

**BIOAKUMULASI LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu) PADA
KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DI PERAIRAN MUARA
SUNGAI LUMPUR KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR
SUMATERA SELATAN**

***BIOACCUMULATION HEAVY COPPER (Cu) ON BLOOD COCKLE
(Anadara granosa) IN THE ESTUARY OF SUNGAI LUMPUR REGENCY
SOUTH SUMATERA***

Rachmat Adi Filipus¹⁾, Anna Ida Sunaryo Purwiyanto²⁾, dan Fitri Agustriani²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

²⁾Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Email: anna_is_purwiyanto@unsri.ac.id

Registrasi : 1 Mei 2018 ; Diterima setelah perbaikan : 28 Mei 2018

Disetujui terbit : 5 Juli 2018

ABSTRAK

Muara Sungai Lumpur merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki posisi strategis sebagai pusat kegiatan masyarakat dalam hal pengembangan perdagangan, pertanian, perikanan, lalu lintas berbagai jenis kapal. Banyaknya aktivitas yang dilakukan di perairan Muara Sungai Lumpur tersebut tentu akan menghasilkan limbah dan berdampak pada ekosistem kerang darah sekitar. Salah satu logam berat yang dapat mencemari biota perairan yaitu tembaga (Cu) yang dikenal dengan logam esensial. Logam berat tembaga (Cu) pada konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan masalah terganggunya proses pertumbuhan serta kelestarian kerang darah itu sendiri serta masalah kesehatan bagi manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bioakumulasi logam berat pada kerang darah dan menganalisis konsentrasi logam berat pada sedimen, air dan kerang darah (*anadara granosa*). Metode yang digunakan untuk mengetahui kandungan logam berat adalah *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Konsentrasi Cu dalam rentang air 0,04-0,021 ppm, konsentrasi Cu dalam sedimen berkisar 3,25-3,93 ppm dan konsentrasi Cu di kerang darah berkisar 0,36-0,73 ppm. Faktor bioakumulasi (BAF) kerang darah pada air berkisar 30,5- 104,3 telah melewati batas yang telah ditetapkan oleh FAO. Sedangkan untuk BSAF kerang darah pada sedimen dinyatakan rendah karena nilai BSAF < 1.

KATA KUNCI: Faktor Bioakumulasi, Kerang Darah, Sungai Lumpur, Tembaga (Cu).

ABSTRACT

*The estuary of Sungai Lumpur was one of coastal regions that has a strategic area community development, such as trade, agriculture, fisheries, traffic of various types of vessels. Many activities in estuary of Sungai Lumpur have potentially produced the waste influencing to blood cockle (*Anadara granosa*) ecosystem. One of the heavy metals that can pollute aquatic organism is Copper (Cu), known as the metal essential. But if the copper (Cu) at high concentrations can lead to disruption of the growth process and the issue of sustainability of blood cockle itself as well as health problems for humans. This*

research aimed to analyze the bioaccumulation of heavy metals in blood cockle and analyze the concentrations of heavy metals in sediments, water and blood cockle. The method used to determine heavy metals content was Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. The concentration of Cu in the water ranged from 0.04 to 0.021 ppm, the concentration of Cu in the sediments ranged from 3.25 to 3.93 ppm. The concentration of Cu in blood cockle ranged from 0.36 to 0.73 ppm. Bioaccumulation factor blood cockle in the water ranged from 30,5 to 104,3, it has passed the limits of specified by FAO ranged 10-30. As for blood cockle BSAF in sediments ranged from 0.10-0.20 revealed low category because the value of BSAF<1

KEYWORDS: Bioaccumulation factor, Blood cockle, Sungai Lumpur, Copper (Cu).

