

**IDENTIFIKASI KUALITATIF KANDUNGAN LOGAM BERAT (Pb, Cd, Cu, dan Zn)
PADA IKAN SAPU-SAPU (*Hypostomus plecostomus*)
DI SUNGAI PABELAN KARTASURA TAHUN 2012**

Andi Saputro¹, Hariyatmi², Endang Setyaningsih³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi FKIP-Universitas Muhammadiyah Surakarta
Email: andysapoetra@gmail.com

ABSTRAK

Kepadatan penduduk yang tinggi menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian lingkungan hidup. Kecamatan Kartasura merupakan suatu daerah perkotaan dengan kepadatan penduduk dan aktivitas yang tinggi, hal ini yang memperkuat munculnya dampak pencemaran di kecamatan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya kandungan logam berat Pb, Cd, Cu, dan Zn pada ikan Sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) di sungai Pabelan Kartasura tahun 2012 dan untuk mengetahui apakah Sungai tersebut tercemar oleh logam berat. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi logam berat menggunakan metode ekstraksi dengan larutan Na₂S 10% b/v dan ditizon 0,005% b/v pada pH yang berbeda pada daging Ikan Sapu-sapu dari Sungai Pabelan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan sistem *purposive sampling* pada 3 lokasi sampling yaitu pada area batas awal Sungai, area tengah Sungai, dan area batas akhir Sungai. Hasil reaksi dengan Na₂S 10% untuk mengetahui kandungan logam pada sampel menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan mengeruhnya larutan sampel. Berdasarkan hasil tersebut kemudian dilakukan identifikasi kandungan jenis logam menggunakan larutan ditizon 0,005%. Hasil rata-rata identifikasi menunjukkan nilai positif untuk logam Pb (pH 8,5) terjadi perubahan warna menjadi merah tua, Cd (pH 6,5) terjadi perubahan warna menjadi merah muda, Zn (pH 7,0) terjadi perubahan warna menjadi merah, sedangkan hasil negatif ditunjukkan pada identifikasi logam Cu (pH 3,5) tidak terjadi perubahan warna. Identifikasi logam Cu bernilai positif apabila dalam reaksi menggunakan ditizon 0,005% terjadi perubahan warna menjadi warna ungu. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ikan Sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) di sungai Pabelan Kartasura pada tahun 2012 positif mengandung logam berat jenis Pb, Cd, dan Zn dan air Sungai Pabelan Kartasura tidak aman untuk digunakan dalam menunjang kehidupan masyarakat.

Kata kunci: ikan sapu-sapu, logam berat, identifikasi kualitatif

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan populasi penduduk yang tinggi menimbulkan permasalahan bagi kelestarian lingkungan hidup. Aktivitas manusia dengan berbagai fasilitas yang modern memacu terjadinya pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan komponen lain kedalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menjadi lingkungan kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Semakin tinggi tingkat kepadatan penduduk maka semakin tinggi pula aktivitas yang terjadi, sehingga memacu terjadinya pencemaran lingkungan misalnya di kecamatan Kartasura.

Sungai Pabelan Kartasura dilalui oleh perkampungan dan area persawahan, sehingga kondisi air pada sungai Pabelan berpengaruh besar pada kesehatan penduduk dan hasil pertanian. Sekitar 80% pencemaran lingkungan cair maupun padat di Solo dihasilkan oleh limbah rumah tangga. Data tersebut hasil survey lingkungan LSM Gita dengan Akademi Lingkungan Air Solo (Karimah, 2011). Sumber pencemar domestik atau limbah rumah tangga berasal dari perkampungan, kota, pasar, terminal, rumah sakit, dan lain-lain. Limbah non domestik berasal dari kegiatan pertanian, peternakan, industri, perikanan, transportasi, dan lain-lain. Khusus limbah rumah tangga ada beberapa contoh yang dapat menimbulkan pencemaran air seperti: deterjen, sabun, pasta gigi, bahan sisa masakan, berbagai macam minyak, plastik bekas dan lain-lain. Sumber pencemaran dari kegiatan pertanian berupa pestisida dan berbagai jenis pupuk, sedangkan sumber pencemaran dari kegiatan peternakan berasal dari kotoran hewan dan sisa makanan ternak (Sastrawijaya, 2000). Berbagai macam polutan tersebut mengandung bermacam zat kimia termasuk jenis logam berat.

