

ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT KADMIUM (CD) PADA INSANG,
LAMBUNG DAN OTOT KERANG HIJAU (*Perna Viridis* L) DI PERAIRAN NGEMBOH
GRESIK, PERAIRAN BANYU URIP GRESIK DAN PERAIRAN KENJERAN SURABAYA

ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN

Oleh :

MAULINDHA ILHAM SHOLIHAH

NIM. 125080100111018



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT KADMIUM (CD) PADA INSANG,
LAMBUNG DAN OTOT KERANG HIJAU (*Perna Viridis* L) DI PERAIRAN NGEMBOH
GRESIK, PERAIRAN BANYU URIP GRESIK DAN PERAIRAN KENJERAN SURABAYA

ARTIKEL SKRIPSI
PROGAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :
MAULINDHA ILHAM SHOLIHAH
NIM. 125080100111018



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG
2016

ARTIKEL SKRIPSI

ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT KADMIUM (CD) PADA INSANG, LANGBUNG DAN OTOT KERANG HIJAU (*Perna Viridis* L) DI PERAIRAN NGEMBOH GRESIK, PERAIRAN BANYU URIP GRESIK DAN PERAIRAN KENJERAN SURABAYA

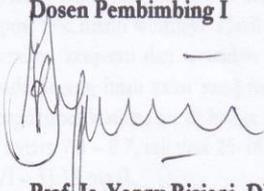
Oleh :

MAULINDHA ILHAM SHOLIHAH

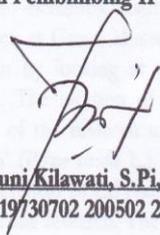
NIM. 125080100111018

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, PhD
NIP. 19610523 198703 2 003

15 AUG 2016

15 AUG 2016
Menyetujui,
Dosen Pembimbing II

Dr. Yuni Kilawati, S.Pi, M.Si
NIP. 19730702 200502 2 004

15 AUG 2016



ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT KADMIUM (CD) PADA INSANG, LAMBUNG DAN OTOT KERANG HIJAU (*Perna Viridis* L) DI PERAIRAN NGEMBOH GRESIK, PERAIRAN BANYU URIP GRESIK DAN PERAIRAN KENJERAN SURABAYA

Analysis Of Heavy Metal Cadmium (Cd) Concentration In Gills, Gastrics and Muscles Of Green Mussels (*Perna viridis* L) At Ngembah Beach Gresik, Banyu Urip Beach Gresik and Kenjeran Beach Surabaya

Maulindha Ilham Sholihah¹, Yenny Risjani², Yuni Kilawati²
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya industri di Kota Gresik maupun Surabaya, maka buangan limbah industri yang mengandung bahan kimia berbahaya seperti logam berat juga akan meningkat. Kadmium merupakan salah satu logam berat yang bersifat toksik terhadap makhluk hidup. Penggunaan organisme sebagai bioindikator seperti Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) untuk mengetahui adanya pencemaran logam berat, dilakukan dengan melihat konsentrasi logam berat Cd pada organ insang, lambung dan otot kerang hijau. Lokasi penelitian ini yaitu di perairan Ngembah, Banyu Urip dan Kenjeran. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi Cd di insang, lambung dan otot kerang hijau (*Perna viridis* L) dari perairan Ngembah, Perairan Banyu urip dan perairan kenjeran dan untuk mengetahui perbedaan konsentrasi Cd antar organ insang, lambung dan otot kerang hijau serta untuk mengetahui perbedaan konsentrasi Cd pada insang, lambung dan otot kerang hijau antar lokasi penelitian. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Analisis konsentrasi logam berat Cd menggunakan alat *Atomic Absorbtion Spektrofotometer* (AAS). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan uji kruskal-wallis dan dilanjutkan dengan uji post hoc mann whitney. Hasil logam berat Cd di air dan sedimen menunjukkan nilai tertinggi di Perairan kenjeran dan terendah di perairan Banyu urip. Sedangkan rata-rata kandungan logam berat pada kerang hijau yaitu yang tertinggi pada organ lambung dengan nilai 0.2695 ± 0.0171 ppm. Data pengukuran kualitas air di ketiga lokasi pengamatan adalah suhu berkisar antara 31°C - 32°C , pH berkisar antara 7.6 – 8.7, salinitas 25-18 ppt, DO 4.2 mg/l – 7.22 mg/l dan nilai TOM berkisar antara 14.33 mg/l – 31.18 mg/l.

