

**PENGARUH LOGAM KROMIUM (Cr)
TERHADAP HISTOPATOLOGI ORGAN INSANG, HATI DAN DAGING IKAN
DI SUNGAI CIMANUK BAGIAN HULU KABUPATEN GARUT**

Muhamad Nu'man Azis, Titin Herawati, Zuzy Anna, dan Isni Nurruhwati
Universitas Padjadjaran

Abstrak

Kromium (Cr) merupakan salah satu logam berat yang bersifat racun dan membahayakan jika terdapat dalam tubuh organisme pada konsentrasi yang tinggi. Tujuan riset ini untuk mengetahui tingkat kerusakan insang, hati dan daging ikan yang terpapar logam kromium. Metode yang digunakan pada riset ini yaitu metode survei. Pengukuran kandungan logam kromium pada air dan organ ikan di lakukan di Pusat Penelitian Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PPSDAL) Universitas Padjadjaran dari tanggal 1 sampai 14 Mei 2016. Pengukuran tingkat kerusakan organ dilakukan di Laboratorium Patologi, Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan (BBPMSOH) Kabupaten Bogor, Jawa Barat pada tanggal 15 Mei - 5 Juni 2016. Ikan yang diteliti kandungan logam kromiumnya adalah ikan Mas (*Cyprinus carpio*), ikan Paray (*Rasbora argyrotaenia*), ikan Hampal (*Hampala macrolepidota*), ikan Lele (*Clarias gariepenus*), ikan Gabus (*Opiocephalus striatus*) dan ikan Sapu (*Hyposarcus pardalis*). Kandungan Cr pada insang, hati, dan daging ikan yang tertangkap pada umumnya masih dibawah ambang batas, kecuali pada insang dan hati ikan gabus yang telah melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Ikan yang tertangkap di stasiun 1, 2, 3, dan 4 umumnya telah mengalami kerusakan sedang, kecuali pada ikan mas, ikan paray, ikan hampal, ikan gabus. Ikan sapu yang tertangkap di stasiun 4 insang dan hatinya telah mengalami tingkat kerusakan berat tetapi pada daging tidak terdeteksi adanya kerusakan. Pada semua stasiun insang ikan mengalami tingkat kerusakan sedang, hati mengalami tingkat kerusakan berat dan pada daging ikan tidak ditemukan kerusakan.

Kata Kunci: Histopatologi, ikan, kromium, sungai cimanuk

Abstract

Chromium (Cr) is a heavy metal material which is toxic and harmful if it is absorbed in the organism body in high concentrations. The purpose of this study to determine the level of damage of gill, liver and fish meat is exposed to chromium metal. The method used in this research is laboratory analysis. Measurement of chromium metal content in water and fish organ is conducted at Research Center of Natural Resources and Environment (PPSDAL) of Padjadjaran University from 1-14th May 2016. Measurement of the level of organ damage done in Pathology Laboratory, Indonesian Center for Quality Testing and Certification of Animal Drugs (BBPMSOH) Bogor Regency, West Java on 15 May - 5 June 2016. Research on chromium metal content is carried out on Common Carp (*Cyprinus carpio*), Rasbora (*Rasbora argyrotaenia*), Hampala Barb (*Hampala macrolepidota*), Catfish (*Clarias gariepenus*), Snakehead (*Opiocephalus striatus*) and Pleco (*Hyposarcus pardalis*). Cr content in gills, liver, and meat of sample fish is generally still below the threshold except in the gills and liver of Snakehead that has exceeded the threshold. Fish caught at stations 1, 2, 3, and 4 generally have moderate damage, except in Common Carp, Rasbora, Hampala Barb and Snakehead. The Pleco fish caught at station 4, have suffered severe damage in gills and heart but no detectable flesh wound. In all existing stations, gills suffered moderate damage level, the liver is heavily damaged and no damage found in the fish meat.

