
HUBUNGAN PROFIL CEMARAN KROMIUM DENGAN STRUKTUR KOMUNITAS MOLUSKA DI SUNGAI OPAK*Relation Between Chromium Contaminant Profile and Mollusk Community Structure In Opak River***Geraldine Apriceline Ma'dika, Djoko Rahardjo, Kisworo.***Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana*Email: madikageraldine@gmail.com

Abstract The used of chromium (Cr) in tannery industrial area in Banyakan Village, Piyungan has been proven to pollute river components and the mollusk community structure. From the results, chromium was found in water with a concentration range of 0.0004 - 0.975 mg/L with an average concentration of 0.053 mg/L. While in sediments with a range of 0,0004 - 2,730 mg/kg with a average concentration of 1,015 mg/kg. Chromium in mollusk was found with range of 0.0004 - 2.761 mg/kg with an average of 1.065 mg/kg. From the identification of the mollusk community, it was found 19 species and 2 classes of mollusks, which is Gastropods and Bivalvia. *Sulcospira testudinaria* became the highest chromium accumulation in all species (1,555 mg/kg). The results of the correlation test between the chromium concentration in water and sediment and chromium concentration in mollusks did not have a significant effect.

Keywords: *Industri Kulit, Bioakumulasi, Kromium, Moluska*

Abstrak Penggunaan logam kromium (Cr) dalam aktivitas di kawasan industri penyamakan kulit di Dusun Banyakan, Piyungan terbukti mencemari komponen sungai dan struktur komunitas biota, khususnya moluska . Dari hasil penelitian, konsentrasi kromium ditemukan dalam air dengan kisaran konsentrasi 0,0004 - 0,975 mg/L dengan rerata konsentrasi 0,053 mg/L. Konsentrasi kromium juga ditemukan dalam sedimen dengan kisaran 0,0004 - 2,730 mg/kg dengan rerata konsentrasi 1,015 mg/kg. Sementara pada moluska ditemukan kromium dalam kisaran konsentrasi 0,0004 - 2,761 mg/kg dengan rerata sebesar 1,065 mg/kg. Dari hasil identifikasi struktur komunitas moluska ditemukan 19 spesies dengan dua kelas yaitu Gastropoda dan Bivalvia. Spesies *Sulcospira testudinaria* mengakumulasi kromium tertinggi sebesar 1,555 mg/kg. Sementara dari hasil uji korelasi antara konsentrasi kromium pada air dan sedimen terhadap konsentrasi kromium pada moluska tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

Kata kunci: *Industri Kulit, Bioakumulasi, Kromium, Moluska*

PENDAHULUAN

Kawasan Industri Piyungan (KIP) yang terletak di Kabupaten Bantul, DIY merupakan salah satu kawasan yang diperuntukkan untuk berbagai aktivitas produksi. Salah satu kegiatan industri di Piyungan yang masih aktif berjalan hingga saat ini adalah industri penyamakan kulit. Dalam proses pembuatan produknya, industri tersebut menggunakan logam berat kromium (Cr) sebagai komponen utama. Hal ini menjadi masalah karena limbah hasil pengolahan yang dibuang ke badan air khususnya di Sungai Opak, mampu menimbulkan kerusakan lingkungan yang serius. Limbah dengan konsentrasi kromium yang tinggi dapat menyebabkan luasnya distribusi kromium sehingga mencemari air untuk sumur, irigasi, sedimen dan biota air, tanaman pangan, dan pada konsentrasi tertentu, logam kromium dapat terakumulasi pada rambut hingga kuku masyarakat yang hidup daerah aliran yang terkena dampak pencemaran (Rahardjo, 2014). Selain analisis secara fisik dan kimia untuk memonitoring kualitas lingkungan analisis biologi dengan menggunakan biota perairan sebagai bioindikator dapat digunakan. Analisis secara biologi dinilai mampu memberikan gambaran kualitas perairan. Menurut Triatmojo (1999, dalam Athifah., *et al* 2019), moluska diketahui sebagai salah satu biota perairan yang rentan terhadap perubahan lingkungan yang terjadi. Dari sifat inilah, keragaman dan kepadatan dari komunitas moluska itu sendiri dapat ditentukan untuk mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi (Odum, 1993). Akumulasi logam berat pada organisme akuatik seperti moluska sangat dipengaruhi oleh konsentrasi dari logam berat pada air dan sedimen serta kemampuan secara fisiologis dan sifat dari organisme. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Rahardjo (2017) pada 13 titik yang terdampak limbah industri, menunjukkan konsentrasi krom yang tinggi pada air sebesar 0,11-27,18 dengan rata-rata 8,83 mg/L, sedangkan pada sedimen diperoleh konsentrasi sebesar 15,10-98,39 mg/kg dengan rata-rata 89,22 mg/kg. Pada moluska sendiri ditemukan konsentrasi kromium sebesar 2,14-12,32 mg/kg dengan nilai rata-rata sebesar 8,63 mg/kg. Dari hasil penelitian sebelumnya, maka dilakukan analisis lebih lanjut terhadap pola distribusi kromium di perairan sungai Opak serta melakukan analisis terhadap struktur moluska di sungai opak.

