

Concentration Analysis of Pb and Cd in Water and Blood Shells (*Anadara granosa*) in Rupert Strait Water

Lita Sari^{1*}, Syafruddin Nasution¹, Syahril Nedi¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau
Corresponding Author: lita.sari2331@student.unri.ac.id

Diterima/Received: 08 December 2021; Disetujui/Accepted: 07 January 2022

ABSTRACT

Water pollution occurs due to waste from various community activities that produce liquid, solid, and gas waste. One of the wastes produced is heavy metals that are harmful to organisms and humans. The research was conducted in December 2020-March 2021 in the Waters of Rupert Strait of Riau Province. This study aims to analyze the concentration of Pb and Cd metals in water and blood shells (*Anadara granosa*), know the relationship of Pb and Cd metal concentrations to morphometric blood shells (*A. granosa*), and know the relationship of Pb and Cd metal content in water and blood shells (*A. granosa*). The method used in the research is the survey method. The results showed that the concentration value of heavy metals in seawater in the Rupert Strait Waters (Cd 0.11mg/L), (Pb 0.86 mg/L). Concentrations of heavy metals in blood shells (*A. granosa*) in rupert strait waters ranged Cd (0.04 mg/kg), Pb (0.03-0.06 mg/kg). Based on these results, Pb and Cd metal in the sea pair in the strait has passed the quality standard set while the Metal Pb and Cd on blood shells are still below the quality standard which means it is still safe to be consumed.

Keywords: Concentration, Heavy metals, *Anadara granosa*, Rupert Strait.

1. PENDAHULUAN

Pencemaran di perairan dapat berasal dari berbagai sumber, sumber bahan pencemar misalnya dari kecelakaan kapal, limbah rumah tangga, limbah industri, sisa-sisa kegiatan pertanian dan lain-lain. Bahan pencemar yang masuk ke dalam perairan dapat dikelompokkan menjadi bahan pencemar organik, dan non organik. Secara umum sifat bahan pencemar organik larut dalam air, bersifat labil dan selalu mengalami pengenceran (dilusi) serta bereaksi dengan air laut sehingga sulit mendeteksi sumber pencemar jika terjadi pencemaran di laut luas. Sebaliknya bahan pencemar non organik umumnya tidak larut dalam air.

Kerang darah (*Anadara granosa*) merupakan salah satu jenis kerang-kerangan yang terdapat di Selat Rupert. Jenis kerang ini sudah diperjual belikan di masyarakat setempat. Hadiyanto (2011) menyatakan bahwa jenis kerang darah memiliki kemampuan absorpsi yang lebih tinggi sehingga daya akumulasi logam berat dalam jaringan tubuhnya juga tinggi. Perubahan kualitas lingkungan Perairan Selat Rupert disebabkan oleh semakin pesatnya pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kegiatan industri, pelabuhan dan

limbah domestik perkotaan (Agustina *et al.*, 2012). Logam berat yang ada di perairan laut adalah Pb dan Cd. Timbal (Pb) merupakan bahan toksik yang mudah terakumulasi dalam organ manusia dan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan berupa anemia, gangguan fungsi ginjal, gangguan sistem syaraf, otak dan kulit.

Secara geografis Selat Rupert terletak di antara pesisir Kota Dumai dengan Pulau Rupert di Provinsi Riau. Perairan Selat Rupert merupakan perairan semi tertutup yang mana membuat perairan ini memiliki arus yang berubah-ubah yang dikendalikan dengan musim angin, tipe pasang surut Selat Rupert termasuk ke dalam tipe pasang-surut campuran condong ke harian ganda. Pulau Rupert merupakan sebuah pulau yang termasuk wilayah administrasi Kabupaten Bengkalis dan pada umumnya masih belum memiliki aktivitas selain perkebunan rakyat namun aktivitas industri dan domestik di Kota Dumai sangat mempengaruhi lingkungan perairan Selat Rupert. Berdasarkan keadaan tersebut beberapa peneliti telah melakukan penelitian kandungan logam berat di perairan kota Dumai seperti Nurhuda *et al.* (2015) tentang konsentrasi dan distribusi kandungan logam berat Pb, Cu, dan

Zn dalam air laut dan sedimen di wilayah estuary Dumai, Provinsi Riau.

Berdasarkan penelitian terlebih dahulu yang dilakukan oleh Syahmina *et al.* (2015) di Perairan Barat Laut Dumai tentang telaah logam berat Pb dan Cd pada sedimen diperoleh hasil bahwa konsentrasi logam berat Pb dan Cd pada sedimen lingkungan perairan Barat Laut Dumai masih layak untuk kehidupan organisme perairan serta memiliki status pencemaran berada di bawah standar baku mutu yang ditetapkan oleh beberapa Negara. Sedangkan hasil penelitian oleh Siregar dan Edward (2010) tentang faktor konsentrasi Pb, Cd, Cu, Ni, Zn dalam sedimen studi kasus perairan pesisir Kota Dumai bahwa konsentrasi logam berat Pb, Cd, Cu, Ni, dan Zn pada sedimen Perairan Dumai menunjukkan adanya akumulasi dimana konsentrasi jauh lebih besar dibandingkan dengan konsentrasinya pada badan air.