1. PENDAHULUAN

Muara sungai sering dikenal dengan perairan estuari, karena muara merupakan perairan semi tertutup yang berhubungan langsung dengan laut dan merupakan tempat bercampurnya air tawar dan air asin. Daerah Muara Sungai Lumpur ini sangat strategis dalam pengembangan kawasan di daerah pesisir timur Sumatera Selatan karena merupakan jalur lalu lintas kapal, baik kapal transportasi penumpang, maupun kapal nelayan yang sehari-hari mencari nafkah dengan hasil perikanan. Selain permukiman penduduk di pesisir Muara juga terdapat kegiatan seperti tambak ikan. Aktifitas-aktifitas tersebut menghasilkan buangan limbah masyarakat organik maupun anorganik seperti sampah rumah tangga. Kegiatan ini berpotensi dalam peningkatan pencemaran serta dapat membawa perubahan fungsi perairan sehingga dapat menurunkan kualitas perairan.

Salah satu bahan organik yang dapat mencemari perairan yaitu logam berat. Logam berat di perairan selain bersifat pencemar, juga bersifat racun bagi biota perairan. Salah satu logam berat yang dapat mencemari biota perairan yaitu Tembaga (Cu) yang dikenal dengan logam esensial. Biota yang tercemar biasanya yaitu melalui

rantai makanan, dimana makanan tersebut tidak larut dengan sempurna. Sudarwin (2008) menyatakan bahwa logam berat Cu termasuk jenis logam berat yang berasal dari air *lindi* atau dikenal dengan material yang tersuspensi dan terlarut hasil dari degradasi sampah, baik itu sampah organik maupun anorganik.

Hewan atau organisme air yang dapat mengakumulasi logam berat salah satunya yaitu kerang darah (*Anadara granosa*). Menurut Philips (1980) dalam Hutagalung (1984) bahwa jenis kerang molusca (*bivalvia*) dan makro algae termasuk juga kerang darah atau tiram merupakan bioindikator yang paling tepat dan efisien. Kerang darah menyerap makanan tanpa menyaring lagi termasuk bahan pencemar yang terdapat pada air dan sedimen. Perpindahan bahan pencemar dari sedimen dan air terhadap organisme atau biota dikenal dengan bioakumulasi. Kerang darah yang telah tercemar atau terakumulasi logam berat, maka akan berdampak pada manusia yang mengkonsumsi daging kerang. Salah satu dampak dari mengkonsumsi kerang yang terakumulasi logam berat yaitu gangguan ginjal, hati bahkan kematian.

Oleh karena itu lah perlu dilakukan penelitian untuk menganalisa logam berat terutama pada kerang darah di perairan Muara Sungai Lumpur. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis konsentrasi logam berat pada sedimen, air dan kerang darah (*Anadara granosa*) dan menganalisis bioakumulasi logam berat pada kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan Muara Sungai Lumpur.

2. BAHAN dan METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni 2014. Berlokasi di Kecamatan Tulung Selapan Sungai Lumpur Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan (Gambar 1). Analisis sampel logam berat pada sampel air, sedimen, dan kerang darah telah dilakukan pada bulan Juli 2014 di Laboratorium BARISTAND (Badan Riset Standarisasi Industri) Provinsi Sumatera Selatan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Prosedur Penelitian

Penentuan lokasi stasiun dan pengambilan sampel pada penelitian ini tidak berurutan antara lokasi stasiun dan stasiun berikutnya maka digunakan pengambilan sampel secara acak (*random sampling*).

Pengambilan dan Pengawetan Sampel Air dan Sedimen

Sampel air diambil dari permukaan perairan dilakukan dengan cara langsung menggunakan wadah sampel air yang dicelupkan ke perairan. Jumlah sampel air yang diambil sebanyak 250 ml kemudian dilanjutkan dengan memberikan kode sampling stasiun dan sampel air dimasukkan kedalam cool box.

Pengambilan contoh sedimen dilakukan secara vertikal dengan menggunakan ekman grab. Kedalaman 1-1,5 m interval kedalaman pengambilan selanjutnya secara vertikal juga ketebalan sedimen yang diambil ± 10 cm dari permukaan ekman grab. Setelah sedimen diambil cara pengawetannya yaitu dimasukkan kedalam plastik clip, kemudian masukan ke dalam coolbox.