Keywords: Bioconcentration factor, chromium, cimanuk river, fish, histopatologi

PENDAHULUAN

Sungai Cimanuk merupakan salah satu sungai besar yang ada di wilayah provinsi Jawa Barat. Daerah Aliran Sungai (DAS) Cimanuk merupakan salah satu penopang utama sumberdaya air di Jawa Barat. Secara *administrative* sungai Cimanuk terletak pada 4 wilayah kabupaten yaitu Garut, Sumedang, Majalengka, Indramayu. Sungai sepanjang 337,67 km ini merupakan sungai terpanjang kedua di Jawa Barat yang mampu menyediakan 2,2 miliar m³ air per tahun, yang sebagian besar digunakan untuk irigasi lahan pertanian. Sungai Cimanuk berhulu di kaki Gunung Papandayan di Kabupaten Garut pada ketinggian ±1200 meter di atas permukaan laut (mdpl), mengalir ke arah timur laut dan bermuara di Laut Jawa di Kabupaten Indramayu.

Daerah Aliran Sungai Cimanuk Garut mengalami kerusakan akibat aktivitas penambangan pasir yang sudah berlangsung belasan tahun. Selain aktivitas penambangan, adanya industri penyamakan kulit di Kabupaten Garut menyebabkan kualitas air sungai Cimanuk semakin menurun, karena sebagian besar limbah yang dihasilkan dalam kegiatan penyamakan tersebut di buang ke Sungai Ciwalen dan Sungai Cigulampeng tanpa melalui Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL), kedua sungai tersebut bermuara di Sungai Cimanuk.

Industri penyamakan kulit merupakan industri yang menggunakan senyawa Krom Sulfat pada proses produksinya, sehingga limbah cair dari industri ini termasuk bahan berbahaya dan beracun (B3) karena mengandung senyawa Krom Total (Wahyuningtyas 2001). Logam kromium (Cr) yang terlarut di dalam air sangat berbahaya bagi kehidupan organisme didalamnya. Hal ini karena logam berat bersifat bioakumulatif yaitu logam berat berkumpul dan meningkat kadarnya dalam jaringan tubuh organisme hidup, walaupun kadar logam berat pada perairan rendah tetapi dapat diabsorpsi oleh tubuh organisme (Loedin 1985 *dalam* Ratmini 2009).

Ikan merupakan salah satu biota air yang dapat digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran pada perairan, ikan merupakan organisme dengan trofik level tertinggi dalam suatu perairan. Jika di dalam tubuh ikan telah terkandung logam berat dengan kadar yang tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan, maka dapat mengindikasikan telah terjadi pencemaran dalam lingkungan tersebut. Logam berat yang masuk ke dalam tubuh ikan tidak dapat dikeluarkan lagi dari tubuh, karena logam berat cenderung menumpuk dalam tubuh ikan. Akibatnya logam berat akan terus ada di sepanjang rantai makanan (Yudo 2006).

Ikan yang telah tercemar logam berat dalam jangka waktu yang lama akan mengalami kelainan struktur ataupun fungsinya, juga akan mengalami perubahan kondisi histologi (Hardi, 2003 *dalam* Damayanti, 2010). Insang merupakan organ respirasi pada ikan yang berhubungan langsung dengan air, sehingga apabila air tercemar bahan berbahaya dapat menyebabkan kerusakan pada insang. Akumulasi logam berat kromium tertinggi biasanya terdapat pada organ hati (dektoksifikasi) dan ginjal (ekskresi) (Dinata, 2004 *dalam* Damayanti, 2010). Selain pada insang dan hati logam berat dapat terakumulasi pada daging. Logam kromium bersifat akumulatif sehingga perlu diketahui sejauh mana logam kromium dapat merusak jaringan insang, hati dan daging, maka perlu dilakukan penelitian bagaimana tingkat kerusakan organ insang, hati dan daging ikan yang tertangkap di sungai Cimanuk bagian hulu.

METODE PENELITIAN

Tempat pengambilan sampel air dan ikan di Sungai Cimanuk dan Sungai Ciwalen Kabupaten Garut, Jawa Barat (Gambar 8). Analisis logam berat kromium (Cr) dilakukan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PPSDAL) Universitas Padjadjaran dan analisis histopatologi di Laboratorium Patologi, Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan (BBPMSOH) Kabupaten Bogor,

Jawa Barat. Waktu riset sampling air dan ikan pada tanggal 1 April 2016, analisis logam berat pada sampel air dilakukan tanggal 1 sampai 14 Mei 2016 dan analisis histopatologi pada tanggal 15 Mei sampai 5 Juni 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel ikan dan air, es batu, albumin Mayer, alkohol (etanol), Aquades, Buffer Netral Formalin (BNF), Entelan, Eosin, Hematoksin, NaCl, Paraffin, Xylene.