Kata kunci: Logam Berat, Kadmium (Cd), Kerang Hijau

ABSTRACT

Along with the increasing of industry in Gresik and Surabaya, the waste disposal of industry which containing dangerous chemicals such as heavy metal also increasing. Cadmium is one of heavy metal that are toxic for living things. The use of organism such as Green Mussels (*Perna viridis* L.) as bio indicator was to know the heavy metal contamination by looking at the Cd heavy metal concentration on Green Mussels' gills, gastric and muscles. The location of the research was in Ngembah, Banyu Urip and Kenjeran waters. The purposes of the research were to know the Cd concentration on gills, gastric and muscles of green mussels' (*Perna viridis* L.) in Ngembah waters, Banyu Urip waters and Kenjeran waters and to know the differences of Cd concentration among the green mussels' gills, gastric and muscles among the location of the research. The method used for the research was descriptive method. The analysis of Cd heavy metal was using a device named *Atomic Absorbtion Spektrofotometer* (AAS). The data were analyzed with Kruskal-Wallis test and continued by Post Hoc Mann Whitney test. Kenjeran waters showed the highest score for the results of Cd heavy metal in water and the sediment while for the lowest results were in Banyu Urip waters. Whereas, the highest average for heavy metal content in green mussels was in the gastric and the score was 0.2695 ± 0.0171 ppm. The data for water quality measurement in three locations were temperature which about 31°C - 32°C , pH which about 7.6 – 8.7, salinity which about 25-18 ppt, DO which about 4.2 mg/l – 7.22 mg/l and TOM score which about 14.33 mg/l – 31.18 mg/l.

Keywords: Heavy Metal, Cadmium (Cd), Green Mussels

¹ Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

² Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Pendahuluan

Setiap perairan memiliki kapasitas terima (*receiving capacity*) yang terbatas terhadap bahan pencemar. Meningkatnya industri di Kota Gresik maupun Kota Surabaya, maka buangan limbah industri juga akan meningkat, baik yang berasal dari bahan organik maupun anorganik yang dapat berupa padatan maupun cairan. Limbah tersebut mengandung bahan kimia yang beracun dan berbahaya seperti logam berat. Kehadiran logam berat mengkhawatirkan terutama yang berasal dari pabrik, dimana logam berat banyak digunakan sebagai bahan baku maupun bahan tambahan (Rochyatun *et al.*, 2006). Salah satu contoh logam berat yang terkandung adalah kadmium (Cd). Kadmium (Cd) merupakan salah satu logam berat yang menimbulkan dampak negative terhadap ekosistem maupun manusia. Contoh perairan yang diduga tercemar logam berat yaitu Perairan Ngemboh kabupaten Gresik, Perairan Banyu Urip Gresik dan Perairan Kenjeran Surabaya.

Kerang hijau (*Perna viridis* L) salah satu komoditas yang banyak terdapat di Perairan Ngemboh, Perairan Banyu Urip dan Perairan Kenjeran. Jenis kerang-kerangan merupakan jenis organisme khas yang dapat mengakumulasi logam berat, dikarenakan kerang mempunyai mobilitas yang rendah sehingga adanya logam berat didalam tubuhnya dipandang dapat mewakili keberadaan logam berat yang terdapat di habitatnya. Insang bivalvia, termasuk kerang hijau mempunyai lendir atau mucus yang penyusun utamanya adalah glikoprotein, sehingga logam tersebut terikat menjadi metalotionein karena penyusun utamanya adalah sistein yaitu protein yang tergolong dalam gugus sulfhidril (-SH) yang mampu mengikat logam (Overnell dan Sparla, 1990).