Logam digunakan untuk membuat alat perlengkapan rumah tangga seperti: sendok, garpu, pisau dan berbagai alat rumah tangga lainnya. Fungsi beberapa logam diantaranya yaitu: kromium (Cr) pewarna cemerlang pada perkakas dari logam, kobalt (Co) sebagai bahan magnet yang kuat pada mikrofon, tembaga (Cu) sebagai kawat listrik, nikel (Ni) sebagai bahan baja tahan karat atau *stainless steel*, timbal (Pb) sebagai bahan baterai pada mobil, Seng (Zn) sebagai bahan pelapis kaleng, dan merkuri (Hg) sebagai bahan pelarut emas (Widowati, dkk., 2008). Besarnya pencemaran pada suatu lingkungan habitat dapat diketahui dengan menggunakan biota akuatik sebagai bioindikator (Salbiah, dkk., 2009). Ikan merupakan biota air yang dapat dijadikan sebagai salah satu bioindikator tingkat pencemaran dalam perairan (Supriyanto, dkk., 2007). Pada penelitian ini sampel yang dipilih adalah ikan sapu-sapu, karena jenis ikan ini memiliki populasi yang tinggi di



sungai Pabelan. Ikan Sapu-sapu merupakan salah satu jenis ikan yang mampu hidup di perairan kotor dan berlumpur (Ratmini, 2009).

Logam berat yang dipilih untuk diidentifikasi adalah timbal (Pb), kadmium (Cd), tembaga (Cu), dan seng (Zn). Keempat jenis logam ini dipilih karena wilayah sungai Pabelan yang berada di daerah perkotaan yang memiliki kepadatan penduduk dengan berbagai aktivitasnya yang mengindikasikan terjadinya pencemaran di sungai Pabelan. Keempat jenis logam tersebut juga memiliki tingkat toksisitas yang tinggi sehingga berpengaruh terhadap kesehatan penduduk disekitar sungai Pabelan. Kadar standar baku mutu logam berat dalam ppm (*part per million*) pada ikan adalah (Cd) 0,01 ppm, (Cr) 0,05 ppm, (Cu) 0,02 ppm, (Pb) 0,1 ppm, (Hg) 0,01 ppm, dan (Zn) 0,1 ppm (Widowati, dkk., 2008). Kandungan logam berat pada ikan Sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) dapat diketahui dengan cara analisa kualitatif logam berat secara ekstraksi menggunakan larutan ditizon. Ekstraksi logam berat menggunakan ditizon dapat mengidentifikasi logam dalam konsentrasi antara 1-0,1 ppm” (Sembiring, 2004).

Berdasarkan latar belakang maka diajukan permasalahan Bagaimana kandungan kualitatif logam berat Pb, Cd, Cu, dan Zn pada ikan Sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) di sungai Pabelan Kartasura tahun 2012 ?. dengan tujuan untuk mengetahui adanya kandungan logam berat Pb, Cd, Cu, dan Zn pada ikan Sapu-sapu di sungai Pabelan Kartasura tahun 2012 dan membandingkan dengan standar baku mutu logam berat sehingga dapat diketahui apakah sungai Pabelan Kartasura tahun 2012 tercemar oleh logam berat. Dari penelitian tersebut diharapkan memberikan manfaat yaitu untuk memberikan informasi tentang 1. Ikan Sapu-sapu sebagai bioindikator pencemaran lingkungan, 2. memberikan informasi bahwa apakah Sungai pabelan tercemar beberapa logam berat yang berbahaya, 3. Sebagai bahan rujukan untuk peneliti selanjutnya, bahkan pemerintah terkait dan masyarakat di sekitar sungai Pabelan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis “*Penelitian Deskriptif Kualitatif*” yang membutuhkan berbagai sumber pendukung untuk memperkuat analisa data. Pengambilan sampel menggunakan sistem non-probabilitas sampling, sehingga tidak menggunakan pendekatan populasi dan sampel. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2011 sampai dengan bulan April 2012. Pengambilan sampel ikan Sapu-sapu dilaksanakan di sungai Pabelan Kartasura dan identifikasi logam berat dilaksanakan di Laboratorium Kimia FIK Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Rancangan Penelitian