Prosedur penelitian terdiri dari pengukuran faktor fisik dan kimia perairan, pengambilan sampel air dan ikan, pembuatan preparat histopatologi insang, hati dan daging ikan yang tertangkap di hulu Sungai Cimanuk.

Metode Penelitian yang digunakan ialah dengan metode survei, yaitu melakukan survei sampel air dan ikan yang diambil dari 4 stasiun (Purposive sampling), kemudian diamati di laboratorium. Pengambilan sampel ikan dilakukan secara proporsional berdasarkan trofik level ikan dan kelimpahannya di alam.

Adapun stasiun yang dijadikan tempat pengambilan sampel adalah :

- Stasiun 1: Desa Leuwigoong Kecamatan Garut kota. Daerah ini merupakan Sungai Cimanuk yang tidak terkena dampak dari limbah penyamakan kulit.
- Stasiun 2: Desa Sukaregang kecamatan Garut Kota, merupakan Sungai Ciwalen (Sub DAS Cimanuk) yang tidak terkena dampak limbah industri penyamakan kulit.
- Stasiun 3: Desa Haurpanggung Kecamatan Tarogong Kidul, merupakan Sungai Cimanuk yang terkena dampak limbah industri penyamakan kulit. Stasiun ini merupakan muara dari sungai Ciwalen yang masuk ke Sungai Cimanuk.
- Stasiun 4: Desa Sukasenang Kecamatan Garut Kota, merupakan Sungai Cimanuk yang terkena dampak limbah Industri penyamakan kulit dan rumah tangga.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini diantaranya :

1. Bioconcentration Factor

Pengukuran Bioconcentration factor pada insang, hati dan daging ikan mengacu pada Amriani et al. (2011) dengan menggunakan rumus :

$$BCF_{Cr} = \frac{\text{Kandungan Logam Berat pada Organ Ikan}}{\text{Kandungan Logam Berat pada Air}}$$

Keterangan :

1. Nilai BCF lebih besar dari 1000 L/kg, masuk dalam kategori sifat akumulatif tinggi.
2. Nilai BCF antara 100-1000 L/kg, masuk dalam kategori sifat akumulatif sedang
3. Nilai BCF lebih kecil dari 100 L/kg, masuk dalam kategori sifat akumulatif rendah.

2. Faktor Fisik dan Kimiawi Perairan

Faktor fisik dan kimia perairan yang diukur meliputi suhu, arus air, Derajat keasaman (pH), Dissolved Oxygen (DO), dan Chemical Oxygen Demand (COD).

3. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif komparatif dalam bentuk tabel, grafik, dan gambar dengan membandingkan konsentrasi logam berat pada ikan dan tingkat kerusakan jaringan akibat logam berat di berbagai stasiun pengamatan dan hubungannya dengan faktor fisik kimia perairan di Sungai Cimanuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Stasiun 1 Sungai Cimanuk yang terletak di Desa Leuwigoong pada koordinat 07°12'13,24"LS dan 107°54'7,96"BT. Stasiun ini merupakan lokasi yang tidak terkena limbah Cr hasil penyamakan kulit, namun di stasiun ini banyak ditemukan limbah rumah tangga seperti sampah plastik, feses, dan lain sebagainya.

Stasiun 2 Sungai Ciwalen (sub DAS sungai Cimanuk) yang belum terkena limbah penyamakan kulit terletak di Desa Sukaregang pada koordinat 07°11'23,50"LS dan 107°54'36,83"BT. Pemanfaatan lahan sepanjang tepian sungai

untuk kegiatan Pertanian dan Perikanan. Dasar sungai berupa substrat berpasir, jarak ke lokasi pembuangan industri penyamakan kulit sekitar 0,2 km.

Stasiun 3 Sungai Cimanuk yang terletak di Desa Haurpanggung pada koordinat $07^{\circ}12'17,78''$ LS dan $107^{\circ}54'24,88''$ BT. Stasiun ini merupakan tempat pertemuan Sungai Ciwalen yang membawa limbah penyamakan kulit dengan Sungai Cimanuk. Lokasi ini merupakan perairan yang terkena limbah penyamakan kulit. Air sungai dimanfaatkan Masyarakat untuk penambangan pasir, diduga sebagai salah satu penyebab pendangkalan Sungai Cimanuk.

