

Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sedimen dan kerang darah (*Anadara granosa* Linn, 1758) di Perairan Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung

Concentration of heavy metals (Pb and Cu) in sediment and blood cockle (*Anadara granosa* Linn, 1758) in Pasaran Island Waters, Bandar Lampung

Siti Rahmah^a, Henni Wijayanti Maharani^{a, *} dan Eko Efendi^a

^a Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Abstrak

Perairan Pulau Pasaran memiliki sumber daya laut salah satunya adalah kerang darah (*Anadara granosa*). Limbah yang bersumber dari daratan dan perairan sekitar mengandung logam berat seperti Pb dan Cu yang dapat mempengaruhi organisme. Kerang darah memiliki potensi yang digunakan sebagai bioindikator untuk mewakili logam berat dalam air karena kerang darah memiliki kemampuan untuk mengakumulasi logam berat dalam konsentrasi rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis konsentrasi Pb dan Cu pada sedimen dan kerang darah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive random sampling untuk menentukan stasiun penelitian dan metode sampling. Konsentrasi logam berat dianalisis menggunakan metode MP-AES. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi pada kerang darah adalah Pb 206,51 mg / kg dan Cu 95,11 mg / kg. Konsentrasi tertinggi pada sedimen adalah Pb 634,49 mg / kg dan Cu 366,85 mg/kg.

Kata kunci: kerang darah (*Anadara granosa*); logam berat; Pb; Cu; sedimen

Abstract

Pasaran island waters have marine resources such as blood cockle (*Anadara granosa*). The amount of waste from land and around of waters contain heavy metal such as Pb and Cu than can affect for the organism. Blood cockle has a potential used as bioindicator to represent the heavy metal in water because blood cockle has capabilities to accumulate the small concentration of heavy metal. The aim of this research are to analysis concentration of Pb and Cu in sediment and blood cockle. Method used in this research purposive random sampling to determine research station and sampling method. The concentration of heavy metal analyzed using MP-AES method. The result showed that the highest concentration in blood cockle of Pb is 206,51 mg/kg and Cu is 95,11 mg/kg. The highest concentration in sediment of Pb is 634,49 mg/kg and Cu is 366,85 mg/kg.

Keywords: Blood cockle (*Anadara granosa*); heavy metal; Pb; Cu; sediment

* Korespondensi Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
Jalan Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35145. Telp 0721701609, Fax 0721702767. email: henni.wijayanti@fp.unila.ac.id
doi: <https://doi.org/10.29103/aa.v6i1.887>

1. Pendahuluan

Pesisir Kota Bandar Lampung merupakan salah satu wilayah yang telah banyak mengkonversi lahan pantai menjadi kawasan industri, antara lain industri batubara, pembangkit tenaga listrik, pariwisata, pelabuhan niaga dan pemukiman. Salah satu pulau yang ada di Pesisir Teluk Lampung adalah Pulau Pasaran. Pulau Pasaran terletak di Kelurahan Kota Karang, Kecamatan Teluk Betung Timur (Wiryawan et al., 1999). Setidaknya ada 9 sungai yang bermuara ke pesisir Teluk Lampung yang berpotensi mencemarkan wilayah pesisir Kota Bandar Lampung. Salah satu sungai yang bermuara di perairan Pulau Pasaran adalah sungai Way Belau (Wiryawan et al., 2000).

Sungai Belau merupakan sungai yang sangat aktif digunakan oleh masyarakat sebagai tempat berlabuh perahu nelayan serta tempat pengecatan atau tempat perbaikan kapal dan kegiatan lalu lintas kapal (Sembell, 2010). Limbah-limbah dari kegiatan tersebut yang menyebabkan penurunan kualitas lingkungan perairan (Wiryawan et al., 1999) dan akan berdampak terhadap keseimbangan ekosistem di kawasan perairan Pulau Pasaran. Hal itu disebabkan karena beberapa limbah yang dibuang ke perairan adakalanya berupa limbah B3 (Bahan Beracun Berbahaya), dimana limbah B3 ini mengandung logam berat seperti timbal (Pb) dan tembaga (Cu) (Siaka, 2008).

