



PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

JUDUL PROGRAM

**UJI EFISIENSI MODEL *MOOLIEF BIOREACTOