

Analysis of Pb and Zn pollutant concentration in the water, sediment and the meat of *Cerithidea obtusa* from the Tanjung Pasir Village, Tanah Merah Sub-District, Indragiri Hilir Regency, Riau Province

By:

Rizki Syawalia Siregar¹⁾, Budijono²⁾, Eko Purwanto²⁾

Email : rizkisyawaliasiregar@gmail.com

ABSTRACT

The Nyiur and Enok Rivers merged and form a single river mouth in the Tanjung Pasir Village. Around the river mouth, however, many industrial and shipping activities may produce Pb and Zn pollutant that enter the water, accumulated in the sediment as well as in the meat of benthic organisms such as *Cerithidea obtusa*. To understand the concentration of Pb and Zn in the water, sediment and the snail, a research has been conducted on March 2017. There are 3 stations, around 3 km before the outlet of PT Sambu, in the outlet of PT Sambu and 3 km of PT Sambu. Samplings were conducted 3 times, once/ 2 days. Results shown that the highest concentration of Pb and Zn in water (0.0543 mg/L and 0.1767 mg/L), sediment (1.7469 ppm and 3.2720 ppm) and *C. obtusa* (4.9085 mg/kg and 8.1990 mg/kg) was in the station II.

Keyword : *Cerithidea obtusa*, pollutant, sediment, Tanjung Pasir Village

¹⁾ *Student of Fishery and Marine Science Faculty, University of Riau*

²⁾ *Lecture of Fishery and Marine Science Faculty, University of Riau*

Desa Tanjung Pasir merupakan tempat bermuaranya dua sungai, yaitu Sungai Nyiur dan Sungai Enok. Di sekitar mulut sungai terdapat banyak kegiatan industri dan perkapalan yang menghasilkan bahan pencemar Pb dan Zn yang masuk ke dalam perairan, terakumulasi di dalam sedimen dan juga pada daging organisme benthos seperti *Cerithidea obtusa*. Untuk mengetahui konsentrasi Pb dan Zn di dalam air, sedimen dan siput, penelitian telah dilakukan pada bulan Maret 2017. Ada 3 stasiun, sekitar 3 km sebelum outlet PT Sambu, di outlet PT Sambu dan 3 km dari PT Sambu. Sampling dilakukan 3 kali, sekali / 2 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi Pb dan Zn tertinggi dalam air (0,0543 ppm dan 0,1767 ppm), sedimen (1,7469 ppm dan 3,2720 ppm) dan *C. obtusa* (4,9085 ppm dan 8.1990 ppm) berada di stasiun II.

PENDAHULUAN

Kondisi perairan saat ini sudah banyak yang mulai tercemar akibat aktivitas manusia seperti kegiatan industri dan transportasi. Aktivitas itu memiliki potensi yang cukup besar untuk mencemari dan merusak lingkungan, salah satunya adalah Desa Tanjung Pasir. Di Desa ini terdapat berbagai aktivitas antara

lain aktivitas perkapalan, industri dan domestik yang menghasilkan berbagai bahan pencemar, salah satunya adalah logam berat. Pencemaran logam berat yang masuk ke lingkungan perairan sungai akan terlarut dalam air dan terakumulasi dalam sedimen dan dapat bertambah sejalan dengan berjalannya waktu, tergantung pada kondisi lingkungan perairan tersebut. Logam berat

masuk ke dalam tubuh organisme laut sebagian besar melalui rantai makanan. Fitoplankton merupakan awal dari rantai makanan yang akan dimangsa oleh zooplankton, zooplankton dimangsa oleh ikan-ikan kecil, ikan-ikan kecil oleh ikan-ikan besar dan akhirnya ikan dikonsumsi oleh manusia. Jika proses ini berlangsung secara terus-menerus maka jumlah dari logam terkonsumsi juga semakin banyak dan termasuk terakumulasi dalam tubuh manusia (Darmono, 2001).

Logam berat jika sudah terserap ke dalam tubuh maka tidak dapat dihancurkan, bersifat toksik dan mengganggu kehidupan organisme. Pada manusia logam berat dapat menimbulkan efek kesehatan tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat di dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Logam berat dapat juga sebagai penyebab alergi, karsinogen bagi manusia dan dalam konsentrasi yang tinggi akan menyebabkan kematian (Arifin, 2011).