Lambung merupakan bagian dari saluran pencernaan tempat dimana terjadi penyerapan sari-sari makanan. Saluran pencernaan dari kerang merupakan organ utama untuk akumulasi. Saluran pencernaan dari moluska merupakan pusat utama untuk regulasi dan metabolisme, serta berpartisipasi dalam mekanisme pertahanan kekebalan tubuh dan homeostatis dari media internal maupun proses detoksifikasi dan penghapusan *xenobiotic*. Saluran pencernaan mengalami perubahan fungsi sebagai refleksi dari adanya gangguan pada tingkat molekuler. Identifikasi gangguan ini dapat membantu dalam mempelajari perubahan hewan karena terkena polutan dan faktor stress lainnya (Marigomez *et al.*, 1998 dalam Vasanthi *et al.*, 2012).

Otot (*adductor muscle*) kerang merupakan organ yang berfungsi untuk membuka dan menutup kedua cangkang kerang. Menurut penelitian Prakash, *et al.* (1994) dalam Fernanda (2012), bahwa organ otot, mantel dan gonad merupakan organ yang terakumulasi logam berat yang paling rendah. Organ otot terakumulasi logam berat bukan dari lendir seperti pada organ insang dan lambung, melainkan dari pembuluh darah yang dilalui oleh plasma darah yang mengandung logam berat.

Mengingat pencemaran terjadi secara terus menerus karena adanya penambahan industri, aktivitas manusia dan perubahan ekosistem sehingga hasil tangkapan laut harus diwaspadai terhadap pencemaran logam berat, khususnya jenis kerang hijau yang hidupnya didasar perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat Cd di air, sedimen serta insang, lambung dan otot kerang hijau (*Perna viridis* L) dan untuk mengetahui

perbedaan konsentrasi logam berat Cd di antar organ insang, lambung dan otot kerang hijau (*Perna viridis* L) serta perbedaan konsentrasi logam berat Cd pada insang, lambung dan otot kerang hijau antar lokasi pengamatan.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Maret 2016 di Perairan Ngemboh, perairan Banyu Urip, perairan Kenjeran Laboratorium Kimia Analitik FMIPA UB, Laboratorium Reproduksi Ikan FPIK UB dan analisis kualitas airnya dilakukan di Laboratorium Bioteknologi dan Ilmu Lingkungan FPIK UB.

Sampel yang diambil adalah kerang hijau, air, dan sedimen. Analisis konsentrasi logam berat menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Parameter kualitas air yang diukur berupa suhu, derajat keasaman (pH), salinitas, oksigen terlarut (DO), dan *Total Organic Matter* (TOM). Prosedur pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengambil air permukaan sebanyak 600 ml ke dalam botol plastik, kemudian menambahkan larutan HNO₃ pekat sebanyak 10 tetes, dan sampel air disimpan di dalam *coolbox* yang telah bersisi es. Prosedur yang ke dua adalah mengambil sampel sedimen dengan bantuan nelayan setempat, kemudian memasukkan sampel sedimen ke dalam plastik klip berukuran 15 cm x 12 cm, dan sampel sedimen disimpan di dalam *coolbox* yang telah berisi es. Prosedur ke tiga yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengambil sampel kerang hijau dengan bantuan nelayan setempat, kemudian menyortir kerang hijau untuk memperoleh ukuran $\pm 7 \times 3$ cm, dan sampel kerang hijau disimpan di dalam *coolbox* yang telah bersisi air laut dan aerator

batrei. Data logam berat yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan menggunakan uji non parametrik *Kruskal-wallis* dan dilanjutkan dengan uji post hoc *Mann-whitney* untuk menentukan perbedaan konsentrasi Cd antara insang, lambung dan otot serta untuk mengetahui perbedaan konsentrasi Cd pada insang, lambung, dan otot antar lokasi (Ngemboh, Banyu Urip dan Kenjeran).

