



Window of Public Health  
JOURNAL

Journal homepage : <http://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph>



**ARTIKEL RISET**

URL artikel: <http://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/woph3112>

**BIOAKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd)  
PADA KERANG HIJAU, AIR, DAN SEDIMEN**

<sup>K</sup>Nurgitarini Mahluddin<sup>1</sup>, Abd. Gafur<sup>2</sup>, Yuliati<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

<sup>3</sup>Peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi/penulis pertama (<sup>K</sup>): [nurgita.rini@yahoo.co.id](mailto:nurgita.rini@yahoo.co.id)  
[nurgita.rini@yahoo.co.id](mailto:nurgita.rini@yahoo.co.id)<sup>1</sup>, [abd.gafur@umi.ac.id](mailto:abd.gafur@umi.ac.id)<sup>2</sup>, [akibyuliati@gmail.com](mailto:akibyuliati@gmail.com)<sup>3</sup>

**ABSTRAK**

Bioakumulasi merupakan adanya pencemar dalam organisme dengan konsentrasi yang lebih besar daripada konsentrasi di dalam lingkungannya. 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. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bioakumulasi logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada kerang hijau, air dan sedimen di Sungai Tallo Makassar. Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan pendekatan laboratorium. Dari hasil penelitian ini diperoleh kandungan kadmium (Cd) yang tertinggi pada kerang hijau terdapat pada titik 1 dan 2 yaitu sebesar 0.0035 mg/L. Sedangkan kandungan timbal (Pb) yang tertinggi pada kerang hijau terdapat pada titik 2 yaitu sebesar 0.0679 mg/L. Hasil penelitian diperoleh kandungan kadmium (Cd) dalam air pada titik 1, 2 dan 3 yaitu sebesar <0.003 mg/L, sedangkan untuk hasil penelitian kandungan timbal (Pb) dalam air pada titik 1, 2 dan 3 yaitu sebesar <0.001 mg/L. Dan untuk hasil penelitian kandungan logam berat kadmium (Cd) yang tertinggi dalam sedimen terdapat pada titik 3 yaitu sebesar 0.0256 mg/kg. Sedangkan kandungan logam berat timbal (Pb) yang tertinggi terdapat pada titik 2 yaitu sebesar 4.9720 mg/kg. Besarnya kandungan logam berat timbal pada sedimen di Sungai Tallo Makassar disebabkan karena adanya aktivitas industri dan terdapat pemukiman penduduk yang ada di sekitaran Sungai Tallo yang membuang limbahnya ke sungai. Hendaknya masyarakat yang bermukiman di sekitar Sungai Tallo sadar akan pentingnya menjaga lingkungan sekitar.

Kata kunci: Bioakumulasi; kerang hijau; logam berat; kadmium; timbal.

**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](mailto:jurnal.woph@umi.ac.id)

**Article history :**

Received 18 Agustus 2021

Received in revised form 20 Agustus 2021

Accepted 23 Desember 2021

Available online 28 Februari 2022

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



---

**ABSTRACT**

*Bioaccumulation is an increase in pollutant concentration followed by a transfer from the environment to the first organisms in the food chain. Heavy metals that exist in water bodies will undergo a process of deposition and accumulate in sediments, then accumulate in the body of marine biota in the waters either through the gills or the food chain and will eventually reach humans. This study aims to determine the bioaccumulation of heavy metals cadmium (Cd) and lead (Pb) in green mussels, water and sediment in the Tallo River, Makassar. This study used an observational method with a laboratory approach to determine the bioaccumulation of heavy metals cadmium (Cd) and lead (Pb) in green mussels, water and sediment in the Tallo River. The result of this of this research is, the content of cadmium (Cd) in green mussels at points 1 and 2 was 0.0035 mg/L and at point 3 was 0.0022 mg/L. while the lead (Pb) content in green mussels at point 1 is 0.0356 mg/L, at point 2 is 0.0679 mg/L and at point 3 is 0.0160 mg/L. As for the results of the research, it was found that the content of cadmium (Cd) in water at points 1,2 and 3 was <0.003 mg/L, while the results of the content of lead (Pb) in water at points 1,2 and 3 was <0.001 mg/L. L. And the results of the heavy metal cadmium (Cd) in the sediment at point 1 is 0.0224 mg/kg, at point 2 is 0.0252 mg/kg and at point 3 is 0.0256 mg/kg. while the heavy metal content of lead (Pb) at point 1 is 4.2704 mg/kg, at point 2 is 4.9720 mg/kg and at point 3 is 4.5818 mg/kg. The large content of lead heavy metal in sediments in the Tallo Makassar River is due to industrial activities and there are residential areas around the Tallo River that dispose of their waste into the river. this causes the heavy metal content of cadmium (Cd) and lead (Pb) in the Tallo River. The people who live around the Tallo River should be aware of the importance of protecting the surrounding environment.*

