

KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA IKAN, AIR DAN SEDIMEN DI WADUK SAGULING JAWA BARAT

Jovita Tri Murtini dan Novalia Rachmawati¹⁾

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian kandungan logam berat pada ikan, air dan sedimen di Waduk Saguling, Jawa Barat pada bulan Mei, Agustus dan Nopember 2005. Pengambilan contoh dilakukan pada enam lokasi, yaitu satu lokasi di aliran air masuk, 4 lokasi di daerah Karamba Jaring Apung dan 1 lokasi di aliran air keluar dari waduk. Contoh yang diambil meliputi ikan, air dan sedimen, sedang analisis logam berat yang dilakukan meliputi Hg, Cd, Cu dan Pb. Disamping itu juga dilakukan analisis terhadap kondisi fisik air yaitu pH, suhu dan kecerahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat pada ikan di Waduk Saguling adalah, Hg antara 0,35–48,44 ppb, Cd antara 1,89–66,57 ppb, Cu antara 0,29–247,40 ppb dan Pb sekitar 1,60–40,32 ppb. Nilai tersebut masih berada di bawah ambang batas maksimum yang diijinkan. Akan tetapi kandungan logam berat Hg dan Cd dalam air pada beberapa titik telah melebihi ambang batas, sedangkan Pb dan Cu masih di bawah ambang batas. Kandungan logam berat dalam semua contoh sedimen secara keseluruhan masih di bawah ambang batas yang diijinkan.

ABSTRACT : *Heavy metals content of fish, water and sediment in Saguling Dam, West Java. By: Jovita Tri Murtini dan Novalia Rachmawati*

Studies on heavy metals content of fish, water and sediment in Saguling Dam, West Java and its physical condition have been conducted on May, August and November 2005. Observations were carried out at six locations; 1 location at dam inlet, 4 locations at floating net area and 1 location at dam outlet. Samples taken from each location were water and sediment, while fishes were taken from floating net and its surrounding area. Heavy metals analysis included Hg, Pb, Cd and Cu while physical parameters analysis of the water included pH, temperature and transparency. Results of the studies showed that heavy metals contents of fish were still below the maximum standard limits (Hg 0.35–48.44 ppb, Cd 1.89–66.57 ppb, Cu 0.29–247.40 ppb and Pb 1.60–40.32 ppb). Pb and Cu content of water were also below the standard limit, but Hg and Cd content were above the standard limits. However, the heavy metals content of all sediment samples were still below the standard limits.

KEYWORDS: *heavy metals, fish, Saguling Dam*

PENDAHULUAN

Perairan waduk merupakan wilayah perairan yang memiliki berbagai fungsi yang sangat strategis. Disamping sebagai sumber irigasi, waduk juga berfungsi sebagai sumber listrik tenaga air, lahan budidaya perikanan, penyediaan air baku dan areal pariwisata (Anon., 2004a). Sebagai lahan budidaya perikanan, terutama untuk teknologi karamba jaring apung (KJA), kualitas air suatu waduk sangat menentukan kelangsungan hidup usaha tersebut. Kualitas perairan waduk tidak saja menentukan keberhasilan usaha budidaya KJA, tetapi juga berkaitan dengan jaminan keamanan konsumen yang mengkonsumsi ikan yang dihasilkannya.

Air waduk yang tercemar baik oleh limbah industri, rumah tangga maupun jenis-jenis plankton tertentu yang bersifat toksik berpotensi menghasilkan produk/

ikan yang tercemar pula. Cemaran logam berat yang masuk ke perairan waduk biasanya berasal dari aliran sungai yang melalui daerah industri atau daerah yang berpotensi menyebabkan pencemaran. Menurut Hernada (2007), kontaminasi residu logam berat yang terdapat dalam produk perikanan menyebabkan komisi Uni Eropa memberikan ancaman embargo pada ekspor perikanan nasional. Hal ini patut menjadi perhatian bagi para pelaku usaha di bidang perikanan untuk lebih memperhatikan mutu dan kualitas produk yang dihasilkan.

