

HUBUNGAN ANTARA KADAR BESI (Fe) AIR TAMBAK TERHADAP KADAR BESI (Fe) PADA DAGING IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DAN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DI KECAMATAN JABON SIDOARJO

Siti Dzurrotul Ainayah¹, Indah Lestari², Ary Andini¹.

1. Program Studi D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya
2. Jurusan Analis Kesehatan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan, Surabaya

Email : dzurrotul.ainiyah@gmail.com

ABSTRACT

Jabon sub-district was one of located affected by Lapindo mudflow that had effect in water quality causing environmental pollution. One of the indicators of water pollution was heavy metal Fe exceeded of Fe standard about 0,3mg/L. When Fe was accumulated in the body could make irritation on skin and eyes, respiratory symptom, and could be caused cancer in long term. The purpose of research was to know correlation between Fe levels of pond water with Nile tilapia fish and Milkfish. This research used 10 samples of pond water, Nile tilapia fish and Milkfish were taken at same location in pond area of Jabon Sub-district. Analyzed of Fe was using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Based on the result indicated that Fe levels of pond water in Jabon sub-district was lower than Fe standard with mean about 0,015±0,445mg/L. Meanwhile Fe levels of Nile tilapia fish and Milkfish had mean about 4,783±0,444mg/kg and 6,6589±2,845mg/kg those were higher than Fe standard (> 0.5 mg/kg). It could be indicated that fish meat of Nile tilapia fish and Milkfish were contaminated by Fe. Therefore, the results of pearson correlation test were shown no correlation between Fe levels of ponds water with Nile tilapia fish and Milkfish.

Keywords: Fe, pond water, Nile Tilapia fish, Milkfish fish, Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

PENDAHULUAN

Besi (Fe) adalah salah satu dari banyak logam berat yang tahan korosif, padat, dan rendah titik lebur. Besi banyak ditemukan dalam makanan yang jumlahnya bervariasi dari jumlah yang rendah (dalam sayuran) dan yang tinggi (dalam daging)^[1].

Besi (Fe) pada perairan dapat terakumulasi kedalam tubuh organisme melalui permukaan tubuh, terserap insang dan rantai makanan. Logam berat yang masuk kedalam tubuh ikan tidak dapat dikeluarkan lagi dari tubuh, karena logam

berat cenderung menumpuk dalam tubuh ikan. Akibatnya besi (Fe) akan terus ada disepanjang rantai makanan^[2].

Logam besi (Fe) bukan hanya bersifat toksik terhadap tumbuhan, tetapi juga terhadap hewan dan manusia. Tingginya kandungan logam besi (Fe) akan berdampak terhadap kesehatan manusia diantaranya bisa menyebabkan keracunan (muntah), kerusakan usus, gangguan penyerapan vitamin dan mineral, serta *hemokromatis*^[3].

Sesuai dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia pada Sidang Kabinet

Pariwisata tanggal 27 September 2006, skenario pengendalian lumpur sebagian dialirkan ke Sungai Porong untuk mengantisipasi jebolnya tanggul yang lebih parah sehingga membahayakan keselamatan penduduk dan merusak infrastruktur di sekitarnya. Lumpur panas tersebut akhirnya disetujui untuk dibuang tanpa pengolahan ke Sungai Porong dan badan-badan air sekitarnya, hal ini menyebabkan efek pencemaran lingkungan pada daerah sungai kali porong yang dapat mempengaruhi kualitas air tambak yang menggunakan sumber air porong sebagai pengairannya^[4].

Disekitar sungai porong terdapat banyak tambak ikan, yang kemungkinan air tambak tercemar oleh logam berat seperti besi (Fe) yang juga dapat terkontaminasi pada ikan yang ada dalam tambak. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air telah ditetapkan standar maksimal konsentrasi logam berat dalam air yaitu besi (Fe) 0,3 mg/L^[5].

Kecamatan Jabon merupakan salah satu kecamatan yang terkena dampak akibat semburan Lumpur Lapindo. Hal ini berdampak bagi kualitas air di kawasan sekitar Lumpur Lapindo tersebut.