*Keywords: Bioaccumulation; green mussels; heavy metal; cadmium; lead.*

---

**PENDAHULUAN**

Air sungai merupakan salah satu sumber air baku dari berbagai alternatif sumber air yang ada untuk dilakukan proses pengolahan. Namun seiring pertambahan penduduk, pertumbuhan industri, perkembangan ekonomi dan peningkatan standar hidup menyebabkan penurunan kualitas air sungai itu sendiri.<sup>1</sup>

Salah satu polutan yang paling berbahaya untuk kesehatan manusia yaitu perairan yang mengandung logam berat. Menurut *World Health Organization* (WHO) dan *Food Agriculture Organization* (FAO) agar tidak mengkonsumsi makanan laut yang tercemar logam berat. *World Health Organization* (WHO) telah menentukan besarnya kandungan logam berat yang terakumulasi dalam jaringan tubuh hewan air yang masih layak di konsumsi manusia sebanyak 1.0 mg/kg.<sup>2</sup>

Kota Makassar merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang berada di pulau Sulawesi dan juga merupakan ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan. Di sekitar daerah Makassar terdapat beberapa sungai atau anak sungai yang semuanya mengalir ke Selat Makassar, salah satu sungai yang terdapat di Makassar yaitu Sungai Tallo. Sungai Tallo merupakan contoh sungai yang membelah Kota Makassar digunakan untuk aktivitas kehidupan sehari-hari, dilain pihak sungai tersebut dapat menjadi sumber penularan beberapa penyakit seperti penyakit diare, penyakit kulit dan lain-lain.<sup>3</sup>

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), Rumah Sakit, industri pabrik, pertambakan dan pertanian.<sup>4</sup>

Tingginya kadar logam berat di perairan Sungai Tallo Makassar dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Dampak logam berat bagi kesehatan manusia yaitu dapat menimbulkan kerusakan pada pembentukan sel darah merah, logam berat bersifat akumulatif dalam tubuh sehingga bisa

menyebabkan efek dalam jangka panjang.<sup>5</sup>

Adapun hasil pencemaran logam berat kadmium (Cd) yang terjadi di Toyama Jepang. Peristiwa tersebut terjadi karena air irigasi yang digunakan untuk mengairi tanaman padi di sawah tercemar logam berat kadmium (Cd). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa air irigasi tersebut mengandung logam berat kadmium yang berasal dari Timah hitam dan biji zeng yang ada di sekitar daerah hulu Sungai Jint. Dimana tanaman padi mengakumulasi logam berat kadmium (Cd) sebanyak 1.6 mg/kg, namun karena melalui rantai makanan kandungan logam berat kadmium (Cd) pada tubuh manusia menjadi 11.72 mg/kg.<sup>6</sup>

Di Indonesia pencemaran logam berat juga terjadi di Teluk Jakarta. Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Andayani et al tahun 2020 Teluk Jakarta telah tercemar logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Yang mana terdapat logam berat pada kerang hijau dengan kandungan timbal (Pb) yaitu sebanyak 40-45 mg/kg dan kandungan kadmium (Cd) yaitu sebanyak 19.7-20.99 mg/kg pada kerang hijau dengan ukuran besar (>6 cm). hasil penelitian ini menunjukkan kandungan logam berat Teluk Jakarta telah melebihi batas baku mutu yang berlaku.<sup>5</sup>

Pencemaran sungai juga terjadi di Kota Makassar, Sungai Tallo pada umumnya berasal dari berbagai sumber, utamanya berasal dari pemukiman disekitarnya serta perusahaan dan rumah sakit yang membuang limbahnya ke sungai. Sungai Tallo merupakan contoh sungai 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.<sup>4</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat & Zainal tahun 2019 di Sungai Tallo berdasarkan hasil parameter logam berat timbal (Pb) yang terkandung dalam kerang hijau sebanyak 1.2 mg/Kg dan untuk hasil parameter logam berat kadmium (Cd) yang terkandung dalam kerang hijau sebanyak 1.2 mg/Kg. Dimana hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kerang hijau pada muara Sungai Tallo di Kota Makassar dalam kondisi tidak aman untuk dikonsumsi dilihat dari kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) yang melebihi batas standar dari peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) No. HK.00.06.1.52.4011.<sup>4</sup>