Hasil Dan Pembahasan

Hasil analisis konsentrasi logam berat Cd pada air dapat dilihat pada Tabel 1. Konsentrasi Cd tertinggi yaitu ditemukan di perairan Kenjeran sebesar $0,0095 \pm 0,0025$ ppm, sedangkan konsentrasi Cd terendah yaitu di perairan Banyu urip sebesar 0.0069 ± 0.0018 ppm. Perbedaan konsentrasi logam berat Cd di air pada masing-masing lokasi penelitian diduga disebabkan oleh faktor lingkungan, yaitu sumber utama logam berat Cd di laut selain dari lapisan kulit bumi juga berasal dari aktivitas lokal penduduk pada lokasi penelitian. Kandungan Cd pada ketiga stasiun ini diduga berasal dari limbah rumah tangga, limbah industri, kegiatan penangkapan ikan, kegiatan perikanan di ketiga stasiun terdapat bagan yang digunakan untuk mengambil atau merangkap ikan di laut. Dan juga terdapat kapal atau perahu nelayan yang bersandar di tepi laut. Menurut Nordic (2003) sumber-sumber logam berat Cd di laut berasal dari sumber yang bersifat alami dari lapisan kulit bumi seperti masukan dari daerah pantai yang berasal dari sungai-sungai dan abrasi pantai akibat aktivitas gelombang, masukan dari laut dalam yang berasal dari aktivitas geologi gunung berapi laut dalam dan masukan dari udara yang berasal dari atmosfer sebagai partikel-partikel debu, logam berat Cd

juga berasal dari aktivitas manusia seperti limbah pasar dan limbah rumah tangga, aktivitas transportasi laut dan aktifitas perbaikan kapal laut. Menurut Rompas (2010) Cd dari berbagai aktivitas pada lingkungan perairan secara cepat diserap oleh organisme perairan dalam bentuk ion-ion bebas (Cd^{2+}) dan berasosiasi dengan ion klorida (Cl^-) pada pH 7 dengan presentase $CdCl_2$ (51%), $CdCl^+$ (39%) dan $CdCl_3^+$ (6%) dan yang tidak terkompleksitasnya Cd^{2+} kira-kira 2.5% dari total.

Rata-rata konsentrasi logam berat Cd pada sedimen sebesar 0.5656 ± 0.0943 ppm untuk Perairan Ngembah, 0.3266 ± 0.0563 ppm untuk Perairan Banyu Urip dan 0.6682 ± 0.1414 ppm untuk Perairan Kenjeran. Konsentrasi Cd

pada sedimen tertinggi yaitu perairan Kenjeran dan terendah Banyu Urip. Secara umum kandungan logam berat yang didapatkan pada sampel sedimen lebih tinggi daripada sampel air, dimana menurut Harahap *dalam* Bangun (2005) bahwa logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat bahan organik dan mengendap di dasar perairan dan kemudian bersatu dengan sedimen sehingga menyebabkan kadar kandungan logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan didalam air. Logam berat yang terlarut didalam air sangat berbahaya bagi kehidupan biota perairan yang ada di dalamnya dan dapat berpengaruh terhadap sedimen yang ada di perairan.