Salah satu biota yang dapat mengakumulasi logam berat Pb dan Cu dalam tubuhnya adalah kerang darah (*Anadara granosa*). Menurut Ali et al. (2015), perairan Pulau Pasaran memiliki keanekaragaman biota yang cukup tinggi salah satunya adalah kerang darah. Kerang darah biasa dijadikan bioindikator pencemaran perairan karena bersifat *sessile* dan *filter feeder* sehingga mampu mengakumulasi logam berat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan logam berat Pb dan Cu untuk mengetahui konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada kerang darah dan sedimen di Perairan Pulau Pasaran.

2. Bahan dan metode

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018, pengambilan sampel dilaksanakan di perairan sekitar Pulau Pasaran dan analisis logam berat dilaksanakan di Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung (terakreditasi dengan nilai A oleh KAN).

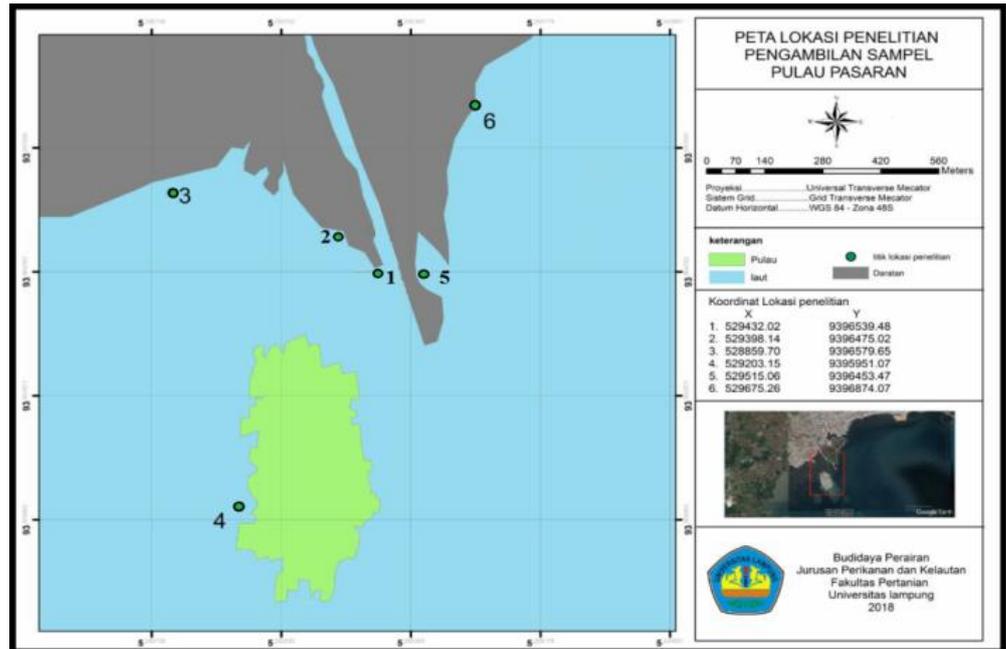
2.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, seperangkat alat MP-AES, alat bedah, timbangan digital, plastik zip, *ice box*, label, oven, kuadran transek ukuran 10x10 m, tabung *digestions*, *digestions* blok, stirer dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daging kerang darah, sedimen, akuabides, es, asam nitrat (HNO_3) dan asam perklorat (HClO_4).

2.3. Metode penelitian

2.3.1. Rancangan penelitian

Metode yang di gunakan adalah metode pengambilan sampel *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan lokasi masukan limbah dari sumber masukan air dan faktor kemudahan dari pengambilan sampel. Teknik pengambilan ini dilakukan



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel.

dengan pengambilan sampel kerang secara acak pada kuadran transek yang diletakkan di 6 titik sampling yang telah ditentukan dengan memperhatikan keterwakilan dari lokasi penelitian secara keseluruhan. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 1.

2.3.2. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel kerang darah dan sedimen dilakukan pada kuadran transek berukuran 10 m x 10 m dengan kisi 1 m x 1 m. Sampel sedimen berupa lumpur diambil di setiap titik sampling dengan menggunakan Ekman Grab, kemudian dimasukkan ke dalam plastik zip dan dimasukkan ke dalam *ice box*. Sampel kerang yang didapatkan pada setiap titik sampling dimasukkan ke dalam plastik zip yang berbeda dan dimasukkan ke dalam *ice box*. Di laboratorium, sampel kerang dicuci dan dipisahkan dari cangkangnya menggunakan alat bedah.

