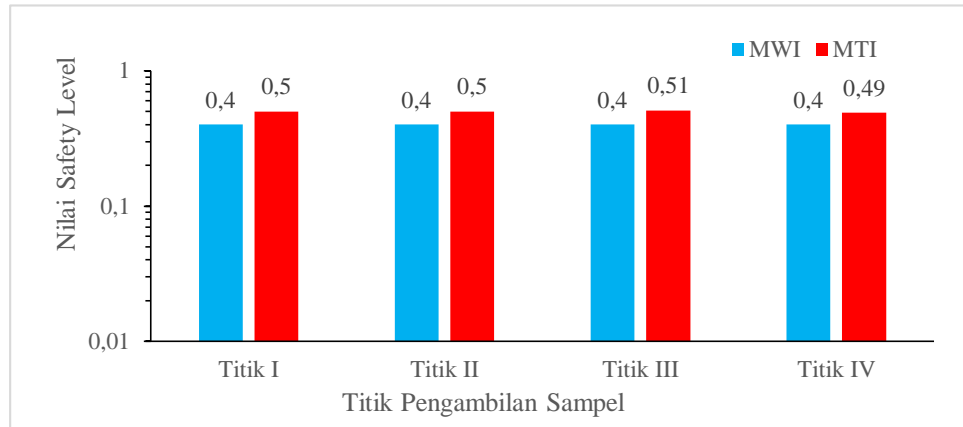


Diagram 3. Batas Aman Konsumsi Kerang dalam Logam Berat Cd pada Wanita

Nilai MTI dari dua diagram diatas menunjukkan bahwa konsentrasi Cd disetiap titik pengambilan sampel telah melebihi nilai MWI yang sudah ditentukan. Hal ini dikarenakan hasil analisis kandungan logam Cd pada kerang darah di muara sungai Tallo untuk semua titik pengambilan sampel secara keseluruhan berkisar 0,54-0,56 batas aman konsumsi logam berat Cd dalam kerang untuk laki-laki sedangkan 0,49-0,51 batas aman konsumsi logam berat Cd dalam kerang untuk wanita.

