

Lampiran 1

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. NAMA MAHASISWA : NURUL ISLAMI
2. NIM : 2013 111 3017
3. PROGRAM STUDI : PENDIDIKAN BIOLOGI
4. JUDUL SKRIPSI : ANALISIS KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) dan KADMIUM (Cd) Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Sungai Tambak Osco Kec. Weru Kab. Sidoarjo dan Implementasinya Sebagai Bahan Ajar Materi "Pencemaran Lingkungan" di SMA
5. TANGGAL PENGAJUAN SKRIPSI : 23 Januari 2017

TANGGAL	MATERI BIMBINGAN	PARAF	
		PEMBIMBING I	PEMBIMBING II
23 Januari 2017	Pengajuan Judul Skripsi		
20 Februari 2017	BAB I		
27 Februari 2017	Revisi BAB I.		
13 Maret 2017	BAB II.		
20 Maret 2017	Revisi BAB II.		
5 April 2017	BAB III.		
15 April 2017	Revisi BAB III.		
1 Mei 2017	Revisi BAB III.		
5 Juni 2017	Persiapan Penelitian		
10 Juni 2017	Penelitian		
15 Juli 2017	BAB IV dan V		
20 Juli 2017	Revisi BAB IV dan V		
27 Juli 2017	ACC Skripsi		

6. TANGGAL SELESAI MENULIS SKRIPSI : 27 Juli 2017
7. TANGGAL RENCANA UJIAN SKRIPSI : 3-4 Agustus 2017

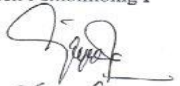
KETERANGAN :

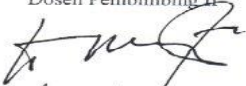
Mahasiswa Tersebut Diatas Telah Menyelesaikan Bimbingan Penulisan Skripsi Dan Sudah Dapat Diajukan Dalam Sidang Ujian Skripsi.

Surabaya, 27 Juli 2017

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dra. Yuni Gayatri, M.Pd.


Dr. Wiwi Wikanta, M.Kes.

Lampiran 2

SURAT PERMOHONAN PENELITIAN DI DESA TAMBAK OSO KECAMATAN WARU KABUPATEN SIDOARJO



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Program Studi : Pendidikan Bahasa Inggris - Pendidikan Bahasa & Sastra Indonesia
Pendidikan Matematika - Pendidikan Biologi - PG. PAUD - PG. SD

Jln. Sutorejo No. 59 Surabaya 60113, Telp. (031) 3811966 Fax. (031) 3813096

Nomor : 352 /KET/IL.3-FKIP/F/VII/2017
Hal : Penelitian Skripsi

Yang terhormat
Kepala Desa Tambak Oso Waru Sidoarjo

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini kami Wakil Dekan I Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya menghadapkan mahasiswa :

Nama : Nurul Islami
NIM : 20131113017
Program Studi : Pendidikan Biologi (S-1)

Pada kesempatan ini kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk mengadakan penelitian dalam penyelesaian skripsinya.

Adapun judul penelitian yang diambil adalah :

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

Atas bantuan dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surabaya, 26 Juli 2017
Wakil Dekan I

Drs. Yarno, M.Pd.

Lampiran 3

SURAT PERMOHONAN PENELITIAN DI BALAI BESAR KESEHATAN KOTA SURABAYA



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Program Studi : Pendidikan Bahasa Inggris - Pendidikan Bahasa & Sastra Indonesia
Pendidikan Matematika - Pendidikan Biologi - PG. PAUD - PG. SD

Jln. Sutorejo No. 59 Surabaya 60113, Telp. (031) 3811966 Fax. (031) 3813096

Nomor : 327/KET/IL.3-FKIP/F/V/2017
Hal : Penelitian Skripsi

Yang terhormat

Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya
Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini kami Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya menghadapkan mahasiswa :

Nama : Nurul Islami
NIM : 20131113017

Program Studi : Pendidikan Biologi (S-1)

Pada kesempatan ini kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk mengambil larva dalam penyelesaian skripsinya.

Adapun judul penelitian yang diambil adalah :

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

Atas bantuan dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surabaya, 22 Mei 2017
Dekan

Endah Hendarwati, S.E., M. Pd

Lampiran 4

SURAT BUKTI TELAH MELAKUKAN TRANSLATE ABSTRAK KE PUSAT BAHASA



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA PUSAT BAHASA

Jl. Sutorejo 59 Surabaya 60113 Telp. 031-3811966, 3811967 Ext (130) Gd. A Lt 2
Email: pusba.umsby@gmail.com

ENDORSEMENT LETTER 345/PB-UMS/EL/VIII/2017

This letter is to certify that the abstract of the thesis below

Title : An Analysis of the Heavy Metal Content of Lead (Pb) and Cadmium (Cd) on Mujair Fish (*Oreochromis Mossambicus*) in the Tambak Oso River at Waru sub district Sidoarjo regency and Its Implementation as Teaching Materials Environmental Pollution Material in SMA

Student's name : Nurul Islami

Reg. Number : 20131113017

Department : S1 Pendidikan Biologi

has been endorsed by Pusat Bahasa *UMSurabaya* for further approval by the examining committee of the faculty.

Surabaya, 25 August 2017

Ghair

Waed Hamsia, M.Pd.

Lampiran 5

BERKAS SNI 7387:2009 TENTANG BATAS MAKSIMUM CEMARAN LOGAM BERAT DALAM PANGAN

1. Ruang lingkup

Standar ini menetapkan istilah dan definisi, persyaratan cemaran logam berat dalam pangan, dan batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan.

2. Acuan normatif

SNI 01-2896-1998, *Cara uji cemaran logam dalam makanan.*

SNI 01-4866-1998, *Cara uji cemaran arsen dalam makanan.*

3. Istilah dan definisi

3.1 Pangan

Segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman

3.2 Pangan Tercemar

Pangan yang mengandung bahan beracun, berbahaya atau yang dapat merugikan atau membahayakan kesehatan atau jiwa manusia; pangan yang mengandung cemaran yang melampaui ambang batas maksimal yang ditetapkan; pangan yang mengandung bahan yang dilarang digunakan dalam kegiatan atau proses produksi pangan; pangan yang mengandung bahan yang kotor, busuk, tengik, terurai, atau mengandung bahan nabati atau hewani yang berpenyakit atau berasal dari bangkai sehingga menjadikan pangan tidak layak dikonsumsi manusia; pangan yang sudah kadaluwarsa.

3.3 Cemarkaran

Bahan yang keberadaannya dalam pangan tidak dikehendaki dan mungkin ada sebagai akibat dari berbagai tahapan sejak dari bahan baku, proses produksi, pengemasan, transportasi atau dari kontaminasi lingkungan.

3.3 Logam Berat

Elemen kimiawi metalik dan metaloida, memiliki bobot atom dan bobot jenis yang tinggi, yang dapat bersifat racun bagi makhluk hidup

3.4 Batas Maksimum

Konsentrasi maksimum cemarkaran logam berat yang diizinkan atau direkomendasikan dapat diterima dalam pangan

3.5 Kategori Pangan

Pengelompokan pangan berdasarkan jenis pangan tersebut.

4. Persyaratan cemarkaran logam berat dalam pangan

4.1 Produk pangan yang diproduksi, diimpor dan diedarkan di wilayah Indonesia harus memenuhi persyaratan keamanan, mutu dan gizi pangan termasuk persyaratan batas maksimum cemarkaran logam berat.

4.2 Jenis cemarkaran logam berat dalam pangan sebagaimana dimaksud dalam 4.1 adalah arsen (As), kadmium (Cd), merkuri (Hg), timah (Sn) dan timbal (Pb) .

4.3 Cemarkaran logam berat sebagaimana dimaksud dalam 4.2 telah dikaji keamanannya sebagaimana tercantum pada Lampiran A.

4.4 Batas maksimum cemarkaran logam berat dalam pangan dihitung sebagai total kandungan masing-masing logam berat.

4.5 Batas maksimum cemarkaran logam berat dalam pangan tercantum dalam Tabel 1 sampai dengan Tabel 5.

Tabel 2 - Batas maksimum cemaran kadmium (Cd) dalam pangan

No. Kategori	Kategori pangan	Batas maksimum
04.0	Buah dan sayur (termasuk jamur, umbi, kacang termasuk kacang kedelai dan lidah buaya), rumput laut, biji-bijian	
	Buah dan sayur (termasuk jamur, umbi, kacang termasuk kacang kedelai dan lidah buaya), rumput laut, biji-bijian	0,2 mg/kg
05.0	Kembang gula/permen dan cokelat	
	Coklat dan produk kakao	0,5 mg/kg
06.0	Sereal dan produk sereal yang merupakan produk turunan dari biji sereal, akar dan umbi, kacang dan <i>empelur</i> (bagian dalam batang tanaman), tidak termasuk produk bakeri dari kategori 07.0 dan tidak termasuk kacang dari kategori 04.2.1 dan 04.2.2	
	Sereal tanpa dedak dan lembaga selain biji gandum dan beras	0,1 mg/kg
	Beras dan tepung beras	0,4 mg/kg
	Dedak, lembaga, biji gandum.	0,2 mg/kg
08.0	Daging dan produk daging, termasuk daging unggas dan daging hewan buruan	
	Daging dan hasil olahannya	0,3 mg/kg
	Jeroan	0,5 mg/kg
09.0	Ikan dan produk perikanan termasuk moluska, krustase	
	Ikan dan hasil olahannya	0,1 mg/kg
	Ikan predator misalnya cucut, tuna, marlin dan lain-lain	0,5 mg/kg
	Kekerangan (bivalve) Moluska dan teripang	1,0 mg/kg
	Udang dan krustasea lainnya	1,0 mg/kg
12.0	Garam, rempah, sup, saus, salad, produk protein	
	Garam	0,5 mg/kg
13.0	Produk pangan untuk keperluan gizi khusus	
	Susu formula bayi	0,01 mg/kg (dihitung terhadap produk siap)
	Susu formula lanjutan	0,01 mg/kg (dihitung terhadap produk siap)
	Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) siap santap	0,05 mg/kg
	Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) biskuit	0,05 mg/kg
	Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) siap masak	0,05 mg/kg
	Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) bubuk instan	0,05 mg/kg

14.0	Minuman, tidak termasuk produk susu	
	Air mineral alami	0,003 mg/l
	Air minum dalam kemasan	0,003 mg/l

Tabel 5 - Batas maksimum cemaran timbal (Pb) dalam pangan

No. Kategori	Kategori pangan	Batas maksimum
01.0	Produk-produk susu dan analognya, kecuali yang termasuk kategori 02.0	
	Produk susu	0,02 mg/kg (dihitung terhadap produk sisa)
02.0	Lemak, minyak dan emulsi minyak	
	Lemak dan minyak nabati	0,1 mg/kg
	Lemak dan minyak hewani	0,1 mg/kg
	Mentega	0,1 mg/kg
	Margarin	0,1 mg/kg
	Minarin	0,1 mg/kg
04.0	Buah dan sayur (termasuk jamur, umbi, kacang termasuk kacang kedelai dan lidah buaya), rumput laut, biji-bijian	
	Buah dan sayur serta hasil olahannya	0,5 mg/kg
	Pasta tomat	1,0 mg/kg
05.0	Kembang gula/permen dan cokelat	
	Kembang gula/permen dan cokelat	1,0 mg/kg
06.0	Sereal dan produk sereal yang merupakan produk turunan dari biji sereal, akar dan umbi, kacang dan <i>empelur</i> (bagian dalam batang tanaman), tidak termasuk produk bakeri dari kategori 07.0 dan tidak termasuk kacang dari kategori 04.2.1 dan 04.2.2	
	Sereal dan produk sereal	0,3 mg/kg
	Tepung terigu	1,0 mg/kg
07.0	Produk bakeri	
	Produk bakeri	0,5 mg/kg
08.0	Daging dan produk daging, termasuk daging unggas dan daging hewan buruan	
	Daging dan hasil olahannya	1,0 mg/kg
	Jeroan sapi, babi, kambing, unggas	1,0 mg/kg
09.0	Ikan dan produk perikanan termasuk moluska, krustase dan ekinodermata serta amfibi dan reptil	
	Ikan dan hasil olahannya	0,3 mg/kg
	Ikan predator misalnya cucut, tuna, marlin dan lain-lain	0,4 mg/kg
	Kekerangan (bivalve) Moluska dan teripang	1,5 mg/kg
	Udang dan krustasea lainnya	0,5 mg/kg
	Terasi	1,0 mg/kg
11.0	Pemanis, termasuk madu	

