



KANDUNGAN LOGAM BERAT CD PADA AIR, SEDIMEN DAN DAGING KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN TANJUNG MAS SEMARANG UTARA

Christtenson Purba^{*)}, Ali Ridlo dan Jusup Suprijanto

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax.024-7474698

email: Journalmarineresearch@gmail.com

Abstrak

Tingginya aktifitas di sepanjang daerah perairan Tanjung Mas diduga mengalirkan berbagai limbah yang dapat menimbulkan pencemaran. Salah satu bentuk pencemaran tersebut adalah buangan limbah logam berat Cd. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan logam berat Cd dalam air, sedimen dan daging *P. viridis* dan mengetahui sebaran ukuran cangkang *P. viridis*. Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember 2013 di tiga wilayah perairan Tanjung Mas yaitu muara, tambak dan pelabuhan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif sedangkan penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan metode Purposive Sampling. Analisa logam berat menggunakan AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometry*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat Cd dalam air berkisar <0,001-0,004 mg/l, sedimen 2,382-7,121 mg/kg, dan *P.viridis* <0,01 mg/kg. Hasil ini berarti bahwa air dan daging *P. viridis* di Perairan Tanjung Mas masih sesuai dengan baku mutu KMLH No 51 2004 dan SNI 7387.2009 sedangkan pada sedimen telah tercemar ringan oleh logam berat Cd. Sebaran ukuran panjang cangkang yang paling mendominasi yaitu *P. viridis* dengan ukuran 37,26-47,25 mm.

Kata kunci: Logam Berat Cd, Air, Sedimen, *P. viridis*, Sebaran Ukuran Cangkang

Abstract

The high activity along Tanjung Mas waters allegedly flowed the various wastes that can cause pollution. One form of such pollution are sewage heavy metals Cd. The aims of the research is to analyze the heavy metal Cd concentrations in water, sediment, soft tissue of *P. viridis* and to know *P.viridis*'s shells size distribution. The research was conducted from November to December 2013 in three locations of Tanjung Mas waters i.e. estuaries, fishpond and port. The method used in this research is descriptive method while the purposive sampling method was used to determine the sampling location. Analysis of heavy metals used AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometry*). The results showed that ranges of heavy metals Cd in water is <0.001-0.004 mg/L, sediment 2.382-7.121 mg/Kg, and soft tissue of *P.viridis* <0.01 mg/Kg. These results means that water and soft tissue of *P.viridis* at Tanjung Mas waters is still in accordance with the quality standards Ministry of Environment of The republic of Indonesia No.51/2004 and National Standard of Indonesia 7387.2009 while the sediment has been contaminated by heavy metals Cd. Distribution of the length *P. viridis*'s shell is mostly dominated by the size 37.26-47.25 mm.

Key Words: Heavy Metals Cd, Water, Sediment, *P. viridis*, Distribution of shell size

^{*)} Penulis penanggung jawab

Pendahuluan

Perairan Tanjung Mas Semarang diduga merupakan perairan yang mengandung logam berat yang cukup tinggi. Hal tersebut diindikasikan dengan banyaknya aktifitas kegiatan industri, rumah tangga, perkapalan, nelayan, PLTU dan pertanian yang membuang limbah ke perairan tersebut. Adanya bahan pencemar akan berpengaruh terhadap kualitas air dan organisme perairan termasuk *P. viridis* yang hidup diperairan tersebut.

Logam berat berbahaya yang mencemari lingkungan salah satunya adalah kadmium. Selain air dan sedimen, logam berat Cd dapat terakumulasi di dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam jangka waktu lama sebagai racun. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus dalam jangka waktu lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsi organisme tersebut seperti *P. viridis*. Kandungan logam berat Cd yang ada di lingkungan perairan akan semakin meningkat seiring dengan meningkatkan beban masukan yang mengandung logam berat tersebut ke dalam perairan. Demikian pula konsentrasi logam berat di sedimen dimana logam berat yang tersuspensi dalam air lama kelamaan akan mengendap dan terakumulasi dalam sedimen.

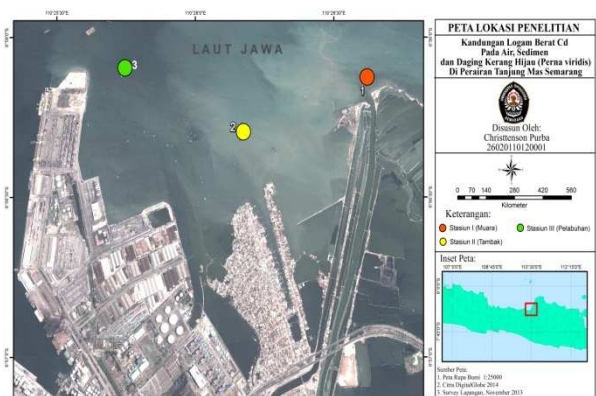
P. viridis merupakan biota yang yang banyak dikonsumsi masyarakat di Semarang. Mengingat sifat dari kerang hijau filter feeder dalam memperoleh makanan dan dapat mengakumulasi polutan logam berat di perairan, maka diperlukan penelitian untuk mengkaji kandungan logam berat Cd pada air, sedimen, dan *P. viridis* di perairan Tanjung Mas dan faktor fisika-kimia yang ikut berperan serta dalam penyebaran kandungan logam berat tersebut.

