

**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN CADMIUM (Cd)
PADA IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) DI SUNGAI TAMBAK
OSO KECAMATAN WARU KABUPATEN SIDOARJO DAN
IMPLEMENTASINYA SEBAGAI BAHAN AJAR MATERI
PENCEMARAN LINGKUNGAN DI SMA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

NURUL ISLAMI

NIM. 20131113017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

2017

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

*“Jangan biarkan mereka berfikir kita telah runtuh atau pecah,
Kita hanya menggugurkan daun tuk musim semi berikutnya.
Kesulitan adalah awal keberhasilan, Bertahanlah...”*

~ Rumi ~

*“Kemarin aku pintar, Aku pun ingin mengubah dunia.
Hari ini aku bijak, Maka aku berupaya mengubah diriku sendiri”*

~ Rumi ~

Persembahan :

*Setiap goresan tinta ini adalah wujud dari keagungan dan kasih sayang Allah
kepada umatnya*

*Setiap detik waktu menyelesaikan skripsi ini merupakan hasil getaran doa
kedua orang tuaku*

*Setiap pancaran semangat dalam penulisan ini merupakan dorongan dan
dukungan dari sahabat-sahabatku tercinta dan semua yang
mensupport.*

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh Nurul Islami ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan tanggal 4 Agustus 2017

Dosen Pembimbing

Tanda Tangan

Tanggal

I. Dra. Yuni Gayatri, M.Pd.

II. Dr. Wiwi Wikanta, M.Kes.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Ir. Ruspeni Daesusi, M.Kes.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini yang ditulis oleh Nurul Islami telah diuji dan dinyatakan sah oleh Panitia Ujian Tingkat Sarjana (S1) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada tanggal 4 Agustus 2017.

	Dosen Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
I.	Dr. Wiwi Wikanta, M.Kes.		
II.	Ir. Ruspeni Daesusi, M.Kes.		
III.	Dra. Peni Suharti, M.Kes.		

Mengetahui:
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Endah Hendarwati, S.E.,M.Pd.

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurul Islami

NIM : 20131113017

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri, bukan hasil plagiasi, baik sebagian maupun keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 7 Juli 2017

Yang membuat pernyataan,

(Nurul Islami)

NIM 20131113017

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Dan Cadmium (Cd) Pada Ikan Mujair (Oreochromis Mossambicus) di Sungai Tambak Oso Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo Dan Implementasinya Sebagai Bahan Ajar Materi Pencemaran Lingkungan di Sma*”. Dapat terselesaikannya skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dari awal sampai akhir penulisan, penulis banyak menerima petunjuk dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenankanlah penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang tak terhingga, kepada :

1. Bapak Chasan dan Ibu Dewi Suparmi, orang tua saya tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan saya untuk menggapai cita-cita demi masa depan keluarga dan masyarakat.
2. Endah Hendarwati, S.E, M.Pd. selaku dekan FKIP UMSurabaya
3. Dr. dr. H. Sukadiono, M.M. selaku rector UMSurabaya
4. Ir. Ruspeni Daesusi, M.Kes. selaku Kaprodi Pendidikan Biologi yang selalu memberikan motivasi tanpa lelah dan memberikan sentuhan kerja keras kepada penulis untuk menjadi lebih baik.
5. Dra. Yuni Gayatri, M.Pd. selaku dosen pembimbing satu, yang tidak pernah bosan dalam memberikan arahan, semangat untuk terus menjadi lebih baik.
6. Dr. Wiwi Wikanta, M.Pd. selaku dosen pembimbing dua, yang tidak pernah bosan dalam memberikan arahan, semangat untuk terus menjadi lebih baik.
7. Marzuki, S.E. selaku Kepala Desa Tambak Oso Kec. Waru Kab. Sidoarjo yang telah memberikan izin melakukan penelitian di Sungai Tambak Oso
8. Kepala BBLK Surabaya yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian uji Pb dan Cd.

9. Teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang selalu membantu dan memberikan semangat untuk terus jadi lebih baik sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	01
1.2 Fokus Penelitian	04
1.3 Rumusan Masalah	05
1.4 Tujuan Penelitian.....	05
1.5 Manfaat Penelitian.....	05
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Pencemaran Lingkungan	06
2.1.1 Definisi Pencemaran Lingkungan.....	06
2.1.2 Zat-zat Pencemar Lingkungan	06
2.1.3 Macam-macam Pencemaran Lingkungan.....	07
2.2 Sungai	12
2.2.1 Zat Pencemar Sungai	12
2.2.2 Kondisi Sungai Tambak Oso	13
2.3 Logam Berat	14
2.3.1 Definisi Logam Berat.....	14
2.3.2 Logam Berat Sebagai Zat Pencemar Lingkungan.....	14
2.3.3 Macam-macam Logam Berat.....	16
2.3.4 Sumber Cemar Logam Berat.....	18
2.3.5 Dampak Pencemaran Logam Berat Terhadap Makhluk Hidup	19
2.3.6 Absorpsi Logam Oleh Organisme Air	22
2.4 Ikan Mujair	24
2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Mujair	24
2.4.2 Kandungan Gizi Ikan Mujair	25
2.5 Ikan sebagai Bioindikator Pencemaran Air.....	26
2.6 Standar Mutu Dan Parameter Pengujian Mutu	26
2.7 Bahan Ajar.....	28
2.7.1 Macam-macam Bahan Ajar	29
2.8 Materi Pencemaran Lingkungan	30
2.9 Brosur Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Pencemaran Lingkungan	30
2.10 Penelitian yang Relevan	33
2.11 Kerangka Berpikir	34

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2.1 Tempat Penelitian	35
3.2.2 Waktu Penelitian	36
3.3 Subyek dan Obyek Penelitian	36
3.4 Alur Penelitian.....	37
3.5 Teknik Pengumpulan Data	37
3.6 Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Data	45
4.2 Analisis Data	46
4.3 Pembahasan	47
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas	09
Tabel 2.2 Perbandingan limbah padat dengan limbah lain	19
Tabel 2.3 Baku Mutu Logam Berat pada Ikan Berdasarkan SNI 7387:2009	26
Tabel 2.4 Struktur Bahan Ajar	31
Tabel 3.1 Analisis Baku Mutu Logam Berat pada Ikan berdasarkan SNI 7387:2009.....	44
Tabel 3.2 Parameter Suhu dan pH Air Sungai Sesuai dengan Peruntukannya Berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 Kelas II.....	44
Tabel 4.1 Data Hasil Uji Kadar Logam Berat Cd dan Pb Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>) Di Sungai Tambak Oso Kabupaten Sidoarjo	45
Tabel 4.2 Data Pendukung Parameter Fisika-Kimia Air Sungai Tambak Oso.....	45
Tabel 4.3 Data Analisis Antara Hasil Uji Dengan SNI 7387:2009 tentang Batas Cemar Maksimum Logam Berat Pb Dan Cd Pada Ikan dan Hasil Olahan	46
Tabel 4.4 Data Analisis Hasil Uji dan pH Air Sungai Berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 Kelas II Sebagai Data Pendukung.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Kondisi Sungai Tambak Oso.....	13
Gambar 2.2 Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>).....	25
Gambar 2.3 Bagan Alur Kerangka Berpikir	34
Gambar 3.1 Aliran Air Sungai Tambak Oso dari Industri Rungkut.....	35
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Subyek Teliti di Sungai Tambak Oso.....	36
Gambar 3.3 Alur Penelitian	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Berita Acara Bimbingan Skripsi	58
Lampiran 2 Surat Permohonan Penelitian di Desa Tambak Oso Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo.....	59
Lampiran 3 Surat Permohonan penelitian di Balai Besar Kesehatan Kota Surabaya.....	60
Lampiran 4 Surat Bukti Telah Melakukan Translate Abstrak ke Pusat Bahasa..	61
Lampiran 5 Berkas SNI 7387:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan	62
Lampiran 6 Hasil Pengujian Logam Berat pada Ikan Mujair di Balai Besar Kesehatan Kota Surabaya	67
Lampiran 7 Silabus	68
Lampiran 8 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	71
Lampiran 9 Brosur Sebagai Pembelajaran Bagi Pelajar	100
Lampiran 10 Dokumentasi	101
Lampiran 11 Biodata.....	104

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, titin. 2014. "Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan". *Jurnal Teknobunga*. Vol 1 (1) hal 28-32.
- Andreas, Josef. 2011. *Analisis Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Ikan Teri Kering (Stolephorus sp) dan Ikan Asin Tengiri (Scomberomorus sp) di Muara Angke dengan Spektrofotometer Serapan Atom*. Skripsi dipublikasikan. Jakarta: Universitas Indonesia. Diakses dari www.lib.ui.ac.id/file?file=digital/20227987-S196-Analisis%20logam.pdf pada 9 Maret 2017
- Bahrolloh. 2016. *Tingkat Pencemaran Laut Dan Kandungan Logam Berat Pada Kerang Sumping (Amusium pleuronectes) Di Desa Junganyar Kecamatan Socah Kabupaten Bangkalan Dan Implementasinya Sebagai Bahan Pembelajaran Bagi Masyarakat*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Belawati, Tian. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Divapress.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI Press: Jakarta
- Deazy, Rachmawati. 2011. *Pengaruh Kegiatan Industri Terhadap Kualitas Air Sungai Diwak di Bergas Kabupaten Semarang dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai*. Tesis dipublikasikan. Semarang: Universitas Diponegoro. Diakses dari www.eprints.undip.ac.id/33567/1/Copy_of_DEAZY_TESIS_PASS.pdf pada 9 Maret 2017.
- Dinis, M. 2011. *Explosure Assesment To Heavy Metalsin The Environment: Measure To Eliminate Or Reduce The Exposure To Critical Receptors*. IUPAC Technical Report. Scotland: IUPAC.
- Febrianto, Robby. 2011. *Akumulasi Timbal (Pb) pada Juvenile Ikan Mujair (Oreochromis Mossambicus) Secara In Situ di Kali Surabaya*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan Alam: ITS Surabaya.
- Hamdani. 2011. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta (Online). Diakses dari: <http://www.Alamboak.blogspot.com>. Hari Minggu, 21 April (14.00 wib).
- Ika, Tahril, Surya I, 2012. *Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara*. *Jurnal akd. Kim*, 1 (4): 181-186. (Online). Diakses dari www.jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/1505.pdf pada 29 Maret 2017.