2.3.3. Analisis logam berat Pb dan Cu

Sampel kerang darah dan sedimen dianalisis dengan menggunakan alat *Microwave Plasma-Atomic Emission Spectrometer* (MP-AES) untuk mengetahui konsentrasi logam berat Pb dan Cu.

2.4. Parameter penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar logam berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) pada sampel kerang darah dan sedimen yang didapatkan di perairan Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung dan kualitas air lokasi pengambilan sampel berupa Suhu, pH dan salinitas.

2.5. Analisis data

Data kadar logam berat Pb dan Cu yang diperoleh, diamati secara deskriptif karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan dari objek penelitian serta mendapatkan makna dari implikasi berdasarkan gambaran objek penelitian (Nazir, 1999).

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Konsentrasi logam berat Pb pada sedimen di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung

Konsentrasi logam berat Pb pada titik sampling 1 dan 2 di sedimen perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung sudah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh USEPA (2004). Konsentrasi logam berat Pb pada sedimen di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung disajikan pada tabel 1.

Tabel 1
Konsentrasi logam berat Pb pada sedimen.

Titik sampling	Nilai Pb (mg/Kg)	Baku mutu (mg/Kg) *USEPA Tahun 2004
1	320,53	
2	634,49	
3	28,50	47,82
4	29,91	
5	19,68	
6	30,48	

Tingginya konsentrasi Pb di titik sampling 1 dan 2 diduga karena titik tersebut dekat dengan sumber pencemar yaitu muara sungai Way Belau yang merupakan tempat aktivitas transportasi laut. Aktivitas tersebut menyisakan tumpahan bahan bakar bensin dan buangan limbah oli ke sungai yang berkontribusi besar terhadap konsentrasi Pb di perairan. Hal ini disebabkan karena bahan bakar bensin mengandung logam berat Timbal (*lead gasoline*) (Mrajita 2010), dan zat tambahan *tetra ethyl lead* yang berfungsi untuk meningkatkan mutu bahan bakar sebagai anti knocking, pencegah korosi, anti pengembunan dan zat pewarna (Haryono, 2017).

Selain aktivitas transportasi, sungai Way Belau juga dijadikan tempat pembuangan limbah penduduk yang mengandung bahan organik. Bahan organik hasil limbah domestik tidak larut sehingga akan mudah mengendap pada sedimen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggraeny (2010), bahwa logam berat bersifat mudah terikat oleh bahan organik dan mengendap di dasar perairan.

Tingginya konsentrasi logam berat Pb pada sedimen juga disebabkan karena laju pengendapan logam berat ke sedimen yang dipengaruhi oleh kecepatan arus. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan April dengan kecepatan arus cukup rendah yaitu 3,0-3,6 cm/s sehingga laju pengendapan logam ke sedimen tinggi. Selain itu, tingginya logam berat Pb di sedimen diduga juga dipengaruhi oleh komposisi sedimen. Pada titik sampling 1 dan 2, komposisi sedimen berupa lumpur karena berdekatan dengan kawasan mangrove. Diduga, sedimen yang berukuran lebih halus akan lebih mudah mengikat logam berat sehingga akan mengandung logam berat yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amin *et al.* (2011), Sudirman *et al.* (2013) dan Sahara (2009), bahwa distribusi logam berat pada sedimen dipengaruhi oleh tekstur sedimen di perairan tersebut karena interaksi logam berat sedimen bergantung pada komposisi sedimen. Sedimen berlumpur mengandung logam berat yang lebih tinggi karena semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar kandungan logam beratnya.

3.2. Konsentrasi logam berat Cu pada sedimen di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung

Konsentrasi Cu pada sedimen yang melebihi baku mutu terdapat pada titik sampling 1 dan 2, sedangkan titik sampling lainnya masih dibawah baku mutu yang ditetapkan oleh USEPA *National Sediment Quality Survey* tahun 2004.

Konsentrasi logam berat Cu pada sedimen di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung disajikan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2
Konsentrasi logam berat Cu pada sedimen.