Pengambilan dan Pengawetan Sampel Kerang Darah

Sampel kerang darah (*Anadara granosa*) diambil dengan ukuran 4-6 cm dan diambil pada saat air laut surut dengan menggunakan tangan. Sampel kerang darah yang didapatkan pada saat pengambilannya berkisar 15-20 ekor tiap stasiunnya. Pengambilan sampel kerang dengan kedalaman 1-1,5 m dari permukaan. Menurut Jabang *et al.* (2006) penyebaran kerang berukuran lebih besar (di atas 30 mm) umumnya banyak terdapat pada kedalaman 1-1,5 meter, kerang yg berukuran lebih kecil umumnya ditemukan pada tepi pantai atau lokasi hempasan ombak. Selanjutnya sampel kerang dimasukkan ke dalam kantong plastik kemudian disimpan dalam coolbox yang telah berisikan es batu sebelum dianalisis di laboratorium.

Analisis Sampel

Sampel air, sedimen dan kerang dianalisis pada AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometer*) untuk mengetahui konsentrasi dari kadar logam tembaga (Cu) pada tiap sampel didapatkan. Prosedur atau acuan yang digunakan dalam analisis logam berat dengan menggunakan SNI 2004.

Selanjutnya analisis parameter pendukung seperti suhu, DO (oksigen terlarut), pH dan salinitas diukur langsung di lapangan dan baku mutu yang digunakan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004.

Analisis Data

Rumus digunakan untuk melihat bioakumulasi kimia biasanya dinyatakan dalam bentuk faktor bioakumulasi (BAF) yang merupakan rasio konsentrasi kimia dalam organisme (Co) dan air (CW) sedangkan (BSAF) untuk rasio konsentrasi bio/organism (Co) dan sedimen (CS) (Gobas, 1993)

$$BAF = CB / CW$$

$$BSAF = CB / CS$$

Ket :

BAF : *Bioaccumulation Factor*

BSAF: *Biota Sediment Accumulation Factor*

Co : *Concentration in organism*

CW : *Concentration in water*

CS : *Concentration in sediment*

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN
 Parameter Kualitas Perairan**

Parameter pendukung yang diukur secara insitu adalah suhu, DO, salinitas dan pH dapat dilihat pada Tabel 1. Parameter perairan berguna sebagai pendukung bagi kehidupan kerrang darah. Parameter pendukung seperti pH, salinitas dan suhu juga dapat memicu peningkatan konsentrasi logam berat. Nilai pengukuran rata-rata parameter perairan masih dikatakan baik kecuali pada parameter suhu karena di stasiun 1 terjadi kesalahan pengukuran atau *human error*.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas perairan

Parameter	Stasiun			
	1	2	3	4
Suhu (°C)	17,5	30,4	30,6	31,15
DO (mg/L)	5,6	6,10	7,40	7,45
Salinitas (ppt)	27,5	25	26,5	27
pH	7,00	6,57	6,61	6,15

Konsentrasi Logam Berat di Air

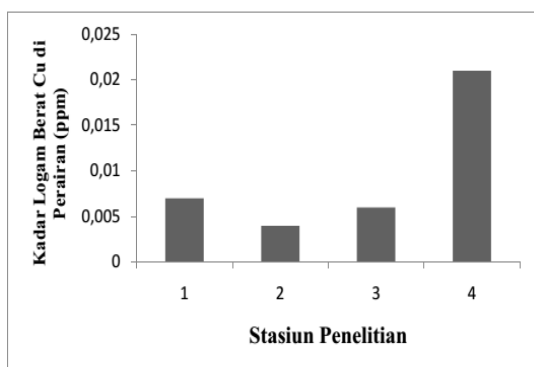
Hasil konsentrasi logam berat pada air di perairan Muara Sungai Lumpur disajikan pada Gambar 2. Hasil analisis konsentrasi logam berat Cu di perairan Muara Sungai Lumpur menunjukkan konsentrasi logam Cu dalam air berkisar 0,004–0,021 ppm. Nilai konsentrasi logam berat dapat dilihat pada Gambar 9, bahwa nilai

konsentrasi yang terendah terdapat pada stasiun 2 dan yang tertinggi terdapat pada stasiun 4.

