

**KADAR LOGAM BERAT Pb DAN Cd PADA IKAN NILA
(*Oreochromis nilotica*) DI SUNGAI BEDADUNG WILAYAH
KOTA JEMBER SEBAGAI SUMBER BELAJAR
(*Handout* Sub Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan
Biologi SMA Kelas X)**

SKRIPSI

Oleh

Reski Ginanjar

NIM 1210211063



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
2016**

**KADAR LOGAM BERAT Pb DAN Cd PADA IKAN NILA
(*Oreochromis nilotica*) DI SUNGAI BEDADUNG WILAYAH
KOTA JEMBER SEBAGAI SUMBER BELAJAR
(*Handout* Sub Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan
Biologi SMA Kelas X)**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam
menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh

Reski Ginanjar

NIM 1210211063

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

2016



HALAMAN MOTTO

Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).

(Q.S. Ar-Rum : 41-42)

Sesuatu yang langka umumnya lebih dihargai. Maka tingkatkan kreativitas atau keterampilan yang tidak dimiliki banyak orang. Agar jadi senjata untuk meraih sukses.

(Andrie Wongso)

Semua kesuksesan membutuhkan kesabaran dan keuletan.

(Penulis)

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi oleh Reski Ginanjar ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh
Tim Penguji

Jember, 27 Juni 2016

Pembimbing I

Drs. Kukuh Munandar, M.Kes.
NIP. 19641114 199103 1 003

Jember, 28 Juni 2016

Pembimbing II

Ari Indriana Hapsari, S.Si., M.Si.
NIP. 15 03626

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh Reski Ginanjar ini telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 25 Juli 2016

Dewan Penguji,

Ir. H. Elfien Herrianto, MP.
NPK. 85 07 129

Ketua

Drs. Kukuh Munandar, M.Kes.
NIP. 19641114 199103 1 003

Anggota

Ari Indriana Hapsari, S.Si., M.Si.
NIP. 15 03626

Anggota

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Drs. Mochamad Hatip, M.Pd.
NPK. 87 02 165

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. Semoga segala hal yang telah diupayakan bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi pembaca.

Skripsi ini berjudul “Kadar Logam Berat Pb dan Cd Pada Ikan Nila (*Oreochromis nilotica*) Di Sungai Bedadung Wilayah Kota Jember Sebagai Sumber Belajar (*Handout* Sub Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Biologi SMA Kelas X)” dengan memuat bab I sampai bab VI. Bab I berisi pendahuluan, bab II berisi kajian pustaka, bab III berisi metode penelitian, bab IV berisi paparan data dan temuan penelitian, bab V pembahasan, bab VI berisi kesimpulan dan saran.

Dengan penuh kesadaran penulis menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan yang masih ada pada penulisan skripsi ini, semoga bisa menjadi koreksi bersama untuk perbaikan selanjutnya.

Jember, Juli 2016

Penulis

UNGKAPAN TERIMAKASIH

Rasa syukur yang tak terhingga selalu tercurah limpahkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan bukti dari terselesainya materi-materi mata kuliah yang telah ditempuh pada jenjang S1 Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember. Atas segala upaya, bimbingan dan arahan dari semua pihak, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Muhammad Hazmi D.E.S.S, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Dr. Mochamad Hatip, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Novy Eurika, S.Si, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Drs. Kukuh Munandar, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ari Indriana Hapsari, S.Si, M.Si, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan ilmu, arahan dan masukan, serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. H. Elfien Herrianto, MP, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran dan masukan yang begitu berharga demi penyempurnaan skripsi ini.

6. Bapak dan Ibu dosen Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Jember, terimakasih telah banyak memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Kepala SMA Negeri 1 Arjasa Jember, terimakasih telah memberikan ijin penelitian kepada penulis.
8. Ibu Elly Laeliah, S.Si selaku Guru Biologi SMAN 1 Arjasa Jember terimakasih atas bimbingan dan arahnya selama penelitian berlangsung.

Dan juga kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Disampaikan terima kasih atas semua bantuan dan bimbingannya.