Materi dan Metode

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, sedimen, dan *P. viridis*. Sampel diambil dari Perairan Tanjung Mas Semarang dengan tiga stasiun yaitu stasiun muara, tambak, dan pelabuhan. Parameter lingkungan yang diukur pada saat pengambilan sampel

adalah suhu, pH, salinitas, DO, kecerahan dan kecepatan arus.

Penelitian ini dilakukan pada 7 November dan 7 Desember 2013 dengan tiga titik pengambilan sampel setiap stasiun. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif analitik. Menurut Nazir (2005) metode deskriptif analitik adalah metode dengan pencarian fakta dengan melakukan interpretasi yang tepat. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk membuat gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diteliti. Metode penentuan lokasi yang digunakan adalah purposive sampling methods, yaitu pemilihan kelompok subjek berdasarkan ciri-ciri atau sifat sifat populasi tertentu yang sudah diketahui sebelumnya (Hadi, 1980).



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Perairan Tanjung Mas.

Analisis kandungan logam berat dalam sampel air, sedimen dan *P. viridis* yang dilakukan di Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Semarang. Sampel air laut diambil sebanyak 250 mL dan dimasukkan ke dalam corong pemisah polyetilen, ditambahkan 2,5 mL ammonium pirolidin ditiokarbamat (APDC), lalu dikocok selama 5 menit, kemudian ditambahkan 25 mL metil isobutil keton (MIBK) dan dikocok kembali selama 5 menit, lalu didiamkan hingga kedua fase terpisah. Setelah fase terpisah menjadi 2 bagian, fase air dibuang sedangkan fase organik digunakan untuk pembuatan larutan standar. Pada fase organik, ditambahkan

50 mL HNO₃ pekat dan dikocok kembali selama 5 menit dan didiamkan selama 15 menit hingga kedua fase terpisah kembali. Fase organik dibuang, sedangkan fase air ditampung dan siap diaspirasikan dengan menggunakan AAS.

Sampel sedimen dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, kemudian digerus dan ditumbuk hingga halus. Bubuk sedimen yang dihasilkan kemudian ditimbang seberat ± 2 g dan dimasukkan ke dalam labu didih, selanjutnya ditambahkan 10 mL campuran HNO₃ untuk pemecahan air dan logam berat dan didestruksi selama 3 jam pada suhu 120°C. Hasil destruksi didinginkan dan disaring dengan kertas whatman 40 dan filtratnya ditampung dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas. Filtrat ini kemudian diukur dengan AAS.

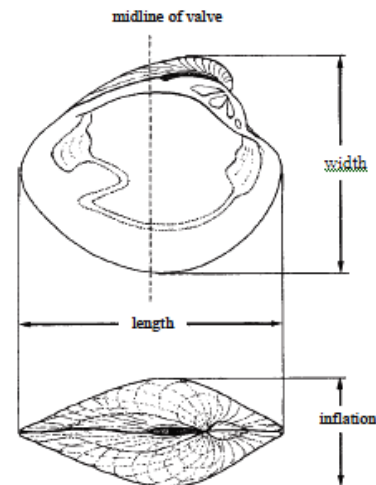
Diambil ±10 g daging *P. Viridis* kemudian dimasukkan ke dalam cawan yang sudah disterilkan. Sampel dipanaskan di dalam hot plate 200°C selama ± 2 jam sampai berbentuk arang. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam tanur 550°C selama 8 jam sampai berbentuk abu. Sampel didinginkan dalam eksikator, selanjutnya sampel ditambah aquades sedikit dan 2 mL HNO₃. Sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas. Selanjutnya sampel disaring dengan kertas Whatman 40 ke dalam botol sampel. Selanjutnya sampel diukur kadar logam Cd dengan menggunakan AAS.

Hasil analisis logam berat Cd pada air dan *P. viridis* di perairan Tanjung Mas, dibandingkan dengan Kriteria Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut berdasarkan KMLH No 51 tahun 2004 dan SNI 7387.2009. Hasil pengukuran logam berat dalam sedimen dibandingkan dengan pedoman mutu sedimen ANZECC/ARMCANZ (2000) dari Australia dan Selandia Baru sedangkan untuk melihat kondisi pencemaran logam berat di sedimen, digunakan baku mutu IADC/CEDA (1997) Belanda.