Waduk Saguling merupakan salah satu waduk utama di Jawa Barat. Tingginya tingkat kepadatan penduduk di area tangkapan air, perluasan lahan pertanian, erosi tanah dan keberadaan pabrik atau industri menyebabkan perairan mengalami pencemaran dan eutrofikasi yang seringkali ditandai dengan *blooming* alga dari jenis *Microcystis*. Selain

¹⁾ Peneliti pada Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan

itu perairan Waduk Saguling juga terkontaminasi dengan logam berat serta pestisida yang berasal dari kegiatan pertanian di sekitarnya (Anon., 2006).

Terjaminnya kuantitas maupun kualitas air Waduk Saguling menjadi sangat penting mengingat Waduk Saguling juga berfungsi sebagai penyangga bagi Waduk Cirata dan Jatiluhur yang juga merupakan lahan budidaya ikan di KJA. Menurut Burry, *et al.* (2003), pada organisme akuatik kontaminasi logam berat selain melalui makanan dimungkinkan berasal dari air yang masuk melalui organ respirasi (insang). Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air tempat hidup ikan sangat berpengaruh pada kualitas ikan yang dihasilkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian kualitas air maupun ikan yang dibudidayakan di Waduk Saguling untuk mengetahui status keamanannya.

Kasus kematian ikan yang seringkali terjadi di KJA Waduk Saguling diantaranya disebabkan oleh kandungan limbah di sekitar waduk. Berdasarkan hasil pemantauan pihak-pihak terkait, kualitas air di Waduk Saguling mengalami penurunan dari kategori C menjadi kategori D. Dari hasil pengambilan contoh yang dilakukan di beberapa titik aliran Sungai Citarum, diketahui bahwa status mutu air Waduk Saguling terhadap peruntukan perikanan pada umumnya berstatus buruk. Konsentrasi terbesar polutan berasal dari *catchment area* (Anon., 2004b).

Penelitian ini dilakukan untuk melihat status kualitas perairan maupun jaminan keamanan konsumen apabila mengkonsumsi ikan yang dibudidayakan di Waduk Saguling, Jawa Barat. Penelitian difokuskan pada analisis kandungan residu logam berat yaitu pada ikan, air, dan sedimennya.

METODE

Pengamatan kandungan/residu logam berat baik pada produk perikanan maupun lingkungan perairan dilakukan pada lokasi yang memiliki potensi terhadap bahaya tersebut. Pengambilan contoh dilakukan di perairan Waduk Saguling - Jawa Barat, dengan lokasi yang ditetapkan berdasarkan hasil survey bersama dengan instansi/dinas terkait.

Penentuan posisi lokasi pengambilan contoh air dan sedimen waduk dilakukan berdasarkan saran dari pengelola Waduk Saguling. Untuk mendapatkan lokasi titik pengambilan contoh yang tepat digunakan GPS (*Global Positioning System*). Posisi dan koordinat lokasi titik pengambilan contoh selengkapnya disajikan pada Tabel 1. Sedangkan pengambilan contoh ikan pada lokasi yang ada KJAnya. Contoh ikan yang diambil adalah ikan yang dibudidayakan di KJA. Untuk ikan yang dari KJA pengambilan contoh ikan dilakukan saat ikan akan dipanen. Jenis contoh yang diambil adalah ikan yang hidup dengan ukuran ekonomis (300-400 gram) menggunakan jaring, air (dengan *water sampler*), dan sedimen (dengan *grabe*). Ikan yang diambil pada setiap pengambilan contoh adalah 10 ekor dari salah satu karamba jaring apung (KJA) yang ada di waduk. Adapun ikan liar ditangkap diluar KJA di perairan yang sama. Contoh ikan yang diperoleh diawetkan secara terpisah dengan menggunakan es dan dimasukkan ke dalam *coolbox* sedangkan air dan sedimen diawetkan menurut metode yang dilaporkan Hutagalung *et al.* (1997). Contoh kemudian dibawa ke laboratorium Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan untuk dilakukan analisis kandungan logam beratnya. Analisis kadar Hg, Cu, Cd dan Pb

