



KONSENTRASI LOGAM BERAT KHROMIUM (Cr) PADA AIR, SEDIMEN DAN KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DI PERAIRAN SUNGAI MOROSARI DAN SUNGAI GONJOL KECAMATAN SAYUNG KABUPATEN DEMAK

Kharis Setiawan, Lilik Maslukah, dan Rudhi Pribadi^{*)}

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698
Email: lilik_masluka@yahoo.com; rudhi_pribadi@yahoo.co.uk

Abstrak

Perairan sungai Morosari dan sungai gonjol adalah perairan yang sepanjang daerah alirannya telah dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan seperti perindustrian, pertanian dan permukiman. Pengukuran konsentrasi logam Cr pada air, sedimen dan biota kerang darah menunjukkan pada periode bulan Juni 2010 secara keseluruhan berada dibawah ambang batas ketelitian AAS yaitu < 0,01 mg/l (pada air di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol). Adapun pada bulan Juli 2010, konsentrasi logam Cr pada air berkisar antara 0,04 – 0,29 mg/l pada Sungai Morosari dan berkisar antara 0,09 – 0,22 mg/l pada Sungai Gonjol. Konsentrasi logam Cr pada sedimen berkisar antara <0,01 – 6,26 mg/kg pada Sungai Morosari dan berkisar antara < 0,01 – 9,810 mg/kg di Sungai Gonjol. Pada biota Kerang Darah konsentrasi logam Cr berada dibawah batas ketelitian AAS yakni <0,01 mg/kg. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 maka konsentrasi logam Cr dalam air pada periode bulan Juni 2010 tidak diketahui secara pasti dan pada periode bulan Juli 2010, konsentrasi logam Cr telah berada di atas ambang batas yang telah ditetapkan yaitu 0,005 mg/l untuk biota laut dan 0,002 mg/l untuk wisata bahari. Adapun pada sedimen, kondisinya telah tercemar berat berdasarkan Kementerian Lingkungan Ontario Kanada, yaitu berada di atas 0,11 mg/kg. Pada Kerang Darah, konsentrasi logam Cr memiliki konsentrasi logam Cr < 0,01 mg/kg, sehingga biota Kerang Darah belum tercemar logam Cr.

Kata Kunci: Logam Berat Khromium, Kerang Darah (*Anadara granosa*).

Abstrack

The waters of Morosari and Gonjol River is along the stream has been utilized for various activities such as industry, agriculture and local resident. Measurement of the concentrations of Cr in a water, sedimens, and cockles showed in the period of june 2010 as a whole is below the limit of AAS accuracy <0.01 mg/l (in the water of Morosari and Gonjol River). Cr metal Concentrations in water ranges from 0.04 to 0.29 mg/l at Morosari River and 0.09 to 0.22 mg/l at Gonjol River in July 2010. The Cr concentrations in sedimens ranges from <0.01 to 6.26 mg/kg at Morosari River and <0.01 to 9.810 mg/kg in Gonjol River. The Cr Concentrations in the cockles were below the limit of AAS accuracy <0.01mg/kg. Cr concentrations in water on June 2010 based on the Decree of Minister of Environment No. 51 Year 2004 were uncertainty, but Cr concentrations in period of July 2010 were above the limit 0,005 mg/l for marine biota and 0,002 mg/l for marine tourism. While in the sediments, referring to the quality standard set by the Ontario's Ministry of Environment of Canada, the Cr concentrations were above the maximum limit (0.11 mg/kg) in other word, the sediments were heavily polluted. But in the soft tissue of Cockles (*Anadara granosa*), Cr concentrations were below the limit (<0.01 mg/kg), it means the Cockles still are unpolluted yet.

Key words: Chromium Heavy metal, Cockle (*Anadara granosa*).

*) penulis penanggung jawab

Pendahuluan

Kawasan pesisir dikenal sebagai ekosistem perairan yang memiliki potensi sumberdaya yang sangat besar. Tingginya pemanfaatan lahan di kawasan tersebut dapat menurunkan nilai ekologis dan kualitas perairan yang diakibatkan oleh pembuangan limbah secara langsung ke

wilayah perairan tersebut. Menurut Mukhtasor (2007), limbah-limbah pabrik dapat menyebabkan pencemaran laut yang diantaranya mengandung unsur yang sangat beracun, yaitu logam berat. Logam berat dalam jumlah sedikit ada yang bermanfaat bagi organisme, tetapi apabila berlebihan maka akan menjadi limbah dan

bersifat racun bagi organisme. Pemasukan logam berat yang tidak aman pada akhirnya akan mengganggu keseimbangan ekosistem yang ada pada lingkungan tersebut.

Salah satu logam berat yang beracun adalah logam Khromium (Cr). Logam Cr terdapat di alam secara bebas, tetapi sebagai logam pencemar, logam Cr dominan dihasilkan oleh aktifitas manusia (Palar, 1994).