	Madu	2,0 mg/kg
12.0	Garam, rempah, sup, saus, salad, produk protein	
	Garam	10,0 mg/kg
	Rempah/Bumbu	7,0 mg/kg
	Kecap	1,0 mg/kg
	Ragi	5,0 mg/kg
	Saus	1,0 mg/kg
13.0	Produk pangan untuk keperluan gizi khusus	
	Susu formula bayi	0,02 mg/kg (dihitung terhadap produk siap konsumsi)
	Susu formula lanjutan	0,02 mg/kg (dihitung terhadap produk)
	Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) siap santap	0,3 mg/kg
	Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) biskuit	0,3 mg/kg
	Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) siap masak	1,14 mg/kg
	Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) bubuk instan	1,14 mg/kg
14.0	Minuman, tidak termasuk produk susu	
	Air mineral alami	0,01 mg/l
	Air minum dalam kemasan	0,005 mg/l
	Sari buah dan nectar buah	0,2 mg/kg
	Sari buah konsentrat	1,0 mg/kg
	sirup	1,0 mg/kg
	Minuman ringan	0,2 mg/kg
	Minuman bubuk	1,0 mg/kg
	Minuman beralkohol	0,2 mg/kg
	Kopi bubuk	2,0 mg/kg
	Teh	2,0 mg/kg

Lampiran 6

HASIL PENGUJIAN LOGAM BERAT PADA IKAN MUJAIR DI BALAI BESAR KESEHATAN KOTA SURABAYA



KEMENTERIAN KESEHATAN RI

DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA

Jalan Karangmenjangan No. 18 Surabaya - 60286
Telepon Pelayanan : (031) 5020306, TU : (031) 5021451; Faksimili : (031) 5020388
Website : bblksurabaya.com : Surat elektronik : bblksub@yahoo.co.id

HASIL PENGUJIAN CONTOH BAHAN

Nomor Lab. : 1701-1706 / TOX / V / 2017
Dikirim Oleh : NURUL ISLAMI
Alamat : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
Contoh diambil oleh : Yang bersangkutan
Jenis Bahan : Ikan Mujair
Tanggal pengambilan Contoh : 26 Mei 2017
Tanggal diterima di BBLK : 26 Mei 2017

No.	KODE BAHAN	TIMBAL (ppm)	CADMIUM (ppm)
1.	A1	0,000	0,000
2.	A2	0,077	0,025
3.	A3	0,046	0,012
4.	B1	0,072	0,004
5.	B2	0,000	0,000
6.	B3	0,009	0,000

Perhatian :

- Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh diatas
- Hasil ini tidak boleh dipergunakan untuk keperluan iklan/reklame
- Dilarang menggandakan dokumen ini tanpa seijin pihak BBLK Surabaya

14 Juni 2017
Manajer Teknik,

Almeida Dos Santos, S.Si
NIP. 19610705 198202 1 009



Lampiran 7

SILABUS

Nama sekolah	: SMA
Kelas	: X
Materi	: Pencemaran Lingkungan pada Air
Semester	: dua
Waktu	: 2x 45 menit

Kompetensi Inti

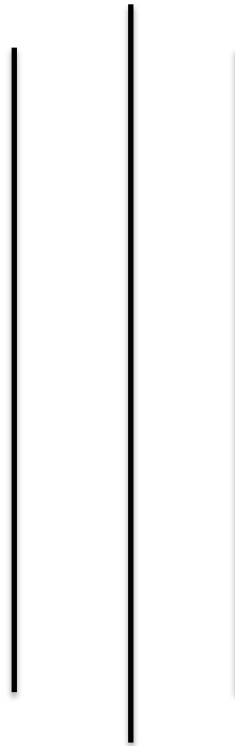
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi dasar	Indikator materi pokok	Materi Pembelajaran	Pembelajaran	Rencana Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar
3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan.	3.10.1 Menganalisis pengertian perubahan lingkungan seperti pencemaran pada air 3.10.2 Menganalisis penyebab terjadinya pencemaran pada air 3.10.3 Menganalisis bagaimana cara pencegahan dan pengatasi perubahan	Pencemaran lingkungan air	1. Siswa membaca brosur pembelajaran tentang pencemaran air karena logam berat. 2. Siswa berkelompok untuk melakukan diskusi LKS yang telah diberikan. 3. Menganalisis bagaimana	Tes tulis dan penugasan	1 JP	Buku Biologi Campbell, brosur dan LKS

	lingkungan seperti pencemaran air.		penyebab dan pencegahan serta mengatasinya 4. Siswa diminta untuk membuat rangkuman tentang pencemaran air.			
--	--	--	---	--	--	--

Lampiran 8

(RPP)
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KURIKULUM 2013
PENCEMARAN LINGKUNGAN AIR



SMA MUHAMMADIYAH SURABAYA
2017

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah Surabaya

Kelas/Semester : X MIPA / 1

Mata Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Pencemaran Lingkungan

Sub Materi Pokok : Pencemaran Lingkungan Air

Jumlah Pertemuan : 1 JP

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

I. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

II. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.10	Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan.	3.10.4 Menganalisis pengertian perubahan lingkungan seperti pencemaran pada air 3.10.5 Menganalisis penyebab terjadinya pencemaran pada air 3.10.6 Menganalisis bagaimana cara pencegahan dan pengatasi perubahan lingkungan seperti pencemaran air.

III. Materi Pembelajaran

Pesatnya perkembangan teknologi memunculkan berbagai mesin pengolahan yang lebih efektif dan efisien dalam memproduksi barang dan jasa namun kabar buruknya dari sektor tersebut adalah limbah dan polusi yang dihasilkannya. Pencemaran air merupakan keadaan dimana adanya berbagai zat asing yang masuk ke dalam air dan itu bersifat merusak atau bahan tersebut lebih dikenal sebagai polutan.

Sebuah benda dapat dikatakan sebagai polutan jika memiliki kadar yang sudah melampaui batas, dan berada di tempat serta waktu yang tidak tepat. jenis-jenis polutan ini dapat berupa debu, bahan kimia, paparan radiasi dan lainnya. polutan yang terdapat di dalam lingkungan tertentu ini mampu merusak lingkungan tersebut tergantung pada seberapa besar kadar polutan di dalamnya dan makhluk hidup yang

dipengaruhinya. Semakin banyak jumlah polutan maka semakin rusak sebuah lingkungan yang terkena begitu pula sebaliknya.

Pencemaran air terjadi jika ada polutan yang masuk ke dalam air seperti zat kimia, energi dan unsur lainnya sehingga merubah bentuk asli dari air menjadi berubah warna dan mengeluarkan bau yang tidak enak. Adapun beberapa zat kimia yang bisa mencemari air diantaranya adalah zat fosfat yang berasal dari deterjen yang digunakan untuk mencuci baju, kebocoran bahan bakar minyak dari kapal atau tangki yang tumpah, logam berat hasil buangan dari pabrik, limbah organik dari sampah rumah tangga dan juga kotoran hewan.

1. Sumber Pencemaran Air

Ada berbagai jenis sumber pencemaran air diantaranya seperti sampah yang berasal dari masyarakat baik itu dari limbah rumah tangga maupun dari limbah pertanian dalam skala kecil maupun dalam skala besar. Saat ini tercatat ada beberapa jenis polutan yang mampu membuat pencemaran air diantaranya adalah sumber bahan yang mengandung bibit penyakit, limbah yang membutuhkan oksigen tinggi serta waktu yang lama untuk terurai, bahan yang tidak sedimen serta bahan yang mengandung radioaktif panas tinggi. semua bahan tersebut memiliki dampak yang tidak baik dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Berikut ini adalah beberapa sumber pencemaran air:

- Limbah industri biasanya dari pabrik
- Limbah pertanian
- Limbah rumah tangga

Mengapa berbagai sumber pencemaran air ini berbahaya? Hal ini disebabkan ketika ada berbagai polutan atau limbah yang masuk ke dalam air maka bakteri pembusuk harus bekerja lebih keras dan membutuhkan oksigen lebih banyak sehingga kandungan oksigen di dalam air dapat berkurang drastis dan membuat makhluk hidup di sekitarnya menjadi kekurangan oksigen dan bisa menimbulkan berbagai jenis penyakit serta berujung pada kematian. Selain dampak tersebut jika

berbagai limbah terus dibuang ke dalam air maka bisa menyumbat aliran air itu sendiri sehingga dapat menjadi penyebab banjir pada musim hujan.

2. Macam-Macam Pencemaran Berdasarkan Asalnya

a. Pencemaran dari Pertanian

Limbah dari pertanian yang masuk ke dalam air sebenarnya tidak berbahaya bagi keberlangsungan ekosistem air namun karena saat ini banyak petani menggunakan pupuk kimia dan juga pestisida dalam jumlah banyak maka mampu mengakibatkan kerusakan pada ekosistem yang ada. Hal ini akan lebih parah jika pestisida yang digunakan adalah jenis dari herbisida dan insektisida.

b. Pencemaran dari Peternakan dan Perikanan

Air dapat mengalami pencemaran dari kegiatan peternakan dan perikanan jika tidak dilakukan pembuangan yang benar pada kotoran hewan dan juga sampah lainnya. ada beberapa hal yang bisa dilihat untuk melihat ciri-ciri dari terjadinya pencemaran oleh peternakan dan perikanan ini adalah adanya kotoran hewan dalam jumlah besar pada perairan yang membuat air terkontaminasi oleh berbagai virus dan bakteri dari kotoran tersebut dan terjadinya perubahan warna dan rasa di dalam air tersebut sehingga membuat air sangat mudah menyebabkan penyakit bagi siapa saja yang mengkonsumsi.

c. Pencemaran dari Industri

Para pelaku industri sangat rawan menghasilkan berbagai jenis limbah yang dapat mencemari air. Ini biasanya dilakukan oleh mereka para pelaku bisnis industri yang kurang memahami adanya pencemaran ini atau hanya sekedar untuk menekan biaya pengolahan limbahnya saja. berikut ini beberapa jenis industri yang mampu mencemari air dari hasil industrinya:

1. Industri produk makanan
2. Industri produk tekstil
3. Industri pulp dan kertas
4. Industri bahan kimia
5. Industri penyamakan kulit

6. Industri electroplating

d. Pencemaran dari Aktivitas Perkotaan

Daerah perkotaan menjadi salah satu tempat yang rawan terjadi pencemaran air. Hal ini tidak jauh dari jumlah populasi penduduk yang kian pesat sedangkan lahan tetap sehingga menyebabkan munculnya berbagai pemukiman padat penduduk dengan sanitasi yang tidak memadai. Pencemaran air di perkotaan juga bisa disebabkan karena hasil dari pabrik, limbah rumah tangga, kotoran manusia, limbah cair dan lainnya.

3. Jenis Pencemaran Air

Ada beberapa jenis pencemaran menurut ahli sebagai berikut:

a. Pencemaran Mikroorganisme Air

Bukan hanya limbah yang dapat dilihat oleh kasat mata saja yang mampu mencemari air namun juga beberapa mikroorganisme yang tidak kasat mata. Beberapa mikroorganisme seperti virus, bakteri, kuman, protozoa dan parasit kerap kali juga mampu membuat pencemaran pada air. Berbagai mikroorganisme tersebut terdapat di dalam air sebagai hasil dari buangan limbah padat lainnya seperti limbah rumah tangga, limbah pertanian, limbah rumah sakit, limbah industri dan limbah lainnya. adanya berbagai kuman di dalam air ini sangat berbahaya bagi orang yang menggunakan air tersebut karena sangat rawan menyebabkan berbagai jenis penyakit. Adapun berbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh pencemaran air tersebut diantaranya adalah tifus, kolera dan juga disentri.

b. Pencemaran dari Bahan Anorganik Nutrisi Tanaman

Saat ini para pelaku pertanian sudah banyak menggunakan pupuk berbahan kimia sebagai pengusir hama dan penyubur tanaman. Hal ini sudah dilakukan sejak lama dan oleh banyak petani. Memang penggunaan pupuk kimia ini mampu meningkatkan jumlah hasil panen dari pertanian tersebut namun disisi lain ada dampak negatifnya yaitu dapat mencemari air di sungai, danau hingga laut dengan menggunakan zat fosfat yang ada di dalam pupuk tersebut. Hal ini jika dilakukan secara terus-menerus maka akan semakin banyak pihak yang mengalami kerugian terutama bagi mereka

yang tidak mengerti asal-usul dari pencemaran tersebut. Oleh karena itu sebaiknya anda untuk mempertimbangkan penggunaan pupuk kimia dan pestisida supaya lebih bijak lagi.

c. Pencemar Bahan Kimia Anorganik

Adanya berbagai bahan kimia organik di dalam air dapat membuat rasa dari air tersebut berubah dan sangat disarankan untuk tidak dikonsumsi. Bahan kimia anorganik tersebut misalnya saja logam, garam dan asam. Biasanya ikan yang berada pada air yang mengandung zat tersebut akan mati dan bukan hanya ikan saja namun juga mandeknya pertumbuhan dari berbagai jenis tumbuhan yang dilalui oleh air tersebut. Ini tentunya tidak baik bagi kelangsungan kehidupan kita.

d. Pencemar Bahan Kimia Organik

Bahan kimia organik yang sering digunakan oleh banyak orang misalnya saja deterjen, minyak, pestisida, larutan pembersih dan pestisida jika terlarut dalam air juga bisa menyebabkan kematian pada ikan yang hidup di air tersebut. Setidaknya terdapat sekitar 700 jenis bahan kimia organik yang terdapat di dalam permukaan air dan jika terus dikonsumsi tanpa ada pemasakan yang benar akan menimbulkan berbagai jenis penyakit misalnya saja ginjal, berbagai jenis kanker dan juga menyebabkan cacat pada kelahiran.