Pengambilan sampel Pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu yang dipandang dapat memberikan data secara maksimal. Sampel alami diambil dari populasi asli ikan Sapu-sapu di sungai Pabelan. Pengambilan sampel alami dilakukan pada 3 tempat utama yaitu bagian batas awal sungai, area tengah sungai, dan bagian akhir sungai. Pada masing-masing tempat di bagi lagi menjadi 2 blok untuk memperkuat hasil identifikasi, setiap blok sampling berjarak 10 m dengan penjabaran sebagai berikut: 1) Batas awal sungai dipilih karena merupakan batas awal masuknya aliran air yang berasal dari sungai diatasnya atau gerbang awal masuknya air sungai Pabelan. Bagian ini dibagi 2 blok sampling, blok 1 berjarak 10 m dimulai dari batas awal sungai sampai jarak 10 m, blok 2 mulai dari jarak 10 m sampai 20 m. 2) Area tengah sungai dipilih sebagai pembanding antara bagian awal sungai dan akhir sungai. Bagian ini terletak di area pertengahan sungai, kemudian dipilih satu titik yang dapat mewakili habitat ikan Sapu-sapu di wilayah tengah sungai, dari titik tersebut dibagi menjadi 2 blok sampling dibagian kiri dan kanan titik yang telah ditentukan, blok 1 berjarak 10 m dimulai dari batas titik tengah yang telah ditentukan sampai jarak 10 m menuju ke area awal sungai, blok 2 berjarak 10 m dimulai dari titik tengah yang telah ditentukan sampai jarak 10 m menuju area akhir sungai. 3) Batas akhir sungai dipilih karena merupakan bagian akhir sungai atau tempat tertimbunnya kotoran dan sampah yang mencemari sungai, sehingga diindikasikan memiliki kadar pencemar paling tinggi. Bagian ini dibagi menjadi 2 blok sampling, blok 1 berjarak 10 m dimulai dari 10 m dari batas akhir sungai Pabelan sampai jarak 20 m menuju ke tengah sungai, blok 2 berjarak 10 m dimulai dari jarak 0 m dari batas akhir sungai sampai 10 m menuju tengah sungai. Sebagai pembanding dan kontrol, digunakan ikan Sapu-sapu yang dipelihara di kolam sebagai sampel kontrol. Rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel 1 berikut:



Tabel 1. Rancangan penelitian.

Sampel	Blok (10 m)	Ulangan		
		1	2	3
BLS	1	BLS1.1	BLS1.2	BLS1.3
	2	BLS2.1	BLS2.2	BLS2.3
ATS	1	ATS1.1	ATS2.1	ATS1.3
	2	ATS2.1	ATS2.1	ATS2.3
BRS	1	BRS1.1	BRS1.2	BRS1.3
	2	BRS2.1	BRS2.2	BRS2.3
SK	1	SK		

Keterangan: BLS 1: Sampel alami pada batas awal sungai di blok 1, BLS 2: Sampel alami pada batas awal sungai di blok 2, ATS 1: Sampel alami pada area tengah sungai di blok 1, ATS 2: Sampel alami pada area tengah sungai di blok 2, BRS 1: Sampel alami pada batas akhir sungai di blok 1, BRS 2: Sampel alami batas akhir sungai di blok 2, SK :Sampel kontrol

Prosedur Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Jaring, pancing, Rafia, piasau, erlenmeyer pyrex 100ml, labu ukur pyrex 50ml, Gelas ukur 10ml, Pipet tetes, tabung reaksi pyrex, beaker glas pyrex 250ml, neraca digital analitik EK 610i, stirring hot plate SP131320-33Q, krus porselin, tanur muffle, Desikator vakum, kertas saring Whatman No.40, pH meter HI 991003, rak tabung reaksi. Penelitian ini menggunakan berbagai larutan pereaksi berikut ini: amonium hidroksida (NH_4OH 1N), natrium hidroksida (NaOH 1N), asam nitrat (HNO_3 5N), ditizon 0,005%, natrium sulfida (Na_2S 10%), kristal kalium sianida (KCN), aquades. Sampel yang diperiksa adalah daging ikan Sapu-sapu dari sungai Pabelan bulan maret tahun 2012.