Tabel 1. Posisi lokasi pengambilan contoh air dan sedimen di Waduk Saguling
 Table 1. *Sampling location of water and sediment in Saguling Dam.*

Lokasi/ Location	Bujur Timur/ East Longitude	Lintang Selatan/ South Latitude	Keterangan/Note
I	107 ⁰ 22' 590"	6 ⁰ 55' 138"	Air keluar waduk/Outlet water
II	107 ⁰ 24' 525"	6 ⁰ 55' 367"	Sentra budidaya ikan (KJA)/Floating net
III	107 ⁰ 25' 884"	6 ⁰ 56' 420"	Sentra budidaya ikan (KJA)/Floating net
IV	107 ⁰ 26' 366"	6 ⁰ 57' 747"	Sentra budidaya ikan (KJA)/Floating net
V	107 ⁰ 26' 339"	6 ⁰ 58' 665"	Air masuk waduk/Inlet water
VI	107 ⁰ 26' 090"	6 ⁰ 54' 424"	Sentra budidaya ikan (KJA)/Floating net

dilakukan pada daging, sedangkan untuk contoh insang dan isi perut ikan, analisis hanya dilakukan terhadap Hg. Analisis logam berat dilakukan dengan AAS/*Atomic Absorption Spectrophotometer* (Elmer, 2000). Kondisi fisik air yang diamati meliputi pH, suhu dan kecerahan. Pengambilan contoh dilakukan sebanyak tiga kali selama satu tahun yaitu pada bulan Mei, Agustus dan November.

HASIL DAN BAHASAN

Sumber utama masukan logam berat di perairan waduk umumnya berasal dari aliran sungai yang masuk ke wilayah waduk. Terdapat lebih dari 10 anak sungai yang masuk ke Waduk Saguling. Beberapa sungai utamanya adalah S. Citarum, S. Ciminyak, S. Cihaur dan S. Cijambu. Di antara sungai-sungai tersebut, S. Citarum dianggap memiliki potensi cemaran paling besar terhadap perairan Waduk Saguling, karena pada bagian hulu sepanjang S. Citarum terdapat industri tekstil dan elektronik serta rumah tangga yang berpotensi membuang limbah ke sungai, termasuk limbah logam berat. KJA di Waduk Saguling digunakan untuk membudidayakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan patin (*Pangasius pangasius*), dan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.).

Ikan merupakan organisme air yang dapat bergerak dengan cepat. Ikan pada umumnya mempunyai kemampuan menghindarkan diri dari pengaruh pencemaran. Namun demikian, pada ikan yang hidup dalam habitat yang terbatas (seperti sungai, danau dan teluk) akan sulit menghindarkan diri dari pencemaran. Sebagai salah satu akibat ada terakumulasinya unsur-unsur pencemar termasuk logam berat ke dalam tubuh ikan (Dinata, 2004). Hasil analisis kandungan logam berat pada ikan dari Waduk Saguling disajikan pada Tabel 2.

Kandungan logam berat Hg, Cd, Cu dan Pb dalam contoh ikan yang dianalisis berturut-turut sebesar 0,35–48,44 ppb, 1,89–66,57 ppb, 0,29–247,40 ppb dan 1,60–40,32 ppb. Secara keseluruhan, kandungan logam berat tersebut masih berada di bawah ambang batas yang diijinkan. Kandungan logam pada ikan sangat bervariasi, hal ini kemungkinan disebabkan karena waktu hidupnya di waduk dan tingkat paparan pencemarannya tidak sama. Menurut Ditjen POM (1989), batas maksimal kandungan logam berat Hg, Cd, Cu dan Pb yang diperbolehkan dalam tubuh ikan masing-masing adalah sebesar 500 ppb, 1.000 ppb, 20.000 ppb dan 2.000 ppb. Sedangkan menurut JECFA (1993), batas toleransi yang diperbolehkan untuk konsumsi pangan mingguan yang terkontaminasi logam berat (*Preferably Tolerable Weekly Intake*) Hg, Cd, Cu dan Pb masing-masing sebesar 5 µg, 7 µg, 3.500 µg dan 25 µg/kg bobot badan. Dengan demikian untuk orang dengan bobot badan 50 kg, batas mengkonsumsi pangan yang terkontaminasi Hg, Cd, Cu dan Pb adalah masing-masing sebesar 0,25 mg, 0,35 mg, 175 mg dan 1,25 mg per minggu.

