

**BIOAKUMULASI LOGAM BERAT Pb (TIMBAL) DAN Cd (KADMIUM)
PADA DAGING IKAN YANG TERTANGKAP DI SUNGAI CITARUM HULU**

Bambang Taufik Perdana Budiman*, Yayat Dhahiyat** dan Herman Hamdani**

*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

**) Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam Pb dan Cd yang terakumulasi dalam daging ikan yang tertangkap di Sungai Citarum bagian hulu, dengan membandingkan hasil analisis dengan baku mutu Dirjen POM No. 03725/B/SK/VII/89 dan SNI 7387:2009. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2012. Penentuan stasiun pengambilan sampel berdasarkan aspek-aspek lingkungan di sekitar Sungai Citarum bagian hulu meliputi daerah alami, pertanian, pemukiman, dan industri. Jumlah titik stasiun pengambilan sampel berjumlah 6 stasiun dengan masing-masing tiap stasiun diambil 3 ekor ikan. Kandungan logam berat kemudian dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS). Hasil penelitian pada daging ikan menunjukkan konsentrasi logam berat timbal tertinggi sudah melebihi baku mutu yaitu 20.000ppb. Konsentrasi kadmium paling tinggi pada daging ikan juga menunjukkan nilai sudah melebihi baku mutu yaitu 215 ppb. Hasil ini menunjukkan bahwa telah terjadi akumulasi konsentrasi logam berat pada daging ikan.

Kata Kunci : Atomic Absorption Spectrofotometer, Kadmium, Logam Berat, Ikan, Timbal.

ABSTRACT

The purposes of this research is to identified heavy metal concentration (Pb and Cd) that accumulated in the flesh of captured fish in upper Citarum river by comparing analysis result with Dirjen POM standard quality No. 03725/B/SK/VII/89 and Indonesian Nasional Standard (SNI) No. 7387:2009. Research has been conducted in May 2012. Every stations for sampling was determined from environmental aspects surrounding Citarum river include of natural area, agriculture area, resident area and industrial area. There was 6 stations for sampling and 3 fishes captured every stations. Heavy metal concentration analyzed with Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The result in fish flesh show high concentration of heavy metal (Pb and Cd). Pb concentration was 20.000 ppb and Cd concentration was 215 ppb. The result show that accumulation happened in the fish flesh.

Keywords : Atomic Absorption Spectrophotometer, Cadmium, Heavy Metal, Fish, Plumbum.

PENDAHULUAN

Sungai Citarum mengalir dari hulu di daerah Gunung Wayang, Desa Cibeureum, Kecamatan Kertasari di sebelah selatan Kota Bandung menuju ke utara dan bermuara di Karawang. Dengan panjang sekitar 225 kilometer, Sungai Citarum merupakan sungai terpanjang di Jawa Barat.

Pemanfaatan Sungai Citarum saat ini telah melebihi daya tampungnya karena banyaknya industri dan pemukiman yang berada di sepanjang aliran sungai yang menjadikan Sungai Citarum sebagai lokasi pembuangan limbah. Kondisi baku mutu air Sungai Citarum sudah memburuk diakibatkan oleh banyaknya limbah industri yang dibuang ke Sungai Citarum yaitu sekitar 1.320 L/dt/hr atau setara 270 ton/hari (DLH kab Bandung, dalam Priyanto 2008). Limbah industri yang masuk ke Sungai Citarum banyak mengandung logam berat.

Logam berat di Sungai Citarum diduga berasal dari industri tekstil yang berada di sepanjang aliran Sungai Citarum (Priyanto 2008). Peningkatan kadar logam berat di dalam perairan akan diikuti oleh peningkatan kadar zat tersebut dalam organisme air seperti ikan (Supriyanto 2007).

Ikan merupakan hewan bertulang belakang yang hidup di air, salah satu habitatnya adalah sungai. Ikan berbahaya dikonsumsi oleh masyarakat, jika di dalam tubuh ikan telah terkandung kadar logam berat yang melebihi batas yang telah ditentukan dalam SK. Dirjen POM Depkes RI No. 03725/B/SK/1989. Untuk biota konsumsi dengan nilai Pb maksimum sebesar 1000 ppb, nilai Cd maksimum 2000 ppb dan SNI 7389:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Pangan dengan nilai Pb 300 ppb dan Cd 100 ppb. Logam berat umumnya bersifat racun terhadap makhluk hidup, walaupun beberapa diantaranya diperlukan dalam jumlah kecil. Melalui berbagai perantara, seperti udara, makanan, maupun air yang terkontaminasi oleh logam berat, logam tersebut dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasi. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus, dalam jangka