Titik sampling	Nilai Pb (mg/Kg)	Baku mutu (mg/Kg) *USEPA Tahun 2004
1	366,85	
2	220,97	
3	31,30	49,96
4	37,67	
5	13,99	
6	15,05	

Tingginya konsentrasi logam Cu pada sedimen di titik sampling 1 dan 2 perairan sekitar Pulau Pasaran disebabkan oleh adanya industri batubara yang ada di Kota Bandar Lampung tepatnya di daerah Panjang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Palar (2008) dan Noviard (2013), bahwa cemaran perairan berasal dari industri batubara yang mengandung sejumlah logam berat, seperti Zn^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} dan akan menimbulkan masalah lingkungan. Diduga, abu batubara yang dihasilkan dari proses bongkar muat batubara dari pelabuhan ke *bulker*, ke babarajang dan dari proses pembakaran, akan terbang ke udara dan jatuh ke permukaan perairan.

Logam berat Cu yang masuk ke perairan akan menyebar karena adanya arus dan pasang surut. Penelitian ini dilakukan pada bulan April dengan pola sirkulasi arus di Teluk Lampung dominan bergerak dari arah selatan menuju utara sehingga arus bergerak masuk dari mulut teluk menuju ke kepala teluk (Efendi, 2011), hal ini menyebabkan logam berat Cu akan terbawa ke perairan muara sungai yang merupakan titik sampling 1 dan 2. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haryono *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa muara sungai merupakan zona jebakan bagi komponen pencemaran melalui peristiwa dinamika pasang surut, sehingga konsentrasi logam berat akan lebih tinggi di titik tersebut.

Logam berat Cu yang terbawa oleh arus dan masuk ke kepala teluk akan berikatan dengan bahan organik yang berasal dari limbah aktivitas penduduk. Logam berat Cu yang berikatan dengan bahan organik mengakibatkan logam berat Cu akan mengendap pada sedimen. Terlebih lagi dengan tingginya laju pengendapan yang diakibatkan oleh rendahnya arus sehingga konsentrasi logam berat Cu di titik sampling 1 dan 2 sangat tinggi.

Faktor lain yang diduga menyebabkan tingginya konsentrasi logam berat Cu di titik sampling 1 dan 2 adalah karena muara sungai Way Belau juga merupakan tempat galangan kapal, lalu lintas kapal dan pelabuhan kapal nelayan. Keberadaan kapal-kapal nelayan mempengaruhi tingginya kadar Cu, karena kayu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan kapal harus dilapisi dengan cat yang mengandung Tembaga Chrom Arsen (CCA) yang berfungsi sebagai anti *fouling*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Connel dan Miller (2006), bahwa logam Cu digunakan sebagai cat pengawet kayu. Diduga, cat yang digunakan untuk melapisi kayu pada kapal akan luruh ke kolom air seiring dengan aktivitas kapal tersebut dan akan mengendap sehingga mengakibatkan tingginya konsentrasi logam berat Cu pada sedimen.

3.3. Konsentrasi logam berat Pb pada kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung

Konsentrasi logam berat Pb pada daging kerang darah (*A. granosa*) di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung menunjukkan nilai yang sudah melebihi baku mutu yang telah

ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia No. 7387 (2009). Konsentrasi logam berat Pb pada kerang darah (*A. granosa*) di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung disajikan pada tabel 3.

Tabel 3

Konsentrasi logam berat Pb pada kerang darah.

Titik sampling	Nilai Pb (mg/Kg)	Baku mutu (mg/Kg) *SNI 7387 Tahun 2009
1	10,58	
2	206,51	
3	90,81	1,5
4	11,01	
5	12,04	
6	11,42	

Tingginya konsentrasi logam berat Pb pada kerang darah di titik sampling 2 diduga karena tingginya konsentrasi logam berat Pb pada sedimen di titik sampling 2. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggraeny (2010), bahwa tingginya konsentrasi logam berat pada kerang darah berkaitan erat dengan konsentrasi logam dalam sedimen. Selain itu, umur kerang juga mempengaruhi konsentrasi logam berat dalam tubuhnya. Penelitian ini menggunakan sampel kerang berukuran 3-4 cm sehingga masih tergolong muda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rudiyantri (2009), bahwa kerang darah muda memiliki kemampuan akumulasi yang lebih besar dibandingkan dengan kerang darah tua. Hal itu disebabkan karena semakin besar (tua) kerang maka akan semakin baik kemampuannya dalam mengeliminasi logam berat.