Jember, Juli 2016

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan hormat dipersembahkan kepada:

1. Ayahanda Alm. Sumanto, Ibunda Yayuk, dan Kakak tercinta Bayu yang telah memberikan kasih sayang, perhatian dan perjuangannya dalam merawat dan membesarkanku. Harapan, dukungan, dan doa-doamu telah menghantarkanku ke gerbang kesuksesan.
2. Fera Dhamayanti yang selalu setia menemani, selalu memberikan semangat, kasih sayang, doa dan dukungan kapanpun saya butuhkan. Thanks for everything, *you are my best partner*.
3. Sahabat-sahabat penulis, Ardhi, Adit, Rofiq, Heru, Arief, Irham, Solikhin, Alfiean, Akbar, dan Ansar yang telah memberikan semangat, dukungan, dan bantuan kepada penulis.
4. Teman-teman sejawat, Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi FKIP UNMUH Jember 2012, semoga kebersamaan yang kita jalin takkan terlupa hingga hari tua.
5. Para guru saya mulai dari TK sampai di bangku kuliah, yang telah memberikan banyak ilmu dan bimbingan.
6. Semua teman-teman yang memberi banyak inspirasi dan pelajaran hidup.
7. Almamaterku tercinta, Universitas Muhammadiyah Jember.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN LOGO	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
UNGKAPAN TERIMAKASIH.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Definisi Operasional.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Sungai Bedadung	7
2.2 Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>).....	8
2.2.1 Klasifikasi Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>)	9
2.2.2 Morfologi Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>)	10
2.2.3 Habitat Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>)	11
2.3 Deskripsi Logam Berat	11
2.3.1 Deskripsi Logam Berat Timbal (Pb).....	12
2.3.2 Deskripsi Logam Berat Kadmium (Cd).....	13
2.4 <i>Handout</i> Sebagai Sumber Belajar	14
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	17
3.2 Lokasi Penelitian	18
3.3 Data Penelitian.....	19
3.4 Sumber Data.....	20
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	20
3.6 Instrumen Pengumpulan Data.....	24
3.6.1 Alat.....	24
3.6.2 Bahan.....	25

3.7	Teknik Analisis Data.....	25
3.8	Pengecekan Keabsahan Temuan.....	26
3.9	Prosedur Penelitian Pengembangan.....	27
3.9.1	Prosedur Penelitian Pengembangan.....	27
3.9.2	Validasi Produk Penelitian.....	29

BAB IV PAPARAN DATA DAN TEMUAN PENELITIAN

4.1.	Data Parameter Fisika Kimia Sungai Bedadung Wilayah Kota Jember.....	31
4.2	Kadar Logam Berat Pb dan Cd Pada Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>).....	33
4.2.1	Kandungan Logam Berat Pb Pada Daging Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>).....	34
4.2.2	Kandungan Logam Berat Cd Pada Daging Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>).....	34
4.2.3	Pencemaran Sungai Bedadung Oleh Logam Berat.....	35
4.2.3.1	Pencemaran Logam Berat Pb Di Sungai Bedadung.....	36
4.2.3.2	Pencemaran Logam Berat Cd Di Sungai Bedadung.....	37
4.3	Pemanfaatan Pengembangan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi (<i>Handout</i>) SMA Kelas X Semester II.....	38
4.3.1	Penyajian Data Uji Coba.....	38
4.3.2	Analisis Data Produk Penelitian.....	43

BAB V PEMBAHASAN

5.1	Kualitas Air Sungai Bedadung Pada Stasiun 1.....	46
5.2	Kualitas Air Sungai Bedadung Pada Stasiun 2.....	46
5.3	Kualitas Air Sungai Bedadung Pada Stasiun 3.....	47
5.4	Pencemaran Logam Berat Di Sungai Bedadung Wilayah Kota Jember.....	48
5.4.1	Logam Berat Pb Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>) Di Sungai Bedadung.....	48
5.4.2	Logam Berat Cd Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>) Di Sungai Bedadung.....	49
5.5	Penyebab Pencemaran Logam Berat Pb dan Cd Di Sungai Bedadung.....	50
5.6	Pengembangan Hasil Penelitian Kandungan Logam Berat Pb dan Cd Pada Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>) Di Sungai Bedadung Wilayah Kota Jember Sebagai Sumber Belajar (<i>Handout</i> Sub Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Biologi SMA Kelas X.....	51
5.6.1	Kajian Produk yang Telah Direvisi.....	51
5.6.1.1	Bagian Pendahuluan.....	51
5.6.1.2	Bagian Teks/ isi <i>Handout</i>	52
5.6.1.3	Bagian Pelengkap.....	53
5.6.2	Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	54
5.6.2.1	Saran Untuk Pemanfaatan Produk.....	54

5.6.2.2	Saran Untuk Diseminasi Produk.....	55
5.6.2.3	Saran Untuk Pengembangan Lebih Lanjut.....	55

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	56
6.2	Saran.....	56

DAFTAR RUJUKAN.....	58
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	60
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	109
RIWAYAT HIDUP.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

3.1	Kriteria Kualitas Bahan Ajar <i>Handout</i> Biologi.....	25
3.3	Validasi Tampilan Umum dan Sajian <i>Handout</i>	28
3.4	Validasi Kelayakan Isi <i>Handout</i>	29
3.5	Validasi Kebahasaan <i>Handout</i>	29
4.1	Kualitas Air Sungai Bedadung pada Stasiun 1	30
4.2	Kualitas Air Sungai Bedadung pada Stasiun 2	30
4.3	Kualitas Air Sungai Bedadung pada Stasiun 3	31
4.4	Kadar Logam Berat Pb dan Cd di Sungai Bedadung Wilayah Kota Jember	32
4.5	Batas Maksimum Cemaran Pb (Timbal) dalam pangan	35
4.6	Batas Maksimum Cemaran Cd (Kadmium) dalam pangan.....	36
4.7	Hasil Validasi Tampilan Umum dan Sajian <i>Handout</i>	39
4.8	Hasil Validasi Kelayakan Isi <i>Handout</i>	40
4.9	Hasil Validasi Kebahasaan <i>Handout</i>	41
4.10	Nilai Validasi <i>Handout</i> Keseluruhan	42
4.11	Tabel Bagian-bagian yang Direvisi dan Hasil Revisi Validator (dosen)	44
4.12	Tabel Bagian-bagian yang Direvisi dan Hasil Revisi Validator (guru)	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

2.1	Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>).....	10
2.2	Anatomi Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>).....	10
3.2	Alur Penelitian Pengembangan Model 4D yang di reduksi menjadi 3D	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Matrik Penelitian.....	59
2. Analisa Kandungan Logam Berat	65
3. Silabus	68
4. <i>Handout</i> Biologi.....	72
5. Validasi Tampilan Umum <i>Handout</i> (Dosen).....	88
6. Validasi Kelayakan Isi <i>Handout</i> (Dosen)	90
7. Validasi Kebahasaan <i>Handout</i> (Dosen)	92
8. Validasi Oleh Guru	94
9. Hasil Analisis Validasi Ahli.....	100
10. Foto Dokumentasi	102
11. Surat Penelitian di Sungai Bedadung.....	104
12. Surat Keterangan Penelitian.....	105
13. Daftar Hadir Seminar	106
14. Lokasi Tempat Penelitian.....	107
15. Pernyataan Keaslian Tulisan	108
16. Riwayat Hidup	109

ABSTRAK

Ginanjari, Reski. 2016. *Kadar Logam Berat Pb dan Cd Pada Ikan Nila (Oreochromis nilotica) di Sungai Bedadung Wilayah Kota Jember Sebagai Sumber Belajar (Handout Sub Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Biologi SMA Kelas X)*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Jember. Pembimbing: (1) Drs. Kukuh Munandar, M.Kes. (2) Ari Indriana Hapsari, S.Si, M.Si.

Kata Kunci: Logam Berat Pb dan Cd, Ikan Nila, Sungai Bedadung, Jember, *Handout*.