Meskipun secara umum ikan yang ditangkap dari Waduk Saguling masih aman untuk dikonsumsi, akan tetapi perlu diperhatikan batas toleransi konsumsi karena logam berat mempunyai sifat berakumulasi dalam tubuh makhluk hidup. Kandungan merkuri pada daging ikan lebih tinggi jika dibandingkan pada isi perut dan insang (Tabel 3). Hal ini mengindikasikan bahwa merkuri dari perairan terikat atau terakumulasi pada jaringan daging ikan. Di dalam tubuh hewan, logam diabsorpsi darah, berikatan dengan protein darah yang kemudian didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Akumulasi logam yang tertinggi biasanya dalam hati dan ginjal sebagai organ detoksikasi dan ekskresi. Proses akumulasi logam dalam jaringan ikan terjadi setelah absorpsi logam dari air atau melalui pakan yang terkontaminasi (Dinata, 2004). Menurut Palar

Tabel 2. Kandungan logam berat pada daging ikan yang berasal dari Waduk Saguling (ppb)
Table 2. Heavy metals content of fish muscle originated from Saguling Dam (ppb)

Bulan/Month	Jenis ikan/Kind of fish	Hg (ppb)	Cd (ppb)	Cu (ppb)	Pb (ppb)
Mei/May	Nila KJA/ <i>Oreochromis niloticus</i>	48.44	66.57	0.34	26.60
	Patin liar/ <i>Pangasius pangasius</i>	19.73	21.22	0.29	21.20
Agustus/August	Nila KJA/ <i>Oreochromis niloticus</i>	1.55	6.66	247.40	40.32
	Nila liar/ <i>Oreochromis niloticus</i>	5.10	7.48	170.45	13.44
	Nila KJA/ <i>Oreochromis niloticus</i>	0.98	4.45	109.32	2.75
Nopember/ November	Nila liar/ <i>Oreochromis niloticus</i>	10.31	2.85	34.04	1.64
	Mas KJA/ <i>Cyprinus carpio</i> L.	1.77	2.10	64.20	1.93
	Patin KJA/ <i>Pangasius pangasius</i>	0.35	1.89	75.98	1.70
	Gabus Liar/ <i>Chana striata</i> B.	6.68	2.32	34.50	1.60

Catatan/Note: Ditjen POM (1989): standar maksimum/*maximum standard* Hg (500 ppb), Cd (1.000 ppb), Cu (2.000 ppb) dan Pb (2.000 ppb)

Tabel 3. Kandungan merkuri pada isi perut dan insang ikan dari Waduk Saguling
 Table 3. Mercury content in intestines and gills of fish from Saguling Dam

Bulan/Month	Jenis ikan/Kind of fish	Hg (ppb)	
		Isi perut/ Intestines	Insang/ Gills
Mei/May	Nila KJA/ <i>Oreochromis niloticus</i>	16.52	6.34
	Patin KJA/ <i>Pangasius pangasius</i>	7.92	8.72
Agustus/August	Nila KJA/ <i>Oreochromis niloticus</i>	0.10	0.32
	Nila liar/ <i>Oreochromis niloticus</i>	1.10	5.10
	Nila KJA/ <i>Oreochromis niloticus</i>	0.05	0.89
	Nila liar/ <i>Oreochromis niloticus</i>	1.29	0.57
Nopember/November	Mas KJA/ <i>Cyprinus carpio L.</i>	1.77	1.21
	Patin KJA/ <i>Pangasius pangasius</i>	0.12	0.25
	Gabus liar/ <i>Chana striata B.</i>	2.33	1.95

(2005), ikan merupakan organisme yang menempati puncak dalam rantai makanan di habitat perairan sehingga konsentrasi Hg yang terakumulasi pada jaringan ikan akan menjadi semakin tinggi seiring dengan proses biomagnifikasi Hg di perairan. Hal ini ditunjukkan dengan lebih tingginya kandungan merkuri dalam daging ikan secara umum jika dibandingkan dengan kandungan merkuri pada air waduk (Tabel 4).