Stasiun 4 terletak di Desa Sukasenang pada koordinat $07^{\circ}11'23,50''$ LS dan $107^{\circ}54'36,83''$ BT. lokasi ini merupakan daerah bendungan Sungai Cimanuk yang banyak dimanfaatkan oleh Masyarakat untuk mencari ikan dan rekreasi. Lokasi ini juga merupakan stasiun yang telah terkena dampak limbah logam Cr dari industri penyamakan kulit.

Parameter Fisik Dan Kimiawi

Perairan Parameter fisik dan kimiawi perairan yang di ukur dalam penelitian ini meliputi suhu, arus, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH) dan kebutuhan oksigen kimiawi (COD). Hasil pengukuran parameter Fisik dan Kimiawi perairan pada setiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada (Tabel 1).

Secara umum, kualitas perairan pada setiap stasiun pengamatan masih dibawah baku mutu berdasarkan kriteria mutu air kelas III PP RI No 82 Tahun 2001, hanya pada stasiun 3, yaitu DAS Cimanuk di Desa Haurpanggung kadar oksigen terlarutnya telah melebihi ambang batas berdasarkan kriteria mutu air kelas III PP RI No 82 Tahun 2001.

Kandungan Logam Cr Pada Air

Hasil pengukuran kandungan logam Cr pada air di Sungai Cimanuk dan Ciwalen dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Fisik dan Kimiawi Perairan pada Setiap Stasiun Pengamatan

Parameter	Satuan	Stasiun				Kriteria Mutu Air Kelas III PP RI No 82 Tahun 2001
		1	2	3	4	
Fisik						
Suhu	0c	26	24	26	30	Deviasi 3
Arus	m/s	0,5	0,25	0,28	0,16	-
Kimiawi						
DO	mg/l	6,64	5,32	3,61	4,81	>4
pH	-	7,33	7,33	7,65	7,55	06-Sep
COD	mg/l	11,7	5,2	14,6	6,2	<25

Tabel 2. Kandungan Kromium (Cr) Dalam Air Di Sungai Cimanuk dan Sungai Ciwalen, Kabupaten Garut

Lokasi Penelitian	Kandungan Cr dalam air (mg/L)	Baku mutu Berdasarkan PP RI No 82 Tahun 2001
Stasiun 1 (Sungai Cimanuk Desa Lewigoong)	tt	
Stasiun 2 (Sungai Ciwalen Desa Sukaregang)	tt	
Stasiun 3 (Sungai Cimanuk Desa Haurpanggung)	0,046	0,05
Stasiun 4 (Sungai Cimanuk Desa Sukasenang)	0,014	

Keterangan : tt = Tidak Terdeteksi

Kandungan Logam Cr dan Kondisi Histopatologi Pada Insang, Hati, dan Daging Ikan

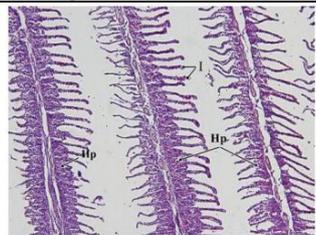
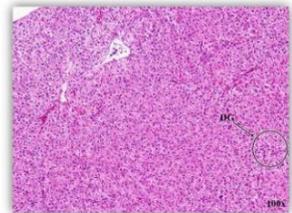
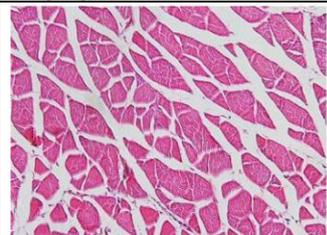
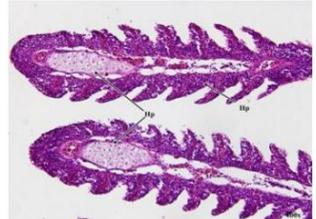
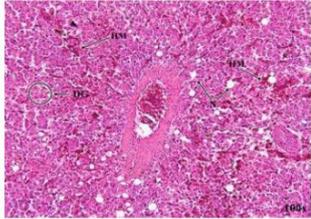
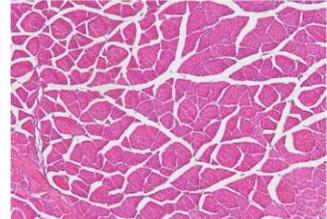
Berdasarkan hasil pengukuran organ ikan Mas dan ikan Lele yang meliputi insang, hati dan daging yang tertangkap di stasiun 1 tidak terdeteksi adanya logam Cr.

