

Analisis Logam Berat Pada Kerang, Sedimen, dan Air di Ekosistem Padang Lamun (*seagrass beds*) di Dusun Selangan Kota Bontang

Analysis of Heavy Metals in Shellfish, Sediment, and Waters in *Seagrass beds* Ecosystem in Selangan Village, Bontang City

Fatmy Yaumil Akhir✉, Iwan Suyatna, Henny Pagoray, Komasanah Sukarti, Muhammad Syahrir Ramang, Fitriyana

Magister Ilmu Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Perikanan, Universitas Mulawarman
Jln. Gn. Tabur, Gn. Kelua Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75242

✉correspondent author: yaumilakhir@yahoo.com

Abstrak

Dusun Selangan wilayah perairan di Kota Bontang yang aktivitas masyarakat di wilayah perairan ini sangat aktif. Kota Bontang merupakan wilayah yang memiliki pemanfaatan wilayah pesisir yang tinggi seperti pariwisata, budidaya rumput laut dan ikan, perdagangan, jasa transportasi laut, serta kawasan industri. Dampak dari kawasan industri pada perairan ini adalah terkontaminasinya perairan dengan logam berat berat yang akan berdampak terhadap organisme perairan dan masyarakat sekitar yang mengkonsumsi hasil dari pemanfaatan perairan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kandungan logam berat timbal (Pb), tembaga (Cu), magnesium (Mg), besi (Fe), dan Merkuri (Hg). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2023 di Perairan Bontang, Dusun Selangan. Pengambilan sampel dengan menganalisis kualitas air serta menguji logam berat Cu, Pb, Fe, Mg, dan Hg. Sampel yang akan dianalisis adalah air, sedimen, lamun dan kerang darah. Hasil analisis yang diperoleh pada perairan ini, pada keempat stasiun, yaitu stasiun selatan, timur, barat, dan utara. Pada seluruh stasiun pada uji logam berat Cu, Pb, Fe, Mg dan Hg kandungan logam berat hanya terdapat pada kerang darah. Pada air, sedimen serta lamun nilai yang diperoleh masih dalam kondisi yang normal.

Keywords: Timbal, tembaga, merkuri, besi, kerang darah, lamun, kualitas air

Abstract

Selangan Hamlet is a water area in Bontang City where community activities are very active. Bontang City is an area that has a high utilization of coastal areas such as tourism, cultivation, trade, sea transportation services, and industrial areas. The impact of the industrial area on these waters is the contamination of these waters with heavy metals which will have an impact on aquatic organisms and the surrounding community who utilize these waters. The purpose of this study was to identify the content of heavy metals lead (Pb), copper (Cu), magnesium (Mg), iron (Fe), and mercury (Hg). This research was conducted in January-June 2023 in Bontang waters, Selangan Hamlet. Sampling involves analyzing water quality and testing heavy metals such as Cu, Pb, Fe, Mg, and Hg. The samples to be analyzed are water, sediment, seagrass and blood clams. The results of the analysis obtained in these waters, at the four stations, namely the south, east, west and north stations. At all stations in the heavy metal test Cu, Pb, Fe, Mg and Hg heavy metal content is only found in blood clams (*Anadara granosa*). In water, sediment and seagrass, the values obtained are still in normal conditions.

Kata kunci: Lead, copper, mercury, iron, *Anadara granosa*, seagrass, water quality

Pendahuluan

Wilayah pesisir Kota Bontang memiliki tingkat pemanfaatan yang tinggi dalam menunjang perekonomian masyarakat sekitar dan para nelayan. Beberapa upaya pemanfaatan pada wilayah pesisir ini adalah kegiatan penangkapan ikan, kegiatan budidaya,

perdagangan, pariwisata, dan jasa transportasi laut serta industri. Dari seluruh kegiatan pemanfaatan wilayah pesisir ini, salah satu kegiatan yang memiliki dampak negatif adalah kegiatan industri dan jasa transportasi laut. Menurut Suprijanto et. al., (1997) proses kegiatan industri banyak menggunakan logam berat sehingga aktivitas industri tersebut mempunyai potensi untuk meningkatkan kandungan logam berat di sekitar buangan limbahnya. Kandungan logam berat yang terdapat di perairan akibat dari limbah industri serta aktivitas kegiatan jasa transportasi laut adalah Magnesium (Mg), Besi (Fe), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), dan Merkuri (Hg).