METODE

Analisa kadar (Fe) di Kecamatan Jabon menggunakan 10 sampel yang diambil secara *Random Sampling* yaitu penelitian ditentukan berdasarkan lokasi tambak yang membudidayakan ikan bandeng dan ikan nila di Kecamatan Jabon Sidoarjo. Selanjutnya sampel dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya (Baristand Industri Surabaya) Jl. Jagir Wonokromo 360 Surabaya. Alat yang digunakan dalam analisa adalah yaitu gelas ukur, pipet ukur, labu ukur, corong, kertas saring whatman 40

dengan ukuran pori θ 0,42 μ m, beaker glass, erlenmeyer, lemari asam, timbangan, cool boks, pisau. Bahan yang digunakan adalah yaitu air suling, asam nitrat HNO₃, larutan standar logam besi Fe, HClO₄ p.a (perklorat), dan akuades.

Sampel ikan terlebih dahulu dibersihkan sisiknya, diambil dagingnya dari kedua sisi kanan dan kiri, potong kecil-kecil dan timbang daging ikan sebanyak 10 gram dan masukkan dalam beaker glass. Tambahkan 15 mL asam nitrat pekat, panaskan diatas kompor listrik sampai daging ikan terlarut pada lemari asam, setelah sampel benar-bener terlarut tambahkan HClO₄ p.a sebanyak 5mL, kemudian larutkan sampel ke dalam 100 mL dengan akuades.

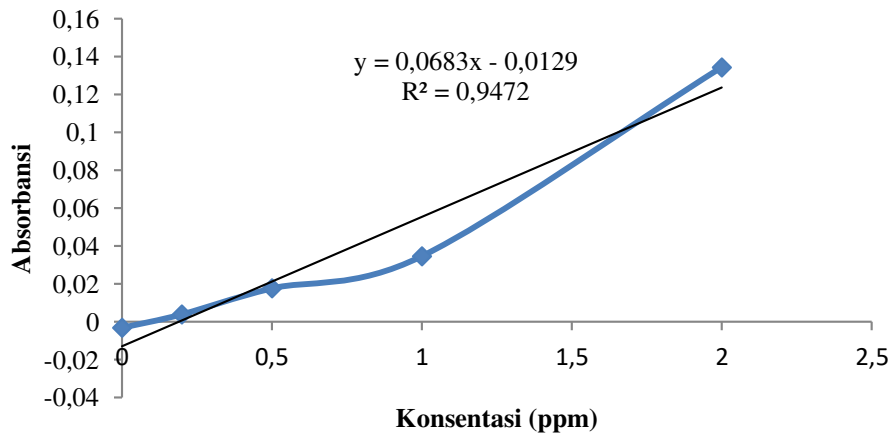
Pemeriksaan kadar Fe dalam air tambak dan ikan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom sesuai dengan SNI.No.6989.4:2009^[6].

HASIL

Dalam melakukan uji kadar (Fe) dalam sampel dengan metode spektrofotometri serapan atom dibutuhkan penentuan kurva kalibrasi sebagai standar dalam perhitungan kadar (Fe) dalam sampel. Hasil pengukuran kadar (Fe) pada berbagai konsentrasi kurva standar kalibrasi dapat diamati pada Tabel 1 dan gambar kurva standar Fe dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 1. Absorbansi standar Fe air tambak

Standar Fe (ppm)	Absorbansi
0	-0,003
0,2	0,0041
0,5	0,0178
1	0,0348
2	0,1346



Gambar 1. Kurva standar Fe pada air tambak

Hasil dari pengukuran absorbansi tiap sampel air tambak yang digunakan dapat diamati pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar (Fe) pada air tambak

No.	Kode sampel	Nilai absorbansi
1.	Tbk 1	-0,0019
2.	Tbk 2	-0,0007
3.	Tbk 3	-0,0009
4.	Tbk 4	-0,0005
5.	Tbk 5	0,0026
6.	Tbk 6	0,0010
7.	Tbk 7	-0,0014
8.	Tbk 8	-0,0012
9.	Tbk 9	-0,0013
10.	Tbk 10	-0,0028

Hasil pengukuran kadar (Fe) pada air tambak di Kecamatan Jabon Sidoarjo dapat diamati pada tabel 3.