Sungai Morosari dan Sungai Gonjol adalah dua sungai yang terletak di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak yang sepanjang daerah alirannya telah banyak dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan seperti pemukiman, perindustrian, dan pertanian. Industri-industri yang beroperasi di sekitar daerah aliran kedua sungai tersebut antara lain, industri mebel, industri semen, farmasi, karoseri dan pengecatan, garment, elektronika, bengkel otomotif, dan perakitan pagar. Jenis-jenis industri tersebut sangat berpotensi untuk mengeluarkan limbah yang beracun, termasuk logam berat Cr.

Dalam uji pendahuluan, logam Cr merupakan salah satu logam berat yang terdeteksi memiliki konsentrasi yang sangat tinggi diantara 10 logam berat yang diuji. Kondisi tersebut memunculkan kekhawatiran terhadap kemungkinan pencemaran Logam Cr pada perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol. Konsentrasi logam Cr yang tinggi pada kedua sungai tersebut berpotensi berdampak buruk terhadap kesehatan masyarakat, mengingat kedua perairan tersebut dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan seperti pariwisata, perikanan (budidaya dan tangkap), konservasi mangrove serta merupakan media kehidupan dan habitat bagi organisme perairan seperti ikan dan moluska.

Kerang Darah (*Anadara granosa*) merupakan jenis moluska yang mudah dijumpai pada kawasan tersebut, sehingga masyarakat sekitar memanfaatkan Kerang Darah sebagai sumber ekonomi dan sumber konsumsi. Pemanfaatan Kerang Darah dari daerah yang tercemar sangat dikhawatirkan

akan berdampak buruk terhadap kesehatan manusia yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu, Untuk menjaga kesehatan manusia dari kemungkinan keracunan limbah logam Cr, sangat diperlukan penelitian terhadap jaringan lunak Kerang Darah sebelum dimanfaatkan untuk konsumsi. Sehingga hasil penelitian tersebut diharapkan dapat memberikan informasi tentang kondisi Kerang Darah di kawasan tersebut.

Adapun penelitian ini adalah bertujuan untuk:

1. Mengetahui konsentrasi logam Cr pada air, sedimen dan biota Kerang Darah (*Anadara granosa*) di perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol Kecamatan Sayung Kabupaten Demak.
2. Mengetahui status pencemaran logam berat Cr di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol.

Materi dan Metode Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, sedimen dan biota Kerang Darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode penelitian deskriptif. Metode penentuan lokasi stasiun sampling dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling Method*. Dalam penelitian ini penentuan stasiun penelitian dibagi menjadi 2 daerah penelitian yaitu perairan Sungai Morosari dan perairan Sungai Gonjol. Lokasi penelitian ditentukan pada lokasi sebelum area perindustrian, pada area perindustrian, pada badan sungai setelah area perindustrian, pada muara sungai dan pada lepas pantai pada sungai tersebut, sehingga diharapkan dapat diketahui bentuk distribusi logam berat Cr dari area perindustrian sampai ke muara dan lepas pantai baik di Sungai Morosari maupun di Sungai Gonjol. Secara geografis lokasi penelitian ini berada pada posisi 06°54'44" LS dan 110°28'32" BT.

Pengambilan data parameter fisika-kimia perairan ini adalah untuk mendapatkan

gambaran tentang kondisi sifat fisika dan kimia perairan pada saat penelitian ini dilaksanakan. Parameter fisika-kimia yang diukur terutama didasarkan pada parameter kualitas air kelas I yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk bahan baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.

Analisis Sampel

Analisis Konsentrasi Logam Berat Cr Pada Air, Sedimen Dan Kerang Darah (*Anadara Granosa*)

Analisis konsentrasi logam berat Cr pada sampel air, sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dilakukan dengan metode digesti asam. Metode ini menurut APHA, (1992) bertujuan untuk mengurangi gangguan yang disebabkan oleh bahan organik dan mengubah logam yang berasosiasi dengan partikulat ke dalam bentuk ion logam bebas yang dapat ditentukan kadarnya dengan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) dengan *Air-Acetylene Flame*. Analisis logam berat ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analitik FMIPA UNDIP.

Analisis Ukuran Butir Sedimen

Analisis ukuran butir sedimen dengan cara penyaringan dan pemipetan menurut Buchanan (1984) dalam Mc Intyre and Holme (1984) dan tahap-tahap yang harus dilalui oleh sampel sedimen agar dapat diklasifikasikan menurut ukuran butirnya

Analisis Data

Data-data konsentrasi logam berat Cr dalam air, sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) serta parameter fisika-kimia dianalisis secara deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan dengan menginterpretasikan data hasil Analisis dalam bentuk grafik, histogram atau tabel.

Analisis Data Konsentrasi Logam Berat Cr pada Air, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*)

Data hasil analisis konsentrasi logam Cr di dalam air dan sedimen dibandingkan antar stasiun pada masing-masing sungai untuk mengetahui kondisi logam Cr pada masing-masing stasiun penelitian. Sementara itu untuk mengetahui tingkat pencemaran logam Cr di kedua sungai tersebut, konsentrasi logam Cr di air dibandingkan dengan baku mutu yang berasal dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. Adapun konsentrasi logam Cr di sedimen dibandingkan dengan ambang batas logam Cr dilingkungan yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Ontario Kanada dan untuk biota Kerang Darah (*A. granosa*) dibandingkan dengan batas maksimum pemasukan logam berat Cr terhadap ikan, kerang, dan olahannya oleh FAO, USFDA, dan NAS-NRC.

Analisis Ukuran Butir Sedimen

Data ukuran butir sedimen yang diketahui disesuaikan penamaannya dengan klasifikasi tipe ukuran butir berdasarkan *Wentworth* dan dilakukan penamaan sedimen sesuai dengan segitiga penamaan sedimen menurut Buchanan (1984).

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Konsentrasi Logam Berat Khromium (Cr) Dalam Air

Hasil analisis konsentrasi logam Cr dalam air pada Sungai Morosari dan Sungai Gonjol selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Konsentrasi Logam Berat Cr (mg/l) Pada Sampel Air Di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol.

Stasiun	Juni 2010				Juli 2010			
	ulangan				ulangan			
	1	2	3	\bar{X}	1	2	3	\bar{X}
M1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,05	0,01	0,04
M2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	0,1	0,12	0,11
M3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	0,27	0,2	0,19
M4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,16	0,32	0,16	0,21
M5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,17	0,34	0,35	0,29
G1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,21	0,14	0,17	0,17
G2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,17	0,19	0,26	0,21
G3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,25	0,18	0,22	0,22
G4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32	0,16	0,18	0,22
G5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,19	0,27	0,18	0,21
G6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	0,15	0,01	0,09

Konsentrasi Logam Berat Khromium (Cr) Dalam Sedimen

Hasil analisis konsentrasi logam Cr dalam sedimen pada Sungai Morosari dan

Sungai Gonjol selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Konsentrasi Logam Berat Cr (mg/kg) Pada Sampel Sedimen Di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol.

Stasiun	Ulangan			
	1	2	3	\bar{X}
M1	1,907	<0,01	2,46	1,46
M2	5,106	7,777	5,897	6,26
M3	3,539	4,315	2,092	3,32
M4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
M5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
G1	15,58	9,829	4,022	9,81
G2	0,693	4,445	1,274	2,14
G3	4,686	5,269	1,948	3,97
G4	0,648	<0,01	<0,01	0,22
G5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
G6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Konsentrasi Logam Berat Khromium (Cr) Dalam Biota Kerang Darah (*Anadara granosa*)

Hasil analisis konsentrasi logam berat Cr pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) di

muara kedua sungai tersebut selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis konsentrasi logam (mg/kg) Cr Total pada sampel Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Sungai Morosari dan Gonjol.

Stasiun	Ulangan			
	1	2	3	\bar{X}
M4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
G5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Ukuran Butir Sedimen

Hasil analisis ukuran butir sedimen secara lengkap disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Ukuran Butir Tiap-Tiap Stasiun Di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol.

Stasiun	Persentase (%)				Jenis Sedimen*
	n	Gravel	Sand	Silt	
M1	1,14	79.92	15,86	3.07	Sand/pasir
M2	0,55	60.77	35,55	3.13	Silty Sand/pasir lanauan
M3	0.32	59.23	31.85	8.59	Silty Sand/pasir lanauan
M4	0.19	65.21	28.26	6.34	Silty Sand/pasir lanauan
M5	0.62	73.31	21.62	4.45	Silty Sand/pasir lanauan
G1	6.04	69.85	18.95	5.16	Silty Sand/pasir lanauan
G2	0.75	78.63	17.19	3.43	Sand /pasir
G3	0.16	48.98	38.40	12.46	Silty Sand/pasir lanauan
G4	0.17	47.32	43,32	9.19	Silty Sand/pasir lanauan
G5	1.02	45.58	40,86	12.54	Silty Sand/pasir lanauan
G6	0	29.03	59.26	11.71	Sandy Silt/lanau berpasir

*Klasifikasi ukuran sedimen berdasarkan berdasarkan skala *Wentworth*.

Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia

Data pengukuran rata-rata parameter fisika-kimia perairan di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol t dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Tiap-Tiap Stasiun Di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol Pada Periode Juni-Juli 2010.