Salah satunya adalah *Cerithidea obtusa* yang merupakan organisme yang banyak didapatkan dan dikonsumsi oleh masyarakat disekitar perairan Desa Tanjung Pasir, sehingga kemungkinan spesies ini sudah mengandung logam berat Pb dan Zn. Sifat bioakumulatif dari *C. obtusa* inilah yang menyebabkan organisme tersebut harus diwaspadai apabila dikonsumsi secara terus menerus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan pencemar logam berat Pb dan Zn yang ada pada air, sedimen dan *C. obtusa*, untuk mengetahui hubungan antara Pb dan Zn pada air terhadap

sedimen, hubungan antara Pb dan Zn pada air terhadap *C. obtusa* dan hubungan antara Pb dan Zn pada sedimen terhadap *C. obtusa* dan melihat perbedaan kandungan logam berat pada setiap stasiun penelitian. Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat yang mengkonsumsi siput *C. obtusa*, masyarakat pengelola pelabuhan, dan pemerintah daerah tentang perairan tersebut dan menjadi tolak ukur terhadap efektifitas pengelolaan yang telah dilakukan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017, berlokasi di muara sungai Nyiur dan Sungai Enok, tepatnya Desa Tanjung Pasir yang dibagi menjadi 3 (tiga) stasiun yang dianggap dapat mewakili lokasi penelitian. Analisis pengukuran logam berat dilakukan di Laboratorium Pengujian dan Analisa Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau. Parameter kualitas air yang diukur adalah parameter yang dianggap mempengaruhi logam berat di perairan yaitu suhu, pH, kecepatan arus dan salinitas.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana pada lokasi penelitian dibagi menjadi 3 (tiga) stasiun. Lokasi pengambilan sampel dianggap *representative* atau dapat mewakili keseluruhan lokasi penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer terdiri dari data logam berat yang dilakukan di lapangan maupun di laboratorium, serta data

kualitas air sebagai data pendukung. Sedangkan data sekunder berupa literatur yang mendukung penelitian ini. Pengambilan sampel air, sedimen dan pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan pada saat sungai pasang, sedangkan pengambilan sampel siput *C. obtusa* dilakukan pada saat sungai surut.

Prosedur Penelitian

Analisis logam berat diawali dengan pembuatan larutan blanko, kemudian larutan standar dan analisis pada sampel. Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Zn pada air laut dilakukan berdasarkan Metode SNI 6989:8:2009 dan SNI 6989:7:2009. 50 ml sampel air dimasukkan ke dalam gelas piala 100 ml dan ditambahkan 5 ml HNO₃ pekat, tutup dengan kaca arloji. Kemudian dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15 ml-20 ml. Jika destruksi belum sempurna (tidak jernih), maka ditambahkan lagi 5 ml HNO₃ pekat dan ditutup dengan kaca arloji kemudian dipanaskan lagi (tidak mendidih). Proses ini dilakukan secara berulang sampai semua logam terlarut, yang terlihat dari warna endapan sampel air menjadi agak putih atau sampel air menjadi jernih. Setelah itu kaca arloji dibilas dan air bilasannya dimasukan ke dalam gelas piala. Kemudian sampel air dipindahkan ke dalam labu ukur 50 ml dan ditambahkan air akuades sampai tepat tanda tera lalu dihomogenkan. Sampel air siap diukur dengan AAS.

Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Zn pada sedimen dilakukan berdasarkan Metode SNI 06-6992.3-2004 dan SNI 06-6992.8-2004. Mengeringkan sampel sedimen kemudian membuang benda-benda

asing seperti plastik, daun, dan bahan lain yang bukan bahan uji, setelah itu dihaluskan dengan digerus kemudian dihomogenkan. Menimbang sampel sedimen yang sudah dihomogenkan sebanyak 3,0 g, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan 25 ml air aquades kemudian diaduk dengan batang pengaduk. Menambahkan 5 ml sampai 10 ml NHO₃ pekat lalu diaduk hingga bercampur rata. Menambahkan 3 butir sampai 5 butir batu didih dan ditutup dengan kaca arloji kemudian dipanaskan di atas penangas listrik dengan suhu 105 °C sampai 120 °C hingga volume sampel menjadi 10 ml, lalu diangkat dan didinginkan. Menambahkan 5 ml HNO₃ pekat dan 1 ml sampai 3 ml HClO₄ pekat tetes demi tetes melalui dinding kaca erlenmeyer kemudian dipanaskan kembali sampai timbul asap putih dan larutan contoh uji menjadi jernih. Setelah timbul asap putih pemanasan dilanjutkan selama 30 menit, kemudian sampel didinginkan dan disaring. Filtrat sampel ditempatkan pada labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda tera. Sampel sedimen siap diukur dengan AAS.

Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Zn pada biota dilakukan berdasarkan Metode SNI 06-6992.3-2004 dan SNI 06-6992.8-2004. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 25 g dalam cawan porselen, kemudian sampel dikeringkan diatas *hot plate* hingga mengarang, lalu dimasukkan kedalam tanur. Suhu tanur diatur pada 250 °C, lalu perlahan-lahan dinaikan menjadi 350 °C dengan setiap kenaikan 50 °C, kemudian dinaikan kembali menjadi 500 °C dengan setiap kenaikan 75 °C, setelah itu sampel diabukan selama 16 jam.

Tanur dimatikan dibiarkan menjadi dingin selama 30 menit. Mengeluarkan cawan porselen dari tanur dan dibiarkan menjadi dingin dalam desikator. Melarutkan abu dalam 5 ml HNO₃, kemudian dikeringkan di atas hot plate, kemudian residu ditambahkan lagi 5 ml HNO₃ dan dilarutkan lalu residu yang telah larut dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml. Pencucian residu diulang sebanyak 3 kali dengan aquades dan dijadikan satu dengan larutan sebelumnya. Labu diencerkan sampai garis tanda kemudian larutan disaring dengan kertas saring Whatman No 41. Sampel biota siap diukur dengan AAS.

