



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

Maryuli Dyah Cahyani, Ria Azizah TN, Bambang Yulianto *)

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

email: dyahcahyani.11@gmail.com
bbyulianto@gmail.com

Abstrak

Studi kandungan tembaga (Cu) pada air, sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dilakukan di perairan pantai Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak pada tahun 2010 dan 2011. Hal ini dilakukan mengingat, pantai Bedono menjadi muara sungai (seperti Sungai Sayung dan Sungai Gonjol) yang dipergunakan sebagai lintasan pembuangan limbah, dari kawasan industri yang berada di sepanjang jalan raya Semarang – Demak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa tingkat kandungan logam berat Cu di perairan pantai Desa Bedono dan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Penelitian dilakukan pada saat kondisi air laut surut (Tahun 2010) dan air laut pasang (Tahun 2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2010, kandungan logam Cu di air Sungai Sayung berkisar antara 0,003 - 0,056 mg/l, sedangkan di Sungai Gonjol antara tidak terdeteksi - 0,026 mg/l. Sedangkan pada tahun 2011, kandungan logam Cu di air tidak terdeteksi, baik di Sungai Sayung maupun di Sungai Gonjol. Kandungan Logam Cu di sedimen Sungai Sayung berkisar antara 4,89 - 28,75 mg/kg, dan di Sungai Gonjol antara 18,77 - 71,28 mg/kg pada tahun 2010. Sedangkan pada tahun 2011, di Sungai Sayung berkisar antara 16,1 - 25,57 mg/kg, dan di Sungai Gonjol berkisar antara 16,69 - 52,72 mg/kg. Pada tahun 2010, Kandungan logam Cu di jaringan lunak kerang darah di Muara Sungai Sayung sebesar 29,86 mg/kg, dan sebesar 31,2 mg/kg di Muara Sungai Gonjol. Sedangkan pada tahun 2011, logam Cu tidak terdeteksi dalam kerang darah. Secara keseluruhan kandungan Logam berat Cu pada air, sedimen, dan kerang darah masih dibawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh masing-masing otoritas.

Kata Kunci : Cu, logam berat, kerang darah, air, sedimen

Abstract

Study of copper (Cu) content in water, sediment, and Blood Clam (*Anadara granosa*) was conducted in coastal waters of Bedono, District Sayung, Demak district in 2010 and 2011. This study was done because coastal waters of Bedono (such as rivers and river Sayung Gonjol) functioned as the disposal trajectory by the industrial area located along the highway Semarang - Demak. This study aimed to analyze the heavy metal content of Cu in coastal waters and Rivers Sayung and River Gonjol, District Sayung, Demak. The study was conducted during low tide conditions (in 2010) and high tides (in 2011). The results showed that in 2010, the copper content in water of River Sayung ranged from 0.003 to 0.056 mg/l, whereas in the River Gonjol, copper content ranged from not detected - 0.026 mg/l. In 2011, copper content in water is not detected, either in the River Sayung and in the River Gonjol. Copper content in the sediment of River Sayung ranged from 4.89 to 28.75 mg/kg, and in River Gonjol from 18.77 to 71.28 mg/kg (in 2010). In 2011, copper content in the sediment of mouth of River Sayung ranged from 16.1 to 25.57 mg/kg, and in the mouth of River Gonjol ranged from 16.69 to 52.72 mg/kg. In 2010, copper content in the soft tissues of the blood clam in the mouth of River Sayung was 29.86 mg/kg, and at 31.2 mg/kg in the mouth of River Gonjol. Meanwhile, in 2011, copper content was not detected in blood clams. Overall, copper content in water, sediment, and blood clams were still below the threshold quality standard set by each authority.

Keywords : Cu, heavy metals, blood clam, water, sediment

*) Penulis penanggung jawab

Pendahuluan

Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak merupakan sebuah desa yang berada di daerah perbatasan Semarang–Demak yang kondisinya menjadi memprihatinkan saat ini. Bedono, adalah kawasan wisata pesisir, namun saat ini desa ini terkena dampak abrasi yang sangat besar. Penebangan pohon mangrove dan konstruksi bangunan pelabuhan Semarang diduga menjadi beberapa hal penyebab terjadinya abrasi di daerah Bedono, Demak ini.