Berdasarkan hasil analisa laboratorium, kandungan logam berat besi (Fe) pada air tambak dikecamatan jabon sidoarjo yang diambil di beberapa tempat yang berbeda, didapatkan nilai kadar besi (Fe) pada air tambak tergolong rendah karena memiliki nilai dibawah standar yaitu besi (Fe) 0,3 mg/L (PERMENKES/RI/2010)^[5].

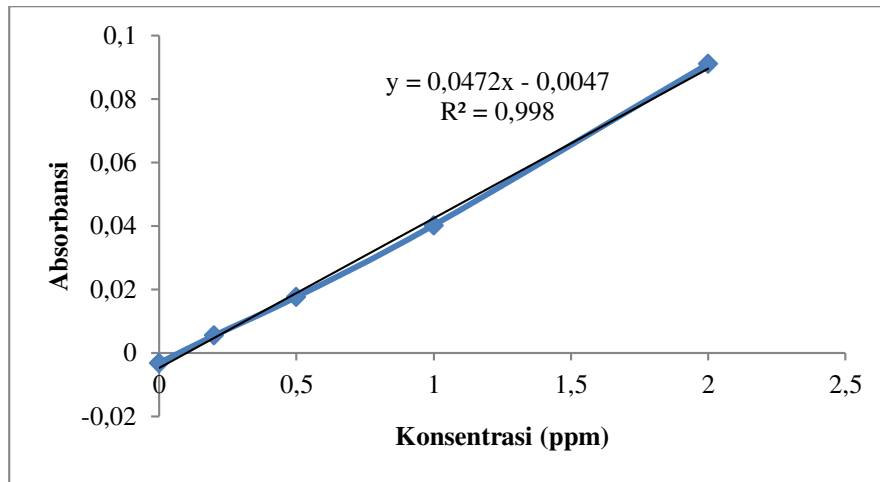
Tabel 3. Hasil pemeriksaan kadar logam berat Fe pada air tambak di Kecamatan Jabon Sidoarjo

Kode Sampel	Kandungan Logam Berat Fe (mg/L)	Keterangan
Tbk 1	<0,0012	Memenuhi standar
Tbk 2	0,0158	Memenuhi standar
Tbk 3	0,0100	Memenuhi standar
Tbk 4	0,0217	Memenuhi standar
Tbk 5	0,1125	Memenuhi standar
Tbk 6	0,0657	Memenuhi standar
Tbk 7	<0,0012	Memenuhi standar
Tbk 8	0,0012	Memenuhi standar
Tbk 9	<0,0012	Memenuhi standar
Tbk 10	<0,0012	Memenuhi standar
Rerata ±SD	0,015±0,445	Memenuhi standar

Hasil pengukuran penentuan kurva kalibrasi dalam sampel ikan Nila pada berbagai konsentrasi dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Absorbansi standar Fe ikan Nila

Standar Fe (ppm)	Absorbansi
0	-0,0032
0,2	0,0054
0,5	0,0176
1	0,0402
2	0,091



Gambar 2. Kurva standar Fe pada ikan Nila

Hasil dari pengukuran absorbansi tiap sampel air tambak yang digunakan dapat diamati pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil nilai absorbansi pada sampel ikan nila

No.	Kode sampel	Nilai absorbansi
1.	IN 1	0,4707
2.	IN 2	0,4940
3.	IN 3	0,4516
4.	IN 4	0,4876
5.	IN 5	0,5322
6.	IN 6	0,4580
7.	IN 7	0,4855
8.	IN 8	0,6085
9.	IN 9	0,4664
10.	IN 10	0,4728

Hasil pengukuran kadar (Fe) pada ikan Nila di Kecamatan Jabon Sidoarjo dapat diamati pada tabel 6.

Pada ikan Nila didapatkan nilai kadar besi (Fe) terendah 4,242 mg/kg pada kode sampel 6, sampai nilai tertinggi 5,210 mg/kg pada kode sampel 5. Berdasarkan hasil tersebut nilai kadar (Fe) pada ikan Nila termasuk tinggi dan melebihi standar yang ditentukan.