waktu lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia. (Supriyanto 2007). Konsentrasi logam berat paling tinggi berada di dalam daging ikan daripada konsentrasi di dalam insang ikan, hal ini terjadi karena insang merupakan alat pertukaran gas pada organisme akuatik sehingga lebih sering tercuci air (Agustina, 2011). Dari pengamatan sebelumnya, masyarakat di sepanjang Sungai Citarum bagian hulu banyak memanfaatkan ikan dari sungai ini, sebagian besar ikan hasil tangkapan masyarakat dikonsumsi sendiri. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Balai Besar Sungai Citarum pada tahun 2011, terdeteksi logam berat berupa Cd dalam air sungai yang kadarnya masih memenuhi standar baku mutu yaitu sekitar 0,004-0,009 mg/L. Karena ikan hidup di air sungai yang terkontaminasi oleh logam berat, di khawatirkan terjadi bioakumulasi logam berat Cd dan Pb pada daging ikan yang berasal dari sungai tersebut.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel ikan adalah tumbuhan lumut sebagai umpan alat pancing, Es batu, untuk mengawetkan sampel ikan. Bahan-bahan yang digunakan untuk mengukur kandungan logam berat Pb dan Cd dalam daging ikan adalah sampel daging ikan, HNO₃ 65% sebanyak 450 ml $\pm$ 25 ml untuk mendestruksi sampel, aquades pH 2 sebanyak 1800 ml untuk mengencerkan sampel dan menstabilkan logam. Alat-alat yang digunakan untuk pengambilan sampel ikan adalah alat pancing, jala, dan coolbox untuk menyimpan sampel ikan. Alat-alat yang digunakan untuk mengukur kandungan logam berat Pb dan Cd dalam daging ikan adalah sebagai berikut : *Atomic Absorption Spectrophotometer* dengan panjang gelombang untuk Pb 283,3nm dan untuk Cd 228,8 nm merek Shimadzu AA-6300. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g untuk menimbang sampel ikan. Pisau untuk memotong ikan. Cawan petri untuk menyimpan sampel ikan. Sendok plastic untuk mengambil sampel ikan. *Hot plate* untuk memanaskan sampel.

Pipet volumetric 25 ml untuk mengambil larutan pendestruksi. Corong kaca untuk memasukan sampel berbentuk cairan ke dalam Erlenmeyer. Gelas ukur 50 ml untuk menyimpan larutan pereduksi. Labu ukur 100 ml (*polypropylene*) untuk menyimpan sampel yang telah didestruksi. Kertas Whatman No.4 untuk menyaring sampel.

Metode penelitian ini menggunakan metode survey, dengan mengumpulkan data yang diperlukan pada stasiun yang ditentukan. Pengambilan sampel ikan diambil dari 6 stasiun di sepanjang sungai Citarum bagian hulu, tiap lokasi 3 kali pengambilan sampel ikan dan kemudian dianalisis data dengan membandingkan baku mutu untuk daging ikan.

Lokasi yang dijadikan sebagai stasiun pengambilan sampel berada di sepanjang aliran sungai Citarum bagian hulu, yaitu :

1. Situ Cisanti, merupakan sumber mata air Sungai Citarum dan daerah yang masih alami.
2. Wangisagara, merupakan daerah yang dipengaruhi oleh limbah pertanian.

3. Majalaya, merupakan daerah padat penduduk dan industri (tekstil, batu baterai).
4. Sapan, merupakan daerah pertemuan 3 sungai yaitu Sungai Citarum, Sungai Citarik, dan Sungai Cikeruh yang membawa limbah dari industri di Rancaekek.
5. Dayeuhkolot, merupakan daerah padat penduduk dan industri, umumnya tekstil
6. Cipatik, merupakan daerah aliran Sungai Citarum sebelum masuk ke Waduk Saguling, stasiun ini merupakan akhir dari DAS Citarum bagian hulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Ikan Hasil Tangkapan di Setiap Stasiun Penelitian

Berdasarkan hasil pengambilan sampel ikan di 6 stasiun penelitian, diperoleh 9 spesies ikan yang selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Ikan Hasil Tangkapan dari Stasiun Penelitian

Famili	Spesies	Nama Daerah	St I	St II	St III	St IV	St V	St VI
Cyprinidae	<i>C. carassius</i>	Ar-ar	3	-	-	-	-	-
Cichlidae	<i>Aequidens goldsaum</i>	Golsom	-	-	-	1	-	-
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Nila	-	1	-	-	-	-
	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Mujair	-	-	-	1	2	-
Channidae	<i>Chana striata</i>	Gabus	-	-	-	-	1	1
Anabantidae	<i>A. testudineus</i>	betok	-	1	1	-	-	-
Claridae	<i>Clarias gariepinus</i>	lele	-	1	-	-	-	-
Loricariidae	<i>Hyposarcus pardalis</i>	Sapu-sapu	-	-	1	1	-	-
Osphronemidae	<i>Trichogaster trichopterus</i>	Sepat	-	-	-	-	-	1
Total Spesies			3	3	2	3	3	2

Ikan yang didapatkan selama penelitian memiliki keberagaman spesies dengan ukuran panjang yang berbeda-beda.