Kondisi perairan dari tahun ke tahun mengalami penurunan yaitu berupa pendangkalan perairan dan menyempitnya lahan ekosistem mangrove akibat adanya pembukaan areal untuk pertambakan. Hal ini diperparah dengan terganggunya ekosistem perairan, sebagai akibat meningkatnya buangan limbah industri dari sejumlah pabrik yang berada di Kecamatan Sayung, termasuk diantaranya limbah logam berat.

Keberadaan lingkungan industri antara lain Industri : Percetakan, Garment, Besi Stainless, dan lain-lain yang terletak di sepanjang jalan raya Semarang – Demak diduga menjadi penyumbang masukan limbah yang berupa logam berat khususnya tembaga (Cu) ke perairan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak.

Cu merupakan elemen mikro yang sangat dibutuhkan oleh organisme, baik darat maupun perairan, namun dalam jumlah yang sedikit. Keberadaan Cu di suatu perairan umum dapat berasal dari

daerah industri yang berada di sekitar perairan tersebut. Logam ini akan terserap oleh biota perairan secara berkelanjutan apabila keberadaannya dalam perairan selalu tersedia. Terlebih lagi bagi biota perairan dengan mobilitas yang rendah seperti kerang.

Mengingat akan bahaya yang ditimbulkan, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan logam berat Cu, pada lokasi-lokasi yang berpotensi tercemar di daerah Perairan Sungai Sayung dan Perairan Sungai Gonjol.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di Sungai Sayung dan Sungai Gonjol Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak pada tahun 2010 dan 2011. Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah sampel air, sedimen, dan kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari dua lokasi penelitian yaitu di perairan Sungai Sayung (5 stasiun) dan Sungai Gonjol (6 stasiun). Masing-masing stasiun dibagi menjadi 3 titik pengambilan sampel (substasiun) sebagai pengulangan stasiun-stasiun penelitian ditentukan berdasarkan pertimbangan bahwa tempat tersebut berpotensi sebagai sumber pencemar.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan untuk membuat gambaran secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat serta hubungan antara fenomena yang diteliti (Nasir, 1985).

Pengambilan sampel di lapangan dilakukan sebanyak dua periode sampling yaitu pada bulan Juni 2010 saat surut dan Juni 2011 saat pasang, dengan tujuan untuk melihat perbedaan antara kondisi perairan saat pasang dan saat surut.

Mengingat kurun waktu penelitian yang dilaksanakan dalam selang waktu satu tahun, maka periode penelitian yang digunakan mengacu pada metode cross sectional (Nurdini, 2006). *Cross sectional method* adalah metode penelitian yang mempelajari objek dalam kurun waktu tertentu (tidak berkesinambungan dalam jangka yang panjang).

Sampel air diambil pada tiap-tiap stasiun penelitian dengan menggunakan *bottle sampler*. Sampel diambil dari tiap stasiun pada 3 titik substasiun (titik 1: pinggir kiri sungai; titik 2 : tengah sungai; titik 3: pinggir kanan sungai), kemudian air sampel di letakkan dalam botol polyetilen dan diawetkan dengan menggunakan HNO₃ pekat 65% sebanyak 0,5 ml.

Sampel sedimen diambil dengan menggunakan *Grab Sampler*, dengan masing-masing stasiun diambil pada 3 titik. Selanjutnya sampel dimasukkan kedalam plastik dengan berat 1 kg, sebelum dibawa ke laboratorium, sampel sedimen dikeringanginkan selama satu hari dengan menggunakan alas aluminium foil, dengan tujuan untuk mengurangi kadar air dalam sedimen.

Sampel kerang *Anadara granosa* diambil dengan cara manual dengan menggunakan tangan, diambil pada 3 titik substasiun pada tiap stasiun. Setelah itu

biota diambil jaringan lunaknya, dan dikeringanginkan selama \pm 24 jam dengan menggunakan alas aluminium foil.

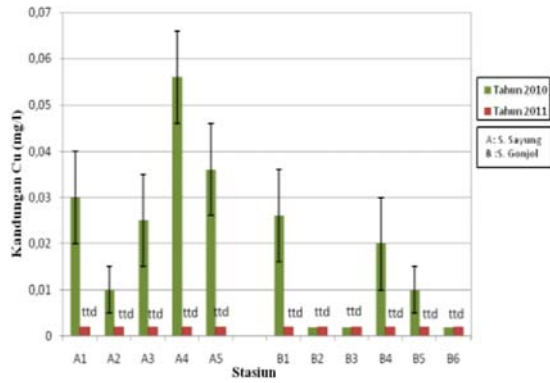
Kerang hanya ditemukan pada wilayah muara sungai, yaitu Stasiun A4 dan B5, dikarenakan habitat kerang memang berada pada daerah Muara Sungai. Sampel kerang yang diambil memiliki ukuran \pm 5 cm. Selanjutnya sampel air, sedimen, dan kerang dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kandungan logam berat Cu.

Untuk melengkapi kondisi perairan di lokasi tersebut, diukur parameter kualitas air yaitu temperatur, salinitas, pH, arus, kedalaman, DO, dan turbiditas.

Hasil dan Pembahasan

1. Kandungan Logam Berat Cu dalam Air

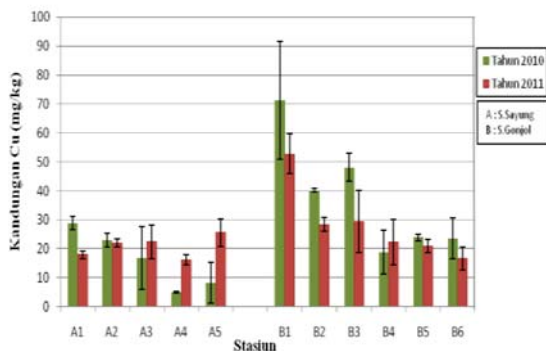
Kandungan logam Cu dalam air di Sungai Sayung dan Sungai Gonjol pada tahun 2010 menunjukkan nilai yang fluktuatif bergantung dari lokasi stasiun penelitian. Pada Sungai Sayung, nilai kandungan logam Cu berkisar antara 0,01 – 0,05 mg/l. Sedangkan pada Sungai Gonjol dari mulai tidak terdeteksi sampai dengan 0,02 mg/l. (Gambar 1)



Gambar 1. Rata-rata Kandungan Logam Berat Cu (\pm SD) dalam Air di Sungai Sayung (A) dan Sungai Gonjol (B) pada Tahun 2010 dan Tahun 2011.

2. Kandungan Logam Berat Cu dalam Sedimen

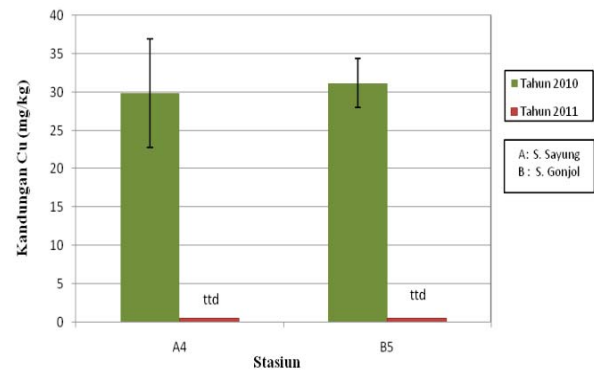
Kandungan Logam Cu dalam sedimen pada tahun 2010 di Muara Sungai Sayung bekisar antara 4,89 - 28,75 mg/kg , dan di Muara Sungai Gonjol antara 18,77 - 71,28 mg/kg. Sedangkan pada tahun 2011 di Muara Sungai Sayung bekisar antara 16,1 - 25,57 mg/kg, dan di Muara Sungai Gonjol bekisar antara 16,69 - 52,72 mg/kg. (Gambar 2)



Gambar 2. Rata-rata Kandungan Logam Berat Cu (\pm SD) dalam Sedimen di Sungai Sayung (A) dan Sungai Gonjol (B) pada Tahun 2010 dan Tahun 2011.

3. Kandungan Logam Berat Cu dalam Kerang Darah (*Anadara granosa*)

Kerang Darah (*Anadara granosa*) hanya ditemukan pada Muara Sungai, yaitu pada Stasiun A4 dan B5. Kandungan logam berat Cu dalam kerang pada tahun 2010 di Muara Sungai Sayung (Stasiun A4) sebesar 29,86 mg/kg, dan di Sungai Gonjol (Stasiun B5) sebesar 31,2 mg/kg. Sedangkan pada tahun 2011 tidak terdeteksi adanya logam berat Cu dalam kerang tersebut, baik di Muara Sungai Sayung maupun di Muara Sungai Gonjol (Gambar 3).



Gambar 3. Rata-rata Kandungan Logam Berat Cu (\pm SD) dalam Kerang Darah di Sungai Sayung (A) dan Sungai Gonjol (B) pada Tahun 2010 dan Tahun 2011.

Pada Sungai Sayung, nilai kandungan logam Cu di air tertinggi pada stasiun A4 dan A5, sedangkan pada Sungai Gonjol tertinggi pada stasiun B1. Kandungan logam berat pada stasiun tersebut telah melebihi ambang baku mutu yang ditetapkan, hal ini diduga karena pada stasiun tersebut berada pada perairan yang berdekatan dengan pemukiman penduduk dan juga keberadaan lokasi obyek wisata Pantai Morosari. Sedangkan pada Sungai

Gonjol letak stasiun tersebut juga berdekatan dengan pembuangan limbah dan tidak mengalir ke perairan. Moriarty (1988) menyatakan bahwa siklus pasang surut menyebabkan kuantitas logam berat pada satu satuan massa air tertentu akan menjadi menurun. Hutagalung (1994) mengemukakan bahwa, kandungan logam berat di Muara Teluk Jakarta sangat dipengaruhi oleh siklus pasang surut, arus, gelombang, dan musim. Keadaan tersebut membuat kandungan Cu pada periode ini cenderung menurun sejalan dengan periode pasang surut.

Kandungan Cu dalam sedimen cenderung tinggi, hal ini dikarenakan oleh sifat logam berat di kolom air yang mengendap dalam jangka waktu tertentu, dan kemudian terakumulasi di dasar perairan sedimen. Hutagalung (1991), menyatakan pengendapan terjadi karena berat jenis logam lebih tinggi dibandingkan dengan berat jenis air. Sehingga kandungan logam berat di sedimen menjadi lebih tinggi daripada di air, diduga karena pengaruh proses fisika, kimia, dan biologi yang terjadi secara alamiah di perairan.

Jenis substrat yang terdapat pada daerah penelitian baik umumnya adalah pasir berlumpur. Ukuran partikel sedimen berperan penting terhadap daya akumulasi logam berat. Hal ini sesuai dengan pendapat Sahara (2009), yang menyatakan bahwa semakin kecil ukuran partikel, semakin besar kandungan logam beratnya. Hal ini disebabkan karena partikel sedimen yang halus memiliki luas permukaan yang lebih besar dengan kerapatan ion yang

lebih stabil untuk mengikat Cu daripada partikel sedimen yang lebih besar. Amin (2002) menyatakan bahwa semakin kecil ukuran partikel sedimen akan semakin tinggi kandungan logam berat yang ada di dalamnya karena mempunyai daya akumulasi yang tinggi.

Tingginya kandungan logam berat di sedimen juga disebabkan karena kondisi daerah penelitian termasuk daerah estuaria. Menurut Supriharyono (2000) daerah estuaria dan daerah pantai banyak mengandung bahan organik sehingga kandungan oksigennya menjadi rendah. Hal ini yang menyebabkan daya larut logam berat menjadi rendah dan cenderung untuk mengendap.

Palar (2008) menyatakan bahwa dengan adanya pencemaran logam berat dalam badan perairan pada konsentrasi tertentu dapat berubah fungsi menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan. Meskipun daya racun yang ditimbulkan oleh satu jenis logam berat terhadap semua organisme perairan tidak sama, namun kepunahan dari satu kelompok dapat menjadikan terputusnya rantai makanan kehidupan.

Pada tingkat selanjutnya, keadaan tersebut akan menghancurkan ekosistem perairan. Kadar logam Cu dalam Kerang Darah baik di Muara sungai Sayung maupun di Muara Sungai Gonjol diketahui sudah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan menurut Surat Keputusan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan Republik

Indonesia Nomor : 03725/B/SK/1989 (sebesar 20 mg/kg).

Secara keseluruhan kandungan logam berat Cu pada lokasi penelitian tergolong tinggi untuk air dan sedimen. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 yang diperbolehkan dalam lingkungan perairan untuk keperluan budidaya adalah $\leq 0,02$ mg/l, dan untuk kehidupan biota yaitu $\leq 0,008$ mg/l. Sehingga keberadaannya masih berada dibawah ambang batas maksimum yang telah ditentukan.