Nama Sungai		Morosari					Gonjol					
Stasiun	Periode	M1	M2	M3	M4	M5	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Turbiditas (JTU)	I	181 (120-242)	557,5 (540-575)	511 (506-517)	296 (256-321)	157,33 (124-216)	214,5 (208-218)	26 (26-26)	26 (24-28)	78 (75-101)	120,67 (97-141)	67,33 (41-88)
	II	948 (938-958)	923 (919-926)	910 (876-944)	637,33 (39-959)	554,5 (132-177)	954 (950-958)	951 (945-957)	982 (980-984)	444,93 (36,86-853)	964 (948-980)	983 (978-990)
PH	I	7,28 (6,96-7,59)	5,87 (4,85-6,88)	5,72 (5,69-5,77)	7,19 (6,89-7,48)	6,58 (6,43-6,71)	4,59 (4,14-5,04)	6,07 (6-6,13)	5,52 (5,5-5,53)	7,20 (7,18-7,22)	7,02 (6,79-7,16)	6,95 (6,9-7,01)
	II	6,71 (6,70-6,72)	6,73 (6,7-6,75)	6,67 (6,51-6,77)	6,88 (6,8-7,02)	6,66 (6,59-6,75)	5,8 (5,7-5,9)	6,75 (6,7-6,8)	5,7 (5,6-5,8)	6,67 (6,64-6,68)	6,56 (6,51-6,65)	6,76 (6,61-6,92)
Salinitas (‰)	I	0,015 (0,01-0,02)	0,35 (0,3-0,4)	0,3 (0,3-0,3)	0,3 (0,3-0,3)	19 (13,2-22,4)	8,05 (7,7-8,4)	11,85 (11,8-11,9)	14,1 (14-14,2)	28,6 (28,2-29)	28,63 (28,4-28,8)	28,87 (28,8-29)
	II	0,1 (0,1-0,1)	0 (0-0)	0,2 (0,2-0,2)	0,47 (0,4-0,5)	0,53 (0,5-0,6)	0,32 (0,3-0,34)	0,5 (0,5-0,5)	0,73 (0,72-0,74)	0,5 (0,5-0,5)	0,5 (0,5-0,5)	0,5 (0,5-0,5)
Temperatur (°C)	I	28,3 (28,3-28,3)	27,9 (27,8-28)	27,6 (27,3-27,8)	27,93 (27,8-28)	28,33 (28,2-28,4)	27,9 (27,8-28)	27,7 (27,7-27,7)	28 (28-28)	28,54 (28,41-28,7)	28,53 (28,3-28,7)	28,67 (28,6-28,7)
	II	28 (28-28)	27,85 (27,7-28)	26,77 (26,7-26,8)	28,3 (28,1-28,5)	28,13 (27,7-28,4)	27,7 (27,5-27,9)	26,9 (26,8-27)	28,2 (28,1-28,3)	27 (27-27)	27,4 (27,3-27,5)	27,37 (27,1-27,8)
DO (mg/l)	I	6,365 (5,45-7,28)	5,7 (5,69-5,70)	4,66 (4,64-4,67)	5,22 (4,98-5,37)	6,13 (5,8-6,74)	0,04 (0,02-0,06)	2,355 (2,35-2,36)	0,675 (0,63-0,73)	8,76 (8,52-8,88)	8,20 (7,2-8,76)	8,76 (8,71-8,82)
	II	5,83 (5,78-5,88)	2,56 (2,54-2,57)	2,63 (2,62-2,64)	5,09 (5,04-5,11)	3,56 (3,03-9,93)	1,76 (0,02-5,23)	0,04 (0,04-0,05)	0,02 (0,02-0,03)	7,36 (6,49-8,03)	6,21 (5,14-7,35)	3,70 (2,47-4,73)
Arus (m/s)	I	0,17 (0,15-0,25)	0,18 (0,13-0,25)	0,14 (0,12-0,17)	0,15 (0,14-0,16)	0,20 (0,19-0,21)	0,02 (0,02-0,024)	0,225 (0,21-0,23)	0,12 (0,08-0,13)	0,30 (0,28-0,32)	0,54 (0,44-0,63)	0,45 (0,43-0,46)
	II	0,33 (0,32-0,34)	0,25 (0,24-0,26)	0,22 (0,21-0,23)	0,20 (0,19-0,21)	0,17 (0,16-0,18)	0,25 (0,24-0,26)	0,09 (0,08-0,1)	0,30 (0,29-0,31)	0,45 (0,44-0,46)	0,80 (0,79-0,81)	0,60 (0,59-0,61)
Kedalaman (m)	I	< 1 m	< 1 m	>1 m, <2 m	< 1 m	< 1 m	< 0,5 m	< 0,5 m	< 0,5 m	>1 m, <2 m	>1 m, <2 m	< 1 m
	II	< 1 m	< 1 m	>1 m, <2 m	< 1 m	< 1 m	< 0,5 m	< 0,5 m	< 0,5 m	>1 m, <2 m	>1 m, <2 m	< 1 m

Ket : I = Pengambilan sampel air pada periode Juni 2010

II = Pengambilan sampel air pada periode Juli 2010

Pembahasan

Konsentrasi Logam Berat Cr Dalam Air di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol

Berdasarkan hasil penelitian terhadap konsentrasi logam Cr pada air di Sungai Morosari maupun Sungai Gonjol, diketahui bahwa pada periode bulan Juni 2010 tidak ditemukan konsentrasi logam Cr, atau konsentrasi logam Cr pada semua stasiun di kedua sungai tersebut berada dibawah ambang deteksi AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometer*) yang digunakan yaitu di bawah 0,01 mg/l Sementara itu, pada periode bulan Juli 2010 diketahui seluruh sampel dari seluruh stasiun terdeteksi logam Cr dengan konsentrasi yang sangat tinggi dan bervariasi pada tiap-tiap stasiun yaitu berkisar antara 0,04 - 0,29 mg/l (Sungai Morosari) dan berkisar antara 0,09 - 0,22 mg/l (Sungai Gonjol). Pada Sungai Morosari, konsentrasi logam Cr di bulan Juni kurang dari 0,01 mg/l diduga erat kaitannya dengan aktivitas *dumping* atau pembuangan limbah yang relatif lebih sedikit dari waktu pengambilan sampel pada bulan Juli 2010. Perbedaan konsentrasi ini diduga juga dipengaruhi oleh beberapa parameter fisika perairan pada waktu pengambilan sampel. Parameter fisika perairan yang berpengaruh antara lain turbiditas. Turbiditas pada pengukuran bulan Juni menunjukkan nilai yang jauh lebih kecil dibandingkan pada bulan Juli, yaitu berturut-turut untuk bulan Juni dan Juli rata-ratanya adalah 340,56 JTU dan 794,56 JTU. Dari fakta penelitian tersebut diduga perbedaan nilai turbiditas mempengaruhi tinggi rendahnya nilai konsentrasi logam Cr diperairan, hal tersebut dikarenakan turbiditas memiliki korelasi positif dengan tingkat padatan terlarut, yaitu semakin tinggi nilai turbiditas maka akan semakin tinggi pula jumlah padatan terlarut, yang menunjukkan tinggi pula kandungan koloid, lempung, pertikel liat, bahan anorganik seperti logam berat serta bahan organik, baik itu planghton

maupun organisme renik lainnya yang melayang di perairan. Jadi dengan semakin tingginya nilai turbiditas maka diduga menjadi salah satu faktor tingginya logam Cr pada bulan Juli 2010. Sementara itu, sebagai indikator pencemaran perairan, kondisi oksigen terlarut di Sungai Morosari pada waktu pengambilan sampel pada bulan Juni dan Juli 2010 juga terlihat adanya perbedaan, yaitu berturut-turut rata-ratanya adalah 5,6 mg/l dan 3,9 mg/l. Berdasarkan baku mutu kualitas air untuk oksigen terlarut maka pada bulan Juni diketahui masih berada dalam baku mutu yang ditentukan, tetapi pada bulan Juli 2010 diketahui bahwa konsentrasi oksigen terlarut berada pada kondisi dibawah baku mutu yang ditentukan (> 5 mg/l), kondisi oksigen terlarut yang berada dibawah kisaran ambang batas tersebut menunjukkan bahwa perairan tersebut sedang atau telah tercemar (Jaya, 2005 *dalam* Amigraha, 2011). Pada parameter fisika-kimia perairan yang lain, diketahui antara pada bulan Juni dan Juli 2010 tidak ada perbedaan yang signifikan.

Konsentrasi logam Cr pada air di Sungai Morosari pada bulan Juli 2010 diketahui memiliki kecenderungan, bahwa semakin ke arah laut konsentrasi logam Cr semakin tinggi dengan konsentrasi tertinggi terletak di stasiun M5. Melihat posisi stasiun M5 (Gambar 1) maka, stasiun tersebut adalah stasiun terjauh dari stasiun M2 (area perindustrian) sehingga fakta penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian dari Sudarwin (2008) yang menyatakan, konsentrasi logam berat tertinggi terletak pada area paling dekat dengan sumber pencemaran dan semakin berkurang seiring jarak yang bertambah. Sehingga dari fakta penelitian ini diduga, faktor keberadaan area pemukiman warga yang berada di sepanjang Sungai Morosari sampai pada muara dan keberadaan lokasi objek wisata di ujung Pantai Morosari turut menyumbang logam Cr dengan konsentrasi yang tinggi ke perairan Sungai Morosari, sehingga logam

Cr terdistribusi sampai pada lepas pantai, dan tertinggi pada stasiun di daerah lepas pantai.

Pada Sungai Gonjol konsentrasi logam Cr juga diketahui tidak terdeteksi atau kurang dari 0,01 mg/l (batas deteksi AAS) pada bulan Juni 2010. Sementara itu pada bulan Juli 2010, Logam Cr terdeteksi pada seluruh stasiun dengan konsentrasi tertinggi terletak pada stasiun G3 dan G4 yaitu sebesar 0,22 mg/l. Perbedaan konsentrasi logam Cr pada dua periode pengambilan sampel tersebut diduga tidak jauh berbeda dengan yang terjadi pada Sungai Morosari, yaitu diduga terkait dengan aktifitas *dumping* atau pembuangan limbah logam Cr yang realitf lebih sedikit pada bulan Juni 2010 dibandingkan dengan periode bulan Juli 2010 serta faktor perbedaan turbiditas yang signifikan antara periode bulan Juni dan Juli 2010 di Sungai Gonjol. Pada Sungai Gonjol, diketahui parameter fisika-kimia perairan untuk salinitas memiliki nilai tinggi sehingga diduga pada saat pengambilan sampel di Sungai Gonjol, kondisi perairan telah terpengaruh oleh pasang air laut yang menyebabkan tingkat salinitas meningkat.