Tingginya kadar logam berat di perairan Sungai Tallo Makassar dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Dampak logam berat bagi kesehatan manusia yaitu dapat menimbulkan kerusakan pada pembentukan sel darah merah, logam berat bersifat akumulatif dalam tubuh sehingga bisa menyebabkan efek dalam jangka panjang. Organ yang paling terpengaruh terhadap keracunan logam berat timbal (Pb) adalah sistem hematopoetik, sistem saraf pusat, sistem saraf tepi dan ginjal. Dampak logam berat juga berpengaruh pada biota yang berada di perairan seperti kerang.<sup>7</sup>

Kerang hijau merupakan kerang dengan kandungan gizi yang cukup tinggi. Dimana kerang merupakan hewan *filter feeder* yang memakan partikel dan materi organik dan makhluk hidup yang tersuspensi di air, umumnya dengan melewatkan air ke struktur penyaring yang dimiliki hewan tersebut.<sup>5</sup>

Bioakumulasi dalam suatu organisme merupakan sifat yang sangat penting dalam evaluasi bahaya atau tidaknya suatu zat dan uji toksisitas. Bioakumulasi itu dimulai dengan kapasitas racun memasuki biota. Hal ini menjadi sangat besar kemungkinannya, apabila zat kimiawi yang berbahaya itu berada dalam lingkungan. Mekanisme masuknya zat kimia yang berbahaya ke dalam organisme dapat lewat pernafasan

atau permukaan tubuh. Kandungan kadar logam berat pada kerang hijau dapat menjadi racun yang disebabkan oleh proses bioakumulasi.<sup>8</sup>

Logam berat yang sering ditemukan dalam kerang yaitu kadmium (Cd) dan Timbal (Pb). Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) adalah bahan pencemar dalam air yang berasal dari pembuangan limbah industri dan limbah pertambangan. Peningkatan kadar logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) di dalam kerang semakin meningkat sejalan dengan proses industrialisasi yang semakin berkembang.<sup>9</sup>

Berdasarkan beberapa uraian di atas maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui bioakumulasi logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada kerang hijau, air dan sedimen di Sungai Tallo Makassar.

## METODE

Metode penelitian ini menggunakan penelitian observasional dengan pendekatan laboratorium untuk mengetahui bioakumulasi logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada kerang hijau, air sungai dan sedimen di Sungai Tallo Kota Makassar. Adapun jumlah sampel kerang yang diambil yaitu sebanyak 30 kerang pertitik, sedangkan pengambilan sampel air sungai sebanyak 1 liter/botol pertitik dan untuk sampel sedimen sebanyak 5 gram pertitik sampel.

Penelitian ini dilakukan di Sungai Tallo Makassar tepatnya di muara, hulu dan tengah sungai Tallo. Pengambilan sampel kerang hijau, air sungai dan sedimen dilakukan pada tiga titik dengan pengambilan sampel sebanyak satu kali. Pengumpulan data dilakukan sejak bulan April sampai Mei 2021. Sampel lingkungan pada penelitian ini adalah kerang hijau, air sungai dan sedimen yang diperoleh dari lokasi penelitian Sungai Tallo Makassar. Adapun pemeriksaan dan pengamatan sampel dilaksanakan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

## HASIL

Secara geografis, Sungai Tallo terletak di bagian Utara Kota Makassar dan muaranya berada di Kelurahan Tallo dengan aliran sungai dari selatan utara menuju hilir sungai Tallo merupakan sungai yang muaranya sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Daerah aliran sungai aliran Sungai Tallo terletak pada koordinat antara 5°6'-5°16' lintang selatan dan 199°3'-199°46' bujur timur. Daerah pengaliran Sungai Tallo terletak di 3 (tiga) wilayah administrasi kota dan kabupaten yaitu Kota Makassar, Kabupaten Gowa, Kabupaten Maros dengan luas areal keseluruhan sebesar 407 km<sup>2</sup>.