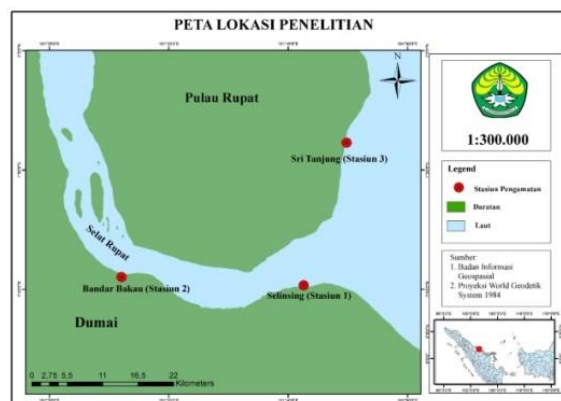
Berdasarkan uraian diatas, maka perlu

dilakukan penelitian mengenai kandungan logam Pb dan Cd pada air dan kerang darah di perairan Selat Rupat yang dapat memberikan gambaran tentang konsentrasi, distribusi serta status kandungan logam Pb dan Cd di perairan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020-Maret 2021. Pengambilan sampel kerang darah dan air serta pengukuran kualitas perairan dilakukan di perairan Selat Rupat Provinsi Riau. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Laut, Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau dan sampel diuji menggunakan AAS di Laboratorium pengujian dan Analisa Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey* dimana metode ini yaitu data dari sampel penelitian yang diperoleh di lapangan dianggap mewakili perairan Selat Rupat. Pengambilan sampel secara *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel diambil sepanjang garis pantai yang telah ditentukan. Pengambilan sampel dan pengukuran kualitas perairan dilakukan di lapangan dan kemudian di analisis di laboratorium. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan dibahas secara deskriptif. Pengukuran yang diukur dalam penelitian ini meliputi kandungan logam Pb dan Cd pada air, kandungan Pb dan Cd kerang darah, pengukuran morfometrik kerang darah meliputi pengukuran panjang dan berat kerang, serta pengukuran parameter kualitas perairan Selat Rupat.

Prosedur Penelitian

Pengambilan dan Penanganan Sampel di Lapangan

Pengambilan sampel kerang darah (*A. granosa*), sampel air laut, dan sampel sedimen dilakukan di masing-masing stasiun. Sampel kerang darah (*A. granosa*), dan sampel sedimen diambil secara *random* kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik dan diberi label. Sampel sedimen diambil menggunakan pipa paralon. Pengambilan sampel dilakukan pada titik sampling yang telah ditentukan. Jumlah sedimen yang diambil sebanyak 500 gram. Setelah dimasukkan kedalam wadah, sampel dimasukkan kedalam ice box dan diberi es batu agar sampel tidak rusak untuk di bawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Penanganan Sampel di Laboratorium Analisis Fraksi Sedimen

Analisis fraksi sedimen menggunakan 2 metode, yaitu metode pengayakan bertingkat dan metode pipet. Metode pengayakan bertingkat untuk mendapatkan Ø1-Ø7, sementara untuk metode pipet digunakan pipet volumetrik untuk mendapatkan Ø5-Ø7.

Pengukuran Morfometrik Kerang Darah (*A.granosa*)

Sampel kerang yang diambil dari lokasi penelitian dianalisis di laboratorium Biologi Laut dan dicuci menggunakan air tawar. Kemudian dilakukan pengukuran panjang, tebal dan lebar dengan menggunakan penggaris dan pengukuran berat basah dilakukan menggunakan timbangan analitik, serta penimbangan pada daging dan cangkang kerang menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 mg.

Analisis Kandungan Logam Pb dan Cd pada Kerang Darah

Analisa logam berat Pb dan Cd dengan memakai prosedur APHA (2012), analisis logam Pb dan Cd pada daging kerang dilakukan memakai daging kerang 3-5 individu kerang dan dikeringkan sampel uji menggunakan oven. Sampel daging kerang dihancurkan menggunakan mortar, selanjutnya ditambahkan 5 mL HNO₃ dan 0,5 mL HClO₄, Kemudian dibiarkan selama 3 jam. Keesokan harinya, sampel dipanaskan dalam *digestions block* dengan suhu 100 °C selama 1 jam, kemudian suhu ditingkatkan menjadi 150 °C. Setelah uap kuning habis, suhu ditingkatkan lagi menjadi 200 °C.

Analisis Kandungan Logam Pb dan Cd pada Air

Prosedur analisis kadar logam Pb, dan Cd pada air laut dilakukan berdasarkan prosedur Hutagalung (1993) adalah sampel air laut uji dikocok, selanjutnya dimasukkan masing-masing kedalam gelas piala 100 mL. kemudian ditambahkan 5 ml asam nitrat HNO₃ pekat dan dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15-20 mL. kemudian ditambahkan lagi 5 mL HNO₃ pekat dan gelas piala ditutup dengan kaca arloji, kemudian dipanaskan lagi.

Pemeriksaan dengan AAS

Alat yang digunakan dalam pengukuran

kadar logam berat ini adalah AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometer*) tipe SpectrAA 220, dengan lampu katoda sebagai sumber radiasi. Analisis kandungan logam Pb dan Cd menggunakan campuran udara asetilen sebagai sumber energi. Panjang gelombang untuk pengukuran Pb 283,3 nm sedangkan panjang gelombang untuk pengukuran Cd yang dipakai 228, 8 nm.

Analisis Kandungan Logam

Perhitungan kandungan logam berat pada sampel menurut Yap *et al.* (2002). Dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$C = (A \times V) / G$$

Keterangan :

- C = Konsentrasi yang sebenarnya dari sampel (µg/g)
- A = Nilai Konsentrasi (µg/ml)
- V = Volume sampel (ml)
- G = Berat sampel (g)

Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasikan ke dalam tabel, digambarkan dalam grafik, dan dianalisis secara deskriptif, perhitungan dan visualisasi hasil dengan menggunakan Microsoft Excel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis Selat Rupa terletak di antara pesisir Pulau Sumatera dengan Pulau Rupa Provinsi Riau, merupakan jalur pelayaran nasional dan internasional. Secara geografis Selat Rupa berada pada 1010 24' 15" - 1010 27' 08" BT dan 10 43' 19" - 10 41' 37" LU terletak di antara pesisir Kota Dumai dengan Pulau Rupa di Propinsi Riau. Berdasarkan Nedi (2010) Selat ini memiliki panjang ±72.4 km dan lebar (dari garis Pantai Dumai hingga pantai Pulau Rupa) 3.8 – 8.0 km.

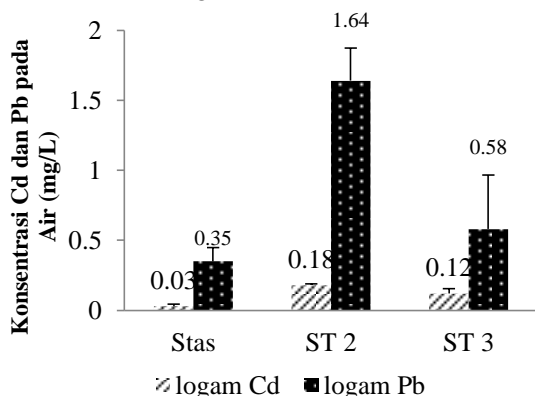
Selat Rupa dan Kota Dumai merupakan wilayah yang terletak di bagian timur daratan Sumatra, termasuk kedalam wilayah Provinsi Riau. Oleh karena letaknya yang dekat dengan Selat Malaka sebagai jalur pelayaran dunia menyebabkan Kota Dumai yang berada di pesisir Selat Rupa mengalami perkembangan yang pesat. Dengan jumlah penduduk Kota Dumai 308.812 jiwa (Data Disdukcapil Kota Dumai 2021) dan terus bertambah setiap tahunnya. Kemajuan kegiatan-kegiatan

perindustrian, perdagangan, pertanian, pelayaran dan lainnya di sekitar Selat Rupat khususnya pesisir Kota Dumai secara langsung akan mengakibatkan timbulnya tekanan terhadap sistem lingkungan di Selat Rupat.

Perairan Selat Rupat peranan yang cukup penting, karena Selat Rupat dijadikan jalur transportasi, selain dijadikan jalur transportasi Selat Rupat juga merupakan daerah penangkapan ikan bagi masyarakat sekitar. Wilayah ini dipengaruhi oleh aktivitas rumah tangga, pelabuhan dan lokasi industri. Aktivitas yang mulai padat disekitar di Perairan Selat Rupat dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas perairan.

Konsentrasi Logam Pb dan Cd pada Air Laut

Konsentrasi logam Cd dan Pb pada air laut pada masing-masing stasiun di Perairan Selat Rupat menunjukkan konsentrasi logam Cd tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 2 (0,18 mg/L) dan terendah pada Stasiun 1 (0,03mg/L). Konsentrasi Pb tertinggi pada Stasiun 2 (1,64mg/L) dan Pb terendah pada Stasiun 1 (0,35mg/L) (Gambar 2).



Gambar 2. Konsentrasi logam Cd dan Pb pada air laut masing-masing stasiun penelitian

Perbandingan konsentrasi logam berat pada air laut disetiap stasiun berdasarkan uji normalitas (kolmogorov-Smirnov) menunjukkan bahwa konsentrasi logam Pb pada Stasiun 1 (0,712), Stasiun 2 (0,497), Stasiun 3 (0,928) dan Cd pada air laut memiliki data sebesar Stasiun1 (0,862), Stasiun 2 (0,235), Stasiun 3 (0,519), uji normalitas menunjukkan semua data memiliki nilai signifikan besar dari 0,05 yang artinya data dari konsentrasi logam Pb dan Cd pada air laut memiliki data yang normal, sehingga dapat

dilanjutkan uji statistik yaitu uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan antar stasiun.

Berdasarkan hasil konsentrasi logam Pb pada air laut di perairan Selat Rupat tinggi pada Stasiun 2, diduga pada Stasiun 2 adalah kawasan yang banyak aktivitas warga, serta terdapat kapal yang bersandar dan pada stasiun 2 berdekatan dengan pabrik minyak dimana, masuknya logam Pb dan Cd diduga berasal dari limbah masyarakat dan pabrik minyak, serta berasal dari buangan air ballast kapal saat melintasi kawasan tersebut karena kawasan ini juga merupakan jalur transportasi, sedangkan pada Stasiun 1 konsentrasi logam Pb dan Cd terendah dikarenakan pada Stasiun 1 tidak terlalu banyak aktivitas masyarakat dan tidak terlalu banyak kapal yang berlabuh sehingga sumber konsentrasi logam Pb dan Cd terendah dalam penelitian ini. Hasil yang diperoleh ini jika dibandingkan dengan baku mutu untuk perairan bagi biota sangat jauh dari batas kadar logam yang diperbolehkan.