Tingginya konsentrasi logam berat pada kerang darah juga diduga karena kerang darah memiliki kebiasaan makan *filter feeder* sehingga logam berat dapat masuk saat kerang menyaring makanannya. Logam berat Pb yang ada di dalam tubuh kerang juga akan merusak sel-sel dalam tubuh kerang darah. Saat masuk ke jaringan sel, organ tubuh memiliki kemampuan untuk mereduksi logam berat. Pada saluran pencernaan, logam berat akan dibuang bersamaan dengan feses dan pada darah, logam berat akan difagositasi oleh sel darah putih. Namun karena afinitasnya yang tinggi, logam berat yang ada di dalam sel akan berikatan dengan gugus sulfidril sehingga sukar untuk lepas, karena ikatannya bersifat *irreversible*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Paasivirta (2000), bahwa logam Hg, Pb dan Cd termasuk logam berat yang sukar dilepaskan kembali, karena telah berikatan dengan gugus sulfidril. Logam berat yang berikatan dengan gugus sulfidril akan menjadi senyawa yang kompleks dan mampu memodifikasi sehingga terganggunya aktivitas protein dan enzim (Cardova et al., 2011). Gangguan aktivitas protein dan enzim menyebabkan terganggunya metabolisme pada tingkat sel sehingga sel menjadi lisis dan rusak.

Faktor lain yang menyebabkan tingginya konsentrasi logam berat pada kerang darah adalah karena laju pengendapan yang tinggi yang disebabkan oleh arus yang rendah. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan April dimana pada bulan tersebut kecepatan arus cukup rendah yaitu 3,0-3,6 cm/s. Tingginya laju pengendapan logam berat ke sedimen mengakibatkan tingginya konsentrasi logam berat Pb pada kerang darah karena adanya proses penyaringan makanan

3.4. Konsentrasi logam berat Cu pada kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung

Konsentrasi logam berat Cu pada daging kerang darah (*A. granosa*) di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung menunjukkan nilai yang sudah melebihi baku mutu pada titik

sampling 2 dan lokasi pengambilan sampel lainnya masih dibawah baku mutu yang ditetapkan oleh Surat Keputusan Depkes RI No.0375 (1989). Konsentrasi logam berat Cu pada kerang darah (*A. granosa*) di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung disajikan pada tabel 4.

Tabel 4

Konsentrasi logam berat Cu pada kerang darah.

Titik sampling	Nilai Pb (mg/Kg)	Baku mutu (mg/Kg) *SK DEPKES RI Tahun 1989
1	6,109	
2	95,11	
3	7,31	
4	7,26	20
5	7,07	
6	5,87	

Tingginya konsentrasi logam berat Cu pada kerang darah di titik sampling 2 diduga karena limbah dari industri batubara yang terjebak di muara sungai tersaring oleh kerang darah sehingga terakumulasi dalam tubuh kerang darah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cardova et al. (2011), bahwa logam berat yang tersaring akan masuk melalui insang dan terserap oleh lapisan lipid dari dinding sel melalui proses endosistosis. Logam berat Cu yang ada di dalam sel akan terikat oleh protein (metalitionin) yang berfungsi untuk mengurangi efek toksisitas, namun ikatan tersebut akan menyebabkan terhambatnya aktivitas enzim dalam tubuh kerang darah. Selanjutnya logam berat yang berikatan dengan metalitionin akan disimpan pada ginjal, sehingga jika terjadi terus menerus akan terakumulasi dan bersifat toksik.

Faktor lain yang diduga menyebabkan tingginya konsentrasi logam berat Cu pada kerang darah di titik sampling 2 adalah titik sampling 2 berada di muara sungai Way Belau yang merupakan tempat galangan kapal. Cat yang digunakan untuk melapisi kayu sebagai bahan baku pembuatan kapal dapat menyumbang keberadaan logam berat Cu di perairan sehingga dapat tersakumulasi dalam tubuh kerang darah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Connel dan Miller (2006), bahwa Cu juga digunakan sebagai pengawet kayu dan cat pada kapal, sehingga limbah Cu akan masuk ke kolom air lalu mengendap ke sedimen dan ikut tersaring saat kerang darah mencari makanannya. Selain itu, tingginya konsentrasi logam berat Cu pada titik sampling 2 juga disebabkan oleh tingginya konsentrasi logam berat Cu pada sedimen di titik yang sama.