Dalam penelitian ini pengambilan sampel dilakukan di 3 titik sungai tallo. Pengambilan sampel di titik satu yang dilakukan di muara Sungai Tallo. Adapun pengambilan sampel di titik kedua yang dilakukan di daerah sekitaran pemukiman dan pabrik pembuatan kapal feeber di Sungai Tallo. Dan untuk pengambilan sampel pada titik ketiga yang dilakukan bawah jembatan Tol Seksi 4 Makassar.



Hasil pengambilan sampel kerang hijau, air sungai dan sedimen serta pemeriksaan sampel di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Adapun hasil pemeriksaan sampel pada penelitian ini adalah kandungan logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada kerang hijau, air sungai dan sedimen.

Tabel 1. Data Parameter Fisik Kimia perairan di Muara Sungai Tallo di Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo Kota Makassar

Titik	Parameter			Ket*
	Suhu (°c)	Salinitas (ppt)	pH	
I	31.0	2.97	7.37	MS
II	31.0	1.71	6.36	MS
III	31.6	0.02	6.38	MS

\*MS: Memenuhi Syarat

\*TMS: Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan hasil pemeriksaan parameter fisik kimia perairan pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata hasil dari lokasi penelitian diperoleh parameter suhu berkisar 31.0°c-31.6°c yang mana hasil pengukuran suhu ini memenuhi syarat berdasarkan standar baku mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu 16-40°c, sedangkan hasil pengukuran salinitas berkisar 0.02-2.97 yang mana hasil pengukuran suhu ini memenuhi syarat berdasarkan standar baku mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu alami<sup>3</sup> dimana kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim) dan untuk hasil pengukuran pH berkisar 6.36-7.37 ini memenuhi syarat berdasarkan standar baku mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu 6.5-8.5.

Tabel 2. Kandungan Logam Berat pada Kerang Hijau di Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo Kota Makassar

Titik	Satuan	Parameter		Ket*
		Kadmium (Cd)	Timbal (Pb)	
I	mg/L	0.0035	0.0356	MS
II	mg/L	0.0035	0.0679	MS
III	mg/L	0.0022	0.0160	MS

\*MS: Memenuhi Syarat

\*TMS: Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar logam berat kadmium (Cd) pada kerang hijau yang berasal dari Sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik untuk kadmium (Cd) didapatkan hasil konsentrasi kadar logam berat pada titik I yaitu sebesar 0.0035 mg/L, pada titik II sebesar 0.0035 mg/L dan pada titik III sebesar 0.0022 mg/L dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan Standar Nasional Indonesia No. 7387:2009 tentang syarat kandungan logam berat pada kerang hijau yaitu sebesar <1.5 mg/L. Sedangkan hasil untuk timbal (Pb) dengan sampel titik I yaitu sebesar 0.0356 mg/L, titik II yaitu sebesar 0.0679 mg/L dan titik III yaitu sebesar 0.0160 mg/L dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan Standar Nasional Indonesia No. 7387:2009 tentang syarat kandungan logam berat pada kerang hijau yaitu sebesar <1.5 mg/L.

Tabel 3. Kandungan Logam Berat pada Air Sungai di Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo Kota Makassar

Titik	Satuan	Parameter		Ket*
		Kadmium (Cd)	Timbal (Pb)	
I	mg/L	<0.003	<0.01	MS
II	mg/L	<0.003	<0.01	MS
III	mg/L	<0.003	<0.01	MS

\*MS: Memenuhi Syarat

\*TMS: Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa sampel pada air sungai yang berasal dari perairan Sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik untuk kadmium (Cd) pada titik I, II dan III yaitu sebesar <0.003 mg/L dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu sebesar 0.001 mg/L. Sedangkan hasil untuk timbal (Pb) pada titik I, II dan III yaitu sebesar <0.01 mg/L dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu sebesar 0.0003 mg/L.

Tabel 4. Kandungan Logam Berat pada Sedimen di Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo Kota Makassar

Titik	Satuan	Parameter			Ket*
		Kadmium (Cd)	Ket	Timbal (Pb)	
I	mg/L	0.0224	MS	4.2704	TMS
II	mg/L	0.0256	MS	4.9720	TMS
III	mg/L	0.0256	MS	4.5818	TMS

\*MS: Memenuhi Syarat

\*TMS: Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa sampel pada sedimen yang berasal dari perairan Sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik untuk kadmium (Cd) didapatkan hasil konsentrasi kadar logam berat pada titik I yaitu sebesar 0.0224 Kg, pada titik II sebesar 0.0252 Kg dan pada titik III sebesar 0.0256 Kg dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan *Environmental Protection Agency* (USEPA) Tahun 2000 yaitu sebesar <0.25 mg/L. Sedangkan hasil untuk timbal (Pb) pada titik I yaitu sebesar 4.2704 mg/L, titik II yaitu sebesar 4.9720 mg/L dan titik III yaitu sebesar 4.5818 mg/L dimana hasil tersebut tidak memenuhi syarat karena melewati standar ambang batas kandungan logam berat Timbal (Pb) berdasarkan *Environmental Protection Agency* (USEPA) Tahun 2000 yaitu sebesar <0.25 mg/L.