Kandungan logam Hg pada air di Waduk Saguling berkisar antara 0,04–4,83 ppb. Kandungan Hg tertinggi pada bulan Mei sebesar 4,83 ppb berada pada lokasi yang merupakan inlet atau aliran masuk air ke dalam waduk antara lain dari Sungai Citarum. Konsentrasi tersebut telah melebihi ambang batas yang diijinkan untuk kandungan Hg pada perairan, yaitu sebesar 3 ppb. Tingginya kandungan Hg di wilayah ini

Tabel 4. Kandungan logam berat pada air dari Waduk Saguling
 Table 4. Heavy metals content of water from Saguling Dam

Bulan/ Month	Lokasi/ Location	Hg (ppb)	Cd (ppb)	Cu (ppb)	Pb (ppb)
Mei/May	1	0.05	12.62*	5.4	0.44
	2	0.04	21.85*	18.62	1.96
	3	0.07	22.25*	127.20*	3.52
	4	0.06	3.85	5.97	0.25
	5	4.83*	20.55*	12.3	1.2
	6	0.21	22.37*	11.05	0.64
Agustus/August	1	0.14	9.24	2.02	0.04
	2	0.23	11.11*	2.41	0.04
	3	0.23	14.30*	5.31	0.07
	4	0.64	16.52*	10.27	0.16
	5	0.28	6.66	4.61	0.07
	6	0.5	18.90*	5.88	0.09
Nopember/November	1	0.5	0.88	2.91	0.08
	2	1.57	2.075	1.95	0.18
	3	1.73	3.52	5.98	0.11
	4	1.07	1.35	3.44	0.11
	5	1.91	1.32	3.12	0.06
	6	5.81*	1.91	2.53	0.05

Keterangan/Note: * = Kandungan logam berat telah melebihi ambang batas/Heavy metals content above the standard limits

KLH (1988) dalam Fajri (2001): standar maksimum untuk perairan perikanan/maximum standard for fishery waters Hg (3 ppb), Cd (10 ppb), Cu (60 ppb) dan Pb (10 ppb)

disebabkan pada bulan Mei saat dilakukan pengambilan contoh adalah musim kemarau dengan kedalaman perairan berada pada tingkat terendah, yaitu 10 m (Tabel 6). Debit air yang sangat kecil dan polusi yang terbawa dari sungai di sekitarnya menyebabkan kandungan Hg melebihi ambang batas, sedangkan pada pengambilan contoh bulan Nopember, kandungan Hg yang telah melebihi ambang batas (5,81 ppb) berada pada lokasi yang merupakan salah satu sentra perikanan budidaya yang merupakan aliran dari Sungai Ciminyak.

Kandungan logam Cd air Waduk Saguling berkisar 0,88-21,85 ppb. Pada pengambilan contoh bulan Mei dan Agustus, kandungan Cd di hampir semua lokasi telah melebihi ambang batas yang diijinkan yaitu sebesar 10 ppb, tetapi pada bulan Nopember menurun lagi. Kadmium ini terdapat di tanah biasanya bersamaan dengan Zn (Stoepler, 1991). Logam Cd mempunyai waktu paruh hidup selama 33 tahun, hal ini juga merupakan salah satu penyebab terjadinya akumulasi logam Cd di perairan. Selain itu limbah buangan industri tekstil dan elektronik di sekitar waduk yang melibatkan Cd dalam proses produksinya serta buangan rumah tangga juga merupakan

penyebab tingginya kandungan Cd di perairan Waduk Saguling.