Penyiapan Sampel

Sampel dianestesi, kemudian dicuci dan diambil dagingnya. Daging kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer untuk ditimbang dan dianalisa. **Proses Destruksi**, Sampel yang telah di kuliti ditimbang 25 g dalam krus porselen yang telah diketahui bobotnya, dikeringkan di atas *hot plate* hingga mengarang. Sampel yang telah dikeringkan dimasukkan dalam tanur dan diatur suhu tanur 250°C dengan setiap kenaikan 50°C , selanjutnya perlahan-lahan suhu dinaikkan menjadi 350°C dengan setiap kenaikan 50°C , dan dinaikkan lagi hingga mencapai 500°C dengan setiap kenaikan 75°C dan diabukan selama 6 jam. Tanur dimatikan dan dibiarkan menjadi dingin. Krus porselen dikeluarkan dari tanur lalu didinginkan dalam desikator. Abu yang dingin dilarutkan dalam 5 ml HNO_3 5N, dikeringkan pada *hot plate*, ditambahkan lagi 5 ml HNO_3 5N untuk melarutkan. Residu yang telah larut dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml. Mengencerkan dengan HNO_3 5N hingga garis tanda. Saring dengan kertas saring Whatman No.40. 10 ml filtrat pertama dibuang, filtrat selanjutnya ditampung untuk digunakan dalam analisis.

Analisa kandungan logam

Masukkan 5ml sampel ke dalam tabung reaksi, tambahkan 1ml larutan Na_2S 10% b/v (berat per volum), kocok dan amati. Apabila terjadi kekeruhan berarti mengandung logam. **Analisa kualitatif (Pb)**, Masukkan 5 ml sampel dalam tabung reaksi, atur pH 8,5 dengan penambahan NH_4OH 1N, tambah kristal KCN, tambahkan 5ml larutan ditizon 0,005% b/v, kocok kuat, biarkan lapisan memisah lalu amati, apabila terbentuk warna merah tua berarti sampel mengandung Pb. **Analisa kualitatif (Cd)** Masukkan 5 ml sampel dalam tabung reaksi, atur pH 6,5 dengan penambahan NH_4OH 1N, tambahkan 5ml larutan ditizon 0,005% b/v, kocok dan biarkan lapisan memisah lalu amati, apabila terbentuk warna merah muda berarti sampel mengandung Cd. **Analisa kualitatif (Cu)**, Masukkan 5 ml sampel ke dalam tabung reaksi, tambahkan larutan NaOH 1N hingga pH 3.5, tambahkan 5ml larutan ditizon 0,005% b/v, kocok, apabila terbentuk warna ungu berarti sampel mengandung Cu. **Analisa kualitatif (Zn)** Masukkan 5 ml sampel ke dalam tabung reaksi, tambahkan larutan NaOH 1N hingga pH netral (pH 7), tambahkan 5ml larutan ditizon 0,005% b/v, kocok, terbentuk warna merah berarti sampel mengandung Zn.

HASIL PENELITIAN

Kandungan logam berat jenis (Pb, Cd, Cu, dan Zn) pada ikan Sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) yang diambil dari sungai Pabelan Kartasura pada bulan maret 2012, setelah dilakukan uji kualitatif pada sampel ikan tersebut di Laboratorium Kimia FIK Universitas Muhammadiyah Kartasura hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Hasil identifikasi kualitatif kandungan logam (Pb, Cd, Cu, dan Zn) rata-rata pada ikan Sapu-sapu di sungai Pabelan Kartasura tahun 2012.

No.	Kode Sampel	Hasil Uji logam	Hasil Identifikasi logam			
			Pb (pH 8,5)	Cd (pH 6,5)	Cu (pH 3,5)	Zn (pH 7,0)
1.	BLS 1	+	+	+	-	+
2.	BLS 2	+	+	+	-	+
3.	ATS 1	+	+	+	-	-
4.	ATS 2	+	+	+	-	+
5.	BRS 1	+	+	+	-	+
6.	BRS 2	+	+	+	-	+
7.	SK	-	-	-	-	-

Keterangan: BLS 1: Sampel alami pada batas awal sungai di blok 1, BLS 2: Sampel alami pada batas awal sungai di blok 2, ATS 1: Sampel alami pada area tengah sungai di blok 1, ATS 2: Sampel alami pada area tengah sungai di blok 2, BRS 1: Sampel alami pada batas akhir sungai di blok 1, BRS 2: Sampel alami batas akhir sungai di blok 2, SK: Sampel kontrol.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji kualitatif kandungan logam pada ikan Sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) di sungai Pabelan Kartasura tahun 2012 menunjukkan hasil positif baik pada bagian batas awal sungai, area tengah sungai, dan batas akhir sungai, sedangkan sampel kontrol dari kolam menunjukkan hasil yang negatif. Hasil uji kualitatif kandungan logam tersebut kemudian dilanjutkan dengan identifikasi kandungan jenis logam. Pada identifikasi logam hanya ditekankan pada 4 jenis logam saja dengan pengaturan pH yang berbeda yaitu Pb pada pH 8,5, Cd pada pH 6,5, Cu pada pH 3,5, dan Zn pada pH 7,0. Hasil identifikasi kualitatif kandungan jenis logam pada ikan Sapu-sapu di sungai Pabelan bagian batas awal sungai, area tengah sungai, dan batas akhir sungai bernilai positif untuk logam Pb, Cd, dan Zn, sedangkan untuk logam Cu menunjukkan hasil negatif.