Selanjutnya akan dianalisis apakah terdapat hubungan antara konsentrasi kromium pada air dan sedimen sungai terhadap struktur komunitas dan akumulasi moluska di sungai Opak.

METODE PENELITIAN

Waktu penelitian dan Lokasi Stasiun Sampling

Penelitian dilaksanakan pada Februari hingga Maret 2020. Penelitian sampel dilakukan di 16 stasiun uji yang terdiri atas 1 titik kontrol dan 15 stasiun di sepanjang sungai Opak, khususnya yang mendapatkan distribusi limbah yang tercemar kromium. Penentuan stasiun sampling dilakukan dengan metode *purposive random sampling*, yaitu berdasarkan karakteristik lingkungan dan lokasi yang memiliki berbagai aktivitas masyarakat.



Gambar 1. Sebaran stasiun penelitian di sepanjang Sungai Opak
Pengambilan Data

Penelitian ini akan mencakup analisis parameter fisik (suhu, kedalaman, dan kecepatan arus), kimia (pH, Do dan kadar Kromium) dan biologi (perhitungan indeks ekologi). Setiap pengujian akan dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Pengambilan sampel untuk kebutuhan analisis konsentrasi krom meliputi sampel air, sedimen dan moluska. Sampel air diambil dengan metode APHA/AWWA/WEF Standard Methods 20th ed (1998) dengan pengawetan HNO pekat. Sedimen dilakukan dengan menggunakan sekop pada bagian sungai dengan kedalaman - 1 meter sebanyak -100 gram (EPA-Ohio,2001). Sampel moluska dikoleksi dengan teknik *hand-collecting* dengan pinset Moluska dikoleksi dengan menggunakan teknik “*Hand Picking*”, yaitu dengan bantuan ayakan yang terbuat dari logam pada titik yang terjangkau (EPA Method

200.2, 1994). Moluska yang ditemukan diidentifikasi dan dilakukan perhitungan indeks ekologi.

Preparasi dan Ekstraksi

Proses preparasi sampel air, sedimen dan moluska di dilakukan di Laboratorium lingkungan UKDW. Sampel air disimpan dalam pendingin pada suhu 4°C, kemudian diekstraksi dengan metode SNI (2009) dengan perbandingan 1 : 10 HNO₃ pekat dan sampel air. Sampel sedimen dan moluska yang telah disortir dan melewati pengovenan di ekstraksi berdasarkan EPA Method 200.2 (1994), dengan metode aqua regia yaitu perbandingan 3: 1 (HCl dan HNO₃ pekat).