Sedangkan untuk daerah penelitian Suhaidi (2013) yang berada di perairan Jelengah nilai logam Cu pada air laut antara 0,006-0,011 mg/l. Nilai logam Cu pada perairan Jelengah yang bervariasi disebabkan oleh aktifitas manusia seperti buangan limbah rumah

tangga, buangan air tambak serta aktifitas kapal nelayan pada perairan yang dapat mempengaruhi penyebaran, pengenceran dan pelarutan.

Konsentrasi logam berat pada stasiun 4 yang tertinggi dengan nilai kadar logam 0,021 ppm. Sedangkan pada stasiun 2 memiliki nilai konsentrasi logam berat paling rendah, diduga pada stasiun 2 logam berat sudah mengendap pada sedimen (lihat Gambar 4).



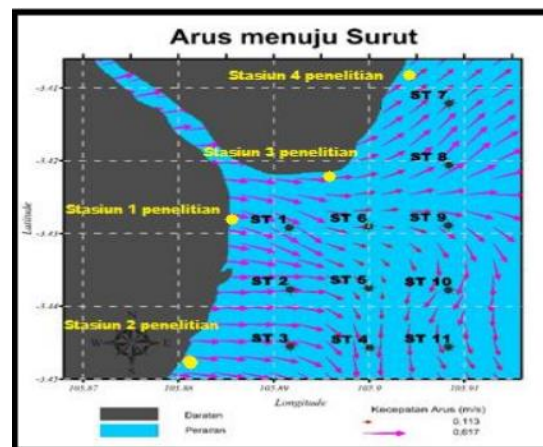
Gambar 2. Konsentrasi logam Cu pada air

Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat juga dipengaruhi oleh arus (Gambar 3). Hal ini karena arus berpotensi membawa sumber bahan organik seperti logam berat ke perairan muara. Berdasarkan Gambar 3 arus stasiun 2 mengarah ke timur dengan kecepatan arus 0,452 m/s, sedangkan pada stasiun 4 mengarah ke timur laut dengan kecepatan arus 0,356 m/s.

Mengacu dari kondisi arus diatas bahwa dalam penelitian bioakumulasi logam Cu di kerang darah stasiun 2 memiliki nilai konsentrasi paling rendah, diduga rendah dikarenakan partikel logam berat terbawa kearah timur dan berpotensi menurunkan nilai konsentrasi logam berat pada stasiun tersebut. Sedangkan stasiun 4 pada Gambar 2 memiliki nilai konsentrasi

yang tinggi dibandingkan stasiun lainnya, karena dilihat dari arah arusnya menuju timur laut, melihat aktifitas arus yang mengarah ke timur laut diduga logam berat yang berada di mulut muara dibawa ke stasiun 4.

Potensi adanya kadar logam berat Cu di perairan Sungai Lumpur ini diduga berasal dari daerah aliran sungai (DAS)



Gambar 3. Arus menuju surut di Perairan Muara Sungai Lumpur (Sumber : Wagey, 2014)

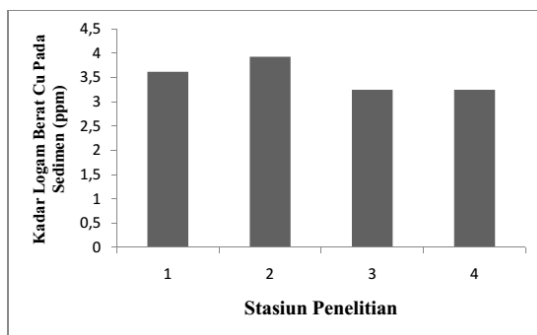
yang membawa buangan limbah masyarakat hingga ke muara, hal ini dapat memicu kandungan logam berat untuk terbawa arus sungai hingga sampai ke muara Sungai Lumpur. Menurut Sudarwin (2008) menyatakan salah satu sumber logam Cu (tembaga) yaitu berasal dari degradasi sampah atau limbah sampah organik maupun anorganik.