Kandungan logam Cu berkisar 1,95–39,13 ppb. Kandungan Cu tertinggi terjadi pada pengambilan contoh pada bulan Mei di lokasi 3 sebesar 127,2 ppb dan telah melebihi ambang batas yang diijinkan sebesar 60 ppb. Menurut Palar (2005), secara alamiah logam Cu dapat masuk ke badan perairan melalui pembentukan kompleks partikel logam di udara karena hujan serta melalui peristiwa erosi atau pengikisan pada batuan mineral yang terdapat di sekitar perairan. Selain itu Cu juga berasal dari limbah buangan industri tekstil dan elektronik serta rumah tangga. Jumlah logam Cu yang masuk ke dalam badan perairan laut dapat mencapai 325.000 ton/tahun. Adapun kandungan timbal pada air waduk sekitar 0,052–3,519 ppb. Kandungan ini masih berada di bawah ambang batas yang diijinkan untuk perairan yang diperuntukkan bagi usaha perikanan yaitu sebesar 60 ppb. Sedangkan kandungan Pb dalam air waduk masih di bawah ambang batas yang diijinkan yaitu sebesar 10 ppb.

Hasil analisis kandungan logam berat pada sedimen Waduk Saguling disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan logam berat pada sedimen dari Waduk Saguling
 Table 5. Heavy metals content of sediment from Saguling Dam

Bulan/ Month	Lokasi/ Location	Hg (ppb)	Cd (ppb)	Cu (ppb)	Pb (ppb)
Mei/May	1	85.43	112.25	3780.00	89.55
	2	151.80	32.37	3010.00	110.30
	3	253.60	111.40	690.00	195.90
	4	142.40	65.58	760.00	196.00
	5	121.70	54.27	870.00	152.30
	6	85.92	26.30	2660.00	70.80
Agustus/August	1*)	-	-	-	-
	2	103.40	23.89	680.00	188.70
	3	7.34	80.35	390.00	139.40
	4	2.86	46.25	620.00	681.30
	5	12.95	36.72	620.00	161.80
	6	0.46	39.92	640.00	207.20
Nopember/November	1*)	-	-	-	-
	2	4.29	64.50	7095.00	278.75
	3	1.86	64.65	7005.00	275.30
	4	1.92	57.60	5705.00	255.35
	5	2.07	119.50	7290.00	300.40
	6	0.97	75.15	11545.00	324.80

Keterangan/Note : *) = Tidak diperoleh contoh sedimen/Sediment samples could not be obtained
 RNO (1981) dalam Fajri (2001): standar maksimum dalam sedimen/maximum standard for sediment Hg (20–350 ppb), Cd (100–2.000 ppb), dan Pb (10.000–20.000 ppb)

Tabel 6. Kondisi fisik dan kualitas air Waduk Saguling
 Table 6. Physical condition and water quality of Saguling Dam

Bulan/Month	Lokasi/ Location	Suhu/ Temperature (°C)	pH	Kedalaman/ Depth (m)	Kecerahan/ Transparency (m)
Mei/May	1	27.5	7.0	>60	0.5
	2	27.6	6.8	>30	0.4
	3	27.0	6.9	26.0	0.5
	4	27.1	6.3	22.0	1.0
	5	26.8	7.2	10.0	0.8
	6	26.5	6.9	17.0	0.5
Agustus/August	1	27.5	7.0	> 60	0.9
	2	27.6	6.5	> 30	0.9
	3	27.0	7.0	29.0	1.0
	4	27.1	6.5	27.0	1.1
	5	26.8	6.0	12.0	1.0
	6	26.5	6.0	16.0	0.8
Nopember/November	1	24.0	7.0	> 60	0.6
	2	25.5	6.0	>30	0.8
	3	27.0	6.0	26.0	0.8
	4	26.0	6.0	22.0	1.0
	5	26.0	6.0	10.0	1.0
	6	24.5	7.0	16.0	0.5