Kota Bontang terkenal karena industri, pengolahan gas alam, dan pabrik pupuk, komoditas andalan Kalimantan Timur. Kota Bontang juga memiliki aktifitas seperti perusahaan industri migas, pelabuhan batu bara, perusahaan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) dan Perusahaan Pengolahan minyak kelapa sawit (CPO Dusun Selangan, khususnya, terletak di wilayah pesisir di Kecamatan Bontang Selatan dan Kelurahan Bontang Lestari, Padang lamun (*seagrass beds*) merupakan satu diantara ekosistem yang terdapat di daerah pesisir Kota Bontang Dusun Selangan.

Pelecypoda (bivalvia) adalah filum moluska dengan tubuh tertutup dalam cangkok atau di dalam dua penutup kiri-kanan yang bersendi di area punggung. Mereka tidak memiliki bagian kepala. *Anadara sp* hidup di dasar tanah berlumpur dan bersubstrat. Menurut Akbar (2002), bivalvia telah digunakan oleh ahli ekologi untuk menilai pencemaran air. Oleh karena itu, bivalvia sering digunakan sebagai pengukur tingkat pencemaran logam berat yang ada di lingkungan perairan.

Pengaruh akumulatif pencemaran logam berat terhadap organisme perairan serta peran padang lamun dalam ekosistem pesisir dan *Anadara sp* sebagai hewan benthik, Untuk mengelola wilayah pesisir di Dusun Selangan Kota Bontang, peneliti ingin melakukan penelitian tentang analisis konsentrasi logam Timbal (Pb), tembaga (Cu), magnesium (Mg), besi (Fe), dan Merkuri (Hg) pada kerang sedimen dan air di ekosistem padang lamun.

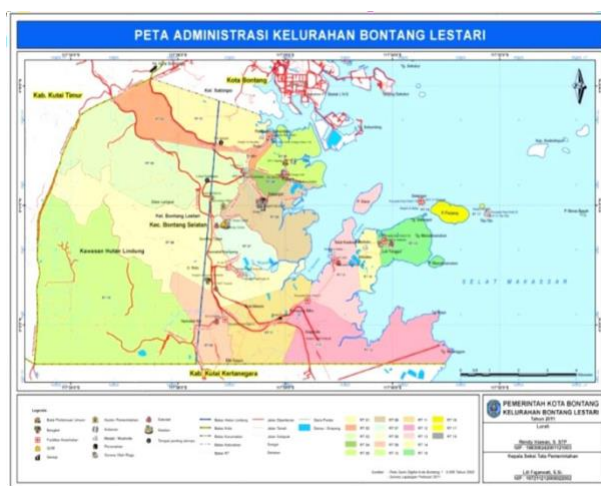
Bahan dan Metode

Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Bontang, Dusun Selangan, Kota Bontang. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Januari – Juni 2023. Pengambilan sampel dilakukan dengan menganalisis kualitas air, berupa kecerahan, suhu, pH, salinitas, DO (*Dissolved Oxygen*) dilakukan di lapangan, sedangkan parameter lain seperti TSS (*Total Suspended Solid*), TDS (*Total Dissolved Solids*) logam berat Cu, Pb, Fe, Mg, dan Hg pada 4 stasiun, yaitu

stasiun utara, timur, selatan, barat yang dianalisa di laboratorium, serta analisi logam berat pada sampel kerang *Anadara granosa*.

Untuk mengetahui kandungan logam berat Cu Pb, Fe, Mg, dan Hg, bagian dalam atau tubuh Kerang darah (*Anandara granosa*) diambil dengan 5 gram HNO₃ pekat setelah dibersihkan dengan akuades. Sampel lamun yang diperoleh dari lokasi sampling terlebih dahulu dibersihkan dengan akuades, kemudian dicincang dengan pisau sampai halus dan siap untuk dirusak. Sebaliknya, sampel sedimen yang diperoleh dapat langsung dirusak, tetapi sampel kerang memerlukan proses destruksi yang berbeda.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Dusun Selangan Kota Bontang

Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis dengan metode deskriptif kemudian dibandingkan dengan baku. Untuk parameter fisika-kimia perairan, perbandingan ini akan dilakukan dengan baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut (Kepmen LH, 2004). Sedangkan untuk logam berat pada sedimen dan kerang *Anadara sp* akan dibandingkan dengan baku mutu Washington Annotated Code 173-204-320 (WAC, 1991) dan Peraturan BPOM Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Batasan Maksimum Cemar Logam Berat Dalam Pangan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil dalam penelitian ini berupa nilai logam berat tembaga (Cu), timbal (Pb), magnesium (Mg), besi (Fe), dan merkuri (Hg). Pada penelitian ini terbagi kedalam 4 stasiun yaitu : utara, selatan, barat dan timur dengan titik koordinat stasiun utara adalah N 00°04'23.55" E 117.30'25.57", untuk stasiun selatan dengan titik koordinat N 00°03'21.53" E 117.30'43.94", untuk stasiun barat dengan titik koordinat N 00°03'54.71" E 117.30'09.60", dan stasiun timur

dengan titik koordinat N 00°04'06.59" E 117.30'50.54". seluruh stasiun kemudian dianalisis logam berat pada air, kerang darah, lamun dan sedimen. Berikut hasil analisis yang diperoleh:

Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu)

Hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini, nilai logam berat tembaga (Cu) pada seluruh stasiun pada air, kerang darah, lamun dan sedimen. Berikut nilai hasil uji logam berat tembaga (Cu) pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji logam berat tembaga (Cu)

No	Sampel	Stasiun				Baku Mutu
		Utara	Selatan	Barat	Timur	
1	Air	<0,002	<0,02	<0,002	<0,002	0,08 mg/L
2.	Sedimen	0,753	1,016	0,675	0,497	65 mg/kg
3.	Lamun	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	20-100 mg/kg
4.	Kerang	0,316	0,671	0,310	0,137	0,008 mg/kg

Berdasarkan hasil uji logam berat yang dilakukan pada sampel air, sedimen, lamun serta kerang, pada air sedimen serta lamun kadar logam berat yang diperoleh masih dalam batas normal. Pada logam berat tembaga (Cu) untuk kualitas air di perairan desa Selangan memiliki baku mutu 0,08 mg/L hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 mengenai kualitas air untuk biota laut.

Pada sedimen di perairan ini nilai logam berat Cu yang diperoleh masih dalam tahap aman dimana nilai baku mutu sesuai dengan pedoman ANZECC/ARMANZ (2000) yaitu 65 mg/kg. Pada tanaman air baku mutu yang diperoleh dari Alloway (1995) sebesar 20-100 mg/kg. Pada menurut Kepmen Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 baku mutu untuk kerang adalah sebesar 0,08 mg/kg, dimana pada penelitian ini nilai logam berat tembaga (Cu) pada kerang di perairan di Desa Selangan teridentifikasi tercemar.

Kadar logam berat pada kerang darah (*Anandara granosa*) menunjukkan bahwa kerang ini kerang ini sudah melewati batas aman untuk dikonsumsi. Tingginya kadar logam berat tembaga (Cu) pada kerang ini dapat diakibatkan oleh adanya aktifitas transportasi nelayan berupa buangan dari bahan bakar kapal, serta aktifitas limbah rumah tangga yang di buang ke perairan, yang akan berdampak terhadap kerang darah dan perairan tersebut.

Pada umumnya logam berat terakumulasi lebih banyak pada kerang yang lebih besar. Baik lingkungan maupun makanan kerang tersebut sangat dipengaruhi oleh jumlah logam yang ada di dalamnya. Makanan kerang adalah *filter feeder*. Logam berat masuk ke dalam

tubuh kerang melalui membran, melalui perantara organ pengangkut, dan diserap oleh sel (Sanusi, 2006)

Kandungan Logam Berat Timbal (Pb)

Hasil analisis yang di peroleh pada penelitian ini, nilai logam berat timbal (Pb) pada seluruh stasiun pada parameter air, kerang darah, lamun dan sedimen. Berikut nilai hasil uji logam berat timbal (Pb) pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji logam berat timbal (Pb)

No	Sampel	Stasiun				Baku Mutu
		Utara	Selatan	Barat	Timur	
1	Air	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,08 mg/L
2.	Sedimen	3,96	4,77	3,18	2,35	50 mg/kg
3.	Lamun	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	50 mg/kg
4.	Kerang	1,51	2,66	2,30	2,02	1,5 mg/kg

Berdasarkan tabel 2, sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan untuk logam berat timbal pada perairan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 mengenai kualitas air untuk biota laut, pada sedimen baku mutu yang digunakan sesuai dengan pedoman ANZECC/ARMANZ (2000) , selanjutnya pada lamun atau tumbuhan digunakan baku mutu Alloway (1995) , dan untuk kerang di gunakan baku mutu sesuai dengan Pada menurut Kepmen Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.

