

## KANDUNGAN MERKURI TOTAL PADA BERBAGAI JENIS IKAN *CAT FISH* DI PERAIRAN SUNGAI MUSI KOTA PALEMBANG

Andi Arif Setiawan<sup>1)</sup>, Ita Emilia<sup>1)</sup>, dan Suheryanto<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> F. MIPA Universitas PGRI Palembang

<sup>2)</sup> F. MIPA Universitas Sriwijaya Inderalaya  
Jl. Jend. A. Yani Lr. Gotong Royong 9/10 Ulu Palembang  
Surel : andiarifs@yahoo.co.id

### ABSTRACT

This study aims to determine the total mercury content in cat fish : species baung (*Hemibagrus hoevenii*), juaro (*Pangasius polyuranodon*), lais (*Cryptopterus* sp) and patin (*Pangasius micronemus*) derived from Palembang Musi river waters . Besides, it is also to determine the levels of mercury in the water . Methods of measuring total mercury using CV - AAS (Cold Vapour - Atomic Absorption Spektrofotometri) . Results showed that the average content of total mercury in fish baung 17 813 ppb, juaro 16.750 ppb, lais 16.375 ppb dan patin 16.625 ppb. Analysis of variance showed that is no significant difference between the type of fish with a value of F calculated  $0,136 < F$  table 3.10. While levels of mercury in the water at station 1 (polokerto area) 17.250 ppb , station 2 ( ampera bridge area ) 19,250 ppb and 3 stations (Pulau Salah Nama area) 21,750 ppb. analysis of variance for water sampel showed no significant difference at each station with a calculated F value  $0.590 < F$  table 3.68 .

Keywords : contamination, mercury total, cat fish, musu river palembang.

### PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu dan teknologi disamping berdampak positif bagi pertumbuhan ekonomi, disisi lain berdampak negatif berupa pencemaran. Dewasa ini pencemaran air semakin lama semakin meningkat. Kontaminasi lingkungan di perairan diantaranya berupa logam berat. Pencemaran logam berat merupakan ancaman yang besar bagi lingkungan. Ikan merupakan biota air yang dapat dijadikan sebagai indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan.

Sungai Musi merupakan sungai yang menjadi muara puluhan sungai besar dan kecil lainnya, baik di Bengkulu maupun Sumatera Selatan. Dari sumber-sumber air itulah di antaranya air Sungai Musi berasal dan mengalir hingga sejauh 720 kilometer. Berbagai aktivitas yang ada di Sungai Musi, baik industri besar maupun kecil, tambang, perkebunan, pertanian, rumah tangga, maupun aktivitas alami berdampak pada biota perairan dan kesehatan manusia. Aktivitas tersebut mengakibatkan terpaparnya logam-

logam berat ke dalam badan sungai, termasuk merkuri. Menurut hasil penelitian Eddy, dkk., (2012) Sungai Musi Palembang antara Polokerto sampai Pulau Salah Nama telah tercemar merkuri total. Kadar merkuri total dalam air berkisar 17,250 – 21,750 ppb, sementara itu kadar merkuri total di sedimen antara 1.125 – 2.521 ppb. Keberadaan merkuri total dalam air dan sedimen dapat menyebabkan merkuri terakumulasi dalam biota Sungai Musi termasuk ikan. Hal ini terjadi karena logam merkuri mudah teradsorpsi ke dalam tubuh ikan melalui proses rantai makanan.

Berbagai jenis ikan di Sungai Musi telah diidentifikasi oleh Eddy, dkk., (2012) dari 29 jenis, yang paling relative besar kandungan merkuri totalnya yaitu ikan baung, juaro, lais dan patin. Jenis ini diduga akumulasi merkurnya lebih tinggi dibandingkan jenis ikan lainnya, karena ikan tersebut merupakan predator (pemangsa ikan lain). Kandungan logam berat, seperti merkuri dalam tubuh biota disuatu perairan erat kaitannya dengan pembuangan limbah industri di sekitar tempat hidup ikan tersebut, seperti sungai. Banyaknya merkuri yang terserap dan terdistribusi dalam tubuh biota bergantung pada bentuk senyawa dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganisme, tekstur sedimen, serta biota yang hidup di lingkungan tersebut (Supriyanto, dkk., 2007).