Analisis Kandungan Kromium

Pengukuran kadar kromium dilakukan dengan metode *Atomic Absorption Spectrometer* (AAS) tipe flame, dengan alat PinAAcle 900T Perkin Elmer. Hasil analisis kromium yang diperoleh akan dihitung menggunakan rumus:

$$K = \frac{(C \times B) \times V}{w}$$

Keterangan:

K: Konsentrasi Cr (mg/kg)

B: Konsentrasi Blanko (mg/kg)

V : Volume akhir ekstrak (moluska dan sedimen=10 mL; air = 50 ml)

w: Berat sampel

Perhitungan BCF (Bioconcentration Factor)

Perhitungan BCF dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari organisme untuk mengakumulasi logam berat di perairan yang telah tercemar, dengan rumus sebagai berikut:

$$BCF_{Cr} = \frac{\text{konsentrasi berat (Cr) pada moluska}}{\text{konsentrasi krom (Cr) pada air}}$$

Nilai BCF memiliki 3 kategori yaitu:

1. BCF > 1000 L/kg : akumulatif tinggi
2. BCF 100 sd 1000 L/kg: akumulatif sedang
3. Nilai BCF < 1000 L/kg : akumulatif rendah (Amriani *et al*, 2011)

Analisis Data

Data dianalisis secara kualitatif(tabel dan grafik) dan kuantitatif dengan uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan kadar kromium pada sampel yang diambil di berbagai stasiun penelitian. Hubungan antara konsentrasi kromium pada air dan sedimen terhadap struktur dan konsentrasi kromium pada moluska akan dianalisis dengan uji korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Distribusi dan Tingkat Akumulasi Kromium pada Air, Sedimen dan Moluska

Industri penyamakan kulit di Kawasan Industri Piyungan (KIP) terbukti menjadi sumber potensial terjadinya pencemaran logam berat kromium di lingkungan, khususnya di perairan Sungai Opak. Berdasarkan hasil analisis kromium yang dilakukan, semua jenis sampel yang dianalisis ditemukan logam kromium dengan kisaran dan rerata konsentrasi yang bervariasi dan secara berturut-turut yaitu pada air (0,0004 - 0,975 mg/L ; 0,053 mg/L), pada sedimen (0,0004 - 2,730 mg/kg ; 1,015 mg/kg, dan pada moluska (0,0004 – 3,627 mg/kg ; 1,065 mg/kg). Uraian kisaran dan rerata konsentrasi kromium di setiap stasiun dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kisaran dan rerata konsentrasi kromium pada air, sedimen dan moluska

Stasiun	Jenis Sampel					
	Air		Sedimen		Moluska	
	Kisaran (mg/L)	Rerata (mg/L)	Kisaran (mg/kg)	Rerata (mg/kg)	Kisaran (mg/kg)	Rerata (mg/kg)
K	0,0004 - 0,178	0,060 ^a	0,665 - 1,699	1,012 ^{bcde}	0,147 - 0,864	0,403
1	0,0004 - 0,124	0,052 ^a	0,864 - 2,209	1,492 ^e	0,653 - 0,960	0,803
2	0,0004 - 0,097	0,033 ^a	1,167 - 1,435	1,283 ^{cde}	1,466 - 3,627	2,327
3	0,067 - 0,975	0,538 ^b	0,0004 - 0,837	0,279 ^{ab}	0,665 - 0,914	0,807
4	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	1,558 - 1,738	1,671 ^e	1,178 - 1,910	1,586
5	0,0004 - 0,182	0,082 ^a	1,293 - 1,301	1,312 ^{cde}	1,236 - 1,243	1,238
6	0,074 - 0,101	0,084 ^a	0,580 - 0,783	0,662 ^{abc}	0,481 - 2,761	1,783

7	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	0,500 - 0,837	0,706 ^{abcd}	0,622 - 1,791	1,045
8	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	1,443 - 2,730	1,628 ^e	0,626 - 0,810	0,717
9	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	0,504 - 0,806	0,607 ^{abc}	1,224 - 1,527	1,417
10	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	0,691 - 1,649	1,398 ^{de}	0,718 - 1,462	1,048
11	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	0,573 - 0,592	0,584 ^{abc}	0,101 - 1,117	0,548
12	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	0,902 - 2,650	1,622 ^e	0,799 - 1,833	1,236
13	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	1,331 - 1,699	1,495 ^e	0,431 - 1,856	1,144
14	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	0,281 - 0,534	0,413 ^{ab}	0,400 - 0,787	0,599
15	0,0004 - 0,0004	0,0004 ^a	0,0004 - 0,220	0,074 ^a	0,0004 - 0,550	0,344

*rerata konsentrasi pada sampel diperoleh dari hasil uji ANOVA

Dari 16 stasiun uji, konsentrasi kromium pada sampel air dengan nilai tertinggi berada pada Stasiun 3 (Banyakan 3), sebagai daerah aliran sungai yang menjadi tempat pertemuan limbah industri dan limbah TPST piyungan dengan kisaran konsentrasi yaitu 0,067 - 0,975 mg/L dengan rerata konsentrasi yaitu 0,538 mg/. Nilai tersebut terbukti sudah melewati standar baku mutu yang ditetapkan oleh PERGUB DIY NO.20 tahun 2008 tentang Baku Mutu Air, dimana kadar maksimal yang diijinkan adalah 0,05 mg/L (Kelas II). Sementara konsentrasi kromium pada sedimen yang tertinggi yaitu pada Stasiun 4 (Pleret) dengan kisaran konsentrasi 1,558 - 1,738 mg/kg dengan rerata konsentrasi yaitu 1,671 mg/kg. Menurut Harahap (1991), logam kromium memiliki sifat cenderung mudah untuk mengikat bahan organik, sehingga dapat mengendap di dalam sedimen.. Berdasarkan baku mutu oleh NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) (1999), kadar logam kromium pada sedimen yang diijinkan adalah 52,3 mg/kg, sehingga kadar kromium yang ditemukan masih dalam kategori aman. Konsentrasi kromium pada moluska tertinggi berada pada stasiun 2 (Banyakan 2), dengan kisaran konsentrasi yaitu 1,466 – 3,627 mg/kg dengan rerata konsentrasi sebesar 2,327 mg/kg. Jika dibandingkan dengan baku mutu oleh FAO (2016), kromium pada moluska telah melewati baku mutu yang ditentukan yaitu sebesar 1.0 mg/kg. Tingginya konsentrasi kromium pada moluska berkaitan erat dengan konsentrasi

kromium pada sedimen, karena sifat dari moluska yaitu *filter feeder*, yang memungkinkan bagi moluska untuk memperoleh makanan di dasar perairan / substrat tanah yang tercemr kromium.

Berdasarkan hasil pengujian parameter fisik kimia yaitu suhu, kedalaman, kecepatan arus, pH, dan DO (*Dissolved oxygen*) atau oksigen terlarut, dan secara berurutan memiliki nilai rerata dari pengujian di 16 stasiun yaitu 27°C ; 87,31 cm; 0,45 m/d; 7,92 ; dan 6,72 ppm. Parameter kimia seperti pH memberikan pengaruh terhadap keberadaan kromium di perairan. Dimana nilai pH yang tinggi (pH basa) mampu membentuk senyawa kompleks dimana terjadi perubahan kromium dari bentuk karbonat menjadi hidroksida yang diketahui sulit terlarut dalam air (Wulandari, 2012, dalam Nuraini *et.al* 2017).

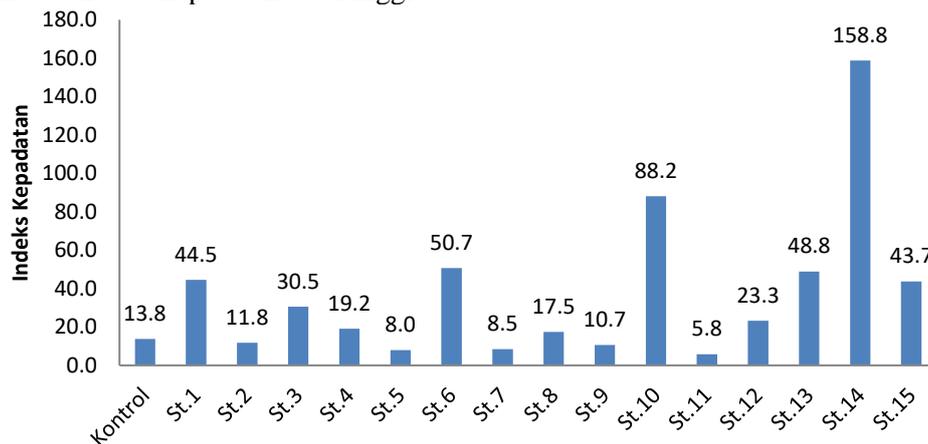
Dari hasil identifikasi sampel moluska dari 16 stasiun disepanjang aliran Sungai Opak hingga muara) diperoleh 19 spesies moluska yang terdiri atas dua kelas yaitu Gastropoda (8 famili dan 17 spesie) dan Bivalvia (2 famili dan 2 spesies). Total keseluruhan spesies yang ditemukan sebanyak 3501 individu. Jenis gastropoda yang paling banyak ditemukan berasal dari spesies *Anentome helena* dengan total keseluruhan sebanyak 1210 individu, sedangkan dari kelas Bivalvia berasal dari spesies *Corbicula javanica* sebanyak 33 individu (Tabel 2)

Tabel 2. Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia

Kelas	Famili	Spesies	Lokasi (Stasiun)													Total			
			K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15
G A S T R O P O D A	Ampullariidae	<i>Pila ampullacea</i>	0	1	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
		<i>Pomacea canaliculata</i>	5	0	0	0	4	2	25	0	4	0	7	4	2	0	0	0	53
	Buccinidae	<i>Anentome helena</i>	28	42	31	146	89	20	241	15	80	16	502	0	0	0	0	0	1210
	Melanopsidae	<i>Faunus ater</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	611	41	652
		<i>Clithon corona</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
	Neritidae	<i>Clithon flavovirens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	32	47
		<i>Clithon squarrosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	58
		<i>Clithon subrugatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
		<i>Neritina pulligera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	250	30	64	344
	Planorbidae	<i>Septaria porcellana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
		<i>Indoplanorbis exustus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	Pachychilidae	<i>Sulcospira testudinaria</i>	50	122	25	7	0	0	0	16	0	2	0	0	0	0	0	0	222
		<i>Melanoides tuberculata</i>	0	102	4	20	5	0	28	20	21	26	0	0	23	35	0	0	284
	Thiaridae	<i>Tarebia granifera</i>	0	0	0	0	4	26	0	0	0	3	19	23	115	0	268	67	525
		<i>Thiara scabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7
		<i>Sermyla riqueti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	12
		<i>Filopaludina javanica</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Bivalvia	Corbiculidae	<i>Corbicula javanica</i>	0	0	9	3	0	0	0	0	0	13	0	8	0	0	0	33
		Unionidae	<i>Pilsbryconcha exilis</i>	0	0	0	7	13	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	22
	Jumlah individu per stasiun			83	267	71	183	115	48	304	51	105	64	529	35	140	293	953	262

Berdasarkan perhitungan indeks kepadatan (Gambar 2) pada masing-masing stasiun menunjukkan bahwa kepadatan tertinggi

terdapat pada stasiun 14 dengan nilai sebesar 158.8 ind/m².