Hasil identifikasi preparat ikan mas pada organ insang mengalami kerusakan berupa hiperplasia, pada hati mengalami kerusakan degenerasi, dan pada daging tidak terjadi kerusakan. Sedangkan hasil identifikasi preparat ikan lele pada organ insang mengalami kerusakan hiperplasia, pada hati mengalami kerusakan degenerasi dan hemoragi, serta pada daging tidak terjadi kerusakan dapat dilihat pada tabel 3.

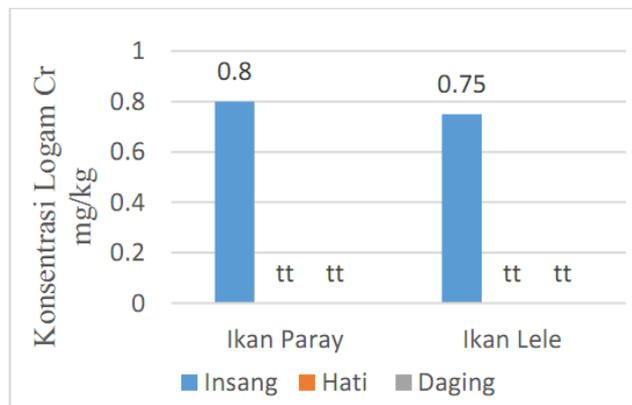
Di stasiun 2 Sungai Ciwalen yang tidak terkena limbah penyamakan kulit, didalam air tidak terdeteksinya logam Cr, akan tetapi pada organ insang ikan, baik pada ikan Paray dan ikan Lele terdeteksi logam Cr Masing-Masing sebesar 0,8 mg/kg dan 0,75 mg/kg (Gambar 1)

Hasil identifikasi preparat ikan lele pada organ insang mengalami kerusakan berupa hiperplasia, pada hati mengalami kerusakan degenerasi, hemoragi, dan nekrosis,serta pada daging tidak terjadi kerusakan. Sedangkan hasil identifikasi preparat ikan paray pada organ insang mengalami kerusakan hiperplasia, pada hati mengalami kerusakan degenerasi serta pada daging tidak terjadi kerusakan.(Tabel 4)

Tabel 3. Kondisi Histopatologi Ikan yang Tertangkap di Stasiun 1 Sungai Cimanuk Bagian Hulu

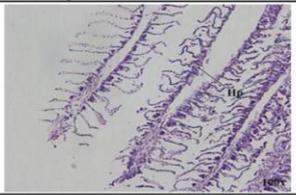
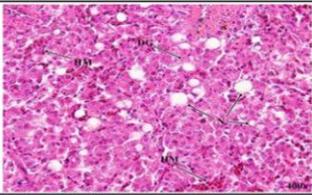
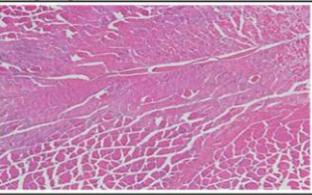
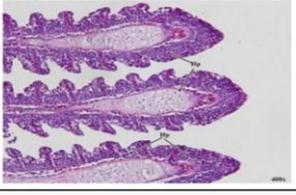
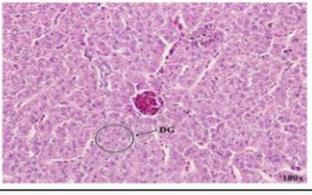
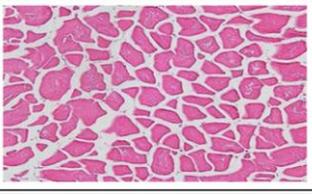
	Insang	Hati	Daging
Ikan Mas			
Ikan Lele			