Menurut Soemirat (2003) taraf toksisitas logam berat sangat beragam bagi berbagai organisme, tergantung dari berbagai aspek yang antara lain spesies, cara toksikan memasuki tubuh, frekuensi dan lamanya paparan, konsentrasi toksikan, bentuk dan sifat fisika/kimia toksikan serta kerentanan berbagai spesies terhadap toksikan. Akumulasi merkuri di dalam tubuh biota perairan dapat terjadi melalui rantai makanan, dimana akumulasi tertinggi akan didapat pada konsumen teratas.

Merkuri bersifat neutrotoksin, masuk ke ekosistem akuatik melalui deposisi atmosferik maupun bersumber dari eksternalisasi limbah industri. (Suseno *et al.* 2010). Bioakumulasi bahan-bahan kimia pada organisme perairan merupakan suatu kriteria yang penting terhadap dampak yang ditimbulkan. Khususnya terhadap manusia yang terpapar melalui makanan misalnya ikan (Geyer *et al.* 2000). Organisme perairan dapat mengakumulasi merkuri dari air, sedimen, dan makanan yang dikonsumsi. (Lasut. 2009).

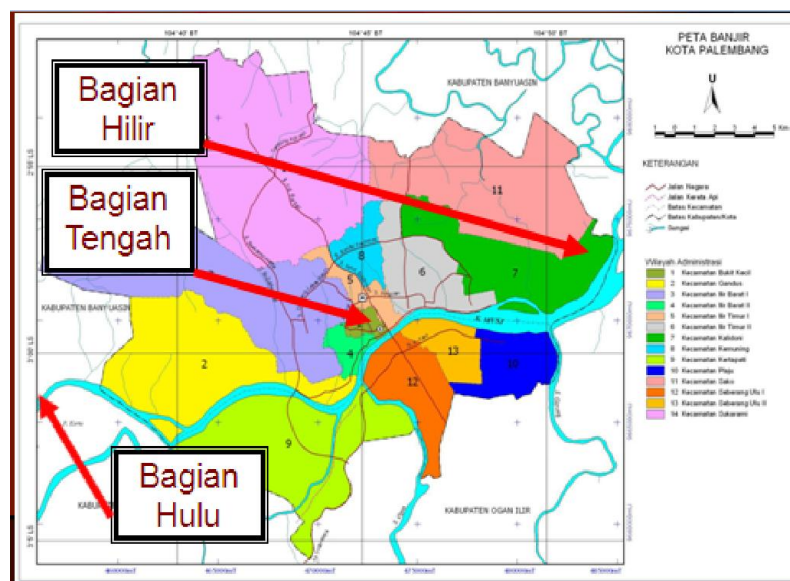
Ikan air tawar seperti ikan baung, juaro, lais dan patin merupakan jenis ikan yang umum dikonsumsi dagingnya oleh masyarakat Kota Palembang sebagai sumber protein. Selain itu juga ikan ini bersifat karnivora berada pada tingkat tropik atas dalam mata

rantai makanan, sehingga akumulasi logam berat pada ikan tersebut besar. Berdasarkan dari uraian tersebut diatas maka dalam penelitian ini berusaha mengkaji pencemaran merkuri total pada beberapa jenis ikan ikan cats fish diantaranya baung, juaro, lais dan patin serta air Sungai Musi Kota Palembang.

## METODE

Alat yang digunakan berupa seperangkat alat gelas, labu dekstruksi, water sampler, pH meter. AAS Perkin Elmer 3110 yang dilengkapi dengan MHS-100. Bahan yang digunakan : HCl PA, HNO<sub>3</sub> PA, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, kertas saring, air demin.

Pengambilan sampel ikan dilakukan di Sungai Musi terdiri 3 stasiun, yaitu Stasiun 1 (S.1) daerah Polokerto, Stasiun 2 (S.2) daerah Ampera-PT. PUSRI dan Stasiun 3 (S.3) daerah Pulau Salah Nama (gambar 1). Sampel ikan diperoleh dari tangkapan nelayan dengan cara (mancing, menjala dan menjaring. Ikan-ikan yang diperoleh disimpan dalam *cool box* yang telah berisi es batu, selanjutnya sampel diindahkan dalam freezer di laboratorium. Sampel yang diambil dipilih yang memiliki kisaran ukuran yang relatif sama untuk masing-masing jenis ikan. Sedangkan sample air diambil dengan menggunakan water sampler pada setiap stasiun pengamatan.