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dipresentasikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dibahas secara deskriptif dimana akan dilihat perbandingan konsentrasi logam berat pada air laut, sedimen dan biota. Kandungan logam berat dalam air laut akan dibandingkan dengan Baku Mutu Air Laut dan Biota (Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 51/MENKLH/2004) tentang “ Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan” dan untuk sedimen menggunakan ANZECC/ARMCANZ (2000) dari Australia dan Selandia Baru dikarenakan Indonesia belum memiliki pedoman mutu logam berat untuk sedimen.

Untuk menghitung kepadatan populasi siput *C. obtusa* digunakan rumus menurut Brower *et al.*, 1989 :

$$D = \frac{Ni}{A}$$

Dimana : D = Kepadatan (ind/m²)
 Ni = Jumlah individu dalam transek kuadran
 A = luas transek kuadrat (m²)

Untuk menentukan pengaruh kandungan logam berat pada air, sedimen dan siput *C. obtusa* dilakukan analisis statistik uji regresi linear sederhana. Regresi linear sederhana merupakan salah satu metode uji regresi yang dapat dipakai sebagai alat inferensi statistik untuk menentukan pengaruh sebuah variable bebas terhadap variable terikat. Uji regresi linear sederhana ini menggunakan software statistik SPSS 21.00 dengan determinasi (R²). Selanjutnya untuk mengetahui keeratan hubungan digunakan koefisien korelasi sederhana (r) dimana nilai r berada diantara 0-1. Menurut Sugiyono (2014) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut:

1. 0,00 - 0,199 = Hubungan sangat lemah
2. 0,20 - 0,399 = Hubungan lemah
3. 0,40 - 0,599 = Hubungan sedang
4. 0,60 - 0,799 = Hubungan kuat
5. 0,80 - 1,000 = Hubungan sangat kuat

Untuk penentuan konsentrasi logam Pb dan Zn pada air laut, sedimen dan biota pada AAS didasarkan pada Hukum Lambert-Beer, yaitu banyaknya sinar yang diserap berbanding lurus dengan kandungan zat. Persamaan garis antara kandungan zat dengan absorbansi adalah persamaan garis lurus dengan regresi linier sederhana koefisien arah positif. Dengan model matematis:

$$Y = a + bx$$

Dimana : Y = Kandungan logam pada sampel (ppm)

a = Intecept

b = Slope

x = Kandungan logam berat pada sampel

Sedangkan untuk memperoleh nilai kandungan logam berat yang sebenarnya dari sampel didapat dengan rumus (Hutagalung, 1997) :

$$K = \frac{a \times b}{c}$$

Dimana: K = Konsentrasi sebenarnya dari sampel (ppm)

a = Konsentrasi yang terbaca pada AAS ($\mu\text{g/ml}$)

b = Volume akhir larutan contoh (ml)

c = Berat sampel (gr)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan populasi siput hisap (*C. obtusa*) di Desa Tanjung Pasir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan Populasi siput hisap (*C. obtusa*) di Desa Tanjung Pasir

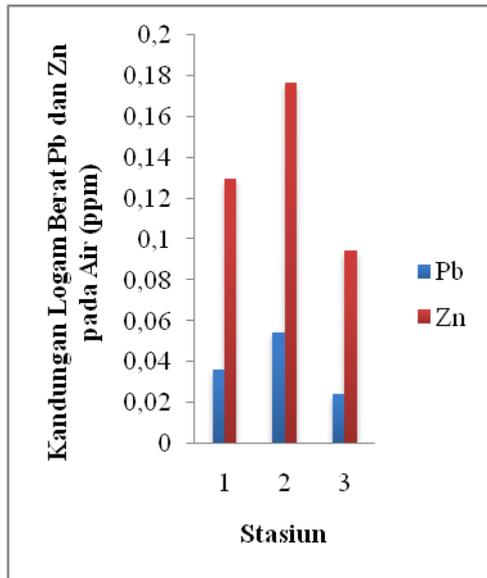
	Stasiun dan Pengulangan (individu/m ²)	Rata-rata Kepadatan Populasi (individu/m ²)
I	1. 29	28
	2. 25	
	3. 30	
II	1. 12	14
	2. 16	
	3. 14	
III	1. 40	44
	2. 45	
	3. 48	

Kepadatan populasi siput hisap terbanyak adalah pada Stasiun III dimana kawasan mangrove yang ada pada wilayah ini masih bagus dan rapat. Pada lokasi ini hanya ada aktivitas penangkapan, tidak ada pemukiman warga dan aktivitas industri, dan lain-lain.

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alamiah yang unik dan mempunyai nilai ekologis yang tinggi. Ekosistem hutan mangrove merupakan salah satu kawasan dengan produktifitas tinggi karena adanya proses dekomposisi serasah sehingga terbentuk detritus. Hutan mangrove memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup di perairan sekitarnya.