Cangkang *P. viridis* diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan tingkat ketelitian skala 0,05 mm. Hasil pengukuran *P. viridis* pada bulan

November dan Desember dibagi ke dalam 7 kelas ukuran. Kelas ukuran berdasarkan kecepatan tumbuh kerang hijau 0,7-1 cm per bulan (Yonvitner dan Sukimin, 2004).

Gambar 2. Pengukuran Cangkang *P. viridis* (Poutier,1998)



Uji regresi bertujuan untuk mengetahui hubungan pengaruh antara satu variabel terhadap variabel lain. Variabel yang dipengaruhi disebut variabel tergantung atau dependen sedangkan variabel yang mempengaruhi disebut variabel bebas atau variabel independen. Rumus analisis regresi linear sebagai berikut : $Y = a \pm bx$ (Aripin, 2008).

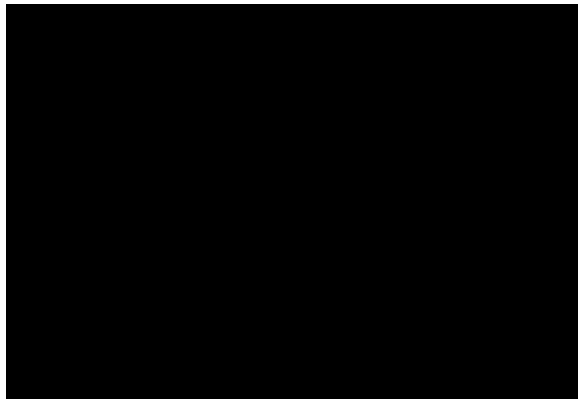
Indek Dispersi Morisita akan digunakan untuk menganalisis pola sebaran keberadaan *P. viridis* di perairan Tanjung Mas. indeks sebaran menurut Ludwig dan Reynold (1988) dalam Rani (2002) adalah : $I = S^2/x$, dimana I merupakan indeks sebaran, S² adalah nilai varian dari estimasi populasi, dan x adalah nilai rata-rata dari estimasi populasi.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kandungan logam berat Cd di air, sedimen dan *P. viridis* di Perairan Tanjung Mas menunjukkan Pada bulan November, kandungan logam berat Cd pada air <0,001 mg/L dan *P. viridis* <0,01 mg/Kg setiap stasiun (tidak terdeteksi atau dibawah batas deteksi AAS) sedangkan kandungan logam berat Cd pada sedimen tertinggi berada di stasiun I (muara) sebesar 2,690 mg/Kg.

Pada bulan Desember, kandungan logam berat Cd pada air dan *P. viridis* di stasiun I tidak terdeteksi atau dibawah batas deteksi AAS. Kandungan logam berat Cd di stasiun II (tambak) pada *P. viridis* juga tidak terdeteksi atau dibawah batas deteksi AAS namun pada air mengalami peningkatan sebesar 0,003 mg/L. Stasiun III (pelabuhan), kandungan logam berat Cd pada air tidak terdeteksi atau dibawah batas deteksi AAS sedangkan kandungan logam berat Cd pada sedimen tertinggi berada distasiun III sebesar 7,121 mg/Kg (Tabel 1 dan 2).

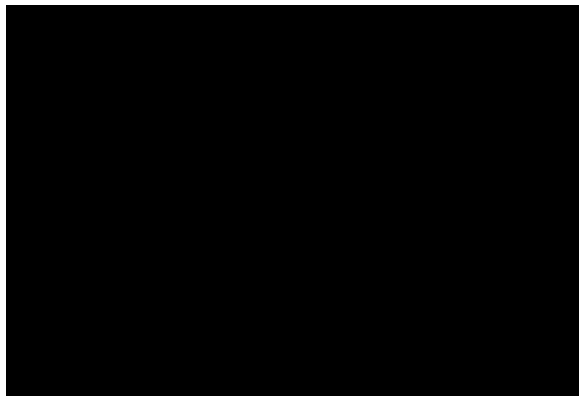
Tabel 1. Kandungan Logam berat Cd pada air, sedimen dan *P. viridis* bulan November



Keterangan

- * : KMLH No 51 2004
- ** : ANZECC/ARMCANZ
- *** : SNI 7387.2009
- : Tidak ditemukan *P. viridis*

Tabel 2. Kandungan Logam berat Cd pada air, sedimen dan *P. viridis* bulan Desember



Keterangan

- * : KMLH No 51 2004
- ** : ANZECC/ARMCANZ
- *** : SNI 7387.2009
- : Tidak ditemukan *P. viridis*

Hal ini juga menunjukkan bahwa air dan *P. viridis* di perairan tersebut masih aman dari pencemaran logam berat kadmium dan sesuai dengan nilai ambang batas yang dikeluarkan oleh KMLH No 51 2004 dan SNI 7387.2009. Pada bulan Desember kandungan logam berat Cd pada air di stasiun II meningkat sebesar 0,003 mg/L. Hal ini disebabkan pH terukur pada stasiun II adalah 5,4. Nilai pH yang rendah akan menyebabkan logam berat lebih mudah terlarut (Palar, 1994).