Kecenderungan dari nilai konsentrasi logam Cr yang terdeteksi pada Sungai Gonjol (Juli 2010) adalah bahwa semakin menuju ke arah laut konsentrasi logam Cr semakin tinggi, tetapi pada 2 stasiun terakhir (Stasiun G5 dan G6) terjadi penurunan konsentrasi yang cukup signifikan. Fakta tersebut diduga terjadi dikarenakan limbah logam Cr yang mengalir dari arah Stasiun G1 dan G2 terakumulasi pada Stasiun G3 dan terbawa arus sampai menuju ke Stasiun G4, tetapi pada 2 stasiun terakhir terjadi pengenceran yang kemudian menurunkan konsentrasi logam Cr di Stasiun G5 dan G6. Berbeda dengan Sungai Morosari, pada sungai gonjol pada badan sungai sampai pada muara sungai tidak ditumbuhi oleh pemukiman warga, yang berpotensi mengeluarkan limbah keperairan Sungai Gonjol.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, kondisi tingkat pencemaran logam Cr di

Sungai Morosari dan Sungai Gonjol pada bulan Juni 2010 tidak diketahui secara pasti, dikarenakan nilai ambang batas logam Cr di kedua perairan tersebut jauh lebih kecil dibandingkan dengan kemampuan deteksi AAS (0,01 mg/l). Adapun pada bulan Juli 2010, berdasarkan hasil yang didapatkan maka pada seluruh stasiun di Sungai Morosari maupun Sungai Gonjol telah tercemar logam Cr karena telah melampaui ambang batas yang ditetapkan untuk biota laut maupun untuk wisata bahari yaitu berturut-turut adalah 0.005 mg/l dan 0.002 mg/l.

Konsentrasi Logam Berat Cr Dalam Sedimen di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol

Berdasarkan hasil penelitian logam Cr pada sedimen di Perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol, diketahui bahwa konsentrasinya berturut-turut dari kedua sungai tersebut berkisar antara kurang dari 0,01 – 6,26 mg/kg (Sungai Morosari) dan berkisar antara kurang dari 0,01 – 9,8 mg/kg (Sungai Gonjol) (Lampiran 7). Pada kasus kedua sungai tersebut, konsentrasi logam berat tertinggi berada pada daerah area perindustrian yaitu pada Stasiun M2 (Sungai Morosari) dan Stasiun G1 (Sungai Gonjol). Hal tersebut dapat terjadi diduga karena letak kedua stasiun tersebut terletak pada badan sungai yang terdapat kawasan industri dan konsentrasi permukiman di sekitarnya. Daerah kawasan industri dan permukiman penduduk diduga merupakan sumber masukan limbah pencemar logam berat Cr pada perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol, pernyataan tersebut dikuatkan dalam pernyataan Palar (1994) bahwa kasus pencemaran berupa pelepasan limbah logam berat ke perairan lebih dominan dihasilkan oleh aktifitas manusia dari pada yang dihasilkan oleh proses alamiah.

Penelitian sejenis juga pernah dilakukan oleh Andarani dan Roosmini (2009) dimana konsentrasi logam Cr pada sedimen pada badan sungai berkisar antara 0,325 - 1,375 mg/kg sebelum menerima efluen dari pabrik tekstil dan setelah