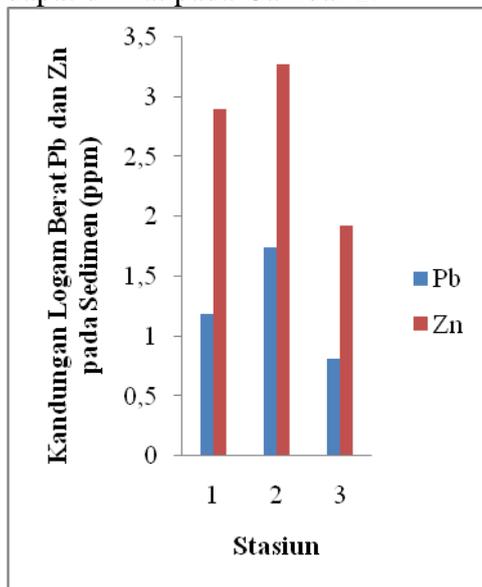
Ekosistem hutan mangrove merupakan daerah peralihan antara laut dan darat, memiliki lingkungan yang ekstrim, yaitu dipengaruhi oleh pasang surut air laut, suhu dan salinitas yang selalu berubah-ubah. Adanya perubahan yang ekstrim, maka hanya beberapa spesies dengan jumlah individu yang sangat terbatas, baik tumbuhan maupun hewan yang mampu bertahan di hutan mangrove. Salah satu fauna yang mampu beradaptasi dan bertahan di lingkungan yang ekstrim tersebut adalah siput *C. obtusa* (Rusnaningsih, 2012).

Perbandingan logam berat Pb dan Zn per stasiun pada air dapat dilihat pada Gambar 1.



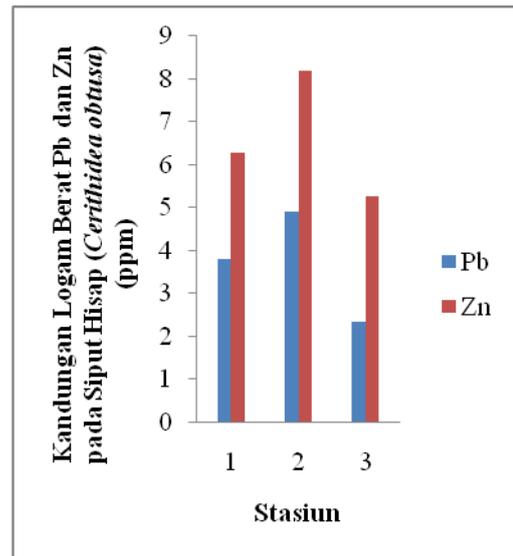
Gambar 1.Perbandingan Kandungan Logam Berat Pb dan Zn per Stasiun pada Air

Perbandingan logam berat Pb dan Zn per stasiun pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.Perbandingan Kandungan Logam Berat Pb dan Zn per Stasiun pada Sedimen

Perbandingan logam berat Pb dan Zn per stasiun pada Siput Hisap (*Cerithidea obtusa*) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.Perbandingan Kandungan Logam Berat Pb dan Zn per Stasiun pada Siput Hisap

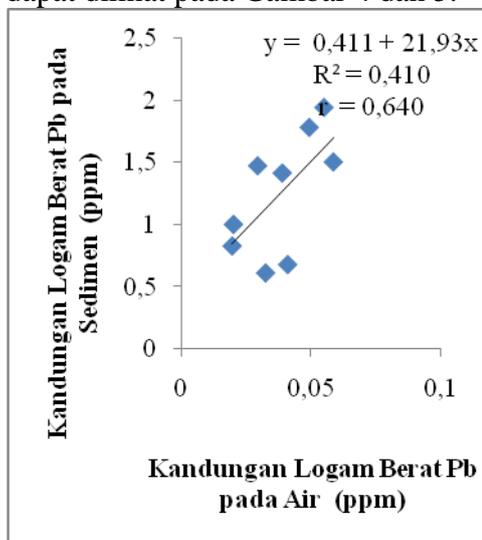
Stasiun II merupakan stasiun yang memiliki kandungan logam Pb dan Zn tertinggi, hal ini dikarenakan Stasiun II memiliki pH yang lebih rendah, salinitas yang lebih rendah dan suhu yang lebih tinggi dari stasiun lainnya.