4. Komponen Pencemaran Air

Komponen pencemaran air sangat berpengaruh mengenai seberapa besar suatu wilayah mengalami pencemaran air. Adanya berbagai kegiatan pembuangan limbah yang dilakukan oleh banyak pihak baik itu limbah rumah tangga, limbah industri dan juga sampah dari masyarakat lainnya yang menimbulkan berbagai potensi berbahaya bagi lingkungan. menurut ahli komponen pencemaran air ini tergolong menjadi berikut ini:

a. Limbah Zat Kimia

Berbagai industri dewasa ini banyak yang menghasilkan limbah berupa zat kimia yang sangat berbahaya bagi lingkungan air itu sendiri seperti sungai, danau dan laut serta pihak yang menggunakan air dari tempat tersebut. Limbah zat kimia yang

mampu menjadi polutan sebagai penyebab dari pencemaran air dapat digolongkan menjadi berikut ini:

- **Insektisida** – Pada sektor pertanian bahan kimia yang satu ini masih sangat banyak digunakan karena fungsinya sebagai pembasmi serangga yang biasanya menjadi hama pada pertanian. Apabila penggunaan dari insektisida ini berlebihan dari ambang batas maka dapat membahayakan ekosistem air dan kehidupan yang ada disekitarnya.
- **Pembersih** – Nah untuk zat kimia yang termasuk ke dalam pembersih ini sangat banyak ditemukan bahkan digunakan oleh banyak orang misalnya saja shampoo, detergen serta bahan pembersih lainnya. tanda yang bisa dilihat pada air apakah mengalami pencemaran yang disebabkan oleh zat pembersih ini adalah jika muncul buih pada permukaan air yang cukup banyak sehingga mengindikasikan bahwa air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi.
- **Larutan Penyakit Kulit** – Pada industri penyamakan kulit biasanya akan menggunakan senyawa krom untuk kegiatan usahanya. Jika senyawa krom ini dibuang sembarangan ke dalam air maka hal ini dapat membuat peningkatan jumlah ion di dalam air tersebut. Untuk mencegah hal ini terjadi sangat diharuskan bagi industri penyamakan kulit untuk memiliki sistme instalasi pengolahan limbah yang mumpuni dan standar supaya bisa mengolah sisa larutan senyawa berbahaya tersebut supaya saat masuk ke dalam air sudah dalam keadaan yang tidak berbahaya.
- **Zat Warna Kimia** – Zat warnai kimia yang biasanya digunakan untuk mewarnai kain dan lainnya ini juga memiliki dampak yang berbahaya jika langsung dibuang ke dalam air.

b. Limbah Padat

Limbah padat yang dimaksud di sini adalah limbah yang mengarah pada hasil pengolahan IPAL yang masih belum maksimal. limbah ini biasanya memiliki ukuran yang kecil dan cukup halus sehingga tidak bisa mengendap di dalam dasar permukaan

sungai, danau atau laut melainkan hanya bisa melayang-layang di dalam air saja dan ini tentunya membuat air menjadi lebih keruh dan tidak bisa dikonsumsi. Jika hal ini terjadi maka ekosistem yang ada di dalam perairan tersebut juga akan mengalami gangguan hidup terutama pada saat akan melakukan fotosintesis karena cahaya matahari akan sangat sulit menembus masuk ke dalam air.

c. Limbah Bahan Makanan

Limbah dari bahan makanan ini merupakan salah satu jenis limbah organik yang membusuk karena terdapat mikroorganisme pembusuk di dalamnya sehingga menimbulkan ketidaknyamanan bagi siapa saja yang ada di dekatnya. Limbah ini juga mampu menimbulkan uap di udara yang tidak baik untuk dihirup.

d. Limbah Organik

Limbah organik merupakan limbah yang mampu teruraikan dengan waktu yang cukup singkat karena bantuan dari mikroorganisme pembusuk. Oleh karena itu jika limbah organik ini dibuang langsung ke dalam air mampu meningkatkan jumlah mikroorganisme di dalam air yang berarti kemungkinan untuk berubah menjadi bakteri patogen juga akan semakin tinggi.

e. Limbah Anorganik

Kebalikan dari limbah organik, pada limbah anorganik ini tidak mudah teruraikan karena sangat sulit disusupi oleh mikroorganisme pembusuk walaupun bisa maka waktunya akan sangat lama hingga limbah tersebut teruraikan. Limbah anorganik ini banyak dihasilkan oleh industri besar atau kecil serta sampah dari rumah tangga.

5. Dampak Pencemaran Air

Akibat yang ditimbulkan dari pencemaran air ini cukup mengkhawatirkan apalagi jika intensitas jumlah polutan di dalam air sudah sangat banyak dan melampaui ambang batas. Berikut ini adalah beberapa akibat yang akan muncul dari adanya pencemaran air ini:

- Kehidupan organisme dan ekosistem yang ada di dalam wilayah air tercemar tersebut akan mengalami gangguan bahkan kerusakan karena kadar oksigen di dalam air menjadi berkurang drastis.
- Munculnya pertumbuhan ganggang dan juga tumbuhan air sebagai parasit yang sangat pesat. Hal ini tidak baik karena bisa mengganggu berbagai aktivitas manusia misalnya menghambat saat menjaring ikan dan lainnya.
- Jika terjadi penumpukan limbah atau sampah dalam jumlah cukup besar di dalam air maka bisa menyebabkan pendangkalan air baik itu di danau dan sungai dan hal ini sangat berbahaya terutama jika musim hujan karena bisa menimbulkan banjir. (baca : proses terjadinya hujan)
- Dalam jangka panjang jika air tersebut terus dikonsumsi maka dapat menyebabkan resiko terkena berbagai penyakit kanker dan juga resiko bayi cacat lahir.
- Jika pencemaran air menggunakan peptisida yang ditujukan untuk membunuh hama namun jika dilakukan secara berlebih maka bisa juga membunuh hewan dan tumbuhan lain yang ada disekitarnya padahal mereka ini memiliki fungsi yang sangat baik.
- Menyebabkan terjadinya kepunahan pada berbagai biota kuno diantaranya seperti plankton hingga spesies burung.
- Terjadinya mutasi sel di dalam tubuh yang akan menyebabkan kanker dan leukemia.
- Pencemaran air ini juga mampu menyebabkan erosi
- Kekurangan sumber daya air yang bersih yang aman dikonsumsi oleh manusia
- Menjadi sumber dari berbagai jenis penyakit yang serius
- Menyebabkan penyebab tanah longsor