Konsentrasi logam berat Cu pada titik sampling lainnya masih dibawah baku mutu dan aman untuk kehidupan biota. Diduga, rendahnya kandungan Cu disebabkan oleh logam berat Cu merupakan unsur *esensial*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Selpiani et al. (2015), bahwa dalam kadar yang rendah logam berat Cu dibutuhkan oleh organisme perairan sebagai koenzim dalam proses metabolisme tubuh. Hal ini diperjelas oleh Octarianita (2017), bahwa logam Cu berperan dalam pembentukan enzim oksidatif dan pembentukan kompleks Cu protein yang berfungsi untuk pembentukan hemoglobin, kolagen, pembuluh darah dan myelin. Hal ini mengakibatkan logam berat Cu lebih mudah diserap oleh kerang darah, namun memiliki tingkat akumulasi yang rendah karena logam berat Cu yang masuk ke dalam tubuh akan digunakan dalam proses metabolisme.

3.5. Kondisi Lingkungan Perairan

Konsentrasi logam berat di suatu perairan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan tersebut. Kondisi lingkungan perairan pada titik sampling digambarkan melalui beberapa

parameter, yaitu suhu, pH dan salinitas. Hasil pengamatan parameter kualitas air disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5

Parameter kualitas air lokasi pengambilan sampel.

Titik aampling	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)
1	29	7	30
2	30	7	31
3	29	7	31
4	28	7	32
5	28	7	32
6	29	7	32
Baku Mutu*	28-30	7-8,5	Alami

* KEPMEN LH No.51 tahun 2004 untuk biota laut

Hasil pengukuran suhu, pH dan salnitas di perairan sekitar Pulau Pasaran, Kota Bandar Lampung yang dilakukan saat pengambilan sampel masing-masing berkisar antara 28-30 °C, 7, dan 30-32 ppt. Hasil yang didapatkan masih dalam kisaran baku mutu untuk kehidupan biota laut menurut KEPMEN LH Tahun 2004 dan masih dalam kisaran normal.

Kondisi lingkungan perairan berpengaruh terhadap toksisitas logam berat. Semakin tinggi suhu suatu perairan, maka kelarutan logam berat akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutagalung (1984), bahwa selain meningkatkan metabolisme organisme perairan, kenaikan suhu juga dapat meningkatkan toksisitas logam berat.

Toksitasitas logam berat juga akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pH di perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rochyatun *et al.* (2005), bahwa pH yang tinggi akan mengakibatkan logam sukar larut di perairan, sehingga logam akan lebih banyak diendapkan di dasar perairan.

Salinitas juga dapat mempengaruhi kandungan logam berat yang ada di perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bryan (1976), bahwa salinitas yang rendah dapat menyebabkan toksisitas logam berat semakin tinggi. Perbedaan nilai di setiap parameter bergantung pada kondisi lingkungan saat pengamatan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada kerang darah sudah melebihi baku mutu di semua titik sampling yaitu >1,5 mg/kg, sedangkan konsentrasi logam berat Tembaga (Cu) pada kerang darah melebihi baku mutu di titik sampling 2 yaitu >20 mg/kg. Konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada sedimen sudah melebihi baku mutu di titik sampling 1 dan 2 yaitu >47,82 mg/kg, sedangkan konsentrasi logam berat Tembaga (Cu) pada sedimen sudah melebihi baku mutu di titik sampling 1 dan 2 yaitu >49,96 mg/kg.

Bibliografi

- Amin, B., 2002. Distribusi Logam Berat Pb, Cu dan Zn pada Sedimen-sedimen di Perairan Telaga Tujuh Karimun Kepulauan Riau. *Jurnal Natur Indonesia* 5 (1).
- Anggraeny, Y., 2010. *Analisis Kandungan Logam Berat Pb, Cd, Dan Hg Pada Kerang Darah (Anadara Granosa) Di Perairan Bojonegara, Kecamatan Bojonegara, Kabupaten Serang. Skripsi.* Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 7387:2009. Tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