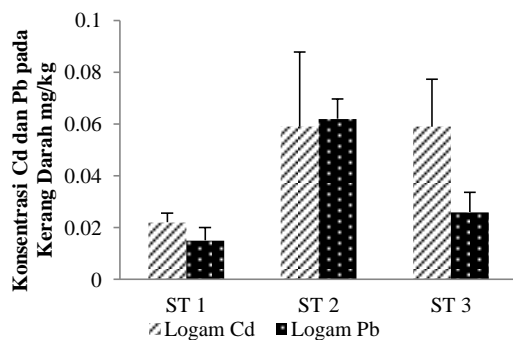
Tingginya kandungan logam Pb pada Stasiun 2 yang dapat dipengaruhi oleh salinitas dan arus. selain itu adanya kandungan Pb pada Stasiun 2 dapat dipengaruhi oleh rendahnya salinitas perairan. Faktor yang kemungkinan berkaitan dengan tingginya kadar logam pada perairan Selat Rupat. Seperti pemukiman dan perumahan yang dibangun sekitar wilayah pesisir, Pabrik dan transportasi kapal serta tempat bersandarnya kapal.

Savendra *et al.* (2004) bahwa aktivitas manusia dapat meningkatkan konsentrasi logam menjadi lebih tinggi. Pertambangan dan pengolahan biji, limbah domestik, limbah air, limpasan air hujan dan pembuangan limbah industri merupakan sumber utama pencemaran logam berat. Banyak kasus, logam berat terdapat secara alami dalam badan air pada tingkat dibawa ambang batas beracun, namun sifat logam yang tidak bisa didegradasi walaupun dalam konsentrasi rendah masih mungkin menimbulkan resiko kerusakan melalui penyerapan dan bioakumulasi oleh organisme.

Penelitian terlebih dahulu yang dilakukan oleh Hardiyanti *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa konsentrasi logam berat Pb, Cd dan Cr pada air laut disetiap stasiunnya berbeda dan sudah melewati baku mutu yang ditetapkan. Berdasarkan kepMen LH No.51 tahun 2004 bahwa Perairan Selat Rupat Sudah melewati baku mutu yang ditetapkan.

Konsentrasi Logam Pb dan Cd pada Kerang Darah (*A.granosa*)

Konsentrasi logam Pb dan Cd pada kerang darah (*A. granosa*) pada masing-masing stasiun di Perairan Selat Rupat menunjukkan bahwa konsentrasi logam Cd tertinggi pada kerang darah terdapat pada Stasiun 2 dan Stasiun 3 (0,06 mg/kg) dan konsentrasi logam Cd terendah pada kerang darah terdapat pada Stasiun 1 (0,022 mg/kg). Konsentrasi logam Pb tertinggi terdapat pada Stasiun 2 (0,06 mg/kg) sedangkan konsentrasi logam Pb terendah terdapat pada Stasiun 1 (0,02 mg/kg) (Gambar 3).



Gambar 3. Konsentrasi logam Cd dan Pb pada kerang darah (*A. granosa*) masing-masing stasiun penelitian

Perbandingan konsentrasi logam berat pada kerang darah (*A. granosa*) setiap stasiun dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan uji normalitas (kolmogorov-Smirnov) menunjukkan bahwa konsentrasi logam Pb pada Stasiun 1 (1,000), Stasiun 2 (0,637), Stasiun 3 (0,637) dan Cd pada kerang darah (*A. granosa*) memiliki data sebesar Stasiun 1 (0,537), Stasiun 2 (0,788), Stasiun 3 (0,696), uji normalitas menunjukkan semua data memiliki nilai signifikan besar dari 0,05 yang artinya data dari konsentrasi logam Pb dan Cd pada kerang darah (*A. granosa*) memiliki data yang normal, sehingga dapat dilanjutkan uji statistik yaitu uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan antar stasiun.

Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai signifikan pada konsentrasi logam Cd pada kerang darah (*A. granosa*) sebesar 0,095 dan konsentrasi logam Pb pada kerang darah (*A. granosa*) sebesar 0,000, yang artinya hasil ANOVA nilai Cd pada kerang darah (*A. granosa*) $p > 0,05$ yang artinya memiliki perbedaan yang tidak nyata, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut. Sedangkan nilai Pb $p < 0,05$ yang artinya perbedaan yang nyata.

Konsentrasi logam Cd tertinggi pada kerang darah terdapat pada Stasiun 2 yang memiliki tipe sedimen lumpur, dimana tipe sedimen yang berlumpur terdapat bahan-bahan organik dan anorganik yang tersuspensi didalam sedimen sehingga kerang yang terdapat di daerah tersebut terpapar oleh logam berat. Maluskah (2017) menjelaskan kuat lemahnya kecepatan arus pada suatu perairan dapat mempengaruhi sedimentasi dan juga mempengaruhi ukuran butir yang terendapkan diperairan tersebut.