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa kandungan merkuri pada sedimen berkisar 0,46–253,60 ppb. Pada lokasi 2 kadar merkuri selalu tinggi setiap pengambilan contoh. Kandungan kadmium berkisar 23,89–119,50 ppb, sedangkan kandungan Cu pada sedimen berkisar 390–11545 ppb dan kandungan logam Pb pada sedimen berkisar 70,80–324,80 ppb. Pada 3 kali pengambilan contoh di seluruh lokasi masih di bawah ambang batas yang diijinkan. Kondisi fisik Waduk Saguling sewaktu pengambilan contoh disajikan pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa kecerahan kurang dari 1,5 m berarti kurang cerah karena air di waduk berwarna hijau disebabkan kelimpahan plankton yang berklorofil sangat tinggi. Sedangkan suhu sekitar 24,0–27,5°C dan pH air cukup netral yaitu 6,0–7,0. Kedalaman waduk tidak sama, bervariasi antara 10 m sampai lebih dari 60 m.

KESIMPULAN

Kandungan logam berat Hg, Cd, Cu dan Pb pada ikan dan sedimen berada di bawah ambang batas yang diijinkan, walaupun kandungan logam Hg dan Cd dari contoh air pada beberapa titik telah melebihi ambang batas yang diijinkan. Kandungan Hg, Cd, Cu dan Pb pada ikan masing-masing adalah sebesar 0,35–48,44

ppb, 1,89–66,57 ppb, 0,29–247,40 ppb dan 1,60–40,32 ppb sedangkan pada air sebesar 0,05–5,81 ppb, 0,88–22,77 ppb, 1,95–127,20 ppb dan 0,05–3,52 ppb serta pada sedimen sebesar 0,46–253,60 ppb, 23,89–112,25 ppb, 390–11545 ppb dan 70,8–324,80 ppb.

SARAN

Pencemaran logam berat khususnya Cd, di Waduk Saguling telah melebihi ambang batas untuk budidaya perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004a. Laporan hasil pemantauan kualitas air waduk saguling. *Laporan Triwulan IV*. Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Lembaga Penelitian UNPAD. Bandung. 53 pp.
- Anonim. 2004b. Waduk Saguling yang kian terancam. <https://www.kompas.com/kompas-cetak/0403/05/Jabar/893958.htm>. Diakses tanggal 1 Desember 2006.
- Anonymous. 2006. Lake Saguling. <http://www.ilec.or.jp/database/asi/asi-39.html>, diakses tanggal 12 Januari 2007.
- Burry, N.R., Walker, P.A. and Glover, C.N. 2003. Nutritive metal uptake in teleost fish. *The Journal of Experimental Biology*. 206: 11–23.

- Dinata, A. 2004. *Waspada Pengaruh Toksisitas Logam pada Ikan*. Pikiran Rakyat Cyber Media.
- Ditjen POM.1989. *Keputusan Ditjen Pengawasan Obat dan Makanan No. 13725/B/SK.VII/1989*.
- Elmer, P. 2000. *Analytical Methods for Atomic Absorbtion Spectrophotometer*. Perkin Elmer Instrumens LLC. Singapore. 300 pp.
- Fajri, N.E. 2001. *Analisis Kandungan Logam Berat Hg, Cd dan Pb dalam Air Laut, Sedimen dan Tiram (*Carassostrea cucullata*) di Perairan Pesisir Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang, Jawa Barat*. Thesis. Pasca Sarjana IPB. Bogor. 62 pp.
- Hernada, A.R. 2007. Industri perikanan diinspeksi komisi UE, <http://www.bisnis.com>, diakses tanggal 12 Januari 2007.
- Hutagalung, H.P., Permana, D.S. dan Riyono. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. Buku 2. Puslitbang Oseanologi. LIPI. 182 pp.
- JECFA. 1993. Evaluation of certain food additives an contaminants. *WHO Techn. Report Series 837*. Gent
- Palar, H. 2005. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Stoeppler, M. 1991. *Cadmium in Metal and Their Compounds in the Environment*. In: Merian, E. (ed.). VCH, Federal Republic of Germany. p. 803–852.