Keterangan : Hp = Hiperplasia, Hm = Hemoragi, DG = Degenerasi, N = Nekrosis

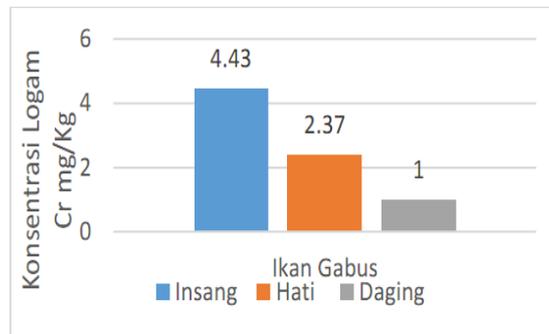


Gambar 1. Grafik Kandungan Cr di Stasiun 2

Tabel 4. Kondisi Histopatologi Ikan yang Tertangkap di Stasiun 2 Sungai Cimanuk Bagian Hulu

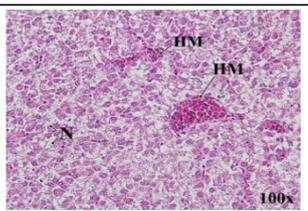
	Insang	Hati	Daging
Ikan Lele			
Ikan Paray			

Keterangan : Hp = Hiperplasia, Hm = Hemoragi, DG = Degenerasi, N = Nekrosis

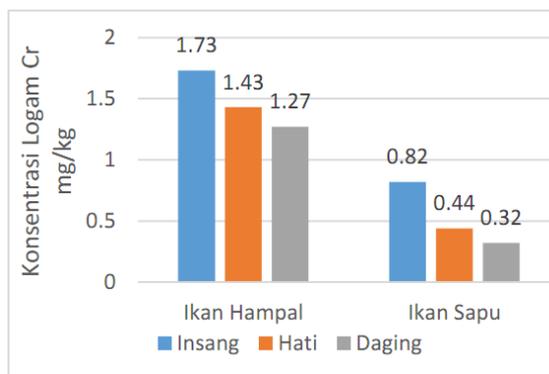


Gambar 2. Grafik Kandungan Cr di Stasiun 3

Tabel 5. Kondisi Histopatologi Ikan yang Tertangkap di Stasiun 3 Sungai Cimanuk Bagian Hulu

	Insang	Hati	Daging
Ikan Gabus			

Keterangan : Hp = Hiperplasia, Hm = Hemoragi, DG = Degenerasi, N = Nekrosis



Gambar 3. Grafik Kandungan Cr di Stasiun 4

Pada stasiun 4 jenis ikan yang tertangkap yaitu Hampal (*Hampala macrolepidota*) dan Sapu (*Hyposarcus pardelis*). Pada ikan Hampal, logam Cr terdeteksi di organ insang, hati dan daging berturut-turut sebesar 1,73mg/kg ; 1,43mg/kg dan 1,27mg/kg. Sementara pada ikan Sapu kandungan logam Cr pada insang, hati dan daging ikan Sapu di stasiun ini berturut-turut sebesar 0,82 mg/kg ; 0,44 mg/kg dan 0,32 mg/kg.

Hasil identifikasi preparat ikan hampal pada organ insang mengalami kerusakan berupa hiperplasia, pada hati mengalami kerusakan hemoragi dan nekrosis serta pada daging tidak terjadi kerusakan. Sedangkan hasil identifikasi preparat ikan sapu pada organ insang mengalami kerusakan hemoragi, pada hati mengalami kerusakan degenerasi, dan hemoragi, serta pada daging tidak terjadi kerusakan dapat dilihat pada tabel 6.

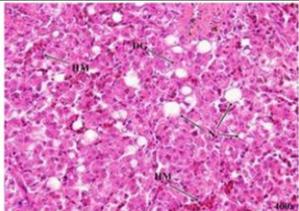
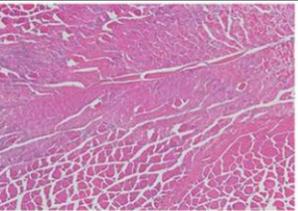
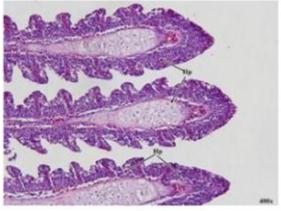
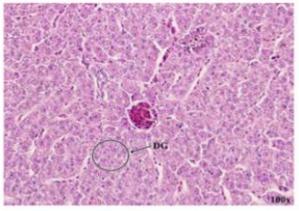
Berdasarkan tingkat kerusakan insang ikan yang tertangkap di Sungai Cimanuk dan Sungai Ciwalen sub DAS Sungai Cimanuk tergolong kelas III yaitu tingkat kerusakan berat. Tanjung (1982) melakukan pengelompokan tingkat kerusakan pada insang yang berhubungan dengan toksisitas, yaitu sebagai berikut tingkat 1 (ringan), terjadi edema pada lamela dan terlepasnya sel-sel epitelium dari jaringan dibawahnya; tingkat II (sedang), terjadi hiperplasia pada basal proximal lamela sekunder; tingkat III