Sumber pencemar logam berat Pb di sungai Pabelan Kartasura berasal dari: pipa-pipa yang telah korosi, cat dan pewarna pakaian, sisa pestisida, dan asap kendaraan bermotor. Kontaminasi pencemaran logam berat Cd di sungai Pabelan Kartasura berasal dari: cat dan pewarna pakaian, sampah plastik, sabun, dan pasta gigi. Pemanfaatan Cd dalam kehidupan manusia digunakan dalam pembuatan *alloy* dan pigmen warna cat, pewarna pakaian, pelapis keramik, plastik, stabilizer plastik, katode untuk Ni-Cd pada baterai, bahan fotografi, pembuatan tabung TV, campuran karet, sabun, kembang api, percetakan tekstil, pigmen untuk gelas, dan email gigi. Kontaminasi logam Zn di sungai Pabelan Kartasura berasal dari: korosi pipa-pipa besi, cat dan pewarna pakaian, tinta pada limbah kertas, dan plastik. Sumber pencemar logam Zn MENURUT Widowati (2008), menyatakan bahwa kegunaan Zn pada berbagai industri yaitu: cat, produk karet, kosmetik, obat-obatan, pelapis lantai, plastik, tinta, baterai, tekstil, peralatan elektrik, bahan kimia, solder, industri pertanian dan *alloy*.

Berdasarkan hasil penelitian logam Cu menunjukkan hasil negatif. Penggunaan logam Cu cenderung lebih aman, karena logam jenis ini lebih tahan terhadap berbagai reaksi kimia. Sehingga kontaminasi Cu di sungai Pabelan Kartasura sangat rendah, tidak melewati standar baku mutu logam Cu yang telah ditentukan yaitu kurang dari 0,02 ppm. Kontaminasi logam Cu terjadi apabila ada pelapukan pada logam yang mengandung Cu seperti pipa, konstruksi rumah, berbagai peralatan elektronik, dan lain-lain. Menurut Widowati (2008), menyatakan bahwa logam Cu merupakan logam yang tahan terhadap berbagai kerusakan dari pengaruh bahan kimia.

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa sungai Pabelan tercemar logam berat jenis Pb, Cd, dan Zn yang telah melewati ambang batas baku mutu kandungan logam yang dinyatakan dalam ppm yaitu (Cd) 0,01 ppm, (Cr) 0,05 ppm, (Cu) 0,02 ppm, (Pb) 0,1 ppm, (Hg) 0,01 ppm, dan (Zn) 0,1 ppm. Pada penelitian ini untuk logam Cu masih berada dalam kadar yang aman karena berdasarkan hasil penelitian bernilai negatif atau berada dibawah standar baku mutu kandungan logam berat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil identifikasi kualitatif kandungan logam berat (Pb, Cd, Cu, dan Zn) pada ikan Sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) di sungai Pabelan Kartasura tahun 2012, maka dapat disimpulkan bahwa kandungan logam berat jenis Pb, Cd, dan Zn pada ikan Sapu-sapu di sungai Pabelan Kartasura menunjukkan hasil positif, sedangkan logam Cu bernilai negatif. Air sungai Pabelan Kartasura tidak aman



untuk digunakan dalam menunjang kehidupan masyarakat. Sumber pencemar air sungai Pabelan berasal dari limbah pasar, limbah rumah tangga, limbah pabrik batik, dan pestisida.

Dari hasil penelitian ini peneliti memberikan saran sebagai berikut: 1. Sebaiknya pengambilan sampel ikan di lakukan pada saat musim kemarau agar kondisi air sungai lebih dangkal sehingga ikan Sapu-sapu lebih mudah didapatkan. 2. Untuk mengetahui tingkat pencemaran secara detail sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kadar Pb, Cd, Cu dan Zn pada ikan Sapu-sapu secara kuantitatif. 3. Sebaiknya Pemerintah melakukan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) yang mampu mengendalikan pencemaran air di sungai Pabelan. 4. Hasil penelitian diharapkan dapat diaplikasikan dalam cabang ilmu Biologi yaitu toksikologi, sehingga mampu menambah wawasan mahasiswa menjadi lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Karimah, A. (2011). 80 Persen Pelaku Pencemaran di Solo, Rumah Tangga. (Online).<http://harianjoglosemar.com/berita/80-persen-pelakupencemaran-di-solo-rumah-tangga-41964.html>. 4/01/2012.
- Ratmini, N.A. (2009). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Merkuri (Hg) Dan Cadmium (Cd) Pada Daging Ikan Sapu-Sapu (*Hyposarcus Pardalis*) Di Sungai Ciliwung, Stasiun Srengseng, Condet Dan Manggarai. (Online). <http://biologi.unas.ac.id:8080/webbiologi/publikasi/Logam%20berat%20pada%20ikan.pdf>. 11/11/2011.
- Salbiah, dkk. (2009). Analisis Logam Pb, Cd, Cu, dan Zn dalam Ketam Batu dan Lokan Segar yang Berasal dari Perairan Belawan Secara Spectrofotometri Serapan Atom. (Online). <http://www.scribd.com/doc/52409506/Analisis-Logam-Pb-Cd-Cu-dan-Zn-dalam-Ketam-Batu-dan-Lokan-Segar>. 10/11/2011.
- Sastrawijaya, T. (2000). *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: RINEKA CIPTA.
- Sembiring, T. (2004). Studi Penggunaan Ditizon untuk Analisa Kualitatif Logam Kadmium, Kobalt, Nikel, Timbal, dan Seng Secara Ekstraksi. (Online). http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbp_titbpb-gdl-s2-2004-tinisembir-1751. 11/11/2011.
- Supriyanto, C, dkk. (2007). Analisis Cemar Logam Berat Pb, Cu, Dan Cd Pada Ikan Air Tawar Dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA), (Online). <http://jurnal.stnbatan.ac.id/wpcontent/uploads/2008/06/13-supriyanto-hal-147-152.pdf>. 4/01/2012.
- Widowati, W., dkk. (2008). *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta: ANDI.

DISKUSI

Penanya 1 (Miemin Hanie Irawati - FMIPA, Universitas Negeri Malang)

1. Kenapa anda berminat dengan penelitian logam berat?
2. Dengan hasil yang sudah didapatkan bagaimana, rancangan penelitian selanjutnya?

Jawab:

1. Krena adanya penelitian tentang logam berat didaerah sekitar dan juga adanya pabrik batik yang ada di batas awal sungai yang menyebabkan timbulnya keinginan untuk melakukan penelitian.
2. Dengan hasil kuantitatif awal seperti itu penelitian selanjutnya hanya melanjutkan hasil kuantitatif tersebut. Kalau hasil kuantitatif itu hanya mengetahui hasil positif dari penelitian ini.

Penanya 2 (Yulia Lanti Reno Dewi - Bagian Biologi Fakultas Kedokteran UNS)

Bagaimana cara memeriksa Pb?

Jawab:

Cara Kerjanya

Sampel berupa daging ikan → dikeringkan hingga tidak ada uap → diabukan → diencerkan dengan asam nitrat 25 gr sample + asam nitra 50 ml, 10 ml pertama dibuang, 40 ml digunakan, 5 ml diambil dan dicampur dengan detezon sebelumnya Ph diatur terlebih dahulu untuk Pb 8,5 → Opb akan tereaksi → Pb akan terangkat dan memisah → warna merah tua

Penanya 3 (Sri Dwiastuti – Pendidikan Biologi FKIP UNS)

Kenapa dalam penelitian ini yang diambil subyek ikan sapu-sapu ?

Jawab:

Karena pada saat observasi, populasi ikan yang paling banyak ditemukan adalah ikan sapu-sapu. Selain ikan yang memiliki toleransi tinggi terhadap logam berat juga ikan sapu-sapu.

Saran dari ibu Evi Veronica (Mahasiswa S3 UNIBRAW, Malang)

Untuk pengambilan Pb sebaiknya tidak dipermukaan tetapi didasar sungai karena Pb paling banyak mengendap di dasar sungai. Selain itu untuk ekstraksi sample ikan sebaiknya di otak dan hati ikan dimana dikedua organ tersebut banyak mengandung Pb.