Jika dibandingkan dengan baku mutu yang dikeluarkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, nilai ambang batas untuk logam berat Cu di perairan, khususnya untuk biota laut adalah sebesar 0,008 mg/L, kandungan logam berat Cu di Perairan Muara Sungai Lumpur ini secara umum

telah melampaui nilai ambang batas baku mutu Kementerian Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004.

Konsentrasi Logam Berat di Sedimen

Sedimen pada dasar perairan selain tempat bermukimnya kerang, selain itu juga tempat beberapa logam yang mengendap di dasar perairan. Logam berat yang masuk ke dalam lingkungan perairan akan mengalami pengendapan, pengenceran dan dispersi, kemudian diserap oleh organisme yang hidup di perairan tersebut.



Gambar 4. Konsentrasi Cu pada sedimen

Hasil analisis konsentrasi logam berat Cu di sedimen Muara Sungai Lumpur menunjukkan konsentrasi logam Cu dalam sedimen berkisar 3,25-3,93 ppm. Konsentrasi logam Cu terendah terdapat pada stasiun 3 dan 4, sedangkan konsentrasi logam tertinggi terdapat pada stasiun 2. Tingginya konsentrasi logam pada stasiun 2 diduga kemungkinan laju pengendapan atau sedimentasi yang terjadi lebih besar. Sitepu *et al.* (2014) 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.

Hasil konsentrasi logam Cu di sedimen lebih tinggi dari pada konsentrasi logam berat di air. Hal ini terjadi karena oleh sifat logam berat di kolom air yang mengendap dalam jangka waktu tertentu, selanjutnya logam terakumulasi di dasar perairan sedimen. Hutagalung (1991) dalam Maryuli *et al.* (2012) menyatakan pengendapan terjadi karena berat jenis logam lebih tinggi dibandingkan dengan jenis air.

Nilai kandungan logam berat di sedimen menjadi lebih tinggi dari pada di air, diduga karena pengaruh proses fisika, kimia, dan biologi yang terjadi alamiah di perairan. Hal ini diperkuat Siregar dan Edward (2010) bahwa logam berat yang terikat dalam sedimen relatif sukar untuk lepas kembali melarut dalam air, maka dari itu logam pada sedimen lebih tinggi dibandingkan logam berat pada air.

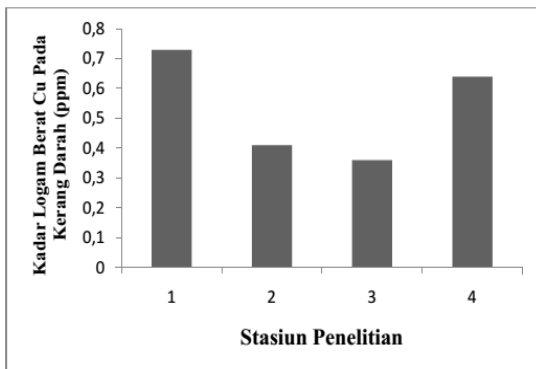
Konsentrasi Cu pada sedimen di perairan Jelengah berkisar antara 1,39-5,13 mg/kg. Variasi nilai konsentrasi yang diperoleh oleh berbagai macam proses pengenceran, terakumulasi dalam biota yang mengendap di sedimen (Suhaidi, 2013). Sedangkan untuk penelitian Muara Sungai Lumpur 3,25-3,93 ppm, jika dilihat dari SEPA 2008 batas baku mutunya yaitu 15 ppm, sedangkan menurut NOAA 34 ppm, maka konsentrasi Cu pada sedimen dikatakan masih baik karena belum melawati batas yang ditetapkan.

Konsentrasi Logam Berat pada Kerang Darah

Konsentrasi logam berat Kerang darah di perairan Muara Sungai Lumpur disajikan pada Gambar 5. Hasil analisis konsentrasi logam berat Cu pada kerang darah di Muara Sungai Lumpur menunjukkan konsentrasi logam Cu pada kerang darah berkisar 0,36-0,73 ppm.