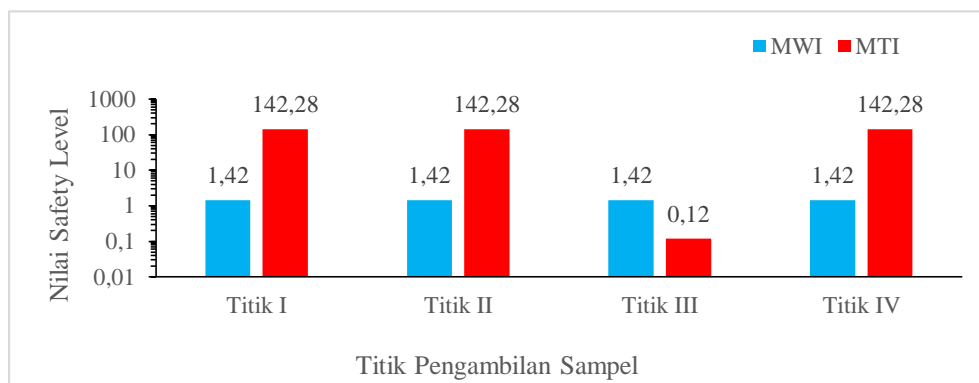


Diagram 4. Batas Aman Konsumsi Kerang dalam Logam Berat Cr pada Laki-Laki

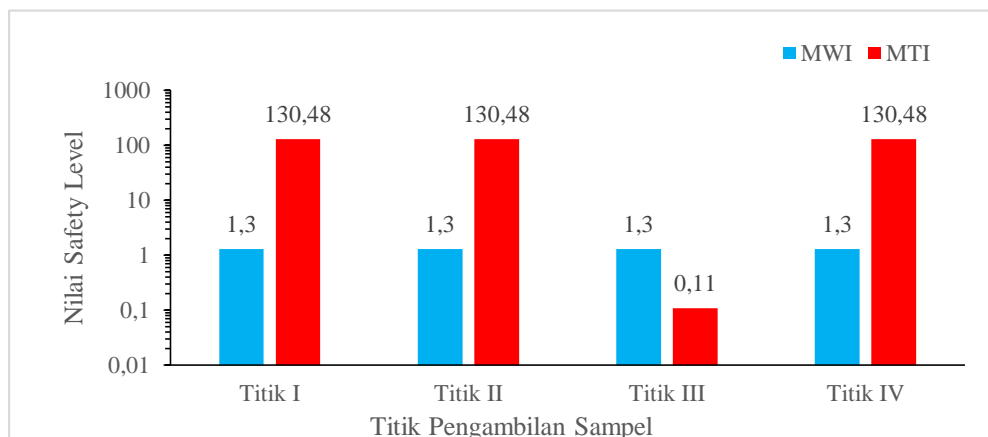


Diagram 5. Batas Aman Konsumsi Kerang Darah dalam Logam Berat Cr pada Wanita

Nilai MTI dari dua diagram diatas menunjukkan bahwa konsentrasi Cd disetiap titik pengambilan sampel telah melebihi nilai MWI yang sudah ditentukan. Hal ini dikarenakan hasil analisis kandungan logam Cr pada kerang darah di muara sungai Tallo untuk semua titik pengambilan sampel secara keseluruhan berkisar 0,12-142,28 batas aman konsumsi logam berat Cr dalam kerang untuk laki-laki sedangkan 0,11-130,48 batas aman konsumsi logam berat Cr dalam kerang untuk wanita.

PEMBAHASAN

Berdasarkan karakteristik responden dalam penelitian ini diperoleh masyarakat disekitar bantaran sungai Tallo khususnya RT03 dan RT 02/ RW 05 Kelurahan Tallo frekuensi berat badan dari masyarakat yaitu rata-rata 60 kg dan gangguan kesehatan yang didapatkan dari observasi tersebut, masyarakat yang mengkonsumsi kerang yang berada disekitar bantaran sungai Tallo tidak memiliki gejala dari gangguan kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat tersebut sudah terbiasa mengkonsumsi kerang dan kebanyakan dari masyarakat tersebut tidak mengkonsumsi kerang setiap hari bahkan bisa dikatakan bahwa masyarakat mengkonsumsi kerang hanya satu kali dalam satu bulan mereka lebih banyak menjual hasil penangkapan kerangnya dibandingkan untuk di konsumsi sendiri.

Parameter lingkungan di Muara Sungai Tallo, menunjukkan nilai suhu pada muara Sungai Tallo masih dikatakan dalam kondisi normal bagi kehidupan *bivalvia* termasuk Kerang (*Anadara granosa*). Nilai suhu masih dalam batas standar baku mutu menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 bahwa standar baku mutu air laut untuk biota laut pada suhu yaitu 28°C-32°C, hal ini sejalan dengan penelitian Sari (2019) yang menjelaskan bahwa hasil pengukuran suhu di perairan muara Upang berkisar antara 29,63°C-30,69°C. Dimana pola sebaran suhu pada muara Upang relatif seragam karena kedalaman muara Upang relatif sama.¹¹ Pengukuran salinitas dalam perairan pada diagram menunjukkan nilai salinitas di muara sungai Tallo yang diperoleh di lokasi penelitian dimana nilai salinitas didapatkan masih sangat rendah dibawah dari standar baku mutu. Hal sejalan dengan penelitian Lindawaty (2016), dimana hasil yang diperoleh dalam pengukuran parameter fisik kimia di perairan tidak sesuai dengan nilai salinitas berkisar 20‰-25‰ yang diperoleh dari hasil pengukuran yang dilakukan di perairan Ulee Lheue Banda Aceh dimana hasil yang diperoleh relatif normal bagi kelangsungan hidup kerang.¹² Sedangkan nilai derajat keasaman (pH) yang didapatkan dalam pengukuran parameter fisik kimia perairan di muara sungai Tallo menunjukkan bahwa parameter fisik kimia perairan pada lokasi penelitian cenderung bersifat asam. Hal ini berbeda dengan penelitian Muammar (2019), nilai derajat keasman pada setiap stasiun masih pada taraf normal yakni 6-7 sesuai dengan standar baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001.¹³ Pada pengukuran parameter fisik kimia yaitu suhu, salinitas, dan pH dimana dapat mempengaruhi reaksi kimia, metabolisme, pelepasan logam berat oleh organisme, dan meningkatkan proses bioakumulasi logam dalam tubuh organisme.⁸