menerima efluent berkisar antara 2,725 - 3,5 mg/kg. Penelitian tersebut dilaksanakan untuk mengetahui tingkat pencemaran logam Cr pada perairan sepanjang jalan Rancaekek-Cicalengka yang terdapat pabrik tekstil di sekitarnya. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kawasan perindustrian memegang faktor penting dalam peningkatan konsentrasi logam berat di lingkungan sekitarnya.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa konsentrasi logam Cr pada Stasiun M1 lebih kecil dari pada Stasiun M2 maupun M3 dan Stasiun G2 lebih kecil dari pada Stasiun G1 dan G3. Stasiun M1 dan M3 adalah stasiun terdekat dari Stasiun M2 (lokasi perindustrian), yang keduanya memiliki peluang yang sama untuk tercemar limbah dari Stasiun M2, yaitu apabila perairan menunjukkan waktu surut maka peluang stasiun yang tercemar adalah Stasiun M3, sementara apabila perairan menunjukkan pasang maka Stasiun M1 akan lebih berpeluang untuk tercemar karena arus perairan akan mengalir ke hulu sungai. Begitupun juga di Sungai Gonjol antara stasiun G2 dan G3 memiliki peluang yang sama untuk tercemar. Tetapi dalam fakta penelitian yang ditemukan bahwa Stasiun M1 lebih kecil dari Stasiun M2 dan M3 serta G2 lebih kecil dari pada Stasiun G1 dan G3 diduga berkaitan dengan tipe sedimen pada kedua lokasi tersebut, yaitu kedua lokasi tersebut bertipe pasir/sand. Menurut Bernhard (1981) dalam Santoso (1997), konsentrasi logam berat umumnya lebih tinggi ditemukan dalam sedimen yang berbentuk lempung, lanau, pasir berlumpur dan akan berkurang pada pasir. Sehingga pada Stasiun M1 cenderung memiliki konsentrasi logam Cr yang lebih kecil dibandingkan Stasiun M2 dan M3, sementara Stasiun G2 cenderung lebih kecil daripada Stasiun G1 dan G3. Pada Stasiun M4 dan M5, serta G4, G5 dan G6, walaupun memiliki tipe sedimen pasir berlanau dan lanau berpasir (G6) tetapi faktor jarak yang semakin menjauhi sumber pemasukan logam berat dan ditambah dengan aktivitas pasang surut yang mempengaruhi kecepatan arus

perairan yang mengakibatkan terjadinya pembilasan dan pengadukan sedimen di kawasan tersebut, telah membuat nilai konsentrasi logam Cr semakin menurun dan semakin kecil serta tidak terdeteksi. Seperti yang diutarakan oleh Nontji (1987), bahwa semakin besarnya kecepatan arus yang terjadi pada suatu perairan akan menyebabkan terjadinya pengadukan substrat atau sedimen. Jadi, terjadinya pengadukan oleh arus yang kuat terhadap sedimen didasar perairan akan menyebabkan tingkat konsentrasi logam berat pada sedimen akan berubah-ubah atau hilang tersapu arus menuju laut lepas. Proses pengadukan oleh arus perairan yang kuat juga terjadi pada stasiun yang lain, tetapi karena letaknya yang berdekatan dengan sumber pemasukan logam berat, mengakibatkan tingkat konsentrasinya tetap tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian ini juga diketahui bahwa konsentrasi logam berat yang terdapat pada sedimen jauh lebih tinggi dari pada yang terdapat pada air (kecuali stasiun yang berada pada muara dan lepas pantai). Hal tersebut diduga disebabkan karena ikatan-ikatan kompleks yang dialami oleh logam berat dengan pertikulat-pertikulat terlarut yang kemudian menyebabkan ion-ion logam berat terendapkan didasar perairan, hal tersebut sesuai dengan pendapat Palar (1994), bahwa logam berat dalam waktu tertentu akan memiliki kecenderungan untuk mengendap dan terakumulasi di dasar perairan.

Berdasarkan baku mutu logam Cr yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Ontario Kanada, maka tingkat pencemaran Logam Cr di sedimen di sungai Morosari dan Sungai Gonjol telah masuk dalam kategori tercemar berat, kecuali pada stasiun M4 dan M5 (Sungai Morosari) dan Stasiun G5 dan G6 (Sungai Gonjol)

Konsentrasi logam berat Cr dalam Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol

Konsentrasi logam Cr pada *Anadara granosa* di stasiun M4 (Sungai Morosari) dan Stasiun G5 (Sungai Gonjol) tidak terdeteksi logam berat Cr. Hal tersebut diduga dikarenakan kerang *Anadara granosa* memiliki sifat mencari makan dengan cara *filter feeder* yaitu menyerap makanan dengan menyaring sedimen masuk kedalam tubuhnya. Diduga karena konsentrasi logam Cr dalam sedimen pada stasiun tersebut diatas tidak terdeteksi logam Cr dan logam Cr pada perairan yang relatif berfluktuatif maka di dalam jaringan lunak *Anadara granosa* juga tidak ditemukan adanya logam Cr, hal ini sesuai dengan pendapat Ward (1988), bahwa logam yang ada didalam tubuh biota sejalan dengan konsentrasi logam di lingkungannya. Sejalan dengan pernyataan sebelumnya, Apriadi (2005), menunjukkan bahwa ada hubungan antara konsentrasi logam yang ditemukan pada sedimen sangat mempengaruhi nilai konsentrasi logam berat yang ada di dalam tubuh biota. Pada penelitiannya di Perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta, menunjukkan bahwa rata-rata nilai konsentrasi logam berat di dalam tubuh Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) sebesar 0,062 – 47,813 mg/kg dimana pada sedimen nilai rata-ratanya antara 0,019 – 13,15 mg/kg dan pada air sebesar 0,00004 – 0.056 mg/l., sehingga faktor konsentrasi Logam Cr di lingkungan sangat berpengaruh terhadap akumulasi konsentrasi logam berat di dalam tubuh biota.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi logam Cr pada air di perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol sangat berfluktuasi, yaitu pada periode bulan Juni 2010 konsentrasi logam Cr yang ditemukan berada dibawah ambang batas deteksi AAS (< 0,01 mg/l). Sementara pada bulan Juli

