

**KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cd PADA IKAN SAPU-SAPU  
(*Hypostomus plecostomus*) DI SUNGAI BEDADUNG WILAYAH KOTA  
JEMBER SEBAGAI SUMBER BELAJAR  
(*Modul Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan SMA Kelas X*)**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Devi Yulianti**

**NIM 1210211030**



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

**KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cd PADA IKAN SAPU-SAPU  
(*Hypostomus plecostomus*) DI SUNGAI BEDADUNG WILAYAH KOTA  
JEMBER SEBAGAI SUMBER BELAJAR  
(*Modul Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan SMA Kelas X*)**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**Devi Yulianti**

**NIM 1210211030**

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



## Motto

يُؤْتِ لِكُلِّ مِمَّنْ يَشَاءُ وَنَمِيؤُتْ لِكُلِّ مِمَّنْ فِدَاؤُ عِيْذِ خَيْرٍ أَيْدِرُ أ  
وَمَا يَدَارُؤُ لَأُوْلَؤِا لَالْبَابِ (٢٦٩ : قَابِلِرَة)

“ Allah memberikan hikmah kepada siapa yang dikehendaknya dan barang siapa yang diberi Hikmah, sungguh telah diberi kebijakan yang banyak. Dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang berakal”.

(QS Al-Baqarah:269)

“Tidak sulit ketika mau berusaha, kerja keras dan tetap ingat kepada Allah, bersabar karena segala apapun yang terjadi didunia ini adalah kehendak Allah dan pilihan yang ditentukan adalah pilihan Allah SWT “

(Devi Yulianti)

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi oleh Devi Yulianti ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh Tim Penguji

Jember, 25 Juni 2016

Pembimbing I

Drs. Kukuh Munandar M.Kes  
NIP. 196411141991031003

Jember, 25 Juni 2016

Pembimbing II

Ari Indriana Hapsari, M.Si  
NPK. 15 03 626

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh Devi Yulianti ini telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 03 Juli 2016

Dewan Penguji,

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

(Ketua)

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

(Anggota)

Ari Indriana Hapsari, M.Si  
NPK. 15 03 626

(Anggota)

Mengetahui  
Dekan  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

**Dr. Mochammad. Hatip, M.Pd**  
**NPK. 87 02 165**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam semoga tetap tercurah limpahkan kan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, sehingga penulisan skripsi dengan judul “Kandungan Logam Berat Pb Dan Cd Pada Ikan Sapu-Sapu Disungai Bedadung Wilayah Kota Jember Sebagai Sumber Belajar Modul (Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Sma Kelas X Semester Genap)” dapat diselesaikan. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana bologi program Strata satu (S1) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember.

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,25 Juni 2016

Penulis

## UNGKAPAN TERIMA KASIH

Skripsi ini merupakan bukti dari terselesainya materi-materi mata kuliah yang telah ditempuh pada jenjang S1 Prodi Biologi Universitas Muhammadiyah Jember. Atas segala upaya, bimbingan, dan arahan dari semua pihak, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah mengabulkan doa-doaku.
2. Orang tua tercinta (Bapak Jayus dan Ibu Misyani) yang telah membimbing, merawat, menyayangi, memotivasi, membiayai, sampai seperti saat ini.
3. Dr.Ir.M.Hazmi, D.E.S.S, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember
4. Dr. Mochammad Hatip, M.Pd., Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Jember
5. Novy Eurika, S.Si., selaku Ketua Program Studi Biologi Universitas Muhammadiyah Jember
6. Drs. Kukuh Munandar, M.Kes dan Ari Indriana Hapsari, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini
7. Drs. Kukuh Munandar, M.Kes, selaku dosen wali.
8. Semua dosen Prodi Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Jember
9. Kepala Dinas PU Pengairan Kabupaten Jember dan Kepala Bakesbangpol yang telah memberika ijin penelitian
10. Kepala sekolah SMA Negeri Arjasa yang telah memberika ijin penelitian



11. Adik kandung Deri Almahfud penyemangat hidup
12. Teman-teman dan sahabat-sahabatku Nurul Jamiatur Rohmah, Reski Ginanjar, Moch.Solichin, Kasih Widiawati, Nayla Nur Holifah yang turut membantu dan penyemangat hidup.
13. Semua teman-teman BIOLOGI angkatan 2012 khususnya kelas A terimakasih atas kebersamaannya selama ini.
14. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) biologi (*manihot glaziovi*) terimakasih atas kebersamaannya selama ini.
15. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Jember yang memberikan kebanggaan, kewibawaan, dan dorongan kepada penulis.

Dan juga kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Disampaikan terima kasih atas semua bantuannya dan bimbingannya.