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di muara sungai Tallo didapatkan hasil pemeriksaan sampel pada konsentrasi logam *cadmium* (Cd) dimana semua titik pengambilan sampel kerang darah telah melebihi syarat standar KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut yaitu 0,001 ppm. Sedangkan pada konsentrasi logam berat *chromium* (Cr) didapatkan hasil dari titik I, titik II dan titik IV telah memenuhi syarat standar KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 dan

pada titik III hasil pemeriksaan sampel pada konsentrasi Cr diperoleh hasil yang tinggi hal ini menunjukkan bahwa pada titik III telah melebihi syarat standar KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut yaitu 0,005 ppm. Pada hasil pemeriksaan sampel sedimen yang diambil pada masing-masing titik dalam konsentrasi logam *cadmium* (Cd) dan *chromium* (Cr) diperoleh hasil dari semua sampel telah melebihi nilai ambang batas berdasarkan *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council* Tahun 2013 yaitu 0,001 ppm. Dari hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa sungai Tallo telah terjadi pencemaran logam berat disekitar muara sungai dimana sumber pencemaran dari titik pengambilan sampel yaitu titik I yang bersumber dari pertambakan ikan, titik II bersumber dari kawasan industri, titik III dan titik IV bersumber dari pemukiman warga. Pada pengambilan sampel dari masing-masing titik dilakukan dengan jarak antara titik pengambilan sampel ± 10 meter dari masing-masing titik pengambilan. Hal ini, menunjukkan bahwa disekitar muara sungai Tallo kemungkinan disebabkan oleh adanya rembesan dari aktivitas industri serta pembuangan limbah dari pemukiman warga. Tingginya konsentrasi logam berat Cr dan Cd pada sedimen dan kerang kemungkinan juga disebabkan karena kondisi sekitar perairan sungai Tallo sering terpapar hujan secara terus. Terlihat bahwa ada kecenderungan nilai konsentrasi logam berat baik yang terlarut dalam air maupun yang mengendap di sedimen meningkat. Tingginya konsentrasi logam berat yang terdapat menjadi proses penumpukkan logam berat dalam tubuh biota perairan dikarenakan ada indikasi bahwa masih banyak industri serta pemukiman warga yang membuang limbah mengandung logam berat ke dalam perairan pada saat hujan, sehingga konsentrasi bahan pencemar terutama yang masuk ke dalam limbah B3 meningkat pada saat musim hujan.

Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Ismarti (2016), dimana kandungan logam Cd dalam kerang pada perairan pulau Batam secara umum masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan (POM) No. 03725/B/SK/VII/89 yaitu 1,0 mg/kg, kecuali pada kerang yang dikumpulkan dari kawasan Pulau Buluh diduga tingginya cemaran Cd pada lokasi ini bersumber dari limbah domestik di lokasi tersebut. Artinya, semakin tinggi kadar Cd pada sedimen, maka akan semakin tinggi juga kadar Cd dalam kerang.¹⁴ Sedangkan menurut penelitian Purnami (2019), dimana konsentrasi rata-rata logam Cd pada sampel sedimen Sungai Way Kuripan bagian hulu, tengah dan muara sebesar 23,9213 ppm, 18,4143 ppm, dan 16,1066 ppm. Sedangkan pada konsentrasi rata-rata logam Cr pada sampel sedimen Sungai Way Kuripan bagian hulu, tengah dan muara sebesar 13,0342 ppm, 25,4255 ppm, dan 35,9690 ppm. Hasil konsentrasi logam Cd dan Cr pada ketiga sampel sedimen telah melewati ambang batas yang ditetapkan oleh *National Sediment Quality Survey* USEPA (2004) yaitu pada rentang 0,65-2,49 ppm.¹⁵

Hasil perhitungan BCF(o-s) yaitu perbandingan antara konsentrasi logam berat yang diserap oleh organisme dengan konsentrasi logam berat dalam sedimen maka didapatkan nilai BCF dalam konsentrasi logam berat *cadmium* berkisar antara 7,67-7,94 nilai BCF (o-s) yang dihitung >1 dari konsentrasi yang ada dalam perairan berarti organisme tersebut memiliki kemampuan mengakumulasi logam tinggi dalam tubuh organisme. Sedangkan konsentrasi *chromium* berbanding terbalik dengan konsentrasi *cadmium* dimana didapatkan hasil perhitungan BCF dalam konsentrasi logam *chromium* berkisar antara 0,02-0,33 dimana nilai BCF (o-s) yang dihitung <1 dari konsentrasi yang ada dalam perairan berarti organisme tersebut

kurang memiliki kemampuan mengakumulasi logam dalam tubuh organisme. Keberadaan logam berat di perairan menimbulkan terjadinya proses akumulasi di dalam tubuh organisme air. Logam berat yang ada pada perairan akan turun dan mengendap pada dasar perairan kemudian membentuk sedimen dan hal ini akan menyebabkan organisme yang mencari makan di dasar perairan seperti udang dan kerang akan memiliki peluang yang besar untuk terpapar logam berat yang terikat didasar perairan.