Nilai konsentrasi logam berat pada stasiun 1 bernilai 0,73, stasiun 2 bernilai 0,41 ppm, stasiun 3 bernilai 0,36 ppm, dan terakhir stasiun 4 bernilai 0,64 ppm. Stasiun 3 memiliki nilai kandungan logam berat Cu yang paling rendah sedangkan untuk kandungan logam berat yang tertinggi terdapat pada stasiun 1.

Stasiun 1 memiliki nilai konsentrasi atau nilai kandungan logam Cu tertinggi diduga kemungkinan pada stasiun tersebut logam Cu telah masuk ke rantai makanan pada kerang. Pendapat Suhaidi (2013) bahwa kandungan Cu dalam kerang salah satunya berasal dari rantai makanan. Seperti yang



Gambar 5. Konsentrasi logam berat pada kerang darah

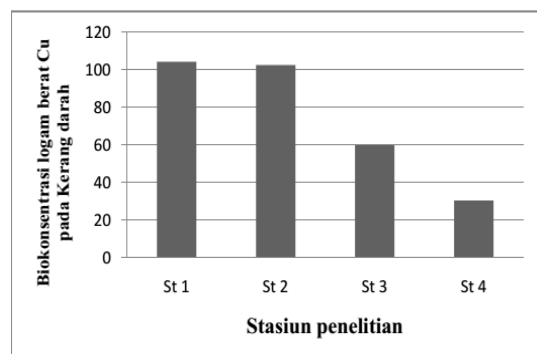
diketahui bahwa kerang bersifat panyaring plankton (*filter feeder*) dan pemakan detritus (*detrivora*). Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan sekarang Badan Pengawasan Obat dan Makanan, melalui keputusan Dirjen POM no. 03725/B/SK/VII/2004 kisaran batas maksimum Cu, yaitu antara 0,1 -150 ppm. Mengacu dari pernyataan di atas bahwa konsentrasi logam berat pada kerang darah (*Anadara granosa*) masih dikatakan baik karena masih berada dikisaran baku mutu yang ditetapkan.

Bioakumulasi Logam Berat pada Kerang Darah (*Anadara granosa*)

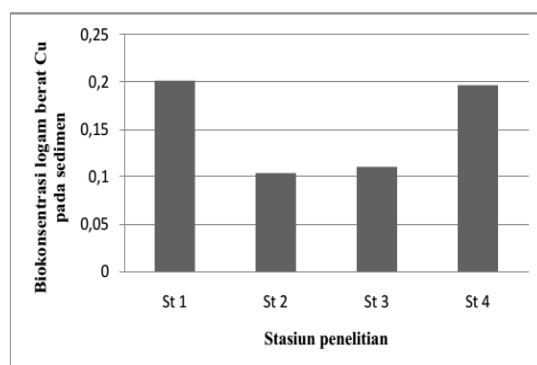
Bioakumulasi yaitu masuknya bahan kimia dalam lingkungan dan makhluk hidup. Menurut Kategori (2010) dalam

Mishra (2015) bioakumulasi termasuk penyerapan bahan kimia oleh organisme melalui konsumsi makanan atau asupan sedimen. Faktor bioakumulasi dibagi menjadi 2 yaitu BAF dan BSAF.

Nilai BAF dapat diperoleh dengan membandingkan kemampuan organisme (kerang) dalam menyerap logam dari air. Sedangkan BSAF untuk memperoleh akumulasi logam berat yang terdapat pada organisme dengan sedimen. Oleh karena itu terdapat dua nilai BAF yaitu organisme-air BAF(o-w) dan BSAF organisme-sedimen BAF(o-s). Hasil biokonsentrasi logam Cu pada kerang darah dapat dilihat pada Gambar 6, sedangkan nilai BSAF yang didapatkan pada penelitian di Muara Sungai Lumpur dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Bioakumulasi (BAF) kerang darah pada air