Hasil pengukuran penentuan kurva kalibrasi dalam sampel ikan Nila pada

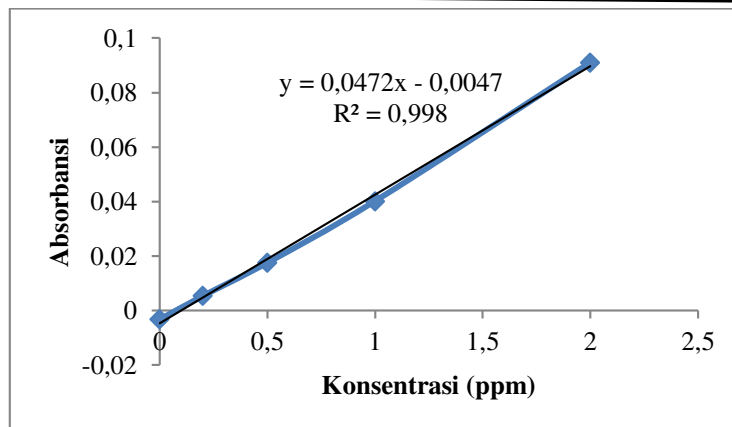
berbagai konsentrasi dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan kadar logam berat Fe pada ikan Nila di Kecamatan Jabon Sidoarjo

Kode sampel	Hasil (mg/L)	Keterangan
IN 1	4,581	Tidak memenuhi standar
IN 2	4,866	Tidak memenuhi standar
IN 3	4,451	Tidak memenuhi standar
IN 4	4,831	Tidak memenuhi standar
IN 5	5,210	Tidak memenuhi standar
IN 6	4,242	Tidak memenuhi standar
IN 7	4,597	Tidak memenuhi standar
IN 8	5,808	Tidak memenuhi standar
IN 9	4,568	Tidak memenuhi standar
IN 10	4,676	Tidak memenuhi standar
Rerata ± SD	4,783±0,44 4	Tidak memenuhi standar

Tabel 7. Absorbansi standar Fe ikan Bandeng

Standar Fe (ppm)	Absorbansi
0	-0,0032
0,2	0,0054
0,5	0,0176
1	0,0402
2	0,091



Gambar 3. Kurva standar Fe pada ikan Bandeng

Hasil dari pengukuran absorbansi tiap sampel air tambak yang digunakan dapat diamati pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil nilai absorbansi pada sampel ikan Bandeng

No.	Kode sampel	Nilai absorbansi
1.	IB 1	0,6382
2.	IB 2	0,7273
3.	IB 3	1,2659
4.	IB 4	0,5046
5.	IB 5	0,6849
6.	IB 6	0,5491
7.	IB 7	0,5322
8.	IB 8	1,0729
9.	IB 9	0,4346
10.	IB 10	0,3774

Hasil pengukuran kadar (Fe) pada ikan Bandeng di Kecamatan Jabon Sidoarjo dapat diamati pada tabel 9.

Kadar besi (Fe) pada ikan bandeng didapatkan nilai kadar besi (Fe) terendah 4,341 mg/kg pada kode sampel 9 dan nilai tertinggi 12,615 mg/kg pada kode sampel 3. Hal tersebut menunjukkan bahwa ikan bandeng memiliki nilai kadar (Fe) yang tinggi dan melebihi standar yang ditentukan berdasarkan keputusan Badan POM Depkes RI tahun 1989^[7] yaitu sebesar 0,5 mg/kg. Sedangkan menurut Badan Standarisasi Nasional (2009)^[8] batas maksimum cemaran

logam berat Fe pada pangan adalah sebesar 1 mg/kg..