Tabel 5. Hasil BFC Logam Berat pada Sedimen

Titik	Nilai BFC (o-w)		Nilai BCF (o-s)		Kategori BFC*
	Kadmium (Cd)	Timbal (Pb)	Kadmium (Cd)	Timbal (Pb)	
I	1.1666	3.56	0.1562	0.0083	Rendah
II	1.1666	6.79	0.1388	0.0136	Rendah
III	0.7333	1.60	0.0859	0.0034	Rendah

\*Kategori:

Jika nilai BFC lebih dari 1000 dikategorikan sifat akumulatif tinggi

Jika nilai BCF 100-1000 dikategorikan sifat akumulatif sedang

Jika nilai BFC kurang dari 100 dikategorikan dalam sifat akumulatif rendah

Berdasarkan Tabel 5 hasil perhitungan BFC (o-w) yaitu perbandingan antara konsentrasi logam berat yang diserap oleh organisme dengan konsentrasi logam berat dalam air maka didapatkan nilai BFC(o-w) untuk logam berat kadmium (Cd) berkisar 0.0733-1.1666 yang mana hasil BFC ini dikategorikan memiliki sifat akumulatif yang rendah, sedangkan logam berat timbal (Pb) berkisar 1.60-6.79 pada hasil BFC ini dikategorikan memiliki sifat akumulatif yang rendah. Dan nilai BCF(o-s) yaitu perbandingan antara konsentrasi logam berat yang diserap organisme dengan konsentrasi logam berat dalam sedimen maka didapatkan nilai BCF(o-s) untuk logam berat kadmium (Cd) berkisar 0.0859-0.1562 yang mana hasil BFC ini dikategorikan memiliki sifat akumulatif yang rendah, sedangkan logam berat timbal (Pb) berkisar 0.0034-0.0136 yang mana hasil BFC ini dikategorikan memiliki sifat akumulatif yang rendah.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Sungai Tallo Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo, Kota Makassar dengan tujuan untuk mengetahui konsentrasi kadar logam berat pada kerang hijau, air sungai dan sedimen yang berada di Sungai Tallo. Frekuensi pengambilan sampel kerang hijau, air sungai dan sedimen dilakukan di tiga titik dengan pengambilan sampel masing-masing tiga sampel dengan dua jenis logam berat yaitu kadmium (Cd) dan timbal (Pb). Pengumpulan sampel lingkungan pada penelitian ini adalah kerang hijau, air sungai dan sedimen yang diperoleh dari lokasi penelitian yaitu pada perairan Sungai Tallo.

Parameter lingkungan di Muara Sungai Tallo, pengukuran suhu, salinitas dan pH. Nilai suhu pada muara Sungai Tallo berkisar 31.0°C pada hasil pengukuran suhu masih memenuhi syarat baku mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu 16-40°C. Suhu air yang tinggi disebabkan oleh intensitas sinar matahari yang masuk ke badan air cukup tinggi karena lokasi pengukuran sampel merupakan daerah terbuka yang terkena sinar matahari secara langsung intensitas paparan radiasi sinar matahari yang masuk ke badan air serta kerapatan vegetasi di sekitar bantaran sungai juga mempengaruhi suhu air sungai.