Berbeda dengan penelitian Amelia (2019), dimana faktor biokonsentrasi organisme dengan air untuk logam Cd tidak bisa di tentukan karena kadar logam dalam medium ambien (air) tidak terdeteksi, Sementara itu, faktor biokonsentrasi biota dengan sedimen untuk logam Cd berkisar antara 1,95-19,25. Logam Cd lebih mudah terakumulasi di dalam medium sedimen dengan kategori rendah sampai sedang.¹⁶ Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai BCF pada suatu organisme maka semakin cepat organisme mengakumulasi logam berat.

Berdasarkan diagram diatas menunjukkan bahwa batas konsumsi yang telah dihitung dengan *Maximum Tolerable Intake* (MTI) pada kerang darah didapatkan pada konsentrasi logam Cd dan Cr dimana hasil perhitungan MTI ini, dapat dilihat konsentrasi Cd dan Cr berat badan individu yang mengkonsumsi kerang umumnya memiliki rata-rata berat badan 60 kg dan telah melebihi nilai *Maximum Weekly Intake* (MWI) yang sudah ditentukan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi dari MTI dalam penelitian didapatkan pada konsentrasi logam berat Cr di titik I, II dan IV. Batas maksimum konsumsi per minggu kerang darah ditentukan dengan memilih nilai terkecil, kerana bahan makanan yang telah mengandung logam berat meskipun dengan kandungan sedikit jika dikonsumsi secara terus menerus akan bersifat toksik dalam tubuh. Hal ini berbeda dengan penelitian Nuraini (2017), didapatkan berat maksimal asupan kerang yang aman dikonsumsi dari perairan Trimulyo per minggu untuk wanita dengan berat badan rata-rata 45 kg adalah $13,27 \pm 4,78$ kg daging kerang per minggu. Sedangkan untuk laki-laki dengan berat badan rata-rata 60 kg sebesar $17,68 \pm 6,37$ kg daging kerang per minggu. Nilai dari MTI pada penelitian melebihi batas dari MWI yang sesuai dengan batas yang ditentukan. Hal ini dipengaruhi semakin tinggi kadar logam berat pada sedimen, maka akan semakin tinggi pula kadar logam berat dalam daging kerang.¹⁷

Dilihat dari aspek lingkungan dari hasil penelitian dimana kandungan logam berat chromium (Cr) dan cadmium (Cd) telah melampaui nilai ambang batas yang telah ditetapkan berdasarkan standar baku mutu yang ada maka perairan ini sudah berbahaya untuk habitat biota dalam air. Dampak lingkungan terhadap sungai Tallo yang telah tercemar menyebabkan penurunan kualitas lingkungan dan pencemaran melalui rantai makanan. Konsentrasi logam berat dalam makanan merupakan akumulasi logam berat yang mempengaruhi kesehatan manusia. Penyebaran pencemar dalam lingkungan perairan sangat dipengaruhi oleh sejumlah proses pengangkutan interaktif, seperti penguapan, presipitasi dari udara, pencucian dan aliran yang pada akhirnya akan mempengaruhi kehidupan organisme laut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi logam berat Cd dan Cr pada sampel kerang didapatkan dari masing-masing titik telah melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Hasil BCF(o-s) logam berat pada kerang darah (*Anadara granosa*) didapatkan nilai $BCF > 1$ pada dalam konsentrasi logam berat (Cd) hal ini berarti organisme

tersebut memiliki kemampuan mengakumulasi logam yang tinggi dalam tubuh organisme. Sedangkan nilai BCF <1 dalam konsentrasi logam (Cr) hal ini berarti organisme tersebut kurang memiliki kemampuan mengakumulasi logam dalam tubuh organisme. Kandungan logam Cd dan Cr pada kerang darah yang diperoleh dari muara sungai Tallo telah melewati ambang batas yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil yang diperoleh jika nilai MTI melebihi nilai MWI maka logam Cd dan Cr akan bersifat toksik dalam tubuh.