Berdasarkan US-EPA (2004) mengenai petunjuk klasifikasi pencemaran sedimen ambang batas logam Cu yaitu (49,98 mg/kg), maka kandungan rata-rata logam Cu dalam sedimen pada Tahun 2010 di stasiun B1 (71,28 mg/kg) telah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat diketahui bahwa kondisi air Sungai Sayung dan Sungai Gonjol terhadap masukan logam berat Cu menunjukkan kondisi dari tidak terkontaminasi, terkontaminasi, dan tercemar oleh logam Cu. Sedangkan pada sedimen, umumnya telah terkontaminasi semua oleh logam Cu, bahkan pada satu stasiun telah tercemar logam Cu, dan logam berat Cu telah mencemari kerang darah di kedua sungai pada periode sampling Tahun 2010.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Bambang

Yulianto, DEA dan Ibu Ir. Ria Azizah TN., M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan saran dan masukan dalam pembuatan jurnal ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Amin, B. 2002. Distribusi logam berat Pb, Cu, dan Zn pada Sedimen-sedimen di perairan Telaga Tujuh Karimun Kepulauan Riau. *Jurnal Natur Indonesia* 5(1):9-16 pp
- Hutagalung, H.P. 1991. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat dalam Beberapa Perairan Indonesia. Puslitbang. Oseanografi LIPI. Jakarta.
- _____. 1994. Kandungan logam berat dalam sedimen di perairan Teluk Jakarta. *Praseding Seminar Pemantauan Pencemaran Laut dan Interkalibrasi*. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta.
- Moriarty, F. 1988. *Ecotoxicology. The study of pollutant in ecosystem*. 2th ed Academic Press. Inc London 241 pp.
- Nasir, M. 1985. *Metode Penelitian*. PT. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Nurdini A. 2006. Cross-Sectional Vs Longitudinal: Pilihan Rancangan Waktu dalam Penelitian Perumahan Permukiman. *DIMENSI TEKNIK ARSITEKTUR* Vol. 34, No. 1, Juli 2006: 52-58. Diakses tanggal 3 Juli 2012.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 133-139 pp.

Palar, H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 61-71 pp.

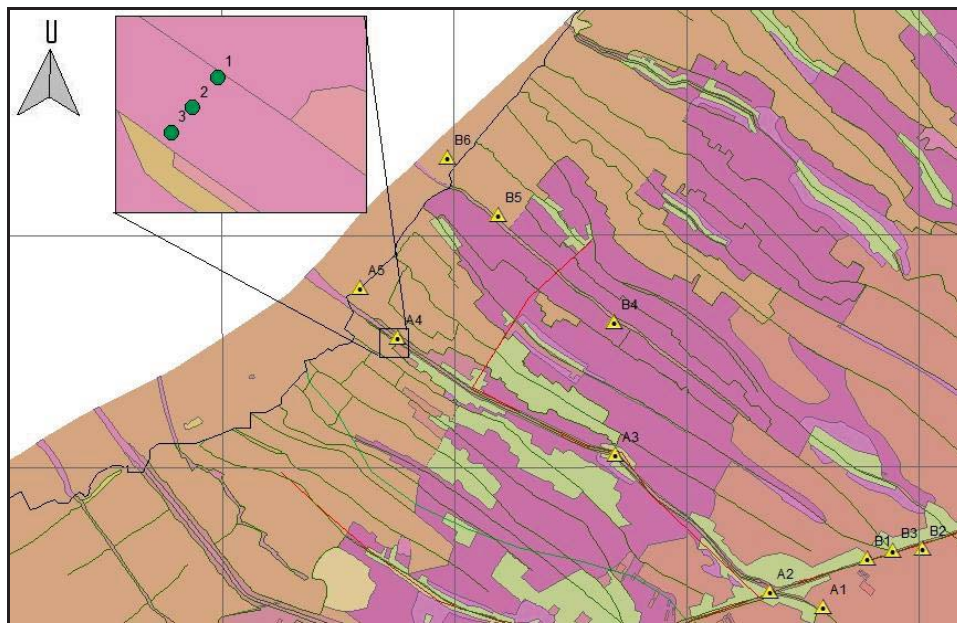
Sahara, E. 2009. Distribusi Pb dan Cu pada berbagai ukuran partikel sedimen di Pelabuhan Benoa. Bali.

Supriharyono. 2000. Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. PT. Gramedia. Jakarta.

WHO/FAO/IAEA, (1996), Trace Elements in Human Nutrition and Health. World Health Organization, Geneva.



(a) Kerang Darah (*Anadara granosa*)



(b) Peta Lokasi Penelitian