Dari hasil pengambilan sampel ikan di semua stasiun, kelompok ikan Cyprinidae yaitu tawes paling banyak didapatkan dari stasiun 1. Ikan tawes di stasiun 1 yaitu Situ Cisanti bukan merupakan ikan endemik, tetapi merupakan ikan hasil *restocking* yang dilakukan oleh Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Barat beberapa tahun yang lalu. Kelompok ikan yang jumlahnya paling sedikit adalah Claridae dengan jumlah hanya 1 ekor dari seluruh sampel ikan.

Kelompok ikan yang paling banyak tertangkap adalah Cichlidae dengan jumlah 4 ekor dari 16 sampel ikan.

Kandungan Pb dan Cd dalam air

Hasil Pengukuran logam berat Pb dan Cd bersumber dari data sekunder yang diperoleh dari Rachmadi (2012). Pengujian logam berat yang dilakukan oleh Rachmadi (2012) hanya pada 4 stasiun yang sama dengan stasiun penelitian. Data sekunder pengujian logam berat kemudian dibandingkan dengan baku mutu kandungan Pb dan Cd dalam air menurut PP No. 82 Tahun 2001 tentang pemanfaatan air untuk perikanan yaitu kelas II dan kelas III dengan nilai Pb untuk kedua kelas adalah 0,03mg/L dan untuk Cd untuk kedua kelas adalah 0,01 mg/L, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cd Dalam Air

Jenis Logam	Stasiun	Hasil Pengujian	Baku Mutu	
			II	III
Cd (mg/L)	1	0,007	0,01	0,01
	4	0,007		
	5	0,006		
	6	0,007		
Pb (mg/L)	1	0.01	0,03	0,03
	4	0.13		
	5	0.07		
	6	0.2		

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar rata-rata timbal lebih tinggi dibandingkan dengan logam kadmium pada semua stasiun. Kadar logam timbal tertinggi ada di stasiun 4 dan 6 dengan nilai 0,13 mg/L dan 0,2 mg/L yaitu Sapan dan Cipatik.

Dari semua stasiun, kadar kadmium dalam air masih di bawah nilai baku mutu untuk kelas II dan kelas III yang ditetapkan oleh PP No 82 tahun 2001 dengan nilai kadmium tertinggi adalah 0,007 mg/L dan nilai kadmium terendah terdapat pada stasiun 5 dengan nilai 0.006 mg/L mg/L. Parameter kualitas air yang memengaruhi kandungan logam berat Pb dan Cd adalah pH. Kelarutan logam berat akan lebih tinggi pada pH rendah dan toksisitas logam akan semakin besar (Effendi 2003).

Kandungan logam berat Pb sangat bervariasi hasilnya pada semua stasiun.

Kandungan timbal pada stasiun 5 yang terletak di Dayeuhkolot paling rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya, hal ini terjadi karena besar kemungkinan sumber kadmium hanya berasal dari industri tekstil yang berada di sekitar lokasi stasiun penelitian. Walaupun nilai timbalnya kecil, keberadaan timbal tersebut dapat mempengaruhi makhluk hidup yang ada di sungai, dalam hal ini adalah ikan. Jika setiap hari limbah logam berat di buang ke sungai maka kemungkinan besar akan terjadi akumulasi di dalam tubuh ikan yang hidup di sungai Citarum bagian hulu.

Pada stasiun 4 yaitu Sapan, kadar timbalnya sebesar 0.013 mg/L. Hal ini diakibatkan dari kondisi fisik perairan itu sendiri, pada stasiun ini terdapat pertemuan sungai Citarik dan Cikeruh yang melewati daerah industri tekstil.

Dengan demikian, kadar logam berat timbal dalam air menjadi meningkat, karena air sungai dari Citarik dan Cikeruh juga tercemari oleh limbah industri yang berada pada daerah tersebut.

Pada stasiun 6 yaitu Cipatik, kadar timbal paling tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya, hal ini terjadi karena Cipatik merupakan akhir dari DAS Citarum hulu dan daerah sebelum stasiun ini merupakan daerah padat industri.

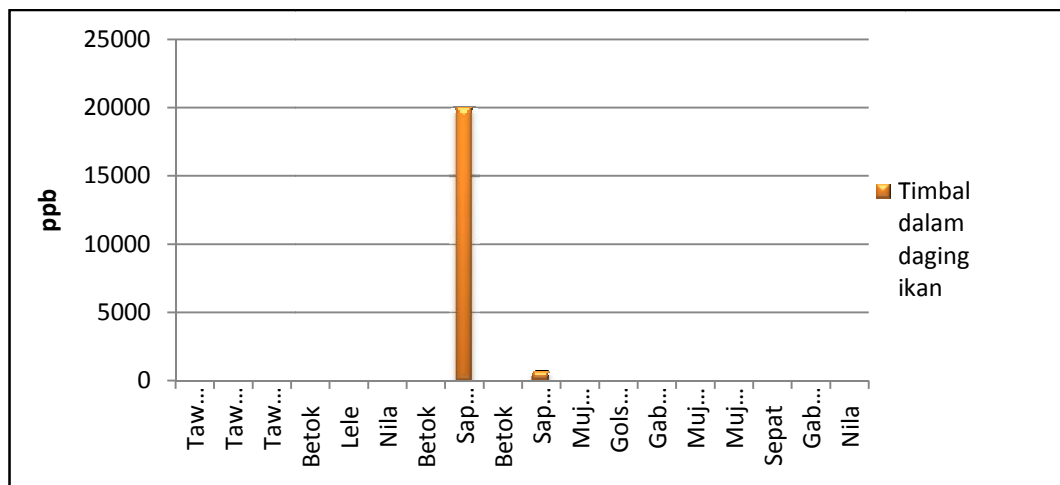
Kandungan Pb dan Cd pada Daging Ikan

Ikan merupakan organisme yang hidup di air. Jika ikan hidup pada perairan yang telah tercemar oleh logam berat maka akan terjadi akumulasi unsur-unsur pencemar dalam hal ini adalah logam berat di dalam tubuh ikan. Hasil analisis kandungan logam berat dalam daging ikan yang tertangkap dari Sungai Citarum bagian hulu untuk timbal digambarkan pada Tabel 3, gambar 1 dan gambar 2 berikut ini :

Tabel 3. Kandungan Logam Berat Pb dan Cd dalam Daging Ikan

Ikan	Stasiun	Bobot (gr)	Panjang Total (cm)	konsentrasi Logam Cd (ppb)	Baku mutu (ppb)	konsentrasi Logam Pb (ppb)	Baku mutu (ppb)
Ar-ar	Cisanti	230	20	3	100	Tt	300
Ar-ar		240.2	15	39		Tt	
Ar-ar		260.8	18	137		Tt	
Betok	Wangisagara	22.9	10	11		Tt	
Lele		36.9	16	92		Tt	
Nila		20.2	9,5	105		Tt	
Betok	Majalaya	18.2	9,5	84		Tt	
sapu-sapu		138	21	215		20000	
sapu-sapu	Sapan	73.8	18	92		640	
Mujair		41.5	12	109		Tt	
Golsom		17.2	9	80		Tt	
Gabus	Dayeuhkolot	76.8	21	105		Tt	
Mujair		40.9	12	149		Tt	
Mujair		22.2	13	101		Tt	
Sepat	Cipatik	25.2	13,5	162		Tt	
Gabus		96.7	23,5	129		Tt	

Ket : Tt : tidak terdeteksi



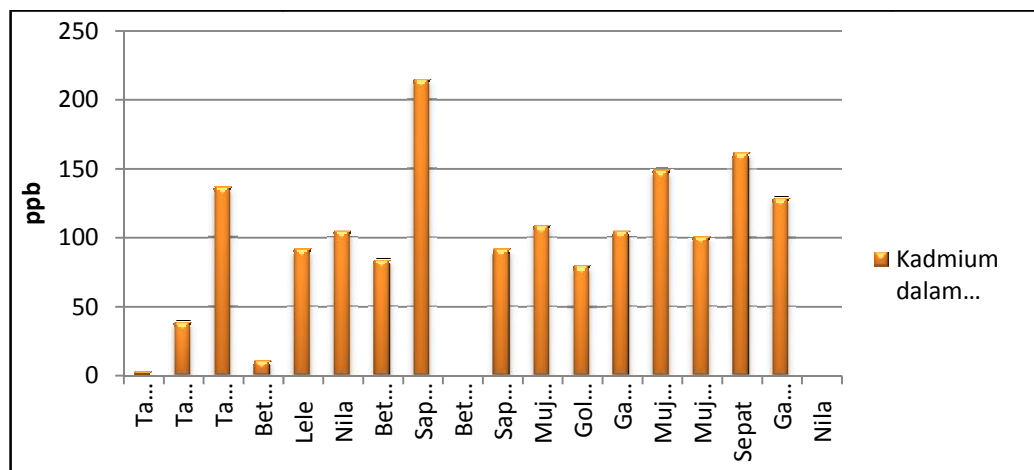
Gambar 1. Hasil Analisis Logam Pb Dalam Daging Ikan