Tabel 9. Hasil pemeriksaan kadar logam berat Fe pada ikan Bandeng di Kecamatan Jabon Sidoarjo

Kode sampel	Hasil (mg/L)	Keterangan
IB 1	6,170	Tidak memenuhi standar
IB 2	6,920	Tidak memenuhi standar
IB 3	12,615	Tidak memenuhi standar
IB 4	4,931	Tidak memenuhi standar
IB 5	6,750	Tidak memenuhi standar
IB 6	5,405	Tidak memenuhi standar
IB 7	5,126	Tidak memenuhi standar
IB 8	10,650	Tidak memenuhi standar
IB 9	4,341	Tidak memenuhi standar
IB 10	3,681	Tidak memenuhi standar
Rerata ± SD	6,658±2,845	Tidak memenuhi standar

PEMBAHASAN

Kandungan logam berat (Fe) dalam air tambak masih menunjukkan nilai dibawah baku standar. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kondisi pH, suhu dan DO dalam air. apabila pH air rendah akan berakibat terjadinya proses korosif sehingga menyebabkan larutnya besi dan logam lain dalam air. Logam berat yang masuk kedalam lingkungan perairan akan mengalami pengenceran akibat pengaruh pasang surut, adsorpsi

dan absorpsi oleh organisme perairan^[9]. Karena pada sistem perairan air tambak di wilayah kecamatan Jabon bergantung pada pasang surut air laut sehingga tidak akan mempengaruhi kadar (Fe) pada air tambak. Akumulasi logam berat sebagai logam beracun pada suatu perairan merupakan akibat dari muara aliran sungai yang mengandung limbah.

Pada penelitian (Endrawati, 2015)^[10] pengukuran pH pada air juga berpengaruh terhadap kesadahan kadar besi dalam air, apabila pH air rendah akan berakibat terjadinya proses korosif sehingga menyebabkan larutnya besi dan logam lain dalam air. Dalam keadaan pH rendah, besi yang ada dalam air berbentuk ferro (Fe^{2+}) dan ferri (Fe^{3+}), dimana bentuk ferri akan mengendap dan tidak larut dalam air serta tidak dapat dilihat dengan mata sehingga mengakibatkan air menjadi berwarna, berbau dan berasa.

Selain itu suhu air juga akan mendukung tingginya kelarutan besi dalam air. Temperatur yang tinggi menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut (DO) dalam air. Kenaikan suhu air dapat menguraikan derajat kelarutan mineral sehingga kelarutan (Fe) pada air tinggi. Kelarutan logam berat juga dipengaruhi oleh kondisi DO di perairan. Menurut Rozak dan Rochyatun (2007)^[11], konsentrasi DO yang rendah menyebabkan kelarutan logam berat rendah sehingga mudah mengendap ke dasar sedimen.

Pada hasil analisis, terlihat bahwa seluruh kandungan logam berat besi (Fe) pada ikan Nila dan ikan Bandeng pada semua tambak jauh lebih besar

dibandingkan kadar logam berat (Fe) yang ada di air tambak. Ada faktor lain yang mempengaruhi tingginya kadar (Fe) dalam daging ikan, yaitu akumulasi logam berat dari partikulat tersuspensi (termasuk sedimen) dan akumulasi logam berat dari makanan ikan (sistem rantai makanan). Toksisitas logam dalam saluran pencernaan terjadi melalui pakan yang terkontaminasi oleh logam^[12].

Ikan umumnya mengambil logam berat melalui insang, kemudian ditransfer melalui darah ke ginjal. Bentuk logam berat anorganik disimpan dalam jaringan, kemudian ditransfer ke ginjal dan diekskresikan. Logam organik tidak diekskresikan tetapi terakumulasi dalam jaringan otot^[3].

Tingkat Ada lima gejala klinis dari toksisitas besi sehingga dapat digunakan sebagai pedoman untuk diagnosis. Fase pertama biasanya berjalan dua jam setelah memakan yang terkontaminasi besi ditandai dengan sakit perut, diare atau muntah yang berwarna kecoklatan. Penderita akan terlihat lemah, gelisah dan sakit perut.

Besi bereaksi langsung terhadap dinding usus dan menyebabkan mukosa gastro-intestinal yang memperlihatkan tanda-tanda pendarahan yang menyebabkan shock. Gejala ini biasanya jarang menimbulkan kematian, tetapi hal tersebut secara mendadak dapat saja terjadi kematian, diagnosa keracunan besi pada gejala fase 1 sulit ditentukan, karena pada pemeriksaan darah kadarnya normal, terutama bila keracunannya hanya sekali makan. Pada kondisi tersebut besi cepat didistribusikan di

dalam hati, walaupun kadar besi dalam darah normal mungkin proses terjadinya toksisitas masih berjalan.