Kandungan logam Cd pada sedimen lebih bervariasi dibandingkan dengan kandungan Cd pada air laut dan *P. viridis*. Variasi ini dipengaruhi oleh lokasi sampling, karena tiap lokasi berjarak berbeda dengan sumber pencemar logam berat Cd. Kandungan logam berat Cd dalam sedimen yang diambil dari stasiun III menunjukkan nilai yang paling tinggi. Diduga peningkatan kandungan Cd dalam sedimen berasal dari limbah industri dan aktifitas perkapalan di daerah tersebut. Hutagalung (1991) mengatakan logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat bahan organik dan mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen sehingga kadar logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air.

kandungan logam Cd yang tidak terdeteksi pada daging *P. viridis* dimungkinkan terkait erat dengan cara makan kerang yaitu filter feeder. Barnes (1968) menyatakan bahwa proses penyaringan pada bivalvia masuk melalui sifon inkuren dan tersaring di insang. Penyusun utama lapisan membran adalah epitel pipih selapis dan berhubungan langsung dengan sistem pembuluh, dan diduga logam berat yang masuk bersamaan dengan partikel makanan mengalami difusi melalui membran insang dan terbawa aliran darah. Insang *P. viridis* mempunyai mucus atau lendir yang penyusun utamanya adalah glikoprotein, sehingga diduga logam Cd terikat menjadi metallothionein karena penyusun utamanya adalah sistein yaitu protein yang tergolong dalam gugus sulfidril yang mampu mengikat logam. Oleh karena sifat mucus insang yang mengalami regenerasi, maka logam Cd yang telah terikat pada

mucus insang turut terlepas dari tubuhnya (Overnell dan Sparla, 1990).

Terkait dengan mekanisme filter feeder, aliran air laut akan berlanjut menuju ke labial palp dimana pada bagian tersebut akan melalui proses penyaringan dengan cilia-cilia. Partikel yang berukuran kecil akan lolos, sementara yang berukuran besar akan dikeluarkan kembali melalui sifon-inkuren dalam bentuk pseudofeces (Pechenik, 2000).

Tan dalam Suwigno *et al.* (1984) juga mengatakan *P. viridis* dapat memilih (selektif) makanannya dimana yang bukan makanannya dikeluarkan dalam bentuk pseudofeces yang terbungkus dengan lendir. Hal ini diduga merupakan salah satu faktor tidak terdeteksinya kandungan kadmium dalam daging *P. viridis*. Azhar *et al.* (2012) juga mengatakan kerang dapat mengalami proses eliminasi logam berat dengan cara ekskresi lewat feses atau urin.

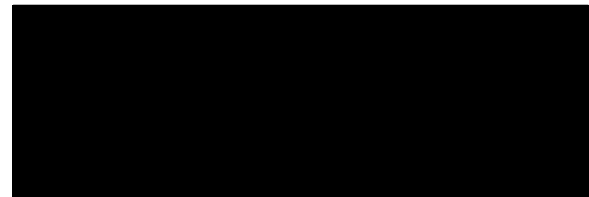
Rendahnya konsentrasi logam Cd pada air bulan November dan Desember diduga disebabkan terjadinya pengenceran konsentrasi akibat hujan yang turun pada bulan tersebut. Data BMKG (2013) menunjukkan pada saat penelitian tanggal 7 November curah hujan 7,0 mm dan 7 Desember 8,0 mm. Selain itu pengaruh angin, arus dan gelombang menyebabkan konsentrasi logam berat menyebar, sehingga kandungan logam berat Cd di air menjadi rendah. Hasil pengukuran angin, arus dan gelombang yang dilakukan BMKG Semarang pada bulan November sebesar 12 Knot, 0,05 m/s dan 1,4 meter sedangkan pada bulan Desember 8 Knot, 0,05 m/s dan 0,7 meter.

Penyebab tingginya kadar logam berat dalam sedimen pada musim penghujan kemungkinan disebabkan oleh tingginya laju erosi pada permukaan tanah yang terbawa ke dalam badan perairan, sehingga sedimen dalam sungai yang diduga mengandung logam berat akan terbawa oleh arus sungai menuju muara dan pada akhirnya terjadi proses sedimentasi (Bryan, 1976). Data BMKG (2013) menunjukkan bahwa curah hujan di daerah perairan Tanjung Mas sebesar 182,0 mm pada bulan November, sedangkan pada bulan Desember 237,0 mm.