Masalah yang sering timbul dalam proses pembelajaran Biologi adalah kurangnya guru memanfaatkan sumber belajar. Salah satu sumber belajar adalah lingkungan, misalkan lingkungan Sungai Bedadung Wilayah Kota Jember. Sungai Bedadung Kota Jember sangat mungkin terjadi pencemaran misalnya pencemaran logam berat Pb dan Cd. Penelitian ini memilih sampel ikan nila karena memiliki populasi tinggi di sungai Bedadung. Hasil penelitian dikembangkan menjadi bahan ajar *Handout*. Masalah dalam penelitian ini adalah berapa kadar kandungan logam berat Pb dan Cd pada ikan nila di sungai Bedadung wilayah kota Jember dan apa manfaat hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar berupa *Handout* materi SMA Kelas X sub pokok bahasan Pencemaran Lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kandungan logam berat Pb dan Cd pada ikan nila di sungai Bedadung wilayah kota Jember dan mengetahui layak tidaknya hasil penelitian ini digunakan sebagai sumber belajar berupa *Handout* materi SMA Kelas X sub pokok bahasan Pencemaran Lingkungan.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan deskriptif kuantitatif yang dilanjutkan ke penelitian pengembangan, Penelitian ini dilakukan pada tanggal 01 November 2015 di sungai Bedadung wilayah kota Jember. Lokasi penelitian dilakukan pada 3 stasiun berbeda yang ditentukan. Pengambilan sampel ikan nila dengan *purposive sampling* dan proses analisis logam berat Pb dan Cd dengan metode AAS. Penelitian pengembangan menggunakan model 4-D yang direduksi menjadi 3-D. Produk yang akan dihasilkan berupa *handout*.

Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar logam berat Pb dan Cd di ketiga stasiun yaitu logam berat Pb sebesar 0,136 ppm dan logam berat Cd sebesar 0,072 ppm. Dari tiap stasiun rata-rata kadar logam berat Pb dan Cd tidak mengandung logam berat. Hasil penelitian ini dikembangkan menjadi bahan ajar berupa *handout* yang sudah di validasi dengan skor 76 dan tergolong kriteria sangat valid/ layak. Sehingga *handout* ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi sub pokok bahasan Pencemaran Lingkungan SMA Kelas X semester II.

ABSTRACT

Ginanjari, Reski. 2016. *Heavy Metal Residues Pb and Cd in Oreochromis nilotica Fish on Bedadung River Jember as Learning Resources (Environment Pollution Sub Topic Biology Handout for Tenth Grade Students of Senior High School)*. Thesis, Biology Education Study Program, Faculty of Teacher and Training Education, Muhammadiyah University of Jember. Advisors: (1) Drs. Kukuh Munandar, M.Kes. (2) Ari Indriana Hapsari, S.Si, M.Pd.

Key Words: Heavy Metal Pb and Cd, *Oreochromis nilotica* fish, Bedadung River district of Jember, *Handout*.

The most common problem in teaching and learning Biology is the lack of the resources used by the teacher. One of the learning resources is the environment, for example, Bedadung River district of Jember. Bedadung River has a high risk to be contaminated. It can be contaminated by heavy metal like Pb and Cd. *Oreochromis nilotica* fish were chosen as the object of this research because those fish are the highest population in Bedadung River. The result of this research will be developed to be a *handout* as the teaching materials. The problems of this research are: 1) How much are the heavy metal Pb and Cd residues in *Oreochromis nilotica* on Bedadung River? 2) Can the result of this research used as the learning resources in the form of *handout* to learn about environment pollution for tenth grade students of senior high school? The aim of this research is to know the level of heavy metal content Pb and Cd in *Oreochromis nilotica* fish on Bedadung River district of Jember and to know whether or not the result of this research can be used as learning resources in the form of *handout* to learn about environment pollution for the tenth grade students of senior high school.

The design of this research is qualitative with quantitative descriptive which is continued to research development. The research was conducted on the 1st of November 2015 at Bedadung River district of Jember. The data was taken from 3 different stations that have been determined. The sample of *Oreochromis nilotica* fish was taken by using purposive sampling meanwhile the analysis of heavy metal Pb and Cd was done by using AAS method. Research development was conducted by using the 4-D model which is reduced to 3-D. The product of this research is in the form of *handout*.

From the result of this research, it was found that the mean of heavy metal Pb and Cd content from three different stations is: the amount of heavy metal Pb is 0,136 ppm meanwhile the amount of heavy metal Cd is 0,072 ppm. From those three different stations, it was found that the mean of heavy metal Pb and Cd do not exceed the maximum limit. The result of this research is developed as the learning material in the form of *handout* that will be validated before it is used as the learning resources. The score of validity is 76 so the *handout* is categorized as valid and it can be used as biology learning resources to learn about environment pollution for tenth grade students of senior high school in the second semester.