6. Cara Menangani Pencemaran Air

Akibat yang ditimbulkan dari pencemaran air ini sangat tidak baik dan berbahaya baik itu bagi kesehatan maupun bagi kelangsungan ekosistem. Oleh karena itu pencemaran air harus diberikan solusi supaya tidak terjadi lagi dan ekosistem dapat

berlangsung seperti seharusnya. Berikut ini adalah beberapa cara yang bisa dilakukan sebagai cara menangani pencemaran air:

- **Menghemat Air** – Cara menangani pencemaran air dengan metode ini adalah metode yang paling sederhana namun yang paling utama harus dilakukan yaitu dengan menghemat air. Mengapa ini bisa menjadi solusi? Hal ini disebabkan semakin sedikit air yang digunakan maka jumlah pencemaran yang akan terjadi juga akan sedikit begitu pula sebaliknya. Hal ini juga sangat baik untuk melakukan hemat air supaya ketersediaan air di dunia ini tetap terjaga.
- **Membuang Sampah pada Tempatnya** – Hal yang harus diperhatikan lagi dalam cara menangani pencemaran air adalah dengan tidak membuang sampah sembarangan. Sebaiknya untuk memilah mana sampah organik, sampah anorganik padat, limbah kimia dan lainnya. Jika sampah sudah dikelompokkan berdasarkan jenisnya maka untuk membuangnya juga akan lebih mudah karena satu jenis sampah dengan lainnya akan memiliki cara pembuangan yang berbeda. Usahakan untuk tidak membuang sampah langsung ke dalam air karena selain menyebabkan air keruh juga bisa menyebabkan penyumbatan pada perairan sehingga sangat rawan terjadi peluapan.
- **Melakukan Servis Kendaraan** – Melakukan servis kendaraan secara rutin mungkin tidak memiliki kaitan dengan pencemaran air. Namun ternyata hal ini berkaitan karena kendaraan yang tidak diservis secara rutin maka sangat mungkin terjadi kebocoran bahan bakar baik itu oli atau bahan kimia lainnya yang bisa menjadi penyebab pencemaran air.
- **Awasi Penggunaan Pupuk Kimia dan Pestisida** – Meskipun pupuk kimia dan pestisida sangat membantu para petani untuk menyuburkan tanaman dan membunuh hama namun perlu diingat bahwa air yang sudah terkontaminasi oleh kedua bahan tersebut sudah tidak layak dikonsumsi oleh manusia. Untuk mengatasi penggunaan pupuk kimia dan juga pestisida dapat dilakukan

dengan menggantinya dengan pupuk kompos yang alami saja serta melakukan penyiraman tanaman pada saat pagi dan sore hari supaya mengurangi terjadinya pengupan dan juga mampu membantu dalam melakukan penghematan air.

- **Hukum yang Ketat** – Berikan hukuman yang ketat dan berat kepada mereka yang membuang limbah sembarangan terutama pada para pelaku industri besar yang membuang limbah zat kimia dalam jumlah besar.

SINTAK KEGIATAN PEMBELAJARAN

SATUAN PENDIDIKAN : SMA MUHAMMADIYAH SURABAYA
MATA PELAJARAN : BIOLOGI
KELAS/SEMESTER : X/1
TOPIK : PENCEMARAN LINGKUNGAN AIR
WAKTU : 2 X 45 Menit

INDIKATOR PENCAPAIAN :

3.10.1 Menganalisis pengertian perubahan lingkungan seperti pencemaran pada air

3.10.2 Menganalisis penyebab terjadinya pencemaran pada air

3.10.3 Menganalisis bagaimana cara pencegahan dan pengatasi perubahan lingkungan seperti pencemaran air.

MATERI : Pencemaran Lingkungan

SUB MATERI : Pencemaran Lingkungan Air

PENDEKATAN : Pendekatan *Scientific* dan Konstruktivis

METODE : PBI (Problem Based Instruction)

TEKNIK : Diskusi dan tanya jawab.

FASE	DESKRIPSI KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
I. KEGIATAN PENDAHULUAN		
Pra-Instruksional	- Guru memberi salam dan siswa menjawab salam dari guru - Guru membuka proses pembelajaran dengan meminta salah seorang siswa memimpin do'a menurut kepercayaan masing – masing - Guru mengabsen setiap kehadiran siswa - Guru mengecek kesiapan belajar siswa,	15 menit

	media dan ruang kelas	
1. Orientasi siswa pada masalah	Mengamati dan Bertanya - Guru menampilkan gambar terkait dampak pencemaran air akibat logam berat di layar proyektor.  <i>Gambar 1. Penderita penyakit itai-itai</i> - Siswa diminta untuk mengamati gambar tersebut lalu guru membimbing siswa untuk bertanya. Sambil berkata: “Coba perhatikan gambar ini, Buatlah beberapa permasalahan dari gambar yang telah kalian amati” (guru meminta siswa untuk menyebutkan permasalahan yang muncul terkait penyebab terjadinya kejadian pada gambar tersebut) - Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menjawab permasalahan yang ada sesuai	

	dengan pengetahuan awal yang dimiliki. Sambil bertanya: “Dari pertanyaan yang ada, kira-kira apa jawaban yang dapat kalian ajukan?” Selanjutnya guru memberikan sedikit penjelasan mengenai pencemaran lingkungan air Informasi - Guru menyampaikan topik materi pembelajaran hari ini dengan berkata : "Pada hari ini kita akan mempelajari pencemaran lingkungan air" Motivasi - Guru memotivasi siswa untuk belajar dengan menyampaikan tujuan dan arti penting materi pembelajaran tersebut diajarkan.	
II. KEGIATAN INTI		
2. Mengorganisasi kan siswa untuk belajar	- Guru meminta siswa untuk duduk sesuai kelompok yang telah ditentukan secara heterogen, ada lima kelompok yang masing-masing kelompok terdiri 4 – 5 orang dengan menekankan sikap kerjasama. - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi bersama kelompoknya.	15 menit