(berat), hiperplasia menyebabkan bersatunya dua lamela sekunder (fusi lamela) dan hampir seluruh lamela sekunder mengalami hiperplasia (telangiektasis); dan tingkat IV (sangat berat), hilangnya struktur lamela sekunder dan rusaknya filamen.

Menurut Darmono (1994) tingkat kerusakan hati ikan dikategorikan menjadi tiga, tingkat ringan yaitu perlemakan hati yang ditandai dengan pembengkakan sel. Kerusakan tingkat sedang yaitu kongesti dan hemoragi, sedangkan tingkat berat ditandai dengan nekrosis. Berdasarkan hal tersebut, tingkat kerusakan hati di seluruh stasiun pengamatan mengalami tingkat kerusakan berat.

Kelainan jaringan teridentifikasi pada hati yaitu degenerasi, hemoragi dan nekrosis. Pada jaringan insang kelainan yang teridentifikasi yaitu hiperplasia, infiltrasi dan hemoragi (Tabel 7). Ikan hasil tangkapan di stasiun satu dan dua (stasiun kontrol) mengalami kerusakan pada insang dengan tingkatan sedang dan pada hati kerusakan tergolong berat. Sedangkan pada stasiun tiga dengan tingkat kandungan Cr pada air yang paling tinggi, mengalami tingkat kerusakan pada insang tergolong sedang dan pada hati tergolong berat. Pengamatan di stasiun 4 tingkat kerusakan jaringan insang tergolong berat pada ikan Sapu dan pada jaringan hati tergolong tingkat kerusakan berat.

Tabel 6. Kondisi Histopatologi Ikan yang Tertangkap di Stasiun 1 Sungai Cimanuk Bagian Hulu

	Insang	Hati	Daging
Ikan Lele			
Ikan Paray			

Tabel 7. Rekapitulasi Kelainan Histopatologi Ikan Hasil Tangkapan Di Sungai Cimanuk Hulu

Kerusakan	Stasiun 1 (Sungai Cimanuk)		Stasiun 2 (Sungai Ciwalen)		Stasiun 3 (Sungai Cimanuk)	Stasiun 4 (Sungai Cimanuk)	
Jenis ikan	Mas	Lele	Paray	Lele	Gabus	Hampal	Sapu
Insang					√		
Infiltrasi					√		
Hiperplasia	√	√	√	√	√	√	
Hemoragi							√
Tingkat Kerusakan	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Berat
Hati							
Degenerasi	√	√	√	√			√
Hemoragi		√		√	√	√	√
Nekrosis		√		√	√	√	
Tingkat Kerusakan	Sedang	Berat	Sedang	Berat	Berat	Berat	Sedang
Daging	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

Keterangan : √ = mengalami kerusakan

Stasiun 3 merupakan Sungai Cimanuk yang terkena dampak limbah logam Cr. Ikan yang tertangkap di stasiun ini hanya ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) yang merupakan jenis ikan karnivor. Kandungan logam Cr pada ikan Gabus dalam insang sebesar 4,43 mg/kg, hati 2,37 mg/kg dan daging 1,00 mg/kg.

Hasil identifikasi preparat ikan gabus pada organ insang mengalami kerusakan berupa infiltrasi dan hiperplasia, pada hati mengalami kerusakan berupa hemoragi dan nekrosis sedangkan pada daging tidak mengalami kerusakan dapat dilihat pada tabel 5.

Kemampuan organ ikan dalam mengakumulasi logam Cr dinyatakan dengan bioconcentration factor. Hasil perhitungan bioconcentration factor pada organ ikan dapat dilihat pada Tabel 8.

Kemampuan ikan dalam mengakumulasi logam di dalam tubuhnya ditunjukkan sebagai nilai faktor biokonsentrasi (Bioconcentration Factor) atau faktor pemekat biologi. Nilai tersebut diperoleh dengan cara membandingkan konsentrasi logam yang sejenis dalam sampel ikan dengan sampel air (Janssen et al., 1997 dalam Kurniawati 2015).