Secara umum rata-rata kandungan logam Cd di sedimen (2,145-7,121 mg/Kg) pada setiap stasiun menunjukkan nilai berada diatas low value pedoman baku mutu ANZECC/ARMCANZ (2000). Berdasarkan perbandingan dengan pedoman mutu sedimen tersebut, logam tersebut diduga berpengaruh bagi kualitas lingkungan disekitar sistem akuatik. Kandungan logam Cd di sedimen jika dibandingkan dengan Dutch Quality Standars for Metal in Sediment (IADC/CEDA, 1997), kandungan logam Cd di sedimen perairan Tanjung Mas tergolong dalam level tes karena nilai kandungan logam Cd diantara level limit dan level tes yaitu dikategorikan sebagai tercemar ringan.

Parameter perairan yang diamati pada penelitian ini meliputi parameter suhu, salinitas, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), kecerahan dan kecepatan arus perairan. Hasil pengamatan kondisi fisika dan kimia perairan yang dilakukan selama penelitian selengkapny ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Parameter Kualitas Perairan di Perairan Tanjung Mas



Keterangan

- I : Muara
- II : Tambak
- III : Pelabuhan
- * : KMLH No 51 2004

Kandungan logam Cd pada sedimen bulan Desember lebih tinggi daripada bulan November setiap waktu pengambilan sampel, hal ini disebabkan oleh proses pengendapan yang berakibat pada penyerapan logam berat pada sedimen. Proses pengendapan ion logam Cd pada sedimen ke kolom perairan juga dipengaruhi oleh suhu perairan, dimana pada suhu yang tinggi meningkatkan pembentukan ion logam berat, sehingga meningkatkan proses pengendapan (Hutagalung, 1984).

Berdasarkan hasil pengukuran suhu air permukaan selama pengamatan yang dilakukan, suhu permukaan perairan Tanjung Mas berkisar antara 29,77-32,37 °C. Suhu terendah terletak pada stasiun I, sedangkan suhu tertinggi terletak pada stasiun III. Hal ini sesuai dengan persyaratan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perikanan (1985) yang mengatakan untuk keperluan budidaya kerang hijau (*P. viridis*) disarankan agar suhu perairan berada dalam kisaran 26-32°C. Menurut KMLH No 51 2004, suhu yang umum dijumpai diperairan laut Indonesia berkisar antara 27-32°C. Berdasarkan hal tersebut, kisaran suhu permukaan air Perairan Tanjung Mas selama penelitian masih pada kisaran normal dan dapat ditoleransi oleh biota perairan.

Kisaran nilai salinitas pada perairan Tanjung Mas selama penelitian adalah 19,33-33,23 ‰. Dilihat dari nilai salinitasnya selama penelitian, stasiun I (muara) berada dibawah NAB yang ditetapkan KMLH No 51 2004 ($\pm <5$ variasi alami). Salinitas di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 30-35 ‰, sedangkan untuk daerah pesisir salinitas berkisar antara 32-34 ‰ (Romimohtarto dan Thayib,1982). Dengan demikian salinitas diperairan Tanjung Mas stasiun II dan III masih baik untuk biota laut.

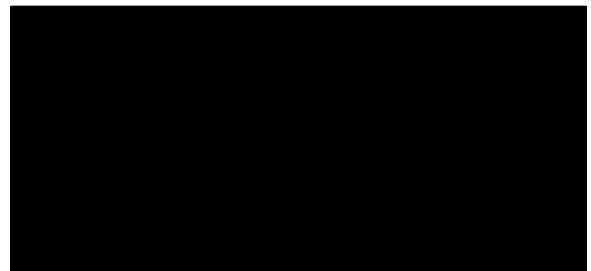
Berdasarkan hasil pengukuran nilai pH perairan di perairan Tanjung Mas menunjukkan nilai pH perairan asam dan cenderung stabil pada kisaran nilai 5,4-7,02, dikarenakan oleh buangan atau limbah yang berwarna hitam pekat semakin tinggi diperairan yang dapat mengakibatkan pertumbuhan *P. viridis* terhambat. Berdasarkan kisaran nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa, kondisi perairan melampau NAB yang diperbolehkan KMLH No 51 2004 yaitu 7-8,5.

Pada stasiun I bulan November kandungan logam berat Cd pada sedimen cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini disebabkan DO terukur pada stasiun I adalah 1,68 mg/L. Hasil pengamatan terhadap DO perairan selama penelitian dapat disimpulkan bahwa stasiun I (muara) dan

II (Tambak) perairan telah melampau NAB KMLH No 51 Tahun 2004.