Hal lain yang menyebabkan tingginya kandungan logam berat pada Stasiun II dikarenakan wilayah ini merupakan tempat berlabuhnya perahu-perahu nelayan, diseborang Stasiun II juga terdapat kegiatan industri yaitu PT Sambu Kuala Enok dan ditambah lagi masukan-masukan limbah dari pemukiman penduduk yang menyebabkan tingginya kandungan logam berat Pb dan Zn di stasiun ini. Stasiun II juga merupakan perairan dikawasan pelabuhan kapal-kapal nelayan dan kapal-kapal transportasi dimana kapal-kapal berlabuh dan beroperasi melewati perairan ini dan kemungkinan air pembuangan dari mesin kapal dan tumpahan minyak

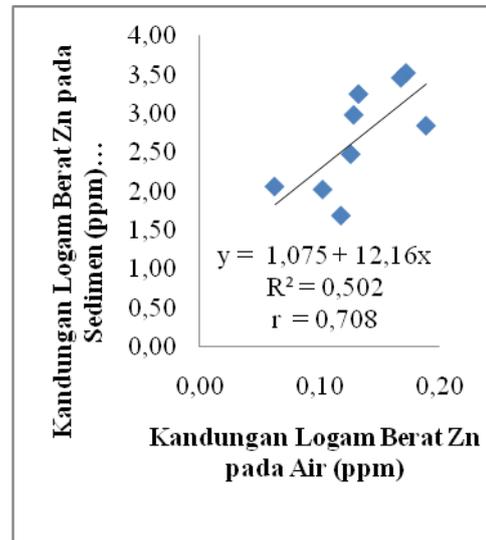
saat mengisi bahan bakar kapal. Stasiun I adalah wilayah yang hanya ada sedikit aktifitas yaitu aktivitas penduduk saja, sehingga logam berat yang ada di Stasiun I cenderung lebih rendah daripada Stasiun II. Stasiun III adalah bermuaranya sungai ke laut sehingga logam berat yang ada di stasiun ini lebih rendah daripada Stasiun I dan II, hal ini dikarenakan pada Stasiun III ini tidak ada aktivitas penduduk kecuali hanya kapal yang berlalu lalang. Diduga logam berat yang terdapat pada stasiun ini berasal dari aliran air yang terbawa dari Stasiun I dan II.

Kandungan logam berat yang ada pada air berbanding lurus dengan kandungan logam berat yang ada pada sedimen dan biota. Kandungan logam berat dalam air akan memengaruhi kandungan logam berat dalam sedimen dasar perairan, selanjutnya kandungan logam berat dalam sedimen dasar perairan akan memengaruhi kandungan logam berat dalam tubuh biota yang hidup di dasar (Rumahlatu, 2012).

Hasil analisis regresi linier antara kandungan logam berat Pb dan Zn pada air terhadap sedimen dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Hubungan Logam Berat Pb pada Air Terhadap Sedimen



Gambar 5. Hubungan Logam Berat Zn pada Air Terhadap Sedimen

Gambar 4 menunjukkan hubungan logam berat Pb pada air terhadap logam berat Pb pada sedimen di Desa Tanjung Pasir ditunjukkan dengan persamaan regresi $y = 0,411 + 21,93x$ menunjukkan nilai yang positif, artinya peningkatan logam berat Pb pada air menyebabkan peningkatan logam berat Pb pada sedimen. Nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,410$ dan $r = 0,640$. Pengaruh kandungan logam berat Pb pada air laut terhadap kandungan logam berat Pb sedimen sebesar 41%. Berdasarkan koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel kuat, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2014), bahwa nilai r yang berada pada kisaran $0,60 - 0,799$ memiliki hubungan kuat.

Gambar 5 menunjukkan hubungan logam berat Zn pada air terhadap logam berat Zn pada sedimen di Desa Tanjung Pasir ditunjukkan dengan persamaan

regresi $y = 1,075 + 12,16x$ menunjukkan nilai yang positif, artinya peningkatan logam berat Zn pada air menyebabkan peningkatan logam berat Zn pada sedimen. Nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,502$ dan $r = 0,708$. Pengaruh kandungan logam berat Zn pada air laut terhadap kandungan logam berat Zn sedimen sebesar 50,2%. Berdasarkan koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel kuat, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2014), bahwa nilai r yang berada pada kisaran 0,60 – 0,799 memiliki hubungan kuat.

Pada dasarnya, kandungan logam dalam air mempengaruhi keberadaan logam yang ada dalam sedimen dan sebaliknya. Keadaan ini terus berlangsung sesuai dengan kandungan logam yang ada di perairan, sehingga keseimbangan antara logam dalam air dengan sedimen agak sulit terjadi. Limbah logam berat yang masuk ke badan air akan mengalami pengendapan, pengenceran, dispersi, dan selanjutnya di absorpsi oleh organisme-organisme yang hidup di perairan tersebut. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa sebagian logam berat akan mengendap di dasar sebagai sedimen dan sebagian pula berada di badan air walaupun dalam jumlah yang relatif kecil. Logam berat seperti Pb di dalam perairan relatif lebih tahan lama karena sifatnya yang lebih stabil terutama yang terdapat dalam sedimen. Proses pengendapan logam berat seperti Pb dan Zn di dasar perairan (sedimen) diakibatkan oleh sifat logam berat yang mudah berikatan dengan bahan-bahan organik terlarut. Di samping itu, logam berat yang terdapat di kolom