Nilai salinitas di muara Sungai Tallo yang diperoleh di titik I, II dan III berkisar 0.02 – 2.97 ppm. Pada hasil pengukuran salinitas Sungai Tallo ini masih di bawah batas baku mutu berdasarkan standar baku mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu alami<sup>3(c)</sup> dimana kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim). Dalam arah memanjang, salinitas akan semakin bertambah atau naik seiring dengan bertambah atau naik seiring dengan bertambahnya jarak dari hulu sungai ke arah hilir atau muara ataupun sebaliknya akibat adanya pengaruh pasang surut, karakteristik

estuari dan debit sungai.<sup>10</sup>

Nilai pH di muara Sungai Tallo yang diperoleh di titik I,II,dan II berkisar 6.38 – 7.37 ini memenuhi syarat berdasarkan standar baku mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu 6.5-8.5<sup>(d)</sup>. Dimana nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion hidrogen dalam perairan. Perairan dengan nilai pH =7 adalah netral, kondisi perairan dengan pH <7 bersifat asam, sedangkan perairan dengan pH >7 bersifat basa. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8.5.<sup>11</sup>

Hasil pemeriksaan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar bahwa kadar logam berat kadmium (Cd) pada kerang hijau yang berasal dari Sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik untuk kadmium (Cd) didapatkan hasil konsentrasi kadar logam berat pada titik I yaitu sebesar 0.0035 mg/L, pada titik II sebesar 0.0035 mg/L dan pada titik III sebesar 0.0022 mg/L dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan Standar Nasional Indonesia No. 7387:2009 tentang syarat kandungan logam berat pada kerang hijau yaitu sebesar <1.5 mg/L. Sedangkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan oleh Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar didapatkan hasil kandungan timbal (Pb) dalam kerang hijau pada titik satu sebanyak 0.0356 mg/L, dimana hasil penelitian ini memenuhi syarat menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7387:2009 tentang syarat kandungan logam berat pada kerang hijau yaitu sebesar <1.5 mg/L.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Sari tahun 2017 didapatkan hasil kandungan logam berat kadmium (Cd) di Perairan Sayung Demak untuk kandungan logam berat kadmium (Cd) pada kerang hijau ukuran besar berkisar sebanyak 54.80-364.26 mg/L, untuk kerang ukuran sedang berkisar sebanyak 21.38-103.85 mg/L dan untuk kerang berukuran kecil berkisar antara sebanyak 2.22-5.77 mg/L. Berdasarkan pada ukuran kerang hijau tersebut, ukuran besar mempunyai kandungan logam kadmium (Cd) paling tinggi, sedangkan terendah pada ukuran kerang kecil. Hal ini diduga karena kerang hijau memiliki cara makan *filter feeder* yaitu menyerap makanan dengan menyaring sedimen masuk kedalam tubuhnya, sehingga logam berat yang terdapat pada sedimen atau lingkungannya masuk kedalam tubuh kerang secara terus menerus dan logam berat terakumulasi dalam tubuhnya. Kandungan logam berat kadmium (Cd) pada kerang hijau ini melewati nilai ambang batas kandungan logam berat kadmium (Cd) pada kerang. Menurut SNI kadar kandungan logam berat kadmium (Cd) pada kerang hijau sebesar <1.0 mg/L.<sup>6</sup>

Hasil sampel pada air sungai yang berasal dari perairan Sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik untuk kadmium (Cd) pada titik I, II dan III yaitu sebesar <0.003 mg/L dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu sebesar 0.001 mg/L. Sedangkan hasil untuk timbal (Pb) pada titik I, II dan III yaitu sebesar <0.01 mg/L dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 yaitu sebesar 0.0003 mg/L.

Hasil penelitian dari Jais et al tahun 2020 di perairan Sungai Tallo, Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo untuk parameter kadmium (Cd) pada titik 1, 2 dan 3 yaitu sebesar <0.003 mg/L, dimana hasil ketiga titik tersebut tidak memenuhi syarat karena di bawah standar logam berat kadmium (Cd) dalam air yaitu sebesar 0.003 mg/L. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa kandungan logam berat kadmium (Cd) pada

air Sungai Tallo sudah berbahaya untuk habitat biota air yang ada disana.<sup>7</sup>

Pada sedimen yang berasal dari perairan Sungai Tallo yang diambil pada masing-masing titik untuk kadmium (Cd) didapatkan hasil konsentrasi kadar logam berat pada titik I yaitu sebesar 0.0224 Kg, pada titik II sebesar 0.0252 Kg dan pada titik III sebesar 0.0256 Kg dimana hasil tersebut memenuhi syarat berdasarkan *Environmental Protection Agency* (USEPA) Tahun 2000 yaitu sebesar <0.25 mg/L. Sedangkan hasil untuk timbal (Pb) pada titik I yaitu sebesar 4.2704 mg/L, titik II yaitu sebesar 4.9720 mg/L dan titik III yaitu sebesar 4.5818 mg/L dimana hasil tersebut tidak memenuhi syarat karena melewati standar ambang batas kandungan logam berat Timbal (Pb) berdasarkan *Environmental Protection Agency* (USEPA) Tahun 2000 yaitu sebesar <0.25 mg/L.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Pulau Untung Jawa menunjukkan kandungan kadar kadmium (Cd) berada pada kisaran 1.968-2.760 mg/L. dimana hasil penelitian ini melebihi standar baku mutu yang ditetapkan oleh ANZECC/ARMCANS Tahun 2000 yaitu 1.5 mg/L.<sup>2</sup>