Logam berat yang masuk ke perairan akan mengalami proses akumulasi secara fisik, kimia, biologi, dan geologis. Logam berat dapat masuk kedalam tubuh biota/organisme perairan melalui rantai makanan, insang, serta difusi permukaan kulit, sehingga dalam biota/organisme tersebut akan terjadi bioakumulasi dan konsentrasi logam berat di dalam tubuh biota dapat mencapai ratusan kali hingga seribu kali konsentrasi logam di dalam air (Riani, 2004). Kandungan logam berat yang terakumulasi dalam bagian tubuh biota akan selalu berbeda-beda, hal ini antara lain dipengaruhi oleh umur, ukuran tubuh, kebiasaan makan biota, serta spesies dan jenis biota (Abdallah, 2008). Logam berat bersifat toksik (racun) bagi biota di perairan apabila terakumulasi dalam tubuh biota dalam jumlah yang besar dan dalam waktu yang lama.

Batas maksimum Pb untuk konsumsi manusia 0,05 mg/kg (FAO,1983). Di Indonesia berdasarkan SK Dirjen POM No :03725/B/SK/1989, standar untuk Pb biota 2 ppm. Sedangkan rata-rata dari hasil penelitian kadar Pb pada kerang darah (*A. granosa*) 0,03433 mg/kg, dengan demikian temuan penelitian ini memberikan informasi bahwa kerang darah (*A. granosa*) yang berada diperairan Selat Rupat masih aman untuk dikonsumsi, karena kadar logamnya masih dibawah nilai ambang batas yang di atur melalui Dinas Kesehatan.

Nilai MWI logam Cd untuk orang dengan berat 60 kg adalah sebesar 420 μ g atau 0,00042 gram perminggu. Logam Cd akan bersifat toksik pada tubuh orang dengan berat 60 kg apabila kadar MWI tersebut melebihi ambang batas yang terserap dalam tubuh (Azhar *et al.*, 2012)

Spesies yang bersifat filter feeder akan lebih mudah mengakumulasi logam berat. Hal tersebut dikarenakan organisme yang bersifat filter feeder memiliki mobilitas rendah

sehingga dengan mudah mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya. Spesies filter feeder juga memiliki sifat memakan benda-benda kecil yang terdapat di dasar perairan termasuk logam berat juga akan terakumulasi di dalam tubuh biota. Timbal dapat diserap oleh spesies *filter feeder* dari lingkungan air atau melalui pakan yakni fitoplankton, zooplankton dan tumbuhan renik yang sudah terakumulasi timbal dan akan terikat pada jaringan tubuhnya (Eshmat *et al.*, 2014).

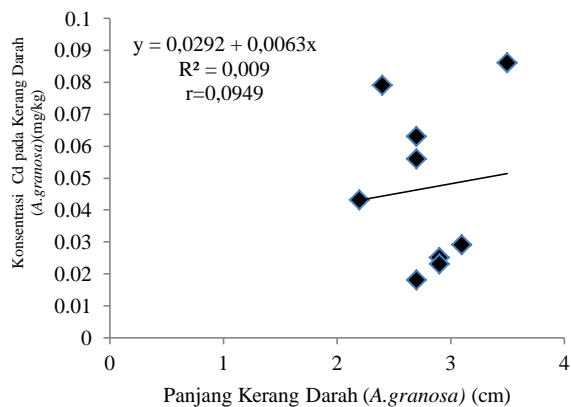
Logam berat yang masuk ke badan perairan dari berbagai macam kegiatan baik secara langsung menggunakan logam berat tersebut dalam kegiatannya maupun merupakan hasil sampingan dari aktivitas tersebut sangat berbeda-beda. Bahan pencemar seperti logam berat masuk ke dalam tubuh biota melalui insang, mulut dan kulit kemudian diserap melalui saluran pencernaan. Logam yang ada pada tubuh biota akan tertimbun di dalam jaringannya terutama hati dan ginjal. Peningkatan kadar logam berat dalam air laut dan diikuti peningkatan kadar logam berat dalam biota laut melalui rantai makanan akan menimbulkan keracunan akut dan kronik, bahkan bersifat karsinogenik pada manusia yang mengkonsumsi hasil laut (Keman, 1998). Biasanya kerusakan jaringan oleh logam terdapat pada beberapa lokasi baik tempat masuknya maupun tempat penimbunannya. Akibat yang ditimbulkan dari toksisitas logam ini dapat berupa kerusakan fisik (degenerasi,

nekrosis) dan dapat berupa gangguan fisiologik (gangguan fungsi enzim dan gangguan metabolisme) (Fitriyah, 2007).

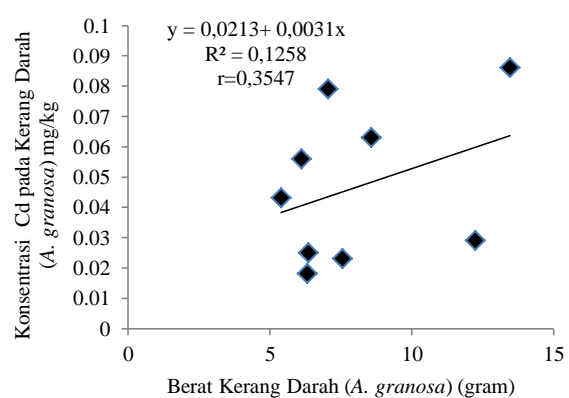
Hubungan Konsentrasi Logam Berat pada Kerang Darah (*A.granosa*) dengan Morfometrik

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Cd pada kerang darah (*A. granosa*) dengan panjang kerang darah (*A.granosa*) menunjukkan koefisien determinasi $R^2=0,009$ yang artinya bahwa pengaruh konsentrasi logam Cd pada kerang darah (*A. granosa*) terhadap panjang kerang darah sebesar 0,9 % sedangkan 99,1 % ditentukan oleh faktor lain, dan koefisien korelasi r yang diperoleh sebanyak $r= 0,0949$ yang artinya hubungan sangat lemah, dengan persamaan regresi $y = 0,0292+0,0063x$ (Gambar 4).