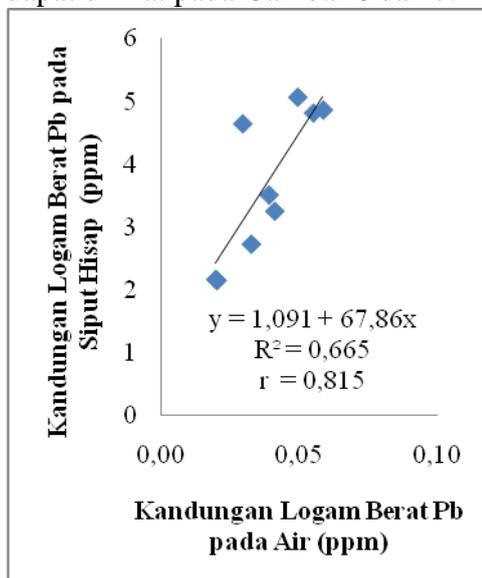
air akan mengalami proses penggabungan dengan senyawa-senyawa lain, baik yang berupa bahan organik maupun bahan anorganik, sehingga berat jenisnya menjadi lebih besar yang akan mempengaruhi laju proses pengendapan atau sedimentasi.

Kandungan logam berat dalam air selalu berubah sedangkan logam berat dalam sedimen akan bertambah dari waktu ke waktu, di antaranya di pengaruhi oleh pH dan suhu. Sedimen dapat juga digunakan sebagai indikator pencemaran logam berat pada suatu perairan, karena partikel-partikel koloid banyak mengikat logam berat yang masuk ke badan air. Beberapa logam yang berikatan dengan sedimen dan partikel yang mengendap, kemudian kembali ke dalam air dan diikuti remobilisasi dan difusi ke atas. Kandungan logam dalam sedimen biasanya mencapai 3-5 kali lebih tinggi dari kandungan logam dalam air (Amien, 2007).

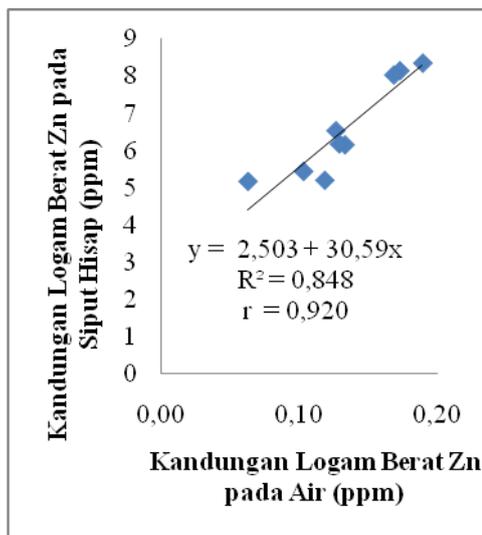
Kandungan logam berat pada sedimen tidak saja ditentukan oleh proses pelapukan batuan, tetapi juga dipengaruhi oleh kandungan bahan organik sedimen, komposisi mineral, serta ukuran (partikel) endapan sedimen tersebut. Sedimen yang berukuran lebih halus (clay dengan diameter < 20 mikron) mampu menyerap bahan pencemar dalam jumlah yang lebih besar dibanding sedimen berukuran besar. Sedimen halus memiliki persentase bahan organik yang lebih tinggi dari pada sedimen besar, hal tersebut berkaitan dengan lingkungan tenang, sehingga memungkinkan pengendapan sedimen lempung dan lanau yang diikuti oleh akumulasi bahan organik ke dasar perairan (Amien, 2007). Semakin tinggi kandungan polutan

organik dan anorganik dalam kolom air, makin tinggi pula akumulasi polutan tersebut dalam sedimen (Sanusi, 2006).

Hasil analisis regresi linier antara kandungan logam berat Pb dan Zn pada air terhadap siput hisap dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Hubungan Logam Berat Pb pada Air Terhadap Siput Hisap



Gambar 7. Hubungan Logam Berat Zn pada Air Terhadap Siput Hisap

Gambar 6 menunjukkan hubungan logam berat Pb pada air

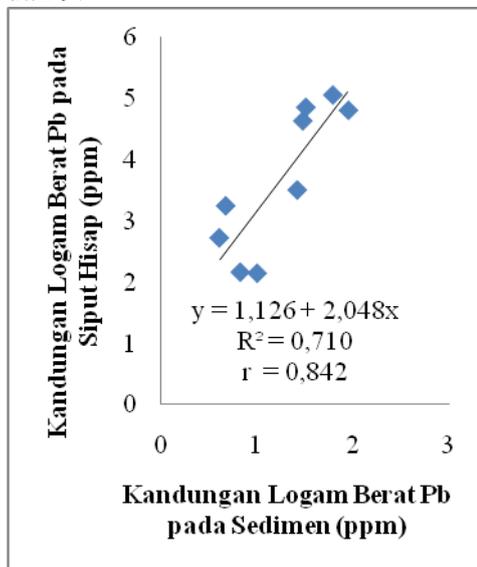
terhadap logam berat Pb pada siput hisap di Desa Tanjung Pasir koefisien ditunjukkan dengan persamaan regresi $y = 1,091 + 67,86x$ menunjukkan nilai yang positif, artinya peningkatan logam berat Pb pada air menyebabkan peningkatan logam berat Pb pada siput hisap. Nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,665$ dan $r = 0,815$. Pengaruh kandungan logam berat Pb pada air laut terhadap kandungan logam berat Pb siput hisap sebesar 66,5%. Berdasarkan koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel sangat kuat, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2014), bahwa nilai r yang berada pada kisaran 0,80 – 1,000 memiliki hubungan sangat kuat.