Gambar 2. Struktur komunitas moluska berdasarkan nilai Indeks Kepadatan

Tabel 3. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi

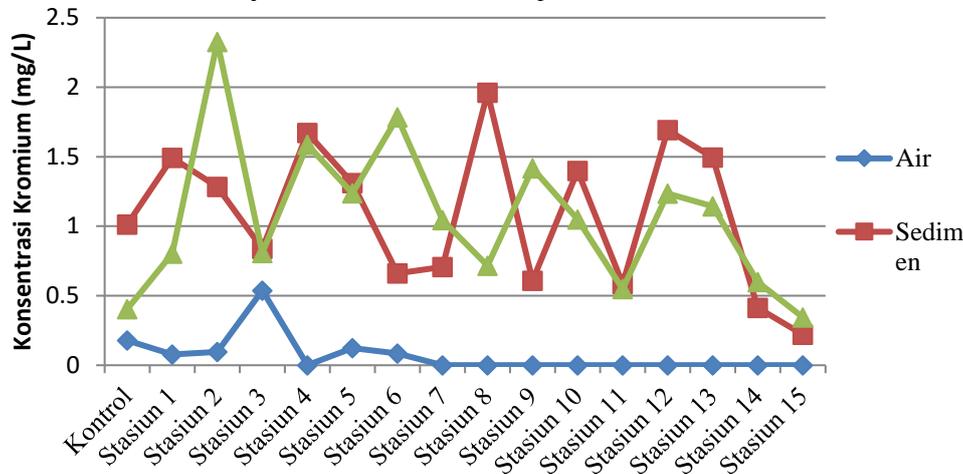
Stasiun	Indeks Ekologi		
	(H)	(E)	(C)
K	0,84	0,06	0,48
1	1,04	0,35	0,38
2	1,25	0,42	0,33
3	0,74	0,25	0,65
4	0,81	0,27	0,62
5	0,83	0,28	0,47
6	0,72	0,24	0,64
7	1,09	0,36	0,34

8	0,65	0,22	0,62
9	1,13	0,38	0,40
10	0,24	0,08	0,90
11	0,86	0,29	0,50
12	0,52	0,17	0,70
13	0,51	0,17	0,74
14	0,95	0,32	0,49
15	1,57	0,53	0,21

Berdasarkan hasil perhitungan nilai keanekaragaman (H'), keseragaman (E') dan dominansi (C) dari 16 stasiun penelitian (tabel 4.4), Nilai indeks keanekaragaman yang

diperoleh berkisar antara 0,24-1,57, indeks keseragaman (0,06 – 0,53), dan indeks dominansi (0,33-0,90) dengan nilai tertinggi berada pada stasun 10 (0,90) dan terendah pada stasun 2 (0,33). Menurut indeks Shannon-Wiener (Krebs,1989), menyatakan bahwa

apabila nilai $H' < 1$, maka keanekaragaman jenis termasuk rendah, jumlah individu tidak seragam serta adanya spesies yang mendominasi. Hal ini juga menandakan bahwa kondisi ekosistem perairan mengalami penurunan

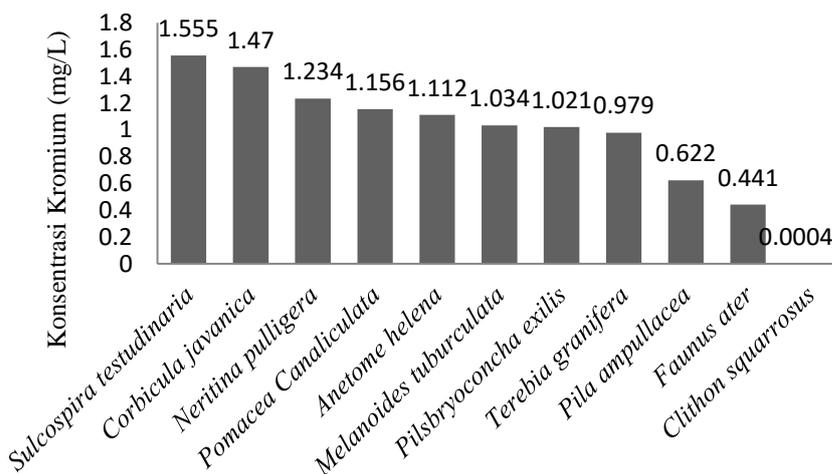


Gambar 3. Grafik distribusi logam kromium terhadap sampel air, sedimen, dan moluska

Hubungan konsentrasi kromium pada air dan sedimen dengan struktur komunitas pada moluska

Menurut grafik yang tertera pada gambar 3, terlihat bahwa konsentrasi kromium baik pada air, sedimen dan moluska menunjukkan hasil yang fluktuatif. Perbedaan konsentrasi dari tiap stasiun, khususnya pada sampel air dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik dari

keadaan logam kromium maupun keadaan fisik kimia di perairan. Diketahui bahwa logam kromium valensi 6 cenderung mudah larut dalam air sehingga dapat diasumsikan bahwa logam yang tinggi pada stasiun 3 sebagai pertemuan pertama limbah industri dan limbah TPST Piyungan ke badan air mengandung kromium valensi 3.