Gambar 1 : Lokasi Penelitian Sungai Musi Kota Palembang

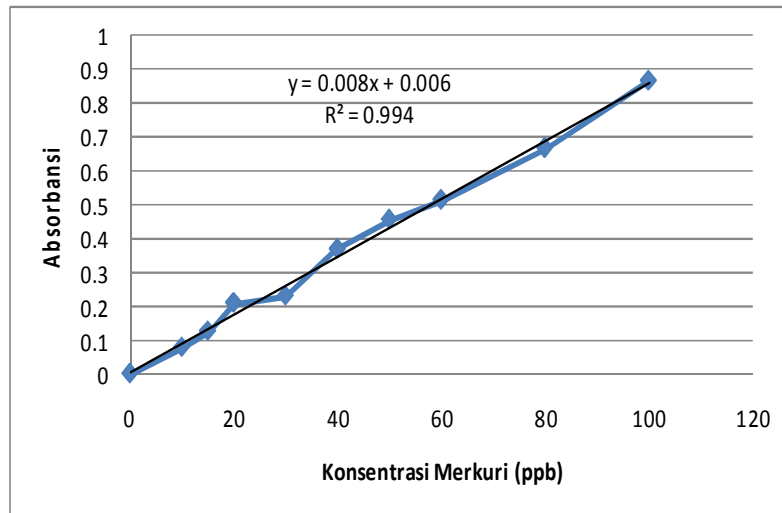
Preparasi sample ikan dilakukan dengan cara, mengambil semua bagian daging ikan, selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan mortar. Sempel ikan yang telah halus diambil sebanyak 2 gram, lalu didekstruksi dengan campuran asam  $\text{HNO}_3$ :  $\text{HCl}$  = (3:1) sebanyak 10 ml dalam labu dekstruksi. Setelah semple larut didinginkan, ditambahkan 2 tetes  $\text{H}_2\text{O}_2$  30% kemudian dipanaskan kembali sampai larutan jernih. Setelah dingin, larutan semple disaring dengan kertas saring whatman 40 dan diencerkan menjadi 100 ml dengan air demin. L dianalisis kadar meruri totalnya dengan menggubakan CV-AA.

Larutan Induk Merkuri 1000 mg/L, dibuat dengan cara menimbang 1,3539 g  $\text{HgCl}_2$  anhidrat, dilarutkan dalam  $\text{HCl}$  1 M dan diencerkan hingga 1000 mL Sedangkan larutan standar dibuat dari larutan induk merkuri 100 mg/L dengan cara pengenceran secara seri menjadi larutan standar merkuri dengan konsentrasi : 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100  $\mu\text{g/L}$  (ppb). Larutan standar merkuri dan larutan semple diukur absorbansinya dengan menggunakan CV-AAS yang telah ditentukan kondisi optimum analisisnya. Konsentrasi total merkuri dalam semple ikan ditentukan berdasarkan intrapolasi absotbansi larutan semple kedalam kurva kalibrasi larutan standar atau perhitungan statistika menggunakan persamaan garis regresin linier dari kurva kalibrasi larutan standar.

Untuk melihat tingkat perbedaan pada masing-masing ikan digunakan analisis sidik ragam (Uji F) dengan menggunakansoftware SPSS versi 17. Jika terdapat perbedaan yang signifikan atau sangat signifikan dilanjutkan uji beda nyata Terkecil (BNT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

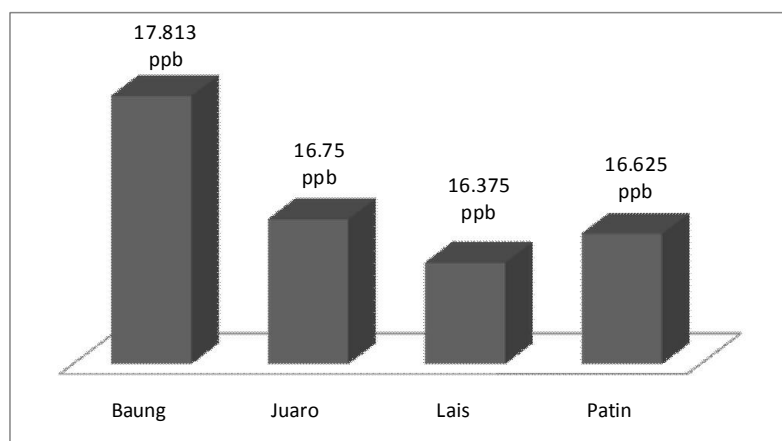
Dari hasil pengukuran larutan standar dengan menggunakan AAS didapatkan gambar 2. Pada gambar 2 terlihat bahwa Nilai  $R^2 = 0,994$  atau  $R = 0,997$  Nilai R menunjukkan linieritas data yang diperoleh. Nilai R semakin mendekati 1, maka data tersebut akan semakin linier.