Dari hasil penelitian terlihat bahwa hanya ikan sapu-sapu yang berasal dari Majalaya dan Sapan yang di dalam dagingnya terkandung timbal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Palar tahun 2008 bahwa kemampuan fisiologis ikan yang berbeda-beda terhadap pengaruh paparan logam berat akan mempengaruhi kadar logam tersebut di dalam tubuh ikan. Karena logam berat timbal memiliki berat jenis yang lebih tinggi daripada berat jenis air maka timbal banyak mengendap di dasar perairan sehingga menyebabkan kandungan timbal di dalam daging ikan sapu-sapu tinggi karena ikan ini hidup di dasar perairan. Adanya perbedaan nilai kandungan timbal dari 2 ekor ikan sapu-sapu sampel yang dianalisis terjadi karena perbedaan bobot yang sangat besar dari kedua ikan tersebut.

Ikan sapu-sapu yang pertama dengan kadar 20.000 ppb memiliki bobot

sebesar 138 gr dan ikan kedua dengan kadar 640 ppb memiliki bobot sebesar 73,8 gr. Lokasi pengambilan sampel ikan juga memiliki perbedaan dari keadaan lingkungannya. Ikan pertama berasal dari Majalaya dan ikan kedua berasal dari Sapan.

Dari nilai parameter kimia yaitu DO terlihat bahwa stasiun Sapan memiliki kualitas yang lebih buruk dibandingkan dengan stasiun Majalaya. Dari hasil pengukuran timbal pada daging ikan, parameter lingkungan tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai timbal, yang sangat berpengaruh terhadap nilai akumulasi timbal adalah bobot ikan. Ikan Sapu-sapu memiliki toleransi yang tinggi terhadap logam timbal sehingga dari hasil penelitian hanya ikan sapu-sapu yang di dalam dagingnya terkandung timbal.



Gambar 2. Hasil Analisis Logam Cd Dalam Daging Ikan

Kandungan logam berat Cd dalam daging ikan di sungai Citarum Hulu terlihat perbedaan yang begitu besar antar satu jenis ikan dengan ikan lainnya. Kandungan Cd terendah adalah pada ikan tawes yang diambil dari hulu sungai Citarum. Kandungan Cd tidak terdeteksi pada ikan betok dan ikan nila. Menurut Palar tahun 2008 sumber utama keberadaan Cd di dalam perairan adalah dari hasil kegiatan manusia seperti industri dan limbah padat dan sumber pencemar seperti ini banyak ditemukan di stasiun 2 sampai stasiun 6, tetapi pada kenyataannya bahwa pada stasiun 1 yaitu Situ Cisanti yang secara kasat mata merupakan daerah yang masih alami dan belum ada sumber pencemar seperti industri kadar Cd di dalam daging ikan sudah terdeteksi bahkan dari sampel ikan nomer 3 yaitu tawes kadarnya $1.37 \times 10^{-4} \mu\text{g/kg}$ hampir sama dengan ikan mujair $1.49 \times 10^{-4} \mu\text{g/kg}$ yang diambil dari stasiun 5 yaitu Dayeuhkolot. Kadar Cd tertinggi adalah pada ikan sapu-sapu, dengan kadar $2.15 \times 10^{-4} \mu\text{g/kg}$.

Kandungan logam berat Cd dalam daging ikan di Sungai Citarum Hulu terlihat perbedaan yang begitu besar antar satu jenis ikan dengan ikan lainnya. Kandungan Cd terendah adalah pada ikan ar-ar yang diambil dari hulu sungai Citarum. Menurut Palar (2008) sumber utama keberadaan Cd di dalam perairan adalah selain dari proses alami juga dari hasil kegiatan manusia seperti industri dan limbah padat dan sumber pencemar seperti ini banyak ditemukan di stasiun 2 sampai stasiun 6.

Dari hasil pengujian kadmium dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* pada 3 ekor ikan ar-ar yang didapatkan dari situ Cisanti terlihat perbedaan yang sangat besar. Kandungan kadmium paling tinggi terdapat pada ikan tawes yang ke tiga dengan nilai 137 ppb dengan bobot 260,8 gr. Seperti dari hasil analisis timbal dengan kandungan tertinggi pada ikan sapu-sapu yang memiliki bobot paling besar, kandungan kadmium dalam daging ikan tawes juga sangat dipengaruhi oleh umur yang digambarkan dengan bobotnya. Sumber utama kadmium di Situ Cisanti kemungkinan besar berasal dari batuan vulkanik yang berasal dari dalam

tanah yang tergerus oleh air yang kemudian ke luar menjadi mata air. Keberadaan logam kadmium tidak terlepas dari sulfur. Dari hasil pengujian logam kadmium dari air di Situ Cisanti yang dilakukan oleh Rachmadi 2012 menunjukkan kadar kadmium di dalam air sebesar 10 ppb.

Pada ikan betok, lele, dan nila yang ditangkap di stasiun Wangisagara nilai kadmium dalam dagingnya berbeda. Sesuai dengan penelitian Agustina tahun 2011 yang menunjukkan bahwa kadar kadmium di dalam daging ikan nila sangat tinggi. Pada penelitian ini kadar kadmium dalam daging ikan nila sebesar 105 ppb dan sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh SNI 7387:2009 tentang batas cemaran logam dalam daging ikan dan olahannya. Kadar kadmium pada daging ikan betok sebesar 11 ppb dengan bobot 22,9 gr dan ikan lele memiliki kadar kadmium 92 dengan bobot sebesar 36,9 gr. Keberadaan kadmium dalam air di stasiun ini erat kaitannya dengan kegiatan pertanian dan perkebunan yang banyak menggunakan pupuk dan pestisida yang menggunakan unsur kadmium, kadmium di dalam air kemudian terserap oleh ikan.

Stasiun 3 yaitu Majalaya di dapatkan ikan betok dan sapu-sapu, menunjukkan nilai kadmium yang berbeda. Pada ikan betok kadar kadmiumnya sebesar 84 ppb dengan bobot ikan sebesar 18,2 gr. Pada ikan sapu-sapu dengan bobot 138 gr kadar kadmiumnya sebesar 215 ppb yang merupakan kadar kadmium tertinggi dari 18 sampel ikan yang diuji. Keberadaan kadmium yang sangat tinggi pada daging ikan sapu-sapu dari stasiun ini terutama sangat dipengaruhi oleh habitat ikan sapu-sapu yang hidupnya pada dasar perairan, bobot ikan sapu-sapu yang besar menggambarkan bahwa ikan sapu-sapu ini telah hidup dalam waktu yang lama dan mengakibatkan ikan tersebut mengalami proses biomagnifikasi logam yang lebih besar dari ikan tangkapan lainnya.

Ikan sapu-sapu, mujair, dan golsom pada stasiun Sapan menunjukkan nilai kadmium yang berbeda. Ikan sapu-sapu yang memiliki bobot 73.8 gr kadar kadmiumnya sebesar 92 ppb Ikan sapu-sapu ini merupakan ikan kedua dari 18

sampel ikan yang tertangkap di Sungai Citarum bagian hulu. Ada perbedaan yang sangat signifikan dari nilai kadmium antara ikan sapu-sapu pertama yang berasal dari stasiun Majalaya dan ikan sapu-sapu kedua yang berasal dari stasiun Sapan. Perbedaan tersebut dikarenakan umur ikan yang digambarkan melalui bobotnya memiliki selisih hampir dua kali lipat antara ikan pertama dan kedua. Hal ini menunjukkan bahwa selain kondisi lingkungan yang tercemar, umur ikan dari spesies yang sama juga menentukan kadar jumlah kadmium yang telah terakumulasi di dalam daging ikan. Ikan yang tertangkap di stasiun Dayeuhkolot adalah 1 ekor ikan gabus dan 2 ekor ikan mujair yang nilai kadmiumnya berbeda-beda. Ikan gabus dengan bobot 76.8 gr kadar kadmiumnya sebesar 105 ppb. Ikan mujair yang paling besar kadar kadmiumnya yaitu 149 ppb memiliki bobot 48,9 gr dan ikan mujair yang kadar kadmiumnya lebih rendah yaitu 101 ppb memiliki bobot 22,2 gr. Dari ketiga ikan

yang didapatkan pada stasiun ini menunjukkan bahwa ikan mujair dengan bobot 48,9 gr memiliki kadar kadmium paling tinggi dalam dagingnya. Ada perbedaan bobot yang merupakan indikasi dari waktu hidup yang lebih lama yang lainnya sehingga kadar kadmiumnya berbeda.