Gambar 7 menunjukkan hubungan logam berat Zn pada air terhadap logam berat Zn pada siput hisap di Desa Tanjung Pasir koefisien ditunjukkan dengan persamaan regresi $y = 2,503 + 30,59x$ menunjukkan nilai yang positif, artinya peningkatan logam berat Zn pada air menyebabkan peningkatan logam berat Zn pada siput hisap. Nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,848$ dan $r = 0,920$. Pengaruh kandungan logam berat Zn pada air laut terhadap kandungan logam berat Zn siput hisap sebesar 84,8%. Berdasarkan koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel sangat kuat, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2014), bahwa nilai r yang berada pada kisaran 0,80 – 1,000 memiliki hubungan sangat kuat.

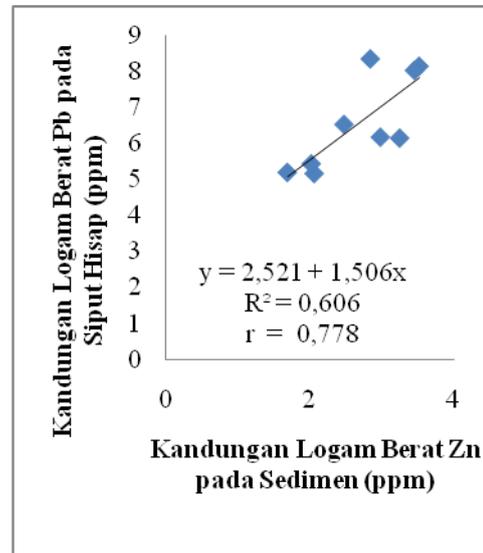
Di dalam perairan kandungan logam berat rendah, tetapi sudah

diabsorpsi secara biologis dalam tubuh hewan air serta akan terikat dalam rantai makanan. Hal tersebut menyebabkan logam berat terkumpul dan meningkat kandungannya dalam jaringan tubuh organisme yang hidup (proses bioakumulasi). Biota air yang hidup dalam perairan tercemar logam berat, dapat mengakumulasi logam berat tersebut dalam jaringan tubuhnya, makin tinggi kandungan logam berat dalam perairan akan semakin tinggi pula kandungan logam berat yang terakumulasi dalam tubuh hewan air tersebut. Dalam perairan logam berat dapat menyebar secara horizontal dan vertikal, sehingga terdistribusi dalam badan air dan sebagian diserap oleh mikroorganisme. Pada umumnya logam berat sampai ke organisme melalui absorpsi, rantai makanan, dan insang, tergantung dari jenis organismenya. Umumnya bentos mengambil logam berat melalui makanan, makanan tersebut dihancurkan di dalam usus kemudian diserap oleh darah.

Hasil analisis regresi linier antara kandungan logam berat Pb dan Zn pada sedimen terhadap siput hisap dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Hubungan Logam Berat Pb pada Sedimen Terhadap Siput Hisap



Gambar 9. Hubungan Logam Berat Zn pada Sedimen Terhadap Siput Hisap

Gambar 8 menunjukkan hubungan logam berat Pb pada sedimen terhadap logam berat Pb pada siput hisap di Desa Tanjung Pasir ditunjukkan dengan persamaan regresi $y = 1,126 + 2,048x$ menunjukkan nilai yang positif, artinya peningkatan logam berat Pb pada sedimen menyebabkan peningkatan logam berat Pb pada siput hisap. Nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,710$ dan $r = 0,842$. Pengaruh kandungan logam berat Pb pada sedimen terhadap kandungan logam berat Pb pada siput hisap sebesar 71%. Berdasarkan koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel sangat kuat, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2014), bahwa nilai r yang berada pada kisaran $0,80 - 1,000$ memiliki hubungan sangat kuat.

Gambar 9 menunjukkan hubungan logam berat Zn pada sedimen terhadap logam berat Zn pada siput hisap di Desa Tanjung Pasir ditunjukkan dengan persamaan regresi $y = 2,521 + 1,506x$ menunjukkan nilai yang positif, artinya peningkatan logam berat Zn pada sedimen menyebabkan peningkatan logam berat Zn pada siput hisap. Nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,606$ dan $r = 0,778$. Pengaruh kandungan logam berat Zn pada sedimen terhadap kandungan logam berat Zn pada siput hisap sebesar 60,6%. Berdasarkan koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel kuat, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2014), bahwa nilai r yang berada pada kisaran 0,60 – 0,799 memiliki hubungan kuat.