Gambar 7. BSAF(o-w) kerang darah pada sedimen

Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai bioakumulasi logam Cu di air pada kerang darah berkisar 30,5-104,3. Nilai bioakumulasi yang terendah terdapat di stasiun 4 bernilai 30,5 dan yang tertinggi

bernilai 104,3. Namun pada penelitian Sarkar *et al.* (2008) di perairan Bengala India nilai Cu pada kerang darah 175,14, menurut peneliti bahwa kemampuan *bivalvia* menyerap logam Cu sangat tinggi di perairan tersebut. Berdasarkan FAO *Food and Agricultural Organization* (1984) dalam Zahir *et al.* (2011) batas nilai ditetapkan yaitu berkisar 10-30. Mengacu dari pernyataan diatas bahwa perairan Muara Sungai Lumpur nilai bioakumulasi kerang diatas baku mutu yang ditetapkan.

Faktor bioakumulasi pada sedimen (BSAF) menunjukkan bahwa kemampuan kerang darah mengakumulasi logam Cu di sedimen berkisar 0,10- 0,20. Hasil dari BSAF kerang darah pada sedimen bahwa nilai terendah terletak pada stasiun 2 yaitu 0,10 dan nilai BSAF tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 0,20. Menurut Gobas (1993) menyatakan bahwa apabila nilai faktor bioakumulasi < 1 maka kemampuan organisme dalam mengakumulasi logam berat dikatakan rendah. Hasil dari bioakumulasi kerang darah di Muara Sungai Lumpur dinyatakan bahwa kerang darah lebih banyak mengakumulasi logam berat pada air dibandingkan di sedimen. Menurut Suryono (2006) kerang mempunyai kemampuan mengakumulasi logam berat dalam tubuhnya maka kandungan logam berat dalam tubuh kerang akan meningkat terus bersamaan dengan lamanya kerang tersebut tinggal dalam perairan yang mengandung logam berat. Sedangkan Wahyuni dan Pratiwi (1989) dalam Kadang (2005) menyatakan bahwa makanan kerang darah adalah organisme/hewan-hewan kecil yang terdapat dalam perairan, makanan yang masuk ke dalam tubuhnya bersama-sama dengan air melalui lubang bagian ventral atau *incurrent siphon*.

Kerang yang dikenal sebagai *bivalvia* menyaring atau mengakumulasi makanan seperti protozoa, larva, telur dan detritus dari substrat sekitarnya. Makanan, yang dikumpulkan oleh tentakel, kemudian diangkut ke mulut dalam alur Ciliata. Cilia terletak di rongga mantel menghasilkan arus air yang menyedot ke dalam rongga

mantel dan keluar melalui siphon pencernaan. partikel dicerna dikumpulkan dan diangkut ke pembukaan mulut. Makanan yang telah difiltrasi masuk ke dalam tubuh dengan jumlah yang sangat besar biasanya terdapat pada air. Yang membuat kerang rentan yaitu seperti partikel atau zat-zat berbahaya dalam air yang tercemar oleh limbah industri dan pupuk pertanian. Sehingga tubuh kerang menumpuk zat-zat berbahaya yang dan menjadikan racun masuk kedalam tubuh kerang (Nordsieck. 2016).