Gambar 2 Kalibrasi standar merkuri

Daerah yang linier ini menunjukkan daerah kerja atau range kerja. Dari hasil percobaan diperoleh range kerja SSA adalah pada absorbansi antara 0,08 sampai dengan 0,867 dengan batasan pengukuran absorbansi tertinggi adalah sebesar 0,867 untuk konsentrasi larutan standar merkuri 100 ppb.

Sedangkan penentuan konsentrasi larutan sample dengan menggunakan grafik kalibrasi standar merkuri didapatkan data gambar 3. Pada gambar 3 terlihat bahwa pada masing-masing ikan mengandung merkuri. Adanya kandungan logam berat merkuri pada daging ikan memberikan indikasi adanya pencemaran perairan tempat habitat ikan tersebut, dimana bahan pencemar dapat masuk ke dalam tubuh ikan melalui makanan dan absorpsi ion dari permukaan tubuh.



Gambar 3 Kandungan merkuri pada jenis berbagai jenis ikan cat fish

Pada masing-masing ikan diatas mempunyai kandungan merkuri yang berbeda-beda. Perbedaan ini dapat diakibatkan oleh pola makanan, enzim pendetoksifikasi zat racun serta cepat lambatnya penyerapan merkuri dalam tubuh ikan tersebut.

Ikan yang pola makannya berupa cacing yang hidup disedimen maka kandungan logam beratnya akan lebih tinggi dibandingkan ikan yang pola makannya memakan ikan kecil. Disamping itu yang penyerapan racunnya lebih cepat, maka kandungan merkurnya lebih tinggi (Setiawan dan Eddy, 2010).

Enzim pendetoksifikasi racun ini juga berpengaruh terhadap banyaknya zat racun yang ada pada kan tersebut. Arinafril (2009) dalam Setiawan (2010) melaporkan adanya *cytocrom P450* yang berperan mengaktifkan enzim *glutation transferase*, dimana enzim *glutation* bekerja mendetoksifikasi racun (termasuk logam berat). Ikan yang terpapar senyawa beracun namun tidak menyebabkan kematian ikan, tetapi dalam organ tubuhnya dapat mengalami kerusakan jaringan. Resiko yang dapat terjadi antara lain ikan tidak menghasilkan keturunan dan walaupun menghasilkan keturunan akan mengalami cacat fisik, misalnya pergerakannya tidak normal/disorientasi.

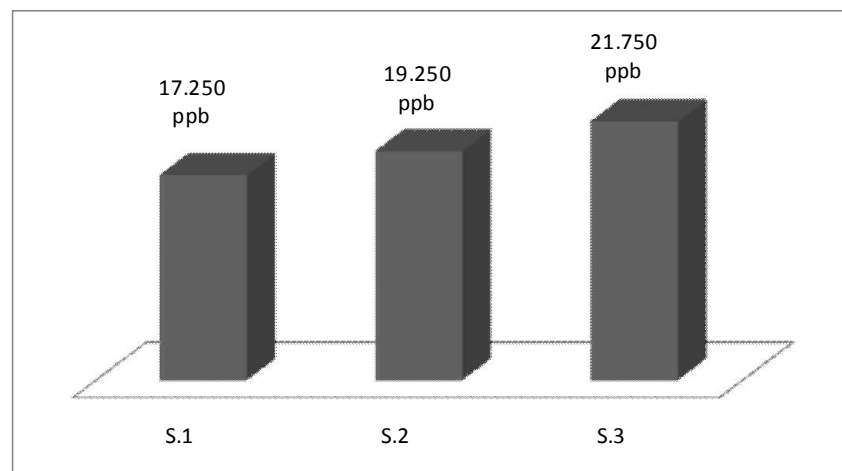
Enzim yang berperan mendetoksifikasi zat racun, mengalami katalisi oleh sejumlah enzim melalui 2 fase. Fase pertama meliputi biotransformasi zat asing menjadi lebih hidropilik, enzim pada tahap pertama ini *cytocrom P450*. Enzim *cytocrom P450* ini untuk meningkatkan kelarutan molukul *hydrophobic* melalui reaksi reduksi. Fase kedua melalui konyugasi metabolisme zat asing agar mudah ekskresi. Pada fase kedua ini enzim yang berperan berupa enzim *glutation S transferase (GST)* dan *UDP glukoronil transeferase (UDPGT)* (Halliwell and Gutteridge 1999 dalam Almroth, 2008).