Hasil uji logam berat yang diperoleh Pb pada sampel air, sedimen dan lamun, masih pada taraf yang semestinya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kholil, dkk. 2019 logam berat pb di dusun Melahing perairan Bontang, sudah melebihi batas dari baku mutu yaitu pada stasiun selatan dengan nilai 0,28 mg/kg. dusun Melahing merupakan dusun yang berdekatan dengan dusun Selangan. Pada perairan dusun Selangan ini nilai Pb pada seluruh stasiun dengan nilai 0,007 mg/kg, hal ini menunjukkan perairan dusun Selangan ini masih aman bagi kehidupan organisme di perairan tersebut.

Uji logam bereat Pb pada kerang darah, menunjukkan bahwa kerang ini kerang ini sudah melewati batas aman untuk dikonsumsi. Tingginya kadar logam berat Pb pada kerang ini dapat diakibatkan oleh adanya aktifitas transportasi nelayan berupa buangan dari bahan bakar kapal, serta aktifitas limbah rumah tangga yang di buang ke perairan.

Kandungan Logam Berat Besi (Fe)

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini, nilai pada logam berat besi (Fe) pada seluruh stasiun pada sampel air, kerang darah, lamun dan sedimen. Berikut nilai hasil uji logam berat besi (Fe) pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji logam berat besi (Fe)

No	Sampel	Stasiun				Baku Mutu
		Utara	Selatan	Barat	Timur	
1	Air	0,042	0,080	0,036	0,023	1 mg/L
2.	Sedimen	5,34	6,308	4,558	2,834	20 mg/kg
3.	Lamun	0,231	0,420	0,171	0,109	50 mg/kg
4.	Kerang	1,51	2,66	2,30	2,02	0,3 mg/kg

Berdasarkan tabel 3, sesuai dengan baku mutu logam berat besi (Fe) yang telah ditetapkan pada perairan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 mengenai kualitas air untuk biota laut; untuk sedimen digunakan baku mutu yang sesuai dengan pedoman ANZECC/ARMAN CZ (2000), untuk lamun atau tumbuhan digunakan baku mutu Alloway (1995); dan untuk kerang digunakan baku mutu USEPA (2004)

Hasil uji logam berat yang diperoleh Fe pada sampel air, sedimen dan lamun, masih pada taraf yang semestinya. Uji logam berat Fe pada kerang darah Menurut USEPA (2004) baku mutu untuk logam berat besi pada karang adalah 0,3 mg/kg, menunjukkan bahwa kerang ini kerang ini sudah melewati batas aman untuk dikonsumsi. Menurut Widawati, dkk (2020) Sumber logam berat besi (Fe) dan kualitas perairan adalah dua faktor yang mempengaruhi konsentrasi logam berat besi (Fe) pada air. Sumber logam berat besi (Fe) pada air diduga berasal dari limbah pabrik, domestik, dan kendaraan kapal yang mengandung besi padat yang mengalami korosi. Beberapa faktor dapat mempengaruhi akumulasi logam berat besi (Fe) dalam kerang darah ini. Ini termasuk kemampuan filtrasi pada kerang, sumber logam berat, umur kerang, lama pemaparan di perairan tercemar logam, kualitas air, dan adaptasi fisiologis kerang.

Kandungan Logam Berat Magnesium (Mg)

Hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini, nilai logam berat Magnesium (Mg) pada seluruh stasiun pada air, kerang darah, lamun dan sedimen. Berikut nilai hasil uji logam berat magnesium (Mg) pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji logam berat magnesium (Mg)

No	Variabel	Stasiun				Baku Mutu
		Utara	Selatan	Barat	Timur	
1	Air	6,797	6,621	5,919	61,20	0,08 mg/kg
2.	Sedimen	3,96	4,77	3,18	2,35	50 mg/kg
3.	Lamun	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	50 mg/kg
4.	Kerang	1,51	2,66	2,30	2,02	0,008 mg/kg

Berdasarkan tabel 4. baku mutu yang telah ditetapkan untuk logam berat magnesium (Mg) pada perairan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 mengenai kualitas air untuk biota laut, pada sedimen baku mutu yang digunakan sesuai dengan pedoman ANZECC/ARMCANZ (2000) , selanjutnya pada lamun atau tumbuhan digunakan baku mutu Alloway (1995) , dan untuk kerang di gunakan baku mutu sesuai dengan Pada menurut Kepmen Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.