3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	• Guru memantau jalannya diskusi dan memberi pengarahan pada siswa yang mengalami kesulitan. Mengumpulkan Data • Guru membimbing siswa untuk dapat mengumpulkan informasi yang sesuai dengan topik yang diberikan • Siswa mencari informasi dari berbagai media dan sumber (literature dan internet) tentang pencemaran lingkungan air Mengasosiasi • Siswa menganalisis data yang diperoleh secara langsung dari berbagai sumber, sesuai rumusan masalah yang akan diselesaikan untuk mengkaitkan teori dengan hasil diskusi • Guru mengobservasi siswa selama proses diskusi berlangsung dengan berkeliling kelas, berkenaan dengan sikap siswa saat berkelompok yaitu (Jujur, disiplin, tanggung jawab, bekerjasama dan berpendapat secara ilmiah)	60 menit
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	• Guru membantu siswa dalam menyiapkan dan menyajikan hasil diskusi Mengkomunikasi • Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil hasil diskusi. • Siswa melakukan diskusi kelas untuk	30 menit

	memperoleh kesepakatan dalam memperoleh simpulan dari rumusan masalah yang telah ditentukan • Guru mengobservasi siswa selama kegiatan presentasi dan tanya jawab yang berlangsung.	
III. KEGIATAN PENUTUP		
5. Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	• Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil diskusi yang telah dibuat • Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap pertanyaan dan jawaban siswa • Guru membimbing siswa dalam mengkaitkan materi yang dipelajari kedalam kehidupan sehari-hari terkait dengan permasalahan dari pencemaran lingkungan air. • Guru membangun rasa kagum kepada Tuhan pada diri siswa terhadap satu permasalahan dari pencemaran lingkungan air. • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi • Guru memberi tugas evaluasi untuk dikerjakan di rumah • Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya • Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi berikutnya • Guru mengucapkan salam penutup sebagai akhir dari pertemuan dan pembelajaran	

IV. Media dan Sumber Belajar

1. Media/Alat

- Proyektor/LCD
- Internet
- LKS

2. Sumber belajar

- Brosur pembelajaran
- Irmaningtyas. 2013. *Biologi Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga

V. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

No	Indikator	Jenis Tagihan	Bentuk Instrumen
3.10.1	Menganalisis pengertian perubahan lingkungan seperti pencemaran pada air	Tes tulis dan tugas	• LKS (Lembar Kerja Siswa) <i>lampiran III</i> • LES (Lembar Evaluasi Siswa) <i>lampiran IV</i>
3.10.2	Menganalisis penyebab terjadinya pencemaran pada air		
3.10.3	Menganalisis bagaimana cara pencegahan dan pengatasi perubahan lingkungan seperti pencemaran air.		

Surabaya, 22 Mei 2017

Guru Biologi

Nurul Islami

Lampiran I

LEMBAR PENILAIAN DIRI

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Tanggal :

No.	Aspek Pengamatan	Skor				Jumlah Skor	Skor Akhir	Predikat
		1	2	3	4			
1.	Berdoa'a sebelum dan sesudah melakukan sesuatu							
2.	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan YME							
3.	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi							
4.	Mengungkapkan kekaguman secara lisan maupun tulisan terhadap Tuhan saat melihat kebesaran Tuhan YME							
5.	Merasakan keberadaan dan							

	kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

Keterangan :

1. Rentang skor masing – masing sikap = 1 s.d. 4
2. Jumlah skor = Jumlah skor seluruh kriteria
3. Skor akhir = $\frac{\text{Jumlah skor}}{20} \times 100$
4. Predikat :

85 – 100 = A (Sangat Baik)

65 – 84 = B (Baik)

45 – 64 = C (Cukup)

25 – 44 = D (Kurang)

Rubrik Penilaian Diri

Skor	Indikator
4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang – kadang tidak melakukan
2	kadang – kadang, apabila kadang – kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan sesuai pernyataan

Lampiran II

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Tanggal :

No .	Nama Siswa	Aspek yang dinilai				Jumlah Skor	Skor Akhir	Pre dika t
		Jujur	Kerjas ama	Tanggung jawab	Disipl in			
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								

Keterangan :

1. Rentang skor masing – masing sikap = 1 s.d. 4

2. Jumlah skor = Jumlah skor seluruh kriteria

3. Skor akhir = $\frac{\text{Jumlah skor}}{20} \times 100$

4. Predikat :

85 – 100 = A (Sangat Baik)

65 – 84 = B (Baik)

45 – 64 = C (Cukup)

25 – 44 = D (Kurang)

Rubrik Penilaian Sikap

Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
Jujur	Selalu jujur dalam bersikap dan bertutur kata kepada guru dan teman	4
	Sering jujur dalam bersikap dan bertutur kata kepada guru dan teman	3
	Kadang – kadang jujur dalam bersikap dan bertutur kata kepada guru dan teman	2
	Tidak pernah jujur dalam bersikap dan bertutur kata kepada guru dan teman	1
Disiplin	Selalu disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	4
	Sering disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	3
	Kadang – kadang disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	2
	Tidak pernah disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	1
Tanggung Jawab	Selalu bertanggungjawab dalam bersikap dan bertindak terhadap guru dan teman	4
	Sering bertanggungjawab dalam bersikap dan bertindak terhadap guru dan teman	3
	Kadang – kadang bertanggungjawab dalam bersikap dan bertindak terhadap guru dan teman	2
	Tidak pernah bertanggungjawab dalam bersikap dan bertindak terhadap guru dan	1

	teman	
Bekerjasama	Selalu bekerjasama dengan teman dalam proses pembelajaran	4
	Sering bekerjasama dengan teman dalam proses pembelajaran	3
	Kadang – kadang bekerjasama dengan teman dalam proses pembelajaran	2
	Tidak pernah bekerjasama dengan teman dalam proses pembelajaran	1
Berpendapat Secara Ilmiah	Selalu berusaha memberi penjelasan sesuai teori dan fakta ilmiah	4
	Sering berusaha memberi penjelasan sesuai teori dan fakta ilmiah	3
	Kadang – kadang berusaha memberi penjelasan sesuai teori dan fakta ilmiah	2
	Tidak pernah berusaha memberi penjelasan sesuai teori dan fakta ilmiah	1

Lampiran III

LEMBAR KERJA SISWA
Pencemaran Lingkungan Air

Nama Kelompok :

.....

.....

.....

Kelas :

Indikator :

3.10.1 Menganalisis pengertian perubahan lingkungan seperti pencemaran pada air

3.10.2 Menganalisis penyebab terjadinya pencemaran pada air

3.10.3 Menganalisis bagaimana cara pencegahan dan pengatasi perubahan lingkungan seperti pencemaran air.

Petunjuk pengerjaan :

- Berdoalah sebelum mulai mengerjakan
- Bacalah brosur pembelajaran tentang pencemaran lingkungan air yang telah diberikan atau carilah informasi di internet.
- Kerjakan dengan cara berdiskusi dalam kelompok
- Alokasi waktu yang tersedia adalah 30 menit

Pertanyaan

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat dan gunakan brosur pembelajaran yang telah diberikan!

1. Amati gambar masalah pada brosur pembelajaran! Coba sebutkan penyebab terjadinya masalah pada brosur tersebut !

.....

.....

2. Dari brosur tersebut telah dijelaskan bagaimana proses masuknya logam berat ke air. Coba jelaskan kembali dengan argumenmu sendiri !