Gambar 4. Rerata Konsentrasi Kromium pada Spesies Moluska

Dari hasil identifikasi, diperoleh 11 spesies yang memenuhi kebutuhan ekstrasi. Sulcospira testudinaria mengakumulasi kromium tertinggi (1,555 mg/kg) pada kelas Gastropoda, diikuti oleh Corbicula javanica

dari kelas Bivalvia (1470 mg/kg). Berdasarkan nilai perhitungan BCF, spesies Sulcosipira testudinaria menjadi spesies dengan akumulasi kromium tertinggi yaitu sebesar 9067,5 L/kg, dan nilai tersebut masuk dalam akumulatif

tinggi yang menandakan bahwa kemampuan spesies ini dalam mengakumulasi logam berat kromium yang terdapat diperairan sangat tinggi. Hal ini didukung dengan kondisi fisiologisnya yaitu *deposit feeder* yang memungkinkan spesies menerima makanan yang terendap dalam substrat perairan yang tercemar kromium.



Gambar 5. Spesies moluska (kiri-kanan) *Sulcospira testudinaria*, *Pila ampulacea*, *Corbicula javanica* dan *Pilsbryconcha exilis*.

Sementara itu, beberapa spesies moluska yang masih umum dikonsumsi oleh manusia seperti *Pila ampulacea*, *Corbicula javanica* dan *Pilsbryconcha exilis* mengakumulasi krom berurut-turut 0,622 mg/kg, 1,470 mg/kg dan 1,021 mg/kg. Jika moluska yang telah tercemar kromium dikonsumsi manusia, maka dapat menyebabkan gangguan pada organ hati dan ginjal, dan mampu menimbulkan kanker (Schiavon *et al.*, 2008 dalam Kristianto *et al.*, 2017).

Tabel 4. Hasil analisis uji korelasi *pearson* antara konsentrasi kromium di air dan sedimen terhadap konsentrasi kromium pada moluska

Hubungan Konsentrasi Kromium	Persamaan Regresi	Koefisien Korelasi (R)	Sig.
Air - Sedimen	$Y = 1,109 - 0,361x$	- 0,095	0,726
Air - Moluska	$Y = 1,083 - 0,261x$	- 0,067	0,805
Sedimen - Moluska	$Y = 0,757 + 0,284x$	0,278	0,298

Hubungan konsentrasi kromium pada air dan sedimen dengan akumulasi pada moluska

Berdasarkan nilai signifikansi yang diperoleh (tabel 4), konsentrasi kromium pada air - sedimen tidak berpengaruh secara signifikan terhadap konsentrasi kromium pada moluska karena nilai signifikan > probabilitas 0,05. Sementara nilai negatif pada konsentrasi air-sedimen dan air- moluska menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai krom pada air maka nilai krom pada sedimen dan moluska semakin rendah dan sebaliknya.

Tabel 5. Hasil analisis uji regresi linear berganda antara konsentrasi kromium di air dan sedimen terhadap konsentrasi kromium pada moluska

Pengaruh Konsentrasi Kromium	Koefisien Regresi (R)	Koefisien determinasi (R ²)	Sig.
Air – Sedimen terhadap Moluska	0,281	0,079	0,587

Dari hasil uji regresi berganda (tabel 5) menunjukkan apakah konsentrasi kromium pada air dan sedimen secara simultan memberi pengaruh terhadap konsentrasi kromium pada moluska. Dari nilai signifikansi = 0,587 dapat diketahui bahwa konsentrasi krom pada air dan sedimen secara bersama tidak berpengaruh secara terhadap besarnya akumulasi kromium pada moluska. Untuk melihat seberapa besar pengaruh yang diberikan oleh konsentrasi krom pada air dan sedimen dapat dilihat pada nilai

koesfisien determinasi (0,079). Angka tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi kromium air dan sedimen hanya berpengaruh sebesar 7,9 % terhadap konsentrasi moluska, sementara sisanya dipengaruhi oleh variabel lain seperti parameter fisik dan kimia.