2010, logam Cr terdeteksi pada kedua sungai tersebut dengan nilai konsentrasi tertinggi yaitu 0,29 mg/l di Stasiun M5 (Sungai Morosari) dan 0,22 mg/l pada stasiun G3 dan G4 (Sungai Gonjol). Adapun konsentrasi Logam Cr tertinggi pada sedimen di Sungai Morosari terletak pada stasiun M2 dengan nilai mencapai 6,26 mg/Kg dan di Sungai Gonjol terletak pada stasiun G1 dengan nilai 9,810 mg/kg. Sementara itu, konsentrasi logam Cr pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) tidak terdeteksi atau konsentrasinya kurang dari 0,01 mg/kg.

2. Status pencemaran logam Cr pada air di perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol pada periode bulan Juni 2010 tidak diketahui secara pasti, dikarenakan ambang batas yang ditentukan jauh berada di bawah ambang batas deteksi AAS (<0,01 mg/l). Sementara itu, pada periode bulan Juli 2010, konsentrasi logam Cr yang ditemukan di seluruh stasiun baik di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol telah melampaui ambang batas yang ditentukan berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, yaitu berturut-turut sebesar 0.002 mg/l untuk wisata bahari dan 0.005 untuk Biota laut. Adapun pada sedimen, berdasarkan ketetapan Menteri Lingkungan Ontario Kanada, maka status pencemaran logam Cr pada kedua Sungai tersebut pada bulan Juni 2010 telah masuk ke dalam kategori tercemar berat. Sementara itu, berdasarkan nilai ambang batas yang dikeluarkan oleh FAO, USFDA, dan NAS-NRC sebesar 12 mg/kg terhadap masukan logam berat pada ikan, kerang, dan olahannya maka, konsentrasi logam Cr pada biota Kerang Darah pada penelitian ini masih dibawah ambang batas yang ditentukan.

Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka perlu disarankan untuk melakukan penelitian terhadap konsentrasi logam Cr di Sungai Morosari dan Sungai

Gonjol dengan jangka periode waktu yang lebih lama, serta dengan penggunaan alat yang memiliki ketelitian lebih baik untuk mendapatkan gambaran hasil yang lebih faktual.

Ucapan Terima kasih

DAFTAR PUSTAKA

- Amigraha, D.A. 2011. Kandungan Logam Berat Timah Hitam (Pb) Dalam Air, Sedimen Dan Gastropoda, Di Sungai Grindulu, Di Kecamatan Arjosari, Kabupaten Pacitan Pasca Pembangunan Pabrik Pengolahan Bahan Tambang. [Skripsi]. Universitas Diponegoro, Semarang, 82 hlm.
- Andarani, P. dan D, Rosmini. 2009. Profil Pencemaran Logam Berat (Cu, Cr, dan Zn) Pada Air Permukaan dan Sedimen Di Sekitar Industri Tekstil PT. X (Sungai Cikijing). Institut Teknologi Bandung, Bandung, 12 hlm (abstract)
- APHA. 1992. *Standart Method for The Examination of Water and Wastewater*. 18th Edition. Washington.
- Apriadi, D. 2005. Kandungan Logam Berat Hg, Pb dan Cr Pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) Di Perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 85 hlm.
- Buchanan, J.B. 1984. *Sediment Analysis*: Holme, N.A. and McIntyre, A.D. editor. *Methods For The Study of Marine Benthos*. Blackwell Scientific Publications. Hal 41-65.
- Mukhtasor. 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 322 hlm.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta. 70-120 hlm
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. PT Rineka Cipta. Jakarta. 152 hlm
- Santoso, A. 1997. Studi Kandungan Logam Berat Pb dan Cd Dalam Sedimen Dan Jaringan Lunak Kerang Darah (*Anadara granosa linn.*) Di Pantai Kenjeran-Surabaya. [Skripsi].

Penulis menyampaikan terimakasih kepada sahabat-sahabat yang telah membantu dan mendukung dalam proses penyelesaian karya ilmiah ini Kepada reviewer Jurnal Penelitian Kelautan disampaikan penghargaan atas review yang sangat berharga pada artikel ini.

Universitas Diponegoro, Semarang. 77 hlm.

Sudarwin. 2008. Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Sedimen Aliran Sungai Dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro. Semarang. [Tesis] 85 hlm.

Ward, T.J., R.L. Correl dan R. B. Anderson. 1986. *Distrubution of Cadmium, Lead, and Zinc Amongst The Marine Sediment, Seagrass, and Fauna, and The Selection Of Sentinel Accumulations, Near A Lead Smeller In South Australia*. Aust J. Mar. Freshw. Res. 37. 567-585