Gejala fase kedua terjadi segera setelah fase pertama berakhir. Pasien dapat terlihat membaik bila tidak akan segera berkembang menjadi gejala fase ketiga. Gejala fase ketiga terjadi 8-16 jam setelah fase pertama selama periode ketiga ini terjadi shock dan asidosis dan menyebabkan hipoglikemia, sianosis dan demam. Gejala fase keempat terjadi 2-4 hari setelah makan makanan terkontaminasi dan terciri dengan adanya penyempitan saluran gastrointestinal, satenosispiloris dan vibrosis lambung^[13].

KESIMPULAN

Kadar besi (Fe) pada air tambak dikecamatan Jabon menunjukkan nilai rata-rata $0,015 \pm 0,445$ mg/L yang masih dibawah standar yaitu 0,3 mg/L. sedangkan kadar (Fe) ikan Nila menunjukkan nilai rata-rata yakni $4,783 \pm 0,444$ mg/kg dan kadar (Fe) ikan Bandeng menunjukkan nilai rata-rata yakni $6,6589 \pm 2,845$ mg/kg. Keduanya menunjukkan hasil yang melebihi standar $>0,5$ mg/kg^[7] dan batas maksimum cemaran logam berat Fe pada pangan adalah sebesar 1 mg/kg^[8].

DAFTAR PUSTAKA

1. Purnomo, A., dan Mandasari, I., 2016. Penurunan Ion Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dalam Air Dengan Serbuk Gergaji Kayu Kamper, *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 5 (1)*.
2. Handayani, I.R., 2015. Akumulasi Logam Berat Cromium (Cr) Pada Daging Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) Dalam Karamba Jaring Apung (KJA) Disungai Winongo Yogyakarta, *Skripsi*.
3. Herliyanto., Budianta, D., dan Hermansyah., 2014. Toksisitas Logam Besi Fe pada Ikan Air Tawar, *Jurnal Penelitian Sains, Volume 17 Nomor 1 Januari 2014*.
4. Herawati, N., 2007. Analisis Risiko Lingkungan Aliran Air Lumpur Lapindo Ke Badan Air (Studi Kasus Sungai Porong dan Sungai Aloo – Kabupaten Sidoarjo), *Tesis*.
5. Khaira, K., 2013 Penentuan Kadar Besi Fe Air Sumur Dan Air PDAM Dengan Metode Spektrofotometri, *Jurnal Sainstek Vol. V No. 1: 17-23, Juni, 2013*.
6. SNI (Standar Nasional Indonesia) No.6989.4:2009 *Air Dan Air Limbah – Bagian 4 : Tentang Cara Uji Besi (Fe) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala*.
7. BPOM (Badan Pengawasan Obat dan Makanan) No. 03725/B/SK/VII/1989 *tentang Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Makanan*.
8. BSN (Badan Standarisasi Nasional, 2009) (SNI) Standar Nasional Indonesia Nomor 7387:2009. *Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan*. Jakarta.
9. Bryan, G, W., 1979. *Heavy Metal Contamination In The Sea. In : Johnston, R. (Ed.). Marine Pollution*. Academic, London. 215-220.
10. Endrawati, H., dan Endang, S., 2015. Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen, Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Tanjung Emas Semarang, *Jurnal Kelautan Tropis, Volume 18 (1): 38-45, ISSN 0853-7291, 2015*.

11. Rochyatun, E., Dan Rozak, A.,
Pemantauan Kadar Logam Berat
Dalam Sedimen Di Perairan Teluk
Jakarta, *Makara, Sains, Vol. 11, No.
1, April 2007: 28-36.*
12. Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup
dan Pencemaran, Hubungan
Toksikologi Senyawa Logam.*
Universitas Indonesia Press. Jakarta.
13. BPOM (Badan Pengawasan Obat
dan Makanan) No.
03725/B/SK/VII/1989 *tentang
Batas Maksimum Cemar Logam
dalam Makanan.*
14. Muzdaelani., 2011. Analisa
Kandungan Logam Berat Pb dan Fe
Dengan Metode Spektrofotometri
Serapan Atom Terhadap Ikan
Sardine di Pekanbaru, *Skripsi.*