Saran dari penelitian yaitu diharapkan untuk masyarakat yang berada di sekitar muara sungai Tallo perlu meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan sekitar sungai hendaknya limbah rumah tangga maupun industri diolah terlebih dahulu sebelumnya dibuang ke saluran pembuangan yang langsung menuju ke badan sungai. Serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melacak sumber bahan pencemar dan aliran bahan pencemar sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu kebijakan pengelolaan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hidayat, A., & Zainal, A. U. "Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Cadmium (Cd) Dalam Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Muara Sungai Tallo Kota Makassar Tahun 2016. 1 (Cd), 2018; 13-24.
2. Kalsum, Ummi. Kadar Cadmium dan Kromium di Perairan Sungai Tallo. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Muslim Indonesia; 2016.
3. Nur, Fatmawati, And Karneli Karneli. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Kima Sisik (*Tridacna Squamosa*) Di Sekitar Pelabuhan Feri Bira." Prosiding Seminar Nasional Biologi. 1.Vol. 1. No. 1. 2015.
4. Saputra, Asgar. "Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Kepah (*Polymesoda Erosa*) Di Perairan Estuari Sungai Galacangange Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan; 2018.
5. Prastyo, Y., And D. T. F. L. Batu. "Sulistiono. Kandungan Logam Berat Cu Dan Cd Pada Ikan Belanak Di Estuari Sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah." Jurnal Pengolahan Hasil Perairan Indonesia. 2017; 20.1: 18-27.
6. Darmono. Lingkungan Hidup Dan Pencemaran (Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam), Penerbit: Universitas Indonesia Press, Jakarta; 2001.
7. Barokah, Giri Rohmad, Dwiyitno Dwiyitno, And Indrianto Nugroho. Kontaminasi Logam Berat (Hg, Pb, Dan Cd) Dan Batas Aman Konsumsi Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Dari Perairan Teluk Jakarta Di Musim Penghujan. Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan 14.2 . 2019; 95-106.
8. Rahmah, Siti. Konsentrasi Logam Berat Pb Dan Cu Pada Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara Granosa* Linn, 1758) di Perairan Pulau Pasaran Kota Bandar Lampung. Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung; 2018.
9. Hildayani, Andi. Bioakumulasi Logam Berat Pada Kerang Kalandue (*Polymesoda Erosa*, Lightfoot,1786) Di Ekosistem Mangrove Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo; 2016.
10. Hakim, Arif Lukman. Bioakumulasi Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Di Tambak Tradisional Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Diss. Universitas

Airlangga; 2016.

11. Sari, Akdhia Besta, Wike Ayu Eka Putri, And Gusti Diansyah. Logam Berat Cu Dan Pb Dalam Sedimen Di Perairan Muara Upang. *Journal Of Tropical Marine Science* 2.2 2019; 71-75.
12. Lindawaty, Lindawaty, Irma Dewiyanti, And Sofyatuddin Karina. Distribusi Dan Kepadatan Kerang Darah (Anadara Sp.) Berdasarkan Tekstur Substrat Di Perairan Ulee Lheue Banda Aceh. Diss. Syiah Kuala University; 2016.
13. Muammar, Muammar, Muhammad Rais, And Patang Patang. Pengaruh Limbah Industri Terhadap Tingkat Pencemaran Timbal Di Perairan Sungai Tallo. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 5 2019; 230-250.
14. Ismarti, S., Fitrah Amelia, And Ramses Ramses. "Kandungan Logam Berat Pb Dan Cd Pada Sedimen Dan Kerang Di Perairan Batam." *Jurnal Dimensi* 4.3; 2016.
15. Purnami, Edit Hendri. Kajian Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg), Cadmium (Cd) dan Chromium (Cr) pada Sedimen di Sungai Way Kuripan Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung; 2019.
16. Amelia, Fitrah, Et Al. Biokonsentrasi Faktor Logam Berat Pada Kerang Dari Perairan Batam, Kepulauan Riau, Indonesia. *Educhemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)* 4.2 2019; 152-163.
17. Nuraini, Ria Azizah Tri, Hadi Endrawati, And Ivan Riza Maulana. "Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) Pada Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (Perna Viridis) Di Perairan Trimulyo Semarang." *Jurnal Kelautan Tropis* 20.1 2017; 48-55.