- Lestari, Ika. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata.
- Made, Rahayu. 2015. *Tingkat Biokonsentrasi Logam Berat dan Gambaran Histopatologi Ikan Mujair yang Hidup di Perairan Tukad Bandung Kota Denpasar*. Tesis dipublikasikan. Bali: Universitas Udayana. Diakses dari www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-1245-419241093-tesis.pdf pada 9 Maret 2017.
- Nugroho, Edi. 2010. *Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko*. Universitas Indonesia Press. Terjemahan Frank. C. Lu. 1991. *Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs, and Risk Assessment*. Hemisphere Publishing Corporation.
- Palar, Heryando. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pemda Kabupaten Sidoarjo. *Tentang Sidoarjo*. (Online). Diakses dari www.Sidoarjokab.go.id pada tanggal 9 Maret 2017.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 1991 tentang Sungai. (Online). Diakses dari www.sda.pu.go.id:8183/panduan/unduh-referensi-peraturan/PP_35_1991.pdf pada 9 Maret 2017.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pencemaran Air. (Online). Diakses dari https://www.minerba.esdm.go.id/library/sijh/PP8201_KualitasAir.pdf pada 12 April 2007.
- Perdana, Gintings. 2010. *Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Prastowo, Andi. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Divapress.
- Rodieisier, Sembiring. 2009. *Analisis Kandungan Logam Berat Hg, Cd dan Pb pada Daging Kijing Lokal dari Perairan Situ Gede, Bogor*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Online). Diakses dari www.repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/19435/2/C09rse_abstract.pdf pada 18 April 2017.
- Samsundari, Sri. 2007. *Identifikasi Ikan Segar yang Dipilih Konsumen Beserta Kandungan Gizi pada Beberapa Pasar Tradisional di Kota Malang*. Jurnal Protein. Vol. 14 (1) hal. 41-49. (Online). Diakses dari www.e-jurnal.com/2013/10/identifikasi-ikan-segar-yang-dipilih.html pada 12 April 2017.
- Sastrawijaya, Tresna 2009. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Setyono, B. 2005. *Penyusunan bahan ajar pdf*. Jakarta. (Online). Diakses dari: <http://www.smasewon.com> pada 10 Mei 2017.
- Sherly, Ridhowati, S.T.P., M.Sc. 2013. *Mengenal Pencemaran Ragam Logam*. Yogyakarta: Graha ilmu
- Simbolon D, Surya SM, Winsa SY, 2010. *Kandungan Merkuri dan Sianida Pada Ikan yang Tertangkap dari Teluk Kao, Halmahera Utara. Ilmu Kelautan*, Vol. 5 No.3 .
- Sudarwin. 2008. *Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) pada Sedimen Aliran Sungai dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang*. Tesis dipublikasikan. Semarang: Universitas Diponegoro. Diakses dari www.eprints.undip.ac.id/17967/1/SUDARWIN.pdf pada 9 Maret 2017.
- Sunarsih,G. 2008. *Akumulasi Merkuri (Hg) pada Daging dan Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos Forskal) di Tambak Keputih Sukolilo Surabaya*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sumah, Yulaipi. 2013. *Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Dan Hubungannya Dengan Laju Pertumbuhan Ikan Mujair*. Jurnal Sains dan Seni POMITS. Vol 2 (2) hal. 2337-3520. (Online). Diakses dari www.ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/download/3965/1424.pdf pada 12 April 2017.
- Suprianto. 2009. “Analisis Logam Berat Pb dan Cd pada Ikan dan Kerang Dengan SSA”. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan. Vol. 7 (1) hal. 5-8. Diakses dari www.jurnal.unsyiah.ac.id/index.php/RKL/article/download/60/55 pada 12 April 2017.
- Supriyanto, dkk. 2007. “Analisis Cemaran Logam Berat Pb, Cu Dan Cd Pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA)”. Makalah disajikan pada Seminar Nasional III diselenggarakan oleh SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta tanggal 21-22 November 2007. (Online). Diakses dari www.jurnal.sttn-batan.ac.id/wp-content/uploads/2008/06/13-supriyanto-hal-147-152.pdf pada 12 April 2017.
- Suseno, H., Hudiyono,S.,Budiawan dan Wisnubroto, Djarot S. 2010. *Bioakumulasi Anorganik dan Metil Merkuri oleh Oreochromis mossambicus :Pengaruh Konsentrasi Merkuri Anorganik dan Metil Merkuri dalam Air*. Jurnal Teknologi Pengolahan Limbah, Volume 13 No 1, ISSN 1410-9565. (Online). Diakses dari www.lib.ui.ac.id/file?file=digital/20306847-D-pdf-Bioakumulasi%20merkuri.pdf pada 18 April 2017.
- Susilowati. 2011. *Analisis Kadar Logam Berat Pb dan Cd dalam Daging Ikan Keting dan Air Tambak di Sekitar Muara Sungai Tambak Oso Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Airlangga.

- Suyono. 2014. *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Syahrul M. 2013. *Pengaruh Waktu dan pH Terhadap Pengikatan Logam Berat Cd, Hg, dan Pb Oleh Eceng gondok (Eichornia crassipes)*. Artikel dipublikasikan. Bogor : Institut Pertanian Bogor. (Online). Diakses dari www.repository.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin/article/view/4246/2886.pdf pada 22 Juli 2017.
- Tosepu, R. 2012. “Laju Penurunan Logam Berat Plumbum (Pb) Dan Cadmium (Cd) Oleh *Eichornia crassipes* dan *Cyperus papyrus*”. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, Vol. 19, No.1. (Online). Diakses dari www.pslh.ugm.ac.id/wp-content/uploads/19-1.5-Ramadhan-Tosepu.pdf pada 22 Juli 2017.
- Undang-Undang Pendidikan Lingkungan Hidup No. 23 Tahun 1997 tentang Pencemaran. 2009. (Online). Diakses dari www.jdih.menlh.go.id/IND-PUU-1-2009-UU%20No.%2032%20Th%202009. Pdf pada 15 Mei 2017.
- Weda, Mahalina 2016. “Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dalam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Hidup di Sungai Kali Tengah, Sidoarjo”. *Jurnal Lentera Bio*. Vol. 5 (1) hal 43-47. (Online). Diakses dari www.jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/14562/baca-artikel pada 10 Mei 2017.
- Zubair, S. A. 2009. *Analisis Status Pencemaran Logam Berat di Wilayah Pesisir (Studi Kasus Pembuangan Limbah Cair dan Tailing Padat/Slag Pertambangan Nikel Pomalaa)*. Tesis dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Diakses dari repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/5414/13/Bab%20VI_2009saz.pdf pada 10 Mei 2017.