Amriani dkk. (2011) yang menyatakan bahwa nilai Bioconcentration Factor (BCF) memiliki 3 kategori, Nilai BCF > 1000 mg/kg, Masuk dalam kategori sifat akumulatif tinggi. Nilai BCF antara 100-1000 mg/kg Masuk dalam kategori sifat akumulatif sedang. Nilai BCF < 100 mg/kg, Masuk dalam kategori sifat akumulatif rendah.

Tabel 8. Nilai BCF Organ Ikan

Stasiun Penelitian	Jenis Ikan	Organ	Konsentrasi Cr		BCF	Kriteria Akumulasi
			Organ (mg/kg)	Air (mg/L)		
Stasiun 1 (Sungai Cimanuk)	Mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	Insang	tt		-	-
		Hati	tt		-	-
		Daging	tt	tt	-	-
	Lele (<i>Carias sp.</i>)	Insang	Tt		-	-
		Hati	Tt		-	-
		Daging	Tt		-	-
Stasiun 2 (Sungai Ciwalen)	Paray (<i>Rasbora argyrotaenia</i>)	Insang	0,8		-	-
		Hati	Tt		-	-
		Daging	Tt	tt	-	-
	Lele (<i>Carias sp.</i>)	Insang	0,75		-	-
		Hati	tt		-	-
		Daging	tt		-	-
Stasiun 3 (Sungai Cimanuk)	Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	Insang	4,43		96,3	Rendah
		Hati	2,37	0,046	51,5	Rendah
		Daging	1		31,7	Rendah
Stasiun 4 (Sungai Cimanuk)	Hampal (Hampala macrolepidota)	Insang	1,73		124	Sedang
		Hati	1,43		102	Sedang
		Daging	1,27	0,014	90,7	Rendah
	Sapu (<i>Hyposarcus pardalis</i>)	Insang	0,82		58,6	Rendah
		Hati	0,44		31,4	Rendah
		Daging	0,32		22,9	Rendah

Keterangan : Kriteria Akumulasi menurut Amriani dkk.(2011)
 < 100 : Akumulatif Rendah
 100-1000 : Akumulatif Sedang
 >1000 : Akumulatif Tinggi

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan jenis ikan berupa ikan Mas (*Cyprinus carpio*), ikan Lele (*Clarias gariepenus*), ikan Paray (*Rasbora argyrotaenia*), ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*), ikan Hampal (*Hampala macrolepidota*), dan ikan Sapu (*Hyposarcus pardalis*) sebanyak 27 ekor dengan kandungan logam Cr pada air permukaan di stasiun 3 sebesar 0,046 mg/L, di stasiun 4 terdeteksi logam Cr sebesar 0,014 mg/L, dan di stasiun 1 dan 2 tidak terdeteksi logam Cr, tingkat kerusakan :

- Di stasiun 1, 2, dan 3 pada insang ikan Mas, ikan Lele, ikan Paray, dan ikan Gabus tingkat kerusakan termasuk kategori sedang, di stasiun 4 pada insang ikan Hampal tingkat kerusakan kategori sedang sedangkan pada ikan Sapu tingkat kerusakan kategori berat.
- Tingkat kerusakan di stasiun 1, 2, 3, dan 4 dihati ikan Lele, ikan Gabus, dan ikan Hampal tergolong tingkat kerusakan berat, sedangkan pada ikan Mas, ikan Paray, dan ikan Sapu tergolong tingkat kerusakan sedang.
- Tingkat kerusakan didaging ikan pada stasiun 1, 2, 3, dan 4 tergolong normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amriani, Hendarto & A. Hadiyanto. 2011. Bioakumulasi Logam Berat Timbal (pb) dan Seng (Zn) pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) dan Kerang Bakau (*Polymesoda bengalensis*) di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9 (2) : 45-50.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI Press. Jakarta.
- Wahyuningtyas, N. 2001. *Pengolahan Limbah Cair Kromium Dari Proses Penyamakan Kulit Menggunakan Senyawa Alkali Natrium Karbonat (Na₂CO₃)*. STTL.Yogyakarta.
- Yudo, S. 2006. *Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta*. Jakarta. *Jurnal Makara*, 02 (1) : 15.