Berdasarkan Tabel 5 hasil perhitungan BFC(o-w) yaitu perbandingan antara faktor konsentrasi logam berat yang diserap organisme dan faktor konsentrasi logam berat dalam air maka didapatkan nilai BFC(o-w) untuk parameter kadmium (Cd) di titik I, II dan III berkisar 0.37-1.16 mg/L dan untuk parameter timbal (Pb) di titik I, II dan III berkisar 1.60 – 6.79 mg/L. Adapun hasil perhitungan BFC(o-s) yaitu perbandingan antara konsentrasi logam berat yang diserap oleh organisme dengan faktor konsentrasi yang terserap pada sedimen maka didapatkan hasil nilai BFC(o-s) untuk parameter kadmium (Cd) pada titik I, II dan III berkisar 0.08 – 0.15 mg/L, sedangkan untuk parameter timbal (Pb) pada titik I, II dan III berkisar 0.0034 – 0.0136 mg/L. logam Cd ini bersifat akumulatif rendah karena nilai BFC yang dihitung <1.

Janssen *et.al.*, tahun 1997 menyatakan bahwa, apabila nilai BCF > 1 dari konsentrasi yang ada di kolom air berarti organisme tersebut memiliki kemampuan akumulasi logam dalam tubuh, sebaliknya BFC <1 dari konsentrasi yang ada dalam perairan berarti organisme tersebut kurang memiliki kemampuan mengakumulasi logam dalam tubuhnya. Logam berat yang mengendap pada dasar perairan akan membentuk sedimentasi, hal ini menyebabkan organisme dalam air yang mencari makan di dasar perairan seperti udang, kerang dan kepiting akan memiliki peluang yang sangat besar untuk terkontaminasi logam berat tersebut.<sup>13</sup>

Pada penelitian Amelia et al. tahun 2019 faktor biokonsentrasi organisme-air untuk logam timbal (Pb) nilai BFC(o-w) berkisar 3.64 – 5.39 dengan kategori rendah sampai tinggi. Sementara itu faktor biokonsentrasi biota-sedimen untuk logam kadmium (Cd) berkisar antara 1.95 – 19.25 dan untuk logam timbal (Pb) berkisar antara 0.01 – 1.78. Nilai BFC untuk kedua jenis logam pada ketiga jenis spesies kerang berada pada kategori rendah. Logam Pb lebih mudah terakumulasi dalam kerang lewat medium air dibandingkan medium sedimen, dengan faktor biokonsentrasinya tergolong tinggi sedangkan logam Cd lebih mudah terakumulasi di dalam medium sedimen dengan kategori rendah sampai sedang. Kemampuan suatu organisme kerang dalam mengakumulasi logam berbeda-beda. Akumulasi logam berat dalam tubuh organisme tergantung pada konsentrasi logam berat dalam air atau lingkungan, suhu, pH dan oksigen terlarut.<sup>3</sup>

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengukuran konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada kerang hijau di Sungai Tallo berkisar 0.0022-0.0035 mg/L. Hasil pengukuran konsentrasi logam berat timbal (Pb) pada kerang hijau di Sungai Tallo berkisar 0.0160-0.0679 mg/L. Dimana hasil konsentrasi ini memenuhi syarat yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia No. 7387:2009.

Hasil pengukuran konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada sedimen di Sungai Tallo berkisar 0.0224-0.0256 mg/L. Hasil penelitian konsentrasi Hasil pengukuran konsentrasi logam berat timbal (Pb) pada sedimen di Sungai Tallo berkisar 4.2704-4.9720 mg/L. dimana hasil konsentrasi ini memenuhi syarat yang ditetapkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Tahun 2004.