Stasiun Cipatik yang merupakan lokasi terakhir DAS Citarum hulu didapatkan ikan sepat dan ikan gabus yang nilai kadmiumnya berbeda-beda. Ikan sepat yang memiliki bobot 25,2 gr kadar kadmiumnya sebesar 162 ppb. Ikan gabus kadar kadmiumnya sebesar 129 ppb memiliki bobot 96,7 gr.

Kandungan logam berat pada daging ikan di setiap stasiun berbeda-beda, hal ini karena pada setiap stasiun jenis ikan yang ditangkap berbeda satu dengan lainnya. Akumulasi logam berat pada daging ikan dari jenis yang sama secara lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Daging Ikan Berdasarkan Jenis dan Bobot Ikan

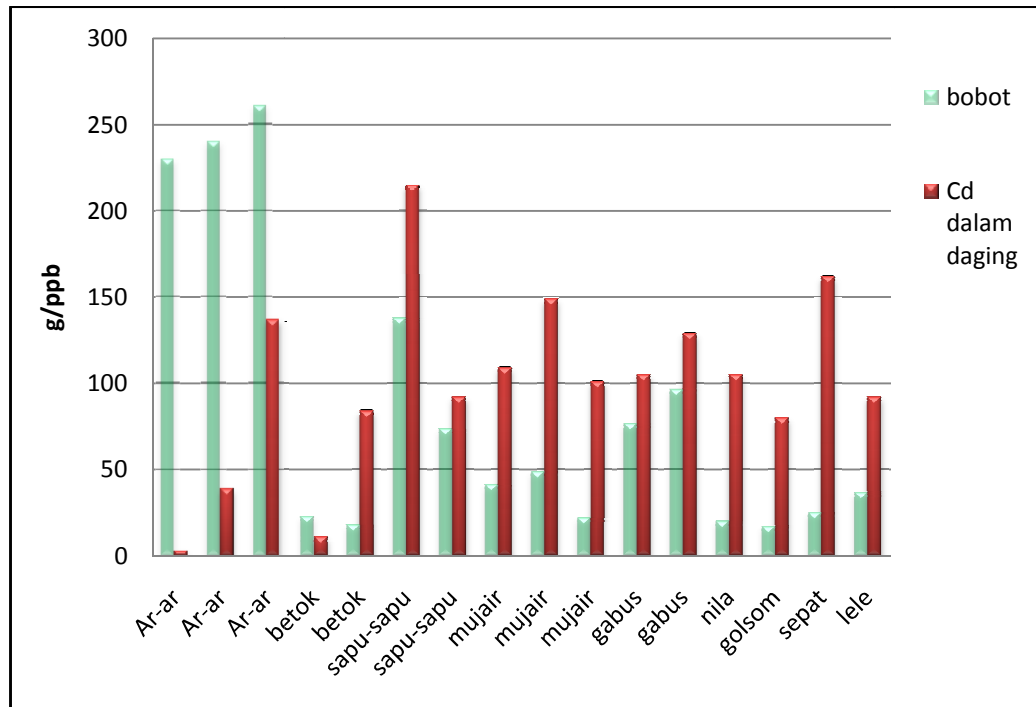
Ikan	Bobot	Konsentrasi logam Cd (ppb)	Konsentrasi logam Pb (ppb)
Ar-ar	230	3	
Ar-ar	240.2	39	
Ar-ar	260.8	137	
betok	22.9	11	
betok	18.2	84	
sapu-sapu	138	215	20000
sapu-sapu	73.8	92	640
mujair	41.5	109	
mujair	48.9	149	
Mujair	22.2	101	
Gabus	76.8	105	
gabus	96.7	129	
nila	20.2	105	
golsom	17.2	80	
sepat	25.2	162	
lele	36.9	92	

Ikan dari jenis yang sama dengan bobot berbeda nilai logam berat pada dagingnya berbeda. Bobot ikan yang besar berbanding lurus dengan nilai logam berat pada dagingnya. Besarnya bobot ikan dapat mengindikasikan umur ikan tersebut.

Semakin lama ikan tersebut hidup, maka bioakumulasi logam berat akan semakin tinggi. Tingkat trofik ikan berpengaruh terhadap nilai logam berat pada dagingnya, hal ini dinamakan dengan biomagnifikasi logam. Ikan Ar-ar yang merupakan ikan

herbivore cenderung omnivora kandungan logam beratnya tinggi, begitu pun dengan ikan mujair kandungan logam beratnya termasuk tinggi. Akumulasi logam kadmium dapat terjadi pada ikan-ikan dari jenis herbivora, sifat dari logam kadmium bila masuk ke dalam perairan selain logam ini

akan larut dalam air juga dapat menempel pada permukaan sel fitoplankton yang merupakan pakan alami pada ikan-ikan herbivora. Pada gambar 12 di bawah ini menunjukkan perbandingan bobot ikan dengan nilai akumulasi logam berat pada daging ikan.