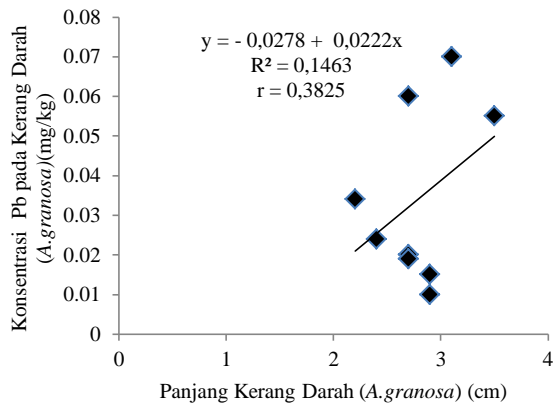
Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Cd pada kerang darah (*A. granosa*) dengan berat kerang darah (*A.granosa*) menunjukkan koefisien determinasi $R^2=0,1258$ yang artinya bahwa pengaruh konsentrasi logam Cd pada kerang darah (*A. granosa*) terhadap berat kerang darah (*A. granosa*) sebesar 12,58% sedangkan 87,42 % ditentukan oleh faktor lain, dan koefisien korelasi r yang diperoleh sebanyak $r =0,3547$ yang artinya hubungan lemah, dengan persamaan regresi $y = 0,0213 + 0,0031x$ (Gambar 5).



Gambar 4. Hubungan Konsentrasi Logam Cd pada Kerang Darah (*A. granosa*) dengan Panjang Kerang.



Gambar 5. Hubungan Konsentrasi Logam Cd pada Kerang Darah (*A. granosa*) dengan Berat Kerang

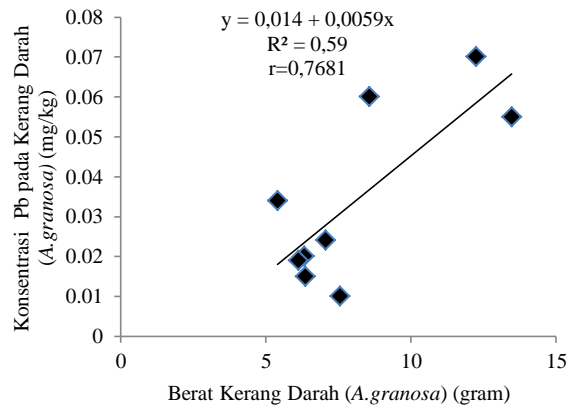


Gambar 6. Hubungan Konsentrasi Logam Pb pada Kerang Darah (*A. granosa*) dengan Panjang Kerang

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Pb pada kerang darah (*A. granosa*) dengan panjang kerang darah (*A. granosa*) menunjukkan bahwa koefisien determinasi $R^2=0,1463$ yang artinya bahwa pengaruh konsentrasi logam Pb pada kerang darah (*A. granosa*) terhadap panjang kerang darah (*A. granosa*) sebesar 14,63% sedangkan 85,37% ditentukan oleh faktor lain, dan koefisien korelasi r yang diperoleh sebanyak $r = 0,3825$ yang artinya hubungan lemah, persamaan regresi $y = -0,0278 + 0,0222x$ (Gambar 6)

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Pb pada kerang darah (*A. granosa*) dengan berat kerang darah (*A. granosa*) menunjukkan koefisien determinasi $R^2=0,59$ yang artinya bahwa pengaruh konsentrasi logam Pb pada kerang darah (*A. granosa*) terhadap berat kerang darah (*A. granosa*) sebesar 59% sedangkan 41% ditentukan oleh faktor lain, dan koefisien korelasi r yang diperoleh sebanyak $r = 0,7681$ yang artinya menunjukkan bahwa hubungan kuat, dengan persamaan regresi $y = 0,014 + 0,0059x$ (Gambar 7).

Ukuran pada kerang darah (*A. granosa*) diasumsikan bahwa ukuran kerang identik dengan umur, maka ukuran kerang darah pada perairan Selat Rupa yang mempunyai ukuran yang lebih besar mempunyai umur yang lebih tua. Ukuran dan umur kerang darah (*A. granosa*) yang berbeda di masing-masing stasiun dengan kandungan logam yang ada di dalam tubuhnya, dapat dikatakan bahwa akumulasi logam berat pada kerang darah (*A. granosa*).