Menurut Mirsadeghi *et al.* (2013) proses masuknya dan terakumulasi bahan pencemar atau logam berat dari air ke dalam tubuh kerang melalui beberapa cara yaitu melalui saluran pernapasan (insang), saluran pencernaan dan difusi permukaan kulit, namun bahan pencemar atau logam berat yang paling banyak terakumulasi di dalam tubuh kerang yaitu terdapat pada bagian ginjal. Mengacu dari pernyataan para peneliti diatas dapat disimpulkan bahwa nilai bioakumulasi kerang darah pada air. Akumulasi di air lebih tinggi dikarenakan diduga kerang darah dalam mencari atau mengakumulasi makanan yaitu dengan cara menyaring makanan di air lebih besar dari pada di sedimen.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Mengacu pada baku mutu yang ditetapkan bahwa secara umum nilai konsentrasi logam berat berkisar 0,004-0,021 ppm pada air dikatakan tercemar, untuk sedimen berkisar 3,25-3,93 ppm dinyatakan belum tercemar dan bergitu juga logam berat pada kerang darah berkisar 0,36-0,37 ppm masih dikatakan belum tercemar.
2. Faktor bioakumulasi (BAF) kerang darah pada air telah melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh FAO. Sedangkan untuk BSAF kerang darah pada sedimen dinyatakan rendah karena nilai BAF nya < 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutagalung, HP. 1984. Logam berat dalam lingkungan laut. *Jurnal Oseana*, IX (1) : 11 -20, 1984
- Gobas FAPC. 1993. Assessing bioaccumulation factors of persistent organic pollutants in aquatic food chains. 6 :148-150
- Jabang N, Neti M, Izmiarti, Anjas A, dan Jufri M. 2006. Kepadatan populasi dan pertumbuhan kerang darah anadara antique L. (*Bivalvia*: Arcidae) di Teluk Sungai Pisang, kota Padang, Sumatera Barat. *Jurnal Sains*. 10 (2) : 96-101
- Kadang L. 2005. Analisis Status Pencemaran Logam Berat Pb, Cd Dan Cu Di Perairan Teluk Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur [skripsi] Bogor. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- KepMENLH. 2004. Baku mutu kualitas air laut untuk biota Laut (Budidaya Perikanan).
- Maryuli DC, Riia TN, Bambang Y. 2012. Studi kandungan logam berat tembaga (Cu) pada air, sedimen, dan kerang darah (*Anadara granosa*) di Perairan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal Of Marine Research* 1 (2): 73-79
- Nordsieck R. 2016. Mussels and Clams (*Bivalvia*). Wiener Neudorf Austria.
<http://www.molluscs.at/bivalvia/> [20 Januari 2018]
- Mirsadeghi SA, Zakaria MP, Yap CK dan Gobas F. 2013. Evaluation of the potential bioaccumulation ability of the blood cockle (*Anadara granosa* L.) for assessment of environmental matrices of mudflats. *Journal Science of the total environment* : 454-455
- Mishra B. 2015. Bioconcentration and bioaccumulation. Kentucky State University.
<https://www.researchgate.net/publication/279998970> [15 Januari 2018]
- Sitepu MV, Suryono CA, Suryono. 2014. Studi kandungan logam berat Pb dan Cd dalam sedimen di perairan pesisir Kecamatan Genuk Semarang. *Journal of Marine Research* 3(1).
- Siregar YI dan Edward J. 2010. Faktor konsentrasi Pb, Cd, Cu, Ni, Zn dalam sedimen perairan pesisir Kota Dumai. *Maspuri Journal* 1: 01-10
- Sudarwin. 2008. Analisis spasial pencemaran logam berat Pb dan Cd pada sedimen aliran sungai dari tempat pembuangan air (TPA) Jati Barang Semarang. [tesis] Semarang: Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro Semarang
- Suhaidi. 2013. Kandungan tembaga (cu) pada air laut, sedimen dan kerang kapak (*Pinna* sp) di wilayah Jelengah, Sumbawa Barat. [skripsi] Bogor : Departemen Ilmu Dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Suryono CA. 2006. Bioakumulasi logam berat melalui sistim jaringan makanan dan lingkungan pada kerang bulu *Anadara inflata*. *Jurnal Ilmu Kelautan* 11 (1) : 19 – 22
- Zahir MMS, Kamaruzzaman BY, John BA, Jalal KCA, Shahbudin S, Al-

Rachmat Adi Filipus *et al.*
Bioakumulasi Logam Berat Tembaga (Cu) Pada
Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Perairan Muara
Sungai Lumpur Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan

Barwani SM dan Goddard JS.
2011. Bioaccumulation of
Selected Metals in the Blood
Cockle (*Anadara granosa*) from
Langkawi Island, Malaysia.
Oriental Journal of Chemistry 27
(3): 979-984