KESIMPULAN

Aktivitas pembuangan limbah cair dari Kawasan Industri Penyamakan Kulit di Dusun Banyakan, Piyungan terbukti menjadi sumber potensial pencemaran kromium pada sampel air, sedimen dan moluska berturut-turut 0.053 mg/L, 1,015 mg/kg, 1,065 mg/kg. Konsentrasi krom pada air dan moluska telah melewati standar baku mutu. Sementara hasil identifikasi moluska ditemukan 19 spesies yang terdiri atas dua kelas (Gastropoda dan Bivalvia). Akumulasi krom tertinggi pada moluska terdapat pada kelas Sulcospira testudinaria (1,555 mg/kg dan Corbicula javanica (1,470 mg/kg). Dari hasil analisis korelasi ditemukan bahwa konsentrasi kromium pada air dan sedimen tidak berpengaruh secara signifikan pada konsentrasi kromium moluska dan secara simultan hanya memberi sumbangan pengaruh sebesar 7.9 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Amriani, H. B., & H. A. (2011). Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Kerang Darah (*Anandar granosa* L.) dan Kerang Bakau (*Polymesoda bengalensis* L.) di Perairan Bungus Teluk Kabung Kota Padang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 139-145
- APHA (American Public Health Association). (1998). Standard methods for the examination of water and waste water. 20th ed. APHA, AWWA, WPCF. Washington. 4:114 P.
- EPA-Ohio. (2001), *Sediment Sampling Guide and Methodologies 2nd edition*, Environmental Protection Agency, state of Ohio.
- Harahap, S. (1991). Tingkat Pencemaran Air Kali Cakung Ditinjau dari Sifat Fisika Kimia Khususnya Logam Berat dan Keaneekaragaman Jenis Hewan Benthos Makro. IPB. 167 hal.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher. New York. 649p.
- Kristianto, S., Wilujeng, S., & Wahyudiarto, D. (2017). Analisis Logam Berat Kromium (Cr) pada Kali Pelayaran sebagai Bentuk Upaya Penanggulangan Pencemaran Lingkungan di Wilayah Sidoarjo. *Jurnal Biota*, 66-70.
- National Oceanographic Data Center (NODC) : World Ocean Atlas (2009), National Centers for Environmental Information National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) https://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOA09F/pr_woa09f.html (diakses 18 Juli 2020).
- Nuraini, R. A., Endrawati', H., & Maulana, I. R. (2017). Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Trimulyo Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 48-55..
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Penerjemah: Tjahyono Samingan.
- Peraturan Gubernur DIY NO.20 tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Di Provinsi DIY
- Rahardjo, D., & Prasetyaningsih, A. (2017). Distribusi dan Akumulasi Kromium di Lingkungan Kawasan Industri Kulit Desa Banyakan. *Biologi, Pembelajaran dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner*. Malang: Prodi Pendidikan Biologi-FKIP. pp. 330-338.
- Rahardjo, D. (2014). Profil Cemar Kromium pada Air Permukaan, Sedimen, Air Tanah dan Biota serta Akumulasi pada Rambu dan Kuku Warga Masyarakat di Sekitar Kawasan Industri Kulit Desa Banyakan, Piyungan Bantul. Laporan Penelitian-LPPM, UKDW.
- U.S. EPA (1994). Method 200.2 Sample Preparation Procedure for Spectrochemical Determination of Total Recoverable Elements. Ohio: Environmental Monitoring Systems Laboratory Office of Research and Development.