- Bryan, G. W., 1976. *Heavy Metal Contaminaton in the Sea.* Marine Pollution. London: Academic Press.
- Cardova, M. R., Zamani, N. P., Yulianda, F., 2011. Akumulasi Logam Berat Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Moluska Indonesia* Vol 2 (1).
- Connel, D. W., Miller, G. J., 2006. *Kimia dan Etoksikologi Pencemaran.* Diterjemahkan oleh Koestoer, S., hal. 419. Jakarta: Indonesia University Press.
- Efendi, E., 2011. Peran Zooplankton dalam Dinamika Nutrien di Teluk Lampung Menggunakan Gabungan Model Hidrodinamika 3-Dimensi dan Model Biogeokimia. *Tesis.* Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Haryono, G., Mulyanto, Kilawati, Y., 2017. Kandungan logam berat Pb air laut, sedimen dan daging kerang hijau *Perna viridis.* Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Brawijaya. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* Vol 9, No. 1.
- Hutagalung, H.P., 1984. *Logam Berat dalam Lingkungan Laut.* Pewarta Oceana. IX No 1.
- Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku Mutu Air Laut. Deputi Menteri Lingkungan Hidup: Bidang Kebijakan dan Kelembagaan L.H. Jakarta. 11 hlm.
- Mrajita, C. V. P., 2010. Kandungan Logam Berat pada Beberapa Biota Kekerangan di Kawasan Littoral Pulau Adonara (Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur) dan Aplikasi dalam Analisis Keamanan Konsumsi Publik. *Tesis.* Program Megister Manajemen Sumberdaya Pantai Universitas Diponegoro, Semarang.
- Noviardi, R., 2013. Limbah Batubara Sebagai Pembenh Tanah dan Sumber Nutrisi: Studi Kasus Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus Annus*). *Riset Geologi dan pertambangan.* Ris. Geo. Tam Vol. 23, No.1, Juni 2013 (61-72).
- Octarianita, E., 2017. Analisis Kandungan Logam Berat Pada Kerang di Pasar Gudang Lelang dan PPI Dengan Metode ICP-OES. *Skripsi.* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
- Palar, H., 2008. *Pencernaan dan Toksikologi Logam Berat.* Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Rochyatun, E., Rozak A., 2005. *Kualitas Lingkungan Perairan Banten dan Sekitarnya Ditinjau dari Kondisi Logam Berat.* Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.
- Rudiyanti, S., 2009. Biokonsentrasi Kerang Darah (*Anadara granosa*) Terhadap Logam Berat Cadmium (Cd) yang Terkandung dalam Media Pemeliharaan yang Berasal dari Perairan Kaliwunggu, Kendal. Makalah yang disampaikan pada *Seminar Nasional Semarang Expo.* Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sahara, E., 2009. Distribusi Pb dan Cu pada Berbagai Ukuran Partikel Sedimen di Pelabuhan Benoa. Bali. *Jurnal Kimia* 3 (2).

- Selpiani, L., Umroh dan Rosalina, D., 2015. Konsentrasi Logam Berat (Pb, Cu) pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Kawasan Pantai Keranji Bangka Tengah dan Pantai Teluk Kelabat Bangka Barat. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Bangka Belitung. Jurnal *OSEATEK* vol 9.
- Sembell, L., 2010. Analisis Logam Berat Pb, Cd dan Cr Berdasarkan Tingkat Salinitas di Estuari Sungai Belau Teluk Lampung. *Seminar Nasional Pengembangan Pulau-pulau Kecil dari Aspek Perikanan Kelautan dan Pertanian*. IPB International Convention Centre (IICC). 25 Juni 2011
- Siaka, I. M., 2008. *Korelasi Antara Kedalaman Sedimen Di Pelabuhan Benoa Dan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu*. FMIPA. Denpasar: Universitas Udayana.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. *Air dan Limbah – Bagian 16: Cara Uji Kadmium (Cd) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – Nyala*. Badan Standarisasi Nasional (BSN): 6989.16.
- Surat Keputusan Direktoral Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia No.0375. 1989. *Kandungan Logam untuk Biota Konsumsi*. No.0375/B/SK/1989.
- USEPA. 2004. *The Incidence and Severity of Sediment Contamination in Surface Waters of United States, National Sediment Quality Survey: Second Edition EPA-823-R-04-2007*, U.S., Environmental Protection Agency, Washington D.C.
- Wijayanti, M. H., 2007. Kajian Kualitas Perairan Di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobenthos. *Tesis*. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro Semarang.
- Wiryawan, B., Marsden, H.A., Susanto, Mahi, A.K., Ahmad, M., Pospitasari, H., 2000. *Rencana Strategis Pengelolaan Wilayah Pesisir Lampung*. Bandar Lampung: PKSPL IPB.
- Wiryawan, B., Marsden, H.A., Susanto, A.K. Mahi., M. Ahmad, Poespitasari H., 1999. *Atlas Sumberdaya Wilayah Pesisir Lampung*. Pemda Tk 1 Lampung CRMP Lampung.