Cerithidea obtusa hidup dan mencari makanan serta berkembangbiak pada substrat dasar. Sebagai hewan benthik, *C. obtusa* hidup dan membenamkan diri atau aktif di permukaan dasar perairan yang terdiri dari substrat pasir, pasir berlumpur atau lumpur yang ditumbuhi oleh tanaman seagrass antara lain *Thalassia* sp., *Diplanthera* sp., *Zoostrea* sp. dan *Pandina* sp. sehingga logam berat yang terdapat pada sedimen akan masuk ke dalam sistem pencernaannya. Selain itu, tingginya konsentrasi logam berat dalam sedimen dimungkinkan oleh adanya proses pengendapan yang berlangsung dalam skala waktu yang lama menyebabkan logam berat terakumulasi di dalam sedimen. Logam berat yang semula terlarut dalam air diadsorpsi oleh partikel halus, oleh arus pasang surut partikel halus tersebut diendapkan di dasar perairan. Logam-logam berat yang

ada dalam badan perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi dalam sedimen, kemudian terakumulasi dalam tubuh biota yang ada, kemampuan biota untuk menimbun logam (*bioaccumulation*) melalui rantai makanan sehingga terjadi metabolisme bahan berbahaya secara biologis dan akan mempengaruhi organisme yang ada di perairan tersebut (Amin dan Nurrachmi, 2015).

Dari hasil pengukuran parameter kualitas perairan Desa Tanjung Pasir diperoleh rata-rata : pH 6,53; suhu 31,33⁰C; salinitas 24,33⁰/₀₀ dan kecepatan arus 8,40 m/s. Pengukuran dilakukan di permukaan perairan pada saat pasang yang bertujuan untuk mengetahui keadaan perairan disaat penelitian dilaksanakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kandungan logam berat Pb dan Zn di air dan sedimen masih dibawah baku mutu, sedangkan pada siput *C. obtusa* sudah melebihi batas aman konsumsi, terdapat hubungan yang erat hingga sangat erat antara kandungan logam berat Pb dan Zn pada air, sedimen dan siput *C. obtusa*. Peningkatan kandungan logam berat Pb dan Zn pada air berhubungan erat hingga sangat erat pada sedimen dan siput *C. obtusa* dan parameter lain meliputi suhu, pH, salinitas dan kecepatan arus masih layak untuk kehidupan siput *C. obtusa*.

Saran

Disarankan untuk masyarakat agar tidak mengkonsumsi siput *C. obtusa* yang berasal dari perairan sekitar Desa Tanjung Pasir dikarenakan jumlah logam berat yang ada pada tubuh siput *C. obtusa* telah melebihi batas aman konsumsi. Untuk pemerintahan agar membuat aturan yang menegaskan untuk mengurangi sumber-sumber logam berat yang masuk ke perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amien, H Muhammad. 2007. Kajian Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Air, Sedimen, dan Makrozoobentos Di Perairan Waduk Cirata, Provinsi Jawa Barat. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak Diterbitkan)
- Amin, B. dan Nurrachmi, I. 2015. Siput Sedut (*Cerithidea obtusa*) Sebagai Biomonitoring Logam Berat di Perairan Pantai Sekitar Bekas Penambangan Timah Singkep, Kepulauan Riau. Prosiding Seminar Antarbangsa Ke 8: Ekologi, Habitat Manusia dan Perubahan Persekitaran 2015.
- ANZECC dan ARMCANZ. 2000. Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council dan Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra.
- Arifin Z. 2011. Konsentrasi logam berat di air, sedimen dan biota di Teluk Kelabat, Pulau Bangka. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Volume 3(1): 104-114.
- BSN. 2004. SNI 06-6992.3-2004 Tentang Cara Uji Timbal (Pb) Secara Destruksi Asam dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Jakarta.
- BSN. 2004. SNI 06-6992.8-2004 Tentang Cara Uji Zinc (Zn) Secara Destruksi Asam dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Jakarta.
- BSN. 2009. SNI 6989.7-2009 Tentang Cara Uji Zinc (Zn) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Jakarta.
- BSN. 2009. SNI 6989.8-2009 Tentang Cara Uji Timbal (Pb) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Jakarta.
- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. UI Press. Jakarta. 36-39 hal.
- Hutagalung, H.P. 1997. Metode Analisis Air Laut, Sedimen, dan Biota Buku 2. Puslitbang Oseanology-LIPI, Jakarta. 59 hal.

- Rumahlatu D. 2012. Biomonitoring: Sebagai Alat Asesmen Kualitas Perairan Akibat Logam Berat Kadmium pada Invertebrata Perairan. Jurnal Saintis, Volume 01 (01): 10-34.
- Rusnaningsih. 2012. Struktur Komunitas Gastropoda dan Studi Populasi *Cerithidea obtusa* di Hutan Mangrove Pangkal Babu, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Program Pasca Sarjana. Thesis. Universitas Indonesia. Jakarta. (Tidak Diterbitkan)
- Sanusi, Harpasis S. 2006. Sifat-sifat Logam Berat di Lingkungan Perairan Tropis. Pusat Studi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak Diterbitkan)
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. Batas Maksimum Cemar Logam Berat Dalam pangan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sugiyono. 2014. Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung. 21-34 hal.