Hasil pengukuran konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada air sungai di Sungai Tallo pada titik I, II dan II yaitu <0.003 mg/L. Hasil pengukuran konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada air sungai di Sungai Tallo pada titik I, II dan III yaitu sebesar <0.01 mg/L. Dimana hasil konsentrasi logam berat pada sedimen tidak memenuhi syarat yang ditetapkan *Enviromental Protection Agency* (USEPA) Tahun 2000.

Saran dari penelitian ini yaitu diharapkan masyarakat sekitar agar mengelolah sampahnya sebelum di buang ke sungai. Perlunya pengawasan pemantauan lingkungan terhadap pengolahan limbah masyarakat, limbah perusahaan atau badan usaha lainnya yang masuk ke Sungai Tallo.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hamidi, R., Furqon, M. T. & Rahayudi, B. Implementasi Learning Vector Quantization ( LVQ ) untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai. *J-Ptiik* 1, 1758–1763 (2017).
2. Alisa, C. A. G., Albirqi P, M. S. & Faizal, I. Kandungan Timbal dan Kadmium pada Air dan Sedimen di Perairan Pulau Untung Jawa, Jakarta. *Akuatika Indones.* 5, 21 (2020).
3. Amelia, F., Ismarti, I., Ramses, R. & Rozirwan, R. Biokonsentrasi Faktor Logam Berat pada Kerang dari Perairan Batam, Kepulauan Riau, Indonesia. *EduChemia (Jurnal Kim. dan Pendidikan)* 4, 152 (2019).
4. Andayani, A., Koesharyani, I., Fayumi, U., Rasidi, R. & Sugama, K. Akumulasi Logam Berat Pada Kerang Hijau di Perairan Pesisir Jawa. *Oceanologi dan Limnol. di Indones.* 5, 135 (2020).
5. Nurhayati, D. & Putri, D. A. Bioakumulasi Logam Berat pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Cirebon Berdasarkan Musim yang Berbeda. *Akuatika Indones.* 4, 6 (2019).
6. Sari, D. L. & Isharyanto. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Penerapan Keselamatan Pasien Pada Perawat Di Ruang Rawat Inap Rsud Kabupaten Sukoharjo. *Pros. Semin. Nas. Hasil-Hasil Penelit. Dan Pengabdi. Bid. K3* 250 (2017).
7. Jais, N. J., Ikhtiar, M., Gafur, A., Hasriwiani Habo Abbas & Hidayat. Bioakumulasi Logam Berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) yang Terdapat dalam Air dan Ikan di Sungai Tallo Makassar. *Wind. Public Heal. J.* 01, 261–274 (2020).
8. Susanti, M. M. & Priamsari, M. R. Pengaruh Perendaman Larutan Tomat ( *Solanum lycopersicum* L .) Terhadap Penurunan Kadar Logam Berat Timbal ( Pb ) dan Kadmium ( Cd ) Pada Kerang Darah ( *Anadara granosa* ) The Effect of Soaking Solution Tomato ( *Solanum lycopersicum* L .) With The Decreasing. *Int. J. Med. Sci.* 3, 11–16 (2016).
9. Rosyadah, A. et al. Identifikasi Kandungan Logam Berat Timbal ( Pb ) Dan Kadmium ( Cd ) Pada

Beberapa Jenis Kerang Di Identifikasi Kandungan Logam Berat Timbal ( Pb ) Dan Kadmium ( Cd ) Pada Beberapa Jenis Kerang Di. (2016).

10. La Nafie, N., Liong, S. & Arifin, R. Fitoakumulasi Logam Ni dan Zn Dalam Tumbuhan Nipah (*Nypa fruticans*) Di Sungai Tallo Makassar. *Indo. J. Chem. Res.* 7, 92–100 (2019).
11. Marlina, N. & Hafidh, R. Pengaruh Kekasaran Saluran Dan Suhu Air Sungai Pada Parameter Kualitas Air Cod , Tss Di Sungai Winongo Menggunakan Software Qual2kw tentang Pengaruh Kekasaran Saluran dan Variasi Suhu dalam Parameter Kualitas Air Limbah. 9, 122–133 (2017).
12. Sari, T. E. Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI. (2017).
13. Janssen, P. H., Schuhmann, A., Mörschel, E. & Rainey, F. A. Novel anaerobic ultramicrobacteria belonging to the Verrucomicrobiales lineage of bacterial descent isolated by dilution culture from anoxic rice paddy soil. *Appl. Environ. Microbiol.* 63, 1382–1388 (1997).