Hasil pengukuran panjang *P. viridis* pada bulan November dan Desember dibagi dalam 7 kelas ukuran. Masing-masing kelas ukuran mempunyai rentang 1 cm. Pengukuran *P. viridis* dari stasiun I pada bulan November didominasi ukuran panjang kerang 27,26-47,25 mm sedangkan stasiun II didominasi ukuran panjang kerang 47,26-57,25 mm. Pada bulan Desember, stasiun I dan II didominasi ukuran panjang kerang 27,26-47,25 mm. Pengukuran secara keseluruhan cangkang selengkapnya dalam tabel 4.

Tabel 4. Sebaran Kelas Ukuran Panjang Kerang *P. viridis* Setiap Stasiun di Perairan Tanjung Mas (individu)



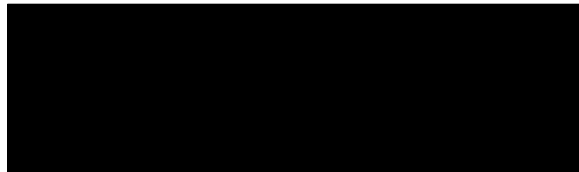
P. viridis dengan ukuran 47,26-57,25 mm paling banyak ditemukan dibandingkan dengan periode bulan Desember. Hal ini diduga pada periode bulan November *P. viridis* diperairan sedang mengalami proses pemijahan. Cappenberg(2008)mengatakan pemijahan *P.viridis* berlangsung sepanjang tahun. Di Indonesia, puncak pemijahan kerang hijau terjadi pada bulan April hingga Mei, Agustus dan November.

P. viridis pada bulan Desember didapatkan ukuran cangkang dengan panjang 17,25-27,25 mm terbanyak dibandingkan dengan bulan November. Hal ini disebabkan karena pada bulan Desember *P viridis* sedang mengalami proses pertumbuhan yang ditunjukkan dengan meningkatnya kerang hijau yang berukuran 17,25-27,25 mm dan 37,26-47,25 mm sedangkan kerang yang berukuran 47,26-57,25 mm jumlahnya mulai menurun.

Hasil dari analisis hubungan panjang dengan lebar dan tebal yang

telah dilakukan secara keseluruhan menghasilkan nilai koefisien korelasi (r) berkisar antara 0,657-0,899 (positif) dengan nilai sig (probabilitas) $<0,05$ artinya ada hubungan yang signifikan antara variabel panjang dengan lebar dan tebal.

Tabel 5. Hubungan Regresi Panjang Cangkang dengan Lebar dan Tebal Cangkang



Koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh memiliki nilai yang bervariasi yang berfungsi untuk mengetahui besarnya persentase dari variabel dependen (lebar dan tebal) dapat diprediksi dengan variabel bebas (Panjang). Nilai SEE (*Standard Error of the Estimate*) yang diperoleh lebih kecil dari simpangan baku artinya variabel panjang baik untuk dijadikan prediktor bagi variabel lebar dan tebal.

Korelasi antara panjang dengan lebar dan tebal secara keseluruhan menunjukkan korelasi positif kuat dan sangat kuat. Korelasi positif menerangkan bahwa perubahan antara variabel yang satu diikuti oleh perubahan variabel lainnya yang berbanding lurus. Artinya, jika panjang cangkang bertambah maka akan diikuti penambahan lebar dan tebal cangkang.

Hasil perhitungan Indeks Dispersi menunjukkan distribusi dari *P. viridis* berpola sebaran mengelompok.

Tabel 6. Indeks Dispersi Distribusi *P. viridis*

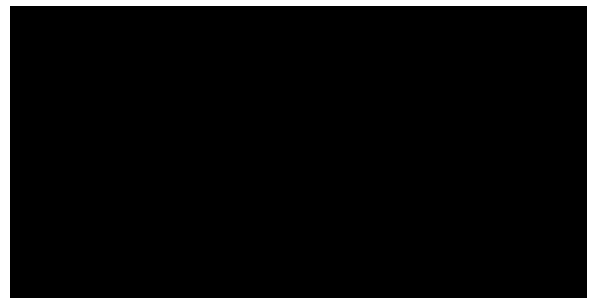


Pola mengelompok dapat dikatakan pola sebaran yang alami dan baik bagi populasi *P. viridis* dikarenakan kerang hijau bersifat dioecious, yaitu induk jantan dan betina terpisah dan pembuahan terjadi di luar tubuh. Pola sebaran yang mengelompok disebabkan hewan tersebut

memilih hidup pada habitat yang paling sesuai di dasar perairan, baik sesuai dengan faktor fisika-kimia perairan maupun tersedianya makanan. *P. viridis* hidup pada perairan estuari, umumnya hidup bergerombol pada dasar substrat yang keras, yaitu batu karang, kayu, bamboo atau lumpur keras dengan bantuan bysus dan kaya akan kandungan organik (Cappenberg, 2008).