Jember, 25 Juni 2016

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini dengan hormat dipersembahkan kepada

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan banyak hal dalam pendidikan saya
2. Para guru saya mulai dari SD sampai di bangku Kuliah
3. Semua teman-teman dari SD samapai bangku kuliah yang banyak inspirasi dan pelajaran hidup
4. Almamater 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.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK .....	xvii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Masalah Penelitian .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Definisi Operasional.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	6

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

2.1 Ikan sapu-sapu.....	7
2.1.1 Klasifikasi Ikan Sapu-Sapu .....	7
2.1.2 Morfologi Ikan Sapu-sapu.....	8
2.1.3 Habitat Ikan Sapu-sapu .....	8
2.2 Sungai Bedadung .....	9
2.3 Deskripsi Logam Berat .....	11
2.3.1 Deskripsi Logam Berat Pb .....	12
2.3.2 Deskripsi Logam Berat Cd.....	13
2.4 Sumber Belajar Berupa Modul .....	13
2.4.1 Pengertian Modul .....	13
2.4.2 Karakteristik Modul .....	14
2.4.3 Tujuan Modul.....	16
2.4.4 Manfaat Pembelajaran Menggunakan Modul Bagi Guru.....	17
2.4.5 Prinsip Penulisan Modul .....	17
2.4.6 Prosedur Penulisan Modul .....	18

2.4.7	Keterbacaan Modul .....	24
2.4.8	Bahasa Dalam Penulisan Modul .....	25
2.4.9	Review dan Uji Coba Modul .....	26

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Jenis Penelitian .....	28
3.2	Lokasi Penelitian .....	29
3.3	Data Penelitian.....	30
3.4	Sumber Data .....	30
3.5	Teknik Pengumpulan Data .....	31
3.6	Instrumen Pengumpulan Data .....	31
3.6.1	Alat Pengumpulan Data .....	31
3.6.2	Bahan.....	31
3.7	Teknik Analisis Data .....	31
3.8	Pengecekan Keabsahan Temuan .....	32
3.9	Prosedur Penelitian Pengembangan.....	32
3.9.1	Prosedur Penelitian Pengembangan .....	32
3.9.2	Validasi Produk Penelitian.....	38
3.9.3	Teknik Analisis Data Validasi .....	39

### **BAB IV PAPARAN DATA DAN TEMUAN PENELITI**

4.1	Kadar Logam Berat Pb dan Cd Pada Ikan Sapu-sapu ( <i>Hypostomus plecostomus</i> ).....	41
4.2	Kandungan Logam Berat Pb dan Cd Pada Daging Ikan Sapu-sapu ( <i>Hypostomus plecostomus</i> ).....	42
4.3	Pencemaran Sungai Bedadung Oleh Logam Berat Pb dan Cd .....	43
4.3.1	Pencemaran Sungai Bedadung Oleh Logam Berat Pb.....	43
4.3.2	Pencemaran Sungai Bedadung Oleh Logam Berat Cd ....	45
4.4	Data Fisika Kimia Perairan Sungai Bedadung Wilayah Kota Jember .....	46
4.5	Validasi Sumber Belajar.....	47
4.5.1	Data Uji Validasi.....	47
4.5.2	Revisi Produk .....	50

### **BAB V PEMBAHASAN**

5.1	Pencemaran Logam Berat Pb Dan Cd Pada Ikan Sapu-sapu ( <i>Hypostomus plecostomus</i> ).....	52
5.1.1	Pencemaran Logam Berat Pb Pada Ikan Sapu-sapu ( <i>Hypostomus plecostomus</i> ).....	52
5.1.2	Pencemaran Logam Berat Cd Pada Ikan Sapu-sapu ( <i>Hypostomus plecostomus</i> ).....	56
5.2	Validasi Sumber Belajar (Modul).....	59

5.2.1	Kajian Produk Yang Telah Direvisi.....	60
5.2.2	Saran Pemanfaatan, Desiminasi, dan Pengembangan Produk Lanjutan.....	62
5.2.3	Saran Untuk Pengembangan Lebih Lanjut .....	63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1.	Kesimpulan .....	64
6.1.	Saran .....	65
DAFTAR RUJUKAN .....		66
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		69

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Validasi Tampilan Umum Dan Sajian Modul.....	38
3.2 Validasi Kelayakan Isi Modul.....	38
3.3 Validasi Kebahasaan Modul .....	39
3.4 Kriteria Validasi Dan Uji Coba Kualitas Bahan Ajar Modul Biologi ...	40
4.1 Kadar Logam Berat Pb dan Cd Pada Ikan Sapu-sapu.....	41
4.2 Data Fisika Kimia Perairan Sungai Bedadung.....	46
4.3 Validasi Tampilan Umum Dan Sajian Modul.....	48
4.4 Validasi Kelayakan Isi Modul.....	49
4.5 Validasi Kebahasaan Modul .....	49
4.6 Penilaian Kevalidan Modul Pencemaran Lingkungan .....	49
4.7 Bagian-Bagian Yang Direvisi Dan Hasil Revisi Validator Dosen .....	51
4.8 Bagian-Bagian Yang Direvisi Dan Hasil Revisi Validator Guru.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi Ikan Sapu-sapu.....	8
3.1 Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model 4-D Tanpa Tahap <i>Dissiminate</i> dengan Modifikasi yang Disesuaikan dengan Penelitian.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Matrik Penelitian.....	69
2. Silabus Pencemaran Lingkungan .....	76
3. Data Hasil Analisis Logam Berat Pb dan Cd .....	81
4. Data Parameter Kimia Fisika Perairan Sungai Bedadung Dari BLH Jember .....	84
5. Data Hasil Validasi Modul Oleh Validator.....	88
6. Lembar Validasi Modul .....	91
7. Lembar Validasi Dosen.....	95
8. Lembar Validasi Guru.....	99
9. Dokumentasi .....	103
10. Surat Ijin Penelitian.....	104
11. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	105
12. Riwayat Hidup.....	106
13. Pernyataan Keaslian Tulisan.....	107
14. Produk Pengembangan.....	108