Gambar 3. Hasil Analisis Logam Cd Dalam Daging Ikan berdasarkan jenis ikan

Sesuai dengan pernyataan Palar tahun 2008 bahwa di dalam tubuh ikan jumlah logam yang terakumulasi akan terus mengalami peningkatan dengan adanya proses biomagnifikasi di badan perairan. Kandungan logam Pb dan Cd secara umum telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh SNI 7387:2009. Kandungan Cd lebih banyak diakumulasi oleh ikan dibandingkan dengan Pb karena logam Cd memiliki berat atom 112 yang lebih ringan dibandingkan dengan Pb yang memiliki berat atom 207,2 sehingga logam Cd mudah larut dalam air. Berbeda dengan logam Pb yang memiliki berat atom 207 sehingga logam ini akan mengendap didasar perairan menyebabkan hanya pada ikan yang hidupnya demersal yang didalam tubuhnya terakumulasi logam jenis ini. Dari hasil pengukuran logam Pb di air menunjukkan nilai yang sangat tinggi dan beberapa telah melebihi baku mutu yang ditetapkan yang menyebabkan nilai

timbal di dalam tubuh organisme yaitu ikan sapu-sapu sangat tinggi nilainya dan jauh melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh SNI 7387:2009 untuk Cd sebesar 100ppb dan Pb sebesar 300 ppb.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hampir semua jenis ikan yang diambil dari stasiun penelitian di dalam dagingnya telah terakumulasi logam berat (Lampiran 1 dan lampiran 2). Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Supriyanto tahun 2007 bahwa kandungan logam berat dalam tubuh ikan erat kaitannya dengan pembuangan limbah industri di sekitar tempat hidup ikan tersebut, seperti sungai, danau, dan laut. Banyaknya logam berat yang terserap dan terdistribusi pada ikan bergantung pada bentuk senyawa dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganisme, tekstur sedimen, serta jenis dan unsur ikan yang hidup di lingkungan tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di 6 stasiun penelitian sepanjang Sungai Citarum bagian hulu, Kabupaten Bandung Propinsi Jawa Barat dapat ditarik simpulan bahwa :

1. Ikan yang hidup di Sungai Citarum bagian hulu secara umum di dalam dagingnya telah terkandung logam berat Pb dan Cd yang kadarnya telah melewati baku mutu yang ditetapkan oleh SNI 7387:2009.
2. Setiap ikan menunjukkan kadar kandungan logam yang berbeda-beda, hal ini karena adanya perbedaan umur yang digambarkan dengan bobotnya.

Ikan yang berasal dari Sungai Citarum hulu sebagian besar telah terakumulasi logam berat dalam dagingnya. Masyarakat sebaiknya tidak mengkonsumsi ikan dari Sungai Citarum bagian hulu dalam jumlah besar dengan intensitas yang tinggi mengingat efek dari logam berat Pb (Timbal) dan Cd (Kadmium) yang dapat membahayakan kesehatan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. 2011. *Bioakumulasi Logam Berat Pb dan Cd dalam Daging dan Insang ikan Nila di Danau Cikaro*. Skripsi. FPIK UNPAD. Jatinangor, tidak dipublikasikan.
- Balai Pengujian Mutu Konstruksi Dan Lingkungan. 2011. *Laporan Hasil Pengujian Kualitas Air*. Balai Besar Wilayah Sungai Citarum. Bandung.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*. UI Press. Jakarta.
- Dhahiyat, Y. 2011. *Ekologi Perairan*. Unpad Press. Bandung.
- Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/89.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Priyanto, N. Dwiyanto, Ariyani, F. 2008. Kandungan Logam Berat (Hg, Pb, Cd, dan Cu) pada ikan, Air, dan Sedimen Di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 03/1
- Rachmatiah, I. 2005. *Pengaruh Kualitas Air Terhadap Akumulasi Logam Berat pada Ikan Budidaya. Dalam : workshop culture, capture conflicts : sustaining fish and livehoos in Indonesian reservoirs*. Bandung
- Soemirat, J. 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Supriyanto C, Samin, Kamal, Z. 2007. *Analisis Cemaran Logam Berat Pb, Cu, dan Cd pada Ikan Air Tawar Dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA)*. Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia 7389:2009
- Widowati, W. A., Santiono, Jusuf, R. R. 2008. *Efek Toksik Logam*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.