Tabel 1. Rata-rata Konsentrasi Logam Berat Cd (ppm)

No	Insang (ppm)	Lambung (ppm)	Otot (ppm)	Air (ppm)	Sedimen (ppm)
1	0.1367 ± 0.0151	0.2157 ± 0.0232	0.0849 ± 0.0137	0.0074 ± 0.0018	0.5656 ± 0.0943
2	0.1264 ± 0.0078	0.1846 ± 0.0237	0.0515 ± 0.0072	0.0069 ± 0.0018	0.3266 ± 0.0563
3	0.1853 ± 0.0130	0.2695 ± 0.0171	0.1076 ± 0.0078	0.0095 ± 0.0025	0.6682 ± 0.1414
	0.1*	0.1*	0.1*	0.001**	0.5***

Ket :

1= Perairan Ngembah ; 2 = Perairan Banyuuriip; 3 = Perairan Kenjeran

*= Baku Mutu ILO/WHO Tahun 1992

**= Baku Mutu Berdasarkan Kepmen LH Nomor 51 Tahun 2004

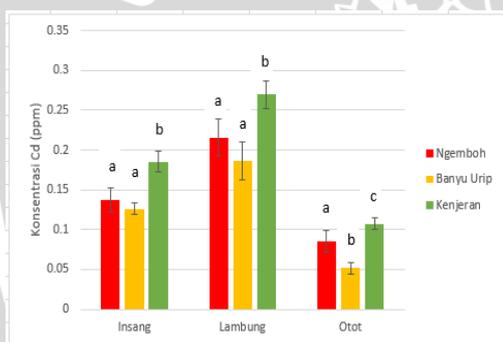
***= Baku Mutu Berdasarkan IADC/CEDA Tahun 1997

Berdasarkan hasil analisis konsentrasi Cd pada insang, lambung dan otot kerang hijau (*Perna viridis* L.) didapatkan hasil bahwa konsentrasi Cd pada insang tertinggi di perairan Kenjeran dan terendah di Banyu Urip. Konsentrasi Cd pada lambung tertinggi di perairan Kenjeran dan terendah di Banyu Urip. Kemudian konsenrasi Cd pada otot yang tertinggi di perairan Kenjeran dan terendah di Banyu Urip (Tabel 1.).

Hasil analisis menunjukkan bahwa secara umum konsentrasi logam berat Hg tertinggi yaitu pada lambung dan terendah pada otot. Perbedaan ini disebabkan karena lambung merupakan organ utama akumulasi, karena pada organ lambung setiap harinya menyerap sari-sari makanan. Makanan-makanan yang diserap kerang hijau diduga sudah tercemar logam berat, sehingga dari waktu ke waktu kemudian logam berat akan mengendap dan menempel di lambung sehingga konsentrasinya tinggi.

Sedangkan organ otot terakumulasi logam berat dari pembuluh darah yang dilalui oleh plasma darah yang mengandung logam berat. Menurut penelitian Prakash, *et al.* (1994) dalam Fernanda (2012), bahwa organ otot, mantel dan gonad merupakan organ yang terakumulasi logam berat yang paling rendah. Organ otot terakumulasi logam berat bukan dari lendir seperti pada organ insang dan lambung, melainkan dari pembuluh darah yang dilalui oleh plasma darah yang mengandung logam berat.

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa konsentrasi logam Cd pada insang, lambung dan otot berbeda yang dinyatakan dengan notasi a, b dan c. Lebih jelasnya uji mann-whitney dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan konsentrasi Hg dan standart deviasi pada insang, lambung dan otot antar lokasi. Notasi perbedaan a, b dan c didapatkan dari uji Mann-Whitney dengan kepercayaan 5%.

Berdasarkan hasil uji mann-whitney, menunjukkan bahwa kandungan Cd pada insang kerang hijau yang diperoleh dari ketiga perairan tersebut berbeda, dengan spesifikasi bahwa logam berat Cd di insang kerang hijau dari perairan Ngemboh dan perairan Banyu Urip sama, logam berat Cd di insang kerang hijau dari perairan Ngemboh dan perairan Kenjeran berbeda, dan logam berat Cd di insang kerang hijau dari perairan Banyu Urip dan perairan

Kenjeran adalah berbeda. Hasil uji kruskal-wallis pada lambung menunjukkan bahwa kandungan Cd pada lambung yang diperoleh dari ketiga perairan tersebut berbeda satu sama lain. Perbedaan disajikan dalam bentuk notasi yang didapat dari hasil uji analisis Mann-whitney. Hasil uji kruskal-wallis untuk organ otot juga menunjukkan bahwa kandungan Cd pada otot dari ketiga perairan tersebut berbeda. Perbedaan disajikan dalam bentuk notasi yang didapat dari hasil uji analisis Mann-whitney yang spesifikasinya kandungan logam berat Cd di otot kerang hijau yang ditemukan di perairan ngemboh, banyu urip dan kenjeran adalah sama-sama berbeda satu sama lain. Perbedaan tersebut disebabkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi logam berat dalam perairan, seperti suhu, salinitas, pH, arus, bahan organik, serta kondisi organisme. Menurut Darmono (1995), beberapa faktor yang mempengaruhi laju penyerapan logam dari dalam air, yaitu kadar garam (salinitas), temperatur, pH, dan kondisi organisme.

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di masing-masing lokasi pengamatan diperoleh hasil nilai suhu yang berkisar antara 31°C - 33°C, pH berkisar antara 7.6 - 8.7, salinitas 25-18 ppt, DO 4.2 mg/l - 7.22 mg/l dan nilai TOM berkisar antara 14.33 mg/l - 31.18 mg/l. Peningkatan suhu perairan dapat mengakibatkan terjadinya penurunan daya larut oksigen terlarut dan juga dapat menaikkan daya racun pada bahan-bahan tertentu. Suhu dapat mempengaruhi tingkat akumulasi logam di jaringan karena semakin meningkatnya suhu, dapat meningkatkan laju metabolisme pada kerang sehingga bioakumulasi pada kerang akan besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Sorensen (1991) dalam Amirta *et al.*, (2011) menyatakan

bahwa peningkatan suhu perairan cenderung akan meningkatkan akumulasi dan toksisitas logam berat, hal ini terjadi karena meningkatnya metabolisme dari organisme lain.

Kenaikan pH dapat menurunkan logam berat yang ada di perairan, dikarenakan pH dapat mengubah kestabilan dari bentuk karbonat yang akan menjadi hidroksida yang membentuk ikatan dengan partikel air, sehingga akan mengendap membentuk lumpur (Palar, 2012). Menurut Hutagalung (1984), bahwa nilai pH yang tinggi dapat mengurangi toksisitas pada logam berat, dikarenakan dengan pH yang tinggi di dalam air dapat membentuk suatu senyawa kompleks yang dapat mengendap di dasar perairan. Namun apabila pH perairan rendah yang dapat menyebabkan logam berat di perairan semakin besar. Salinitas juga dapat mempengaruhi keberadaan logam berat di perairan bila terjadi penurunan salinitas maka akan menyebabkan peningkatan daya toksik logam berat dan tingkat akumulasi logam berat semakin besar (Erlangga, 2007). Kadar garam pada perairan yang semakin tinggi, dapat mengakibatkan daya toksisitas logam berat semakin menurun (Darmono, 2001).

Rendahnya kadar oksigen di perairan juga dipengaruhi oleh suhu perairan. Kenaikan suhu dapat menyebabkan turunnya nilai oksigen terlarut diperairan karena tingginya suhu dapat menyebabkan aktifitas metabolisme dan respirasi organisme tinggi sehingga membutuhkan oksigen terlarut banyak (Sudirman dan Semeidi, 2014). Oksigen mendekomposisi bahan organik dan mengoksidasi bahan anorganik, sehingga kandungan oksigen dalam air menjadi rendah. Rendahnya nilai kandungan DO dapat meningkatkan toksisitas logam di perairan (Sarjono, 2009).

Kesimpulan

- a) Konsentrasi Cd di air berkisar antara 0.0074 ± 0.0018 ppm – 0.0095 ± 0.0025 ppm, dimulai dari yang tertinggi ke terendah yaitu Perairan Kenjeran > Perairan Ngemboh > Perairan Banyuurip. Sedangkan rata-rata konsentrasi Cd di sedimen berkisar antara 0.3266 ± 0.0563 ppm – 0.6682 ± 0.1414 ppm, dimulai dari yang tertinggi ke terendah yaitu Perairan Kenjeran > Perairan Ngemboh > Perairan Banyuurip. Rata-rata konsentrasi Cd pada kerang yaitu pada insang berkisar antara 0.1264 ± 0.0151 ppm – 0.1853 ± 0.0130 ppm, pada lambung berkisar antara 0.1846 ± 0.0232 ppm – 0.2695 ± 0.0171 ppm dan pada otot 0.0515 ± 0.0072 ppm - 0.1076 ± 0.0078 ppm. Konsentrasi Cd pada otot jauh lebih kecil dibandingkan dengan logam berat pada insang dan lambung.
- b) Terdapat perbedaan nyata konsentrasi logam Cd antara insang, lambung dan otot kerang hijau
- c) Terdapat perbedaan nyata konsentrasi logam Cd pada insang, lambung dan ototkerang hijau di perairan Ngemboh, Banyu Urip dan Kenjeran.

Saran

- a) agar mengukur kandungan logam berat Cd pada bagian kerang hijau (*Perna viridis* L) yang lain seperti cangkang dengan mengumpulkan lebih banyak sampel selama periode yang lama dan jumlah titik sampling yang lebih banyak. Selain itu juga diperlukan pemantauan kualitas air secara rutin khususnya logam berat Cd ataupun logam berat lainnya.

Daftar Pustaka

- Armita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air Di Daerah Budidaya Rumput Laut Dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut, Di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kota Takalar. *Skripsi*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Bangun, J. M. 2005. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam air, sedimen dan organ tubuh ikan sokang (*Triacanthus nieuhof*) di perairan ancol teluk Jakarta. *Skripsi*. FPIK. Institute Pertanian Boogor : Bogor.
- Darmono.1995. Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Penerbit Universitas Indonesia. UI Press : Jakarta.
- _____. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran : Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam. Penerbit Universitas Indonesia : Jakarta.
- Erlangga. 2007. Efek Pencemaran Perairan Sungai Kampar di Provinsi Riau Terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Tesis*. Prodi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut. IPB : Bogor.
- Fernanda, L. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Timbal, Nikel, kromium dan Kadmium pada Kerang Hijau dan Sifat Fraksionasinya pada Sedimen Laut. *Skripsi*. FMIPA. UI : Jakarta.
- Hutagalung, H. P. 2001. Mercury And Cadmium Content In Green Mussel, *Mytilus Viridis* L. From Onrust Waters, Jakarta Bay Creator. *Bull. Env. And Tox.* 42(6). 814-820.
- Nordic. 2003. Cadmium Review. Denmark : prepared by COWL A/S on behalf of the Nordic Council of Ministers.
- Overnell, J and Sparla, A. M. 1990. The Binding of Cadmium to Crab CadmiumMetallothinein. *Biochem.* (267) : 539-540.
- Palar, H. 2012. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta : Jakarta.
- Rochyatun, E., Kaisupy, M. T dan Rozak, A. 2006. Distribusi Logam Berat Dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisanade. *Makara Sains.* 10 : 35-40.
- Rompas, R.M. 2010. Tolsikologi Kelutan. Secretariat Dewan Kelautan Indonesia : Jakarta.
- Sarjono, A. 2009. Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb, dan Hg pada Air dan sedimen di Perairan Muara KamalJakarta Utara. *Skripsi*. FPIK. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Vasanthi, L. A., Revanthi. P., Arulvasu, C., dan Munuswamy. N. 2012. Biomarkers of Metal Toxicity and Histology of *Perna viridis* from Ennore Estuary, Chennai, South East Coast of India. *Ecotoxicology and Environmental Safety.* 84 : 92-98.