Pemantauan kandungan logam berat Cd yang terlarut dalam air saat ini lebih rendah di bandingkan penelitian sebelumnya.

Lampiran 7. Kandungan logam Cd dengan Penelitian Sebelumnya



Hal ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat Cd dalam air di perairan tersebut masih aman dari pencemaran logam berat Cd sedangkan penelitian yang dilakukan taftazani *et al.* (2010) berkisar 0,937 ug/mL dan Wulandari *et al.* (2009) berkisar 3.094 ug/mL melampau batas yang diperbolehkan oleh KMLH No 51 2004 yaitu 0,01 mg/L. Kandungan logam berat Cd pada sedimen saat ini lebih besar jika dibandingkan dengan penelitian Sunoko *et al.* (1993) 1,212 ppm, Wulandari *et al.* (2009) 0,208 ug/mL, Rositari (2010) 0,081 mg/Kg yang tergolong dalam level limit artinya dapat ditolerir bagi kesehatan manusia maupun ekosistem (IADC/CEDA, 1997). Berbeda dengan kandungan logam Cd dalam sedimen penelitian Taftazani *et al.* (2001) 7,989 ug/ml jika dibandingkan dengan Dutch Quality Standards for Metal in Sediment tergolong dalam level intervensi karena kandungan kontaminan yang ada pada sedimen berada pada kisaran nilai level tes dan level intervensi yaitu dikategorikan sebagai tercemar sedang.

Pemantauan habitat hidup, air dan sedimen sangat berpengaruh terhadap



bioakumulasi logam Cd oleh biota. Pencemaran logam di perairan dapat mengancam keamanan biota laut dan dapat menyebabkan racun dan terputusnya rantai makanan. Ukuran tubuh biota merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap asupan dan bioakumulasi logam Cd dalam tubuh biota (Darmono, 2001). Pemantauan kandungan logam berat Cd pada ikan belanak 0,041-0,083 ppm (Nitisuparjo, 1998), kerang bukur (*Cardium unedo*) 0.390 ug/mL (Taftazani *et al.* 2001), daging kepiting bakau (*Scylla serata*) 0,30 ug/g (Zonggonao, 2005), Kerang Darah (*Anadara granosa*) 16.770 ug/mL (Wulandari *et al.* 2009) dan *P. viridis* 0,07717 ppm (Mifbakhuddin *et al.* 2010) menunjukkan kandungan logam Cd yang lebih tinggi dibandingkan penelitian saat ini dan melampaui batas yang diperbolehkan oleh KMLH No 51 2004 yaitu 0,001 mg/L. Kemungkinan hal ini berkaitan dengan limbah logam Cd dari buangan industri, aktifitas perkapalan dan penduduk yang berfluktuasi setiap tahun.

Menurut Darmono (2001), daya toksisitas logam berat terhadap makhluk hidup sangat berbeda-beda tergantung pada spesies, lokasi, umur (fase siklus hidup), daya tahan (detoksikasi) dan kemampuan individu untuk menghindarkan diri dari pengaruh polusi.

Kesimpulan

- Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa air dan *P. viridis* di perairan Tanjung Mas masih aman dari pencemaran logam Cd dan sesuai dengan NAB KMLH No 51 2004 dan SNI 7387.2009 sedangkan pada sedimen berada di atas low value dikategorikan tercemar ringan.
- P. viridis* yang paling dominan ditemukan adalah *P. viridis* dengan ukuran 27,26-57,25 mm.
- Korelasi antara panjang dengan lebar dan tebal secara keseluruhan menunjukkan korelasi positif kuat dan sangat kuat.
- Bentuk sebaran *P. viridis* di perairan Tanjung Mas menunjukkan pola sebaran yang mengelompok.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Rahmat Amir BBTPI Semarang yang telah membimbing dalam penggunaan instrument AAS dan pihak-pihak lain yang terlibat dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Aripin, I. 2008. Model Pelatihan Analisis Data Dengan Software Excel dan SPSS. Cirebon. 1-50 hlm.
- Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ). 2000. Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality. Volume 1, Australian and New Zealand Environment and Conservation Council. Canberra. 29p.
- Azhar H., I. Widowati dan J. Suprijanto. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Pb, Cu, Cr, Cd Pada Kerang Simpson (*Amusium pleuronectes*), Air dan Sedimen di Perairan Wedung Demak serta Analisis Maximum Tolerable Intake pada Manusia. *Journal of Marine Research*. Vol. II (2) 2012, hlm 35-44.
- Barnes, R.D. 1968. Invertebrate Zoology. W.B Saunders Company, London. 76 pp.
- Bryan GW. 1976. Heavy Metal Contamination in The Sea. Dalam: Johnston R. Marine Pollution (Ed). New York: Academic Press.
- Cappenberg, Hendrik A.W. 2008. Beberapa Aspek Biologi Kerang Hijau *Perna viridis* Linnaeus 1758. *Oseana*, 33(1):33-40.
- Clark, R. B. 1989. Marine Pollution. Oxford: Clarendon Press, England. 220 pp.
- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. Penerbit UI-Press. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1985. Petunjuk Teknis Budidaya Kerang Hijau, INFIS Manual Seri No. 6. Jakarta.
- Hadi, S. 1980. Metodologi Research. Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM. Yogyakarta, 226 hlm.