Gambar 7. Hubungan Konsentrasi Logam Pb pada Kerang Darah (*A. granosa*) dengan Berat Kerang

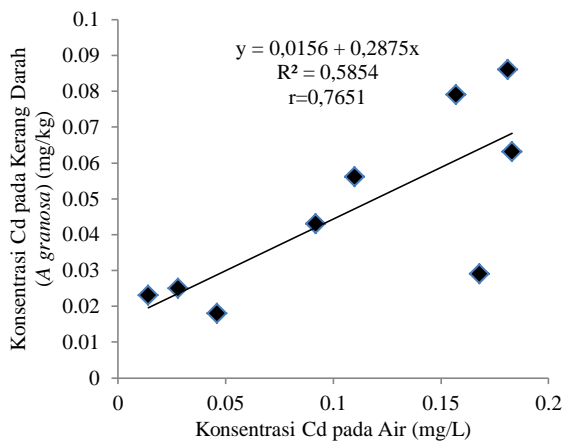
Riani (2009), menyatakan bahwa pada ukuran kerang yang lebih besar atau pada kerang yang berumur lebih tua, mengakumulasi logam berat lebih tinggi dibandingkan pada kerang yang berukuran kecil dan berumur lebih muda. Kecepatan akumulasi pada kerang yang lebih mudah sangat tinggi, dan menurun seiring dengan bertambahnya usia, namun demikian karena akumulasi berjalan terus, maka jumlah logam berat yang diakumulasi pada usia menjadi lebih tinggi.

Hubungan Konsentrasi Logam Berat pada Air Laut dengan Kerang Darah (*A. granosa*)

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Cd pada air laut dengan konsentrasi Cd pada kerang darah (*A. granosa*) menunjukkan koefisien determinasi $R^2=0,5854$ yang artinya bahwa pengaruh konsentrasi logam Cd pada air laut terhadap konsentrasi Cd pada kerang darah sebesar 58,54 % sedangkan 41,46 % ditentukan oleh faktor yang lain kecepatan arus, pasang surut serta akumulasi oleh organisme di daerah tersebut dan koefisien korelasi Koefisien korelasi r yang diperoleh sebanyak $r = 0,7651$, yang artinya menunjukkan hubungan kuat, dengan persamaan regresi $y = 0,0156 + 0,2875x$ (Gambar 8).

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Pb pada air laut dengan konsentrasi Pb pada kerang darah (*A. granosa*) menunjukkan koefisien determinasi $R^2=0,8162$ yang artinya bahwa pengaruh konsentrasi logam Pb pada air laut terhadap konsentrasi Pb pada kerang darah sebesar 81,62 % sedangkan 18,38 % ditentukan

oleh faktor yang lain kecepatan arus, pasang surut serta akumulasi oleh organisme di daerah tersebut. Koefisien korelasi r yang diperoleh sebanyak $r=0,9034$ yang artinya menunjukkan



Gambar 8. Hubungan Konsentrasi Logam Cd pada Air dengan Konsentrasi Logam Cd pada Kerang Darah (*A. granosa*)

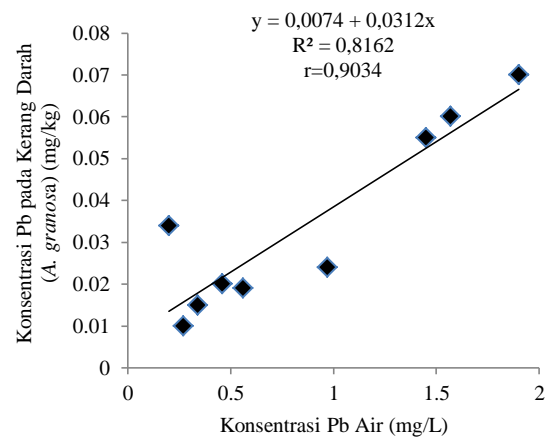
Berdasarkan analisis regresi linier sederhana yang dilakukan antara konsentrasi logam Cd pada air laut dengan konsentrasi logam Cd pada kerang darah (*A. granosa*). Dimana menunjukkan hubungan kuat. Sedangkan konsentrasi logam Pb pada air laut dengan konsentrasi logam Pb pada kerang darah (*A. granosa*). Dimana menunjukkan bahwa hubungan sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan logam Pb dan Cd ditubuh kerang kuat dan sangat kuat hubungannya dengan keberadaan Logam Pb dan Cd di perairan.

Hasil dari regresi linier menunjukkan hubungan kuat dan sangat kuat, hal ini dikarenakan sifat kerang darah (*A. granosa*) bersifat *filter feeder*, sehingga logam berat diperairan yang masuk kedalam tubuh kerang menjadi salah satu faktor terdapatnya kandungan logam berat di dalam tubuh kerang. Seperti yang dinyatakan oleh Yusup dan Handoyo (2004), bahwa kerang darah adalah organisme yang bersifat *filter feeder* dalam memperoleh makanan dan hidupnya menetap relatif lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, M.A.M. (2008). Biomonitoring Study of Heavy Metals in Biota and Sediments in the South Eastern Coast of Mediterranean sea, Egypt. *Environ Monit Assess.* 146:139-145.
- Agustina, Y., B. Amin, dan Thamrin. (2012). Analisis Beban dan Indeks Pencemar di Tinjau dari Parameter Logam Berat di Sungai Siak Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 6 (12) 1978-5283.

bahwa hubungan sangat kuat, dengan persamaan regresi $y = 0,0074+0,0312x$ (Gambar 9).