Berdasarkan pengukuran diperoleh konsentrasi nilai logam berat magnesium air, sedimen dan lamun pada seluruh stasiun tergolong masih pada taraf yang semestinya, sedangkan pada kerang darah, nilai konsentrasi logam berat magnesium tidak layak untuk dikonsumsi manusia atau sudah tercemar logam berat magnesium. Menurut liliandri dan Aunurohim (2013) bahwa sistem jaringan insang kerang darah dipengaruhi oleh laju filtrasi dalam menyaring makanan. Logam berat dapat menempel pada insang dan sebagai reaksi, akan mengeluarkan lendir yang menyelimuti insang. Hal ini dapat menunjukkan bahwa kerang darah menyerap logam berat magnesium dari perairan Dusun Selangan ini.

Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg)

Hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini, nilai logam berat merkuri (Hg) pada stasiun seluruh stasiun pada air, kerang darah, lamun dan sedimen. Berikut nilai hasil uji logam berat merkuri (Hg) pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji logam berat merkuri (Hg)

No	Variabel	Stasiun				Baku Mutu
		Utara	Selatan	Barat	Timur	
1	Air	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001 mg/kg
2.	Sedimen	0,021	0,028	0,015	0,017	1,0 mg/kg
3.	Lamun	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,5mg/kg
4.	Kerang	0,011	0,014	0,012	0,011	0,01 mg/kg

Pada perairan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 mengenai kualitas air untuk biota laut, pada sedimen baku mutu yang digunakan sesuai

dengan pedoman ANZECC/ARMCANZ (2000) , selanjutnya pada lamun atau tumbuhan digunakan baku mutu Alloway (1995) , untuk kerang di gunakan baku mutu sesuai dengan Pada menurut Kepmen Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.

Pada uji logam berat merkuri pada seluruh stasiun konsentrasi nilai pada sedimen dan kerang memiliki nilai melampaui baku mutu, hal ini diduga sedimen dan kerang tercemar akibat buangan dari bahan bakar kapal nelayan yang berdampak terhadap sedimen dan kerang darah pada perairan ini.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada uji coba logam berat yang dianalisis, yaitu tembaga (Cu), timbal (Pb), besi (Fe), magnesium (Mg) dan merkuri (Hg), diperoleh konsentrasi pada sampel air, sedimen, serta lamun masih dalam batas normal dan masih dalam taraf yang baik bagi kehidupan organisme di perairan Dusun Selangan ini, tetapi pada konsentrasasi seluruh logam berat di kerang darah (*Anadara granosa*) pada kerang ini tidak dapat dikonsumsi oleh manusia dikarenakan memiliki nilai konsentrasi logam berat yang tinggi.

Persantunan

Penelitian ini dibiayai oleh penulis sendiri. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang membantu dalam proses penelitian

Daftar Pustaka

- Akbar, H.S. 2002. Pendugaan Tingkat Akumulasi Logam Berat Pb, Cd, Cu Zn dan Ni pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Ukuran < 5 cm di Perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor.
- Kholil R., R. Eryanti., L.I. Sari. 2019 Kandungan Logam Berat Pb (Timbal) Dan Cu (Tembaga) Pada Lamun (*Thalassia Hemprichii*) Di Dusun Melahing Dan Sapa Segajah Bontang Kalimantan Timur. Jurnal Aquarine. 6(2) : 12-20
- Liliandari, P. dan Aunurohim. 2013. Kecepatan Filtrasi Kerang Hijau (*Perna viridis*) terhadap *Chaetoceros* sp. dalam Media Logam Tercemar Kadmium. *Jurnal Sains dan Seni Pomits Biologi*, 2(2): 149-154.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Djembatan. Jakarta
- Suprijanto, J., I. Widowati., P.W. Dyah., Widianingsih dan I. Hermawan. 1997. Bioakumulasi Logam Berat Timah Hitam (Pb) pada Jaringan Lunak Kerang (*Anadara* sp) : Analisa Kualitatif dan Kuantitatif. Laporan Hasil Penelitian (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sanusi, H. (2006). *Proses Fisik Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan.
- USEPA U.S. Environmental Protection Agency. 2004

Widawati D., S. Rudiyaniti., W.T. Taufani. 2020. Biokonsentrasi Logam Berat Besi (Fe) Pada Kerang Hijau Di Pantai Morosari, Demak. PENA Akuatik 19(1) : 26-33)

Wisconsin Department of Natural Resources. 2003. Consensus-Based Sediment Quality Guidelines Recommendations for Use & Application Interim Guidance RR.