- Hutagalung, H.P. 1984. Logam berat dalam lingkungan laut. *Pewarta Oseana*, Vol. IX No. 1: Jakarta LON LIPI.
- _____. 1991. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat. Dalam Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantaunya. P30- LIPI, Jakarta.
- IADC/CEDA, 1997, Environmental aspects of dredging-conventions, codes and conditions: marinedisposal. International Association of Dredging Companies (IADC) & Central Dredging Association (CEDA), Netherlands, 1-71.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51. 2004. Baku Mutu Air Laut. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Mifbakhuddin., R. Astuti dan A. Awaludin. 2010. Pengaruh Perendaman Larutan Asam Cuka Terhadap Kadar Logam Berat Cadmium Pada Kerang Hijau. *Jurnal Kesehatan*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Nagabushanam, R. and Mane, U.H.. 1978. Seasonal variation in the biochemical composition of (*Mytilus viridis*) at Ratnagiri on the west coast of India. *Hidrobiologia*. 57(1): 69-72
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. 212 hlm
- Nitisuparjo, M. 1998. Pencemaran Hg, Cd dan Pb pada ikan belanak (*Mugil sp.*), air dan sedimen di perairan pantai pelabuhan Tanjung Emas dan muara sungai Babon Kotamadya Dati II Semarang Jawa Tengah. Tesis. Ilmu Lingkungan UGM. Yogyakarta.
- Overnell, J and Sparla, A, M., 1990. The Binding of Cadmium to Crab Cadmium Metallothionein. *Biochem. J* vol 267; 539-540.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikitas Logam Berat. PT. Rineka Cipta. Jakarta, 152 hlm
- Pechenik, J.A. 2000. Biology of The Invertebrates. McGraw Hill Company, New York, USA
- Poutiers, J.M. 1998. Bivalves. in Carpenter, K.E and Niem, Volker H (Eds), The Living Marine Resources Of the Western Central Pacific. FAO UN, Rome. Pp 124-328.
- Rani, C. 2002. Metode Pengukuran dan Analisis Pola Spasial (Dispersi) Organisme Benthik. 1-15 hlm.
- Romimohtarto, K dan S.S. Thayib. 1991. Kondisi Lingkungan dan Laut di Indonesia, LON-LIPI, Jakarta, 1982, 246 hal.
- Rositasari, R. 2010. Kajian Terhadap Lingkungan Pesisir Semarang Berdasarkan Karakter Sedimen, fisika Oseanografi, Logam Berat Kontaminan Dan Toksisitasnya. P20-LIPI.
- Sunoko HR., I. Sumantri dan Budiono. 1993. Kadar logam berat di perairan Muara Banjir Kanal Timur, Kodya Semarang. In Makalah Penunjang Seminar Pemantauan Pencemaran Laut. Jakarta : P30 – LIPI
- Suwignyo P.; J. Basmi dan L. B. Djamar. 1984. Studi Beberapa Aspek Biologi Kerang Hijau *Mytilus viridis* L., Di Teluk Jakarta. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor: 101 hlm.
- Taftazani, A., Sumuning dan Muzakky. 2001. Studi Sebaran Logam Berat (Hg, Cd, Fe, Co) Dalam Kerang Bukur (*Cardium unedo*) Dan Sedimen Dari Perairan Pantai Semarang Dengan Metode AAN. P3TM-Batan Yogyakarta. ISSN 0216-3128.
- Wulandari, S.Y., B.Yulianto., G.W. Santosa dan K. Suwartimah. 2009. Kandungan Logam Berat Hg dan Cd dalam Air, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dengan Menggunakan Metode Analisis Pengaktifan Neutron (APN). *Ilmu Kelautan*. Vol. 14 (3):170-175.
- Yonvitner dan S. Sukimin. 2004. Laju Pertumbuhan dan Penempelan Kerang Hijau (*Perna viridis*, Linn, 1789). FPIK IPB. Bogor. 44-49 hlm
- Zonggonao, O.A. 2005. Evaluasi Konsentrasi Cd, Cu, dan Fe Pada Daging, Insang, Dan Hepatopankreas Dalam Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Dari Semarang, Demak dan Kendal. Skripsi. Universitas Khatolik Soegijapranata. Semarang.