Enzim *Glutation S-Transferase (GST)* merupakan sekelompok enzim multifungsi yang memiliki peran penting dalam mengkatalisis reaksi *glutation (GSH)* dengan menghasilkan perlindungan makromolekul seluler dari zat asing/xenobiotik (Hsieh *et al.*, 1999 dalam Martono, 2005). *GST* dijumpai dalam fraksi sitosol kebanyakan sel dan organ tubuh seperti hati, ginjal, paru, dan usus halus (Commandeur *et al.*, 1995 dalam Martono, 2005).

Gad, (2009) melaporkan bahwa paparan polutan (pertanian dan industri) terhadap ikan menyebabkan aktivitas enzim sistim pertahanan tinggi pada liver yang berperan utama terhadap zat racun. meliputi enzim *glutation peroksidase*, *glutation S-ternferase*, *superoksid dismutase*.

Analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan kandungan merkuri total pada masing-masing ikan tersebut., dengan  $F_{hitung} 0,136 < F_{tabel} 3,10$ .

Pada pengukuran kandungan merkuri total di perairan sungai Musi Kota Palembang didapatkan data gambar 4. Pada gambar 4 tersebut terlihat bahwa kandungan merkuri di wilayah hilir relatif lebih besar dari tengah dan hulu masing-masing 21,750 ppb; 19,250 ppb dan 17,250 ppb. Tingginya kandungan Hg di wilayah hilir ini disebabkan air dari wilayah hulu mengalir menuju ke hilir, sehingga bahan pencemar tersebut terakumulasi wilayah hilir. Selain itu juga dimungkinkan kandungan merkuri yang ada di wilayah hilir dipengaruhi oleh kandungan merkuri yang ada di laut, sehingga pada saat pasang kandungan merkuri yang terlarut dalam air laut tersebut masuk kedalam wilayah hilir sungai, sehingga ikut meningkatkan banyaknya merkuri yang ada di wilayah hilir.



Gambar 4. Kandungan Merkuri Total Pada Perairan Sungai Musi Kota Palembang  
S.1= Stasiun 1(Pulokerto), Stasiun 2 = Jembatan ampera, stasiun 3 = pulau salah nama

Hasil analisis uji sidik ragam uji F sampel air (lampiran 2) menunjukkan bahwa perbedaan lokasi wilayah hulu, tengah dan hilir menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan, dimana  $F_{hitung} 0.590 < F_{Tabel} 3,68$ .

Jika dilihat dari kandungan merkuri total pada ikan dan air yang diamati masih dibawah nilai level maksimum konsentrasi metil merkuri dalam ikan dan produk perikanan sesuai ketentuan FDA tahun 1998 adalah 1.00 ppm berlaku di Amerika Serikat dan 1.00 mg/kg berat basah untuk negara-negara Eropa.

## KESIMPULAN

1. Kandungan merkuri total pada ikan baung 17 813 ppb, juaro 16.750 ppb, lais 16.375 ppb 16.625 ppb.
2. Kandungan merkuri total pada air di stasiun 1 (Pulokerto), 2 (Jembatan Ampera) dan 3 (Pulau Salah Nama) masing-masing 17.250 ppb, 19,250 ppb dan 21,750 ppb