.....

.....

3. Bagaimana logam berat itu bisa masuk ke tubuh manusia ?

.....

.....

4. Apabila logam berat tersebut masuk ke tubuh manusia, lama-lama logam berat tersebut akan menjadi banyak. Apa dampak yang terjadi ?

.....

.....

5. Kamu sudah tahu, jika dampak logam berat sangat berbahaya. Oleh karena itu, jagalah lingkungan air di sekitarmu. Apa yang akan kamu lakukan untuk menjaga lingkungan tersebut ? gunakan internet atau buku untuk memperoleh jawaban.

.....

....

.....

....

Lampiran IV

LEMBAR EVALUASI

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah Surabaya

Kelas/Semester : X MIPA/1

Mata Pelajaran : Biologi

Topik/Tema : Pencemaran Lingkungan

Sub tema : Pencemaran Lingkungan Air

Indikator :

3.10.1 Menganalisis pengertian perubahan lingkungan seperti pencemaran pada air

3.10.2 Menganalisis penyebab terjadinya pencemaran pada air

3.10.3 Menganalisis bagaimana cara pencegahan dan pengatasi perubahan lingkungan seperti pencemaran air.

No	Kognitif	Pertanyaan	Bobot
1	C4	Bagaimana proses masuknya logam berat ke sungai ?	30
2	C1	Sebutkan macam-macam dari logam berat !	25
3	C1	Sebutkan dampak yang ditimbulkan apabila seseorang mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya !	20
4	C2	Jelaskan cara mencegah pencemaran air ?	25

Lampiran V

INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Hasil Penilaian Presentasi

Tanggal :

Jumlah Siswa : orang.

No.	Nama siswa	Menyampaikan pendapat			Menanggapi				Mempertahankan argumentasi				Jumlah score	Nilai
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.														
2.														
Dst.														

Keterangan :

1 = kurang baik

2 = cukup baik

3 = sangat baik

Skala penilaian :

A : 80-100

BC : 50-59

AB : 70-79

C : 40-49

B : 60-69

D : 30-39

Nilai yang diperoleh = $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$

Jumlah skor maksimum

Rubrik :

Menyampaikan pendapat :

1. Tidak sesuai masalah
2. Sesuai dengan masalah, tapi belum benar
3. Sesuai dengan masalah dan benar

Menanggapi pendapat :

1. Langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan
2. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar tidak sempurna
3. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar
4. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar dengan didukung referensi

Mempertahankan pendapat :

1. Tidak dapat mempertahankan pendapat
2. Mampu mempertahankan pendapat, alasan kurang benar
3. Mampu mempertahankan pendapat, alasan benar tidak didukung referensi
4. Mampu mempertahankan pendapat, alasan benar didukung referensi

Lampiran 9

Lampiran 10

DOKUMENTASI



Alat untuk penelitian



Proses pengambilan ikan mujair



Proses pengambilan sampel ikan mujair



Ikan yang didapat dari sungai Tambak Oso



Proses membersihkan sisik ikan mujair



Proses pengambilan daging ikan mujair



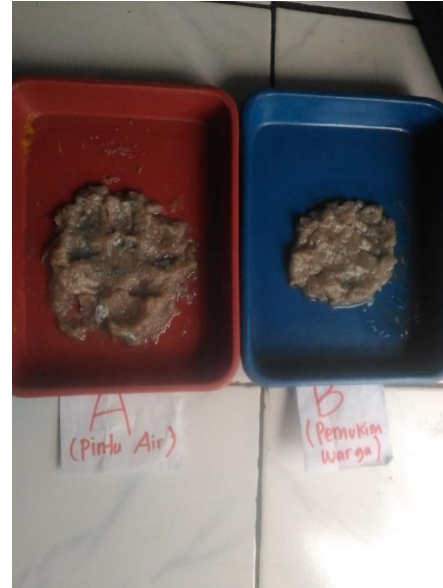
Hasil pemisahan tulang dan daging ikan mujair



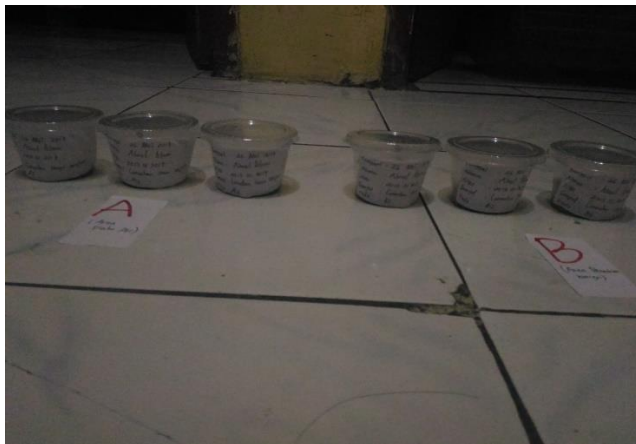
Persiapan untuk menghaluskan daging ikan mujair



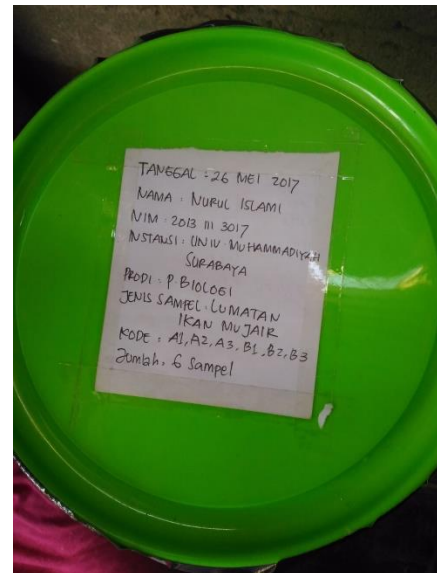
Proses menghaluskan daging ikan mujair



Lumatan daging ikan mujair



Sampel lumatan ikan mujair



Sampel siap untuk diuji di BBLK Surabaya

Lampiran 11



Nurul Islami dilahirkan pada tanggal 09 Nopember 1995 di Sidoarjo, Jawa Timur, anak ketiga dari tiga bersaudara, pasangan Bapak H.Chasan dan Ibu Hj. Dewi Suparmi. Pendidikan dasar dan menengah telah ditempuh di Sidoarjo. Tamat Sekolah Dasar Tahun 2007, SMP tahun 2010, SMA pada tahun 2013. Nurul Islami menempuh studinya dengan jalur regular, serta lulus dan mendapat gelar sarjana (S1) program studi Pendidikan Biologi dari Universitas Muhammadiyah Surabaya tahun 2017.