Gambar 9. Hubungan Konsentrasi Logam Pb pada Air dengan Konsentrasi Logam Pb pada Kerang Darah (*A. granosa*)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi Konsentrasi logam Pb dan Cd pada air laut di Perairan selat Rupa sudah melewati baku mutu yang ditetapkan sedangkan logam Pb dan Cd pada kerang darah masih di bawah baku mutu yang berarti masih aman untuk dikonsumsi. Secara morfometrik hubungan konsentrasi logam Cd pada kerang darah (*A. granosa*) dengan panjang kerang hubungan sangat lemah, hubungan konsentrasi logam Cd dengan berat kerang (*A. granosa*) hubungan lemah, konsentrasi logam Pb dengan berat kerang (*A. granosa*) hubungan lemah, sedangkan hubungan konsentrasi logam Pb dengan berat kerang (*A. granosa*) hubungan kuat.

Pencemaran logam berat khususnya logam Cd dan Pb perlu diperhatikan secara serius, karena mengingat akan timbulnya akibat buruk bagi ekosistem perairan laut dan perlu adanya penelitian lanjutan tentang kandungan logam berat Pb dan Cd pada sedimen dan biota laut lainnya yang ada disekitar perairan Selat Rupa.

- Azhar, H., I. Widowati, dan J. Suprijanto. (2012). Studi Kandungan Logam Berat Pb, Cu, Cd, Cr pada Kerang Simpson (*Amusium pleuronectes*), Air dan Sedimen di Perairan Wedung, Demak Serta Analisis *Maximum Tolerable Intake* pada Manusia. *Journal of Marine Research*, 1(2): 35-44
- Eshmat, M. E., G. Mahasr, dan B.S. Rhardja. (2014). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Kerang Hijau (*Perna Viridis L.*) di Perairan Ngemboh Kabupaten Gresik Jawa Timur. *Ilmu Perikanan dan Kelautan* 6 (1): 2-20.
- Fitriyah, K.R. (2007). *Studi Pencemaran Logam Berat Kadmiium (Cd), Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) pada Air Laut, Sedimen dan Kerang Bulu (Anadara atiquata) di Perairan Pantai Lekok Pasuruan*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Malang.
- Hadiyanto, A. (2011). Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Kerang Darah (*A.granosa*) dan Kerang Bakau di Teluk Kendari. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9 (2) : 45-50.
- Husnan, A., Widowati, dan J. Suprijanto. (2012). Studi Kandungan Logam Berat Pb, Cu, Cd, Cr pada Kerang Simpson (*Amusium pleuronectes*), Air dan Sedimen di Perairan Wedung , Demak Serta Analisis *Maximum Tolerable Intake* pada Manusia. *Journal of Marine Research*, 1(2) 35-44.
- Hutagalung, H.P. (1993). Pencemaran Laut oleh Logam Berat dan Analisis Logam Berat. Khusus Pemantauan Pencemaran Laut. Universitas Riau. Pekanbaru. 13
- Keman, S. (1998). *Pencemaran Lingkungan dan Deteksi Dininya, Seminar Sehari tentang Efek Pencemaran Lingkungan terhadap Kesehatan Sistem Reproduksi*. Surabaya. FKM Unair.
- Maslukah, L., S.Y. Wulandari, dan A. Yasrida. (2017). Rasio Organik Karbon terhadap Fosfor dalam Sedimen di Muara Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. *Buletin Oseonografi Marina*. 6(1):39-45.
- Nedi, S., B. Pramudya, E. Riani, dan Manuwoto. (2010). Karakteristik Lingkungan Perairan Selat Rupert. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 4(1): 25-35
- Nurhuda, A., B. Amin, dan Mubarak. (2015). The Concentrations and Distributions of Heavy Metals Pb, Cu and Zn in the Sea Water and Sediment in Estuary Area of Dumai, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau* 3(1):1-9.
- Riani, E. (2009). Small Size green Mussel (*Perna Varidis*) as Vacum Cleaner for Liquid Waste. *Jurnal Alami, Air, Lahan, Lingkungan dan Mitigasi Bencana*. 14(3): 24-30.
- Savendra, Y. A, Gonzales. P, Fernandes, and Blanco. (2004). Onterspecific Variation of Metal Concentrations in Three Bivalve Mollusks from Galicia. *Arc Environ Contaminat. Toxicology*, 47:341-351.
- Siregar, Y.I., dan J. Edward. (2010). Faktor Konsentrasi Pb, Cd, Cu, Zn dalam Sedimen Perairan Pesisir Kota Dumai. *Maspri*, 1(10) : 01-10.
- Syahmina, S., E. Riani, S. Anwar, dan Rifardi. (2015). Telaah Logam Berat Pb dan Cd pada Sedimen di Perairan Berat Laut Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 5 (2):133-140.
- WHO/FAO. (1983). *Compilation of Legal Limits for Hazardous Substances in Fish and Fishery Products*. Italy.
- Yap, C.K., Ismail, S.G. Tan, and H. Umar. (2002). Concentration of Cu and Pb in the Offshore and Intertidal Sediments of the West Coast of Peninsular Malaysia. *Environment International*. 20: 267 – 479.
- Yusup, M. dan G. Handoyo. (2004). Dampak Pencemaran Terhadap Kualitas Perairan dan Strategi Adaptasi Organisme Makrobenthos di Perairan Pulau Tirang Cawang. Semarang. *Jurnal Ilmu kelautan*, 9(1):1-9