## DAFTAR PUSTAKA

- Almroth B.C., 2008. *Oxidative Damage in Fish Used as Biomarkers in Field and Laboratory Studies*. Dissertation. Department of Zoology/Zoophysiology University of Gothenburg, Sweden.
- Anand, S.J.S. 1978. Determination of Mercury, Arsenic and Cadmium in Fish by Neutron Activation. *Journal of Radioanalytical Chemistry*, 44 -101.
- Eddy S., Setiawan AA, Emilia I, Suheryanto. 2012. Bioakumulasi Merkuri pada Berbagai Ekokompartmen Sungai Musi Palembang. Laporan Hasil Penelitian Hiba Pekerti Universitas PGRI Palembang – Universitas Sriwijaya Inderalaya.
- Farombi EO, Adelowo AO, Ajmoko Y.R. 2007. Biomarkers of Oxidative Stress and Heavy Metal Levels as Indicators of Environmental Pollution in African Cst Fish (*Clarias gariepinus*) from Nigeria Ogun River. *Int. J. Environ. Rec. Public Health*, 4 (2), 158-165.
- Gad N.S.. 2009. Determination of Glutathione Related Enzymes and Cholinesterase Activities in *Oreochromis Niloticus* and *Claris Gariepinus* as Bioindicator for Polution in Lake Manzala. *Global Veterinaria* 3 (1), 37-44.
- Geyer HJ, Rimkus GG, Scheunert I, Kaune A., Schramm, Kettrup A, Zeeman M, Derek CG, Muir, Hansen, Mackay. 2000. Bioaccumulation and Occurrence of Endocrine-Disrupting Chemicals (EDCs), Persistent Organic Pollutants (POPs), and Other Organic Compounds in Fish and Other Organisms Including Humans. *Handbook of Environmental Chemistry* Vol.2 Part J Bioaccumulation.
- Lasut MT. 2009. Proses Bioakumulasi dan Biotransfer Merkuri (Hg) pada Organisme Perairan di dalam Wadah Terkontrol. *Jurnal Matematika Dan Sains*, September 2009, Vol. 14 No. 3.
- Martono S. 2005. Kekuatan Penghambatan Beberapa Senyawa Turunan Metoksifenil Terhadap Aktivitas Invitro GST Kelas Mu. *Majalah Farmasi Indonesia* 16(1), 45-50.





- Setiawan AA. 2010. Uji Toksisitas Ion  $Pb^{2+}$  Terhadap Ikan Ikan Mas, Mujair dan Nila serta Kaitannya Terhadap Efektifitas Kulit Kacang Tanah, Sekam Padi dan Serbuk Gergaji sebagai Bioadsorben (Thesis). Prog. Studi Pengelolaan Lingkungan PPS. Universitas Sriwijaya.
- Setiawan AA, Eddy S. 2011. Kandungan Pb pada Berbagai Jenis Ikan di Perairan Sungai Musi Palembang *Jurnal Mandiri Agritek*, kopertis Wilayah II.
- Shastri Y, DiwekarU. 2008. Optimal control of lake pH for mercury bioaccumulation control. [www.elsevier.com/locate/ecolmodel](http://www.elsevier.com/locate/ecolmodel)
- Suheryanto. 2010. Demetilasi Metilmerkuri oleh Bakteri yang diisolasi dari Sedimen Sungai Sangon. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Soemirat. 2003. Toksikologi Lingkungan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Supriyanto C, Samin, Zainul K. 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*, Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir Yogyakarta, (Online), (diakses 15 Mei 2010).
- Suseno H, Hudiyono, Budiawan, Wisnubroto DS. 2010. Bioakumulasi Merkuri Anorganik Dan Metil Merkuri Oleh *Oreochromis Mossambicus*: Pengaruh Konsentrasi Merkuri Anorganik Dan Metil Merkuri Dalam Air. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah (Journal of Waste Management Technology)*, Volume 13 Nomor 1.

Tabel 1 Analisis Sidik Ragam Uji F untuk Semple Ikan

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: merkuri

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.601 <sup>a</sup>	3	2.534	.136	.937
Intercept	6830.157	1	6830.157	367.113	.000
ikan	7.601	3	2.534	.136	.937
Error	372.102	20	18.605		
Total	7209.859	24			
Corrected Total	379.702	23			

F Table 5% (3;20) = 3,10

Tabel 2 Analisis Sidik Ragam Uji F untuk Semple Air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	114.382(a)	2	57.191	.590	.567
Intercept	7760.503	1	7760.503	80.081	.000
Wilayah	114.382	2	57.191	.590	.567
Error	1453.615	15	96.908		
Total	9328.500	18			
Corrected Total	1567.997	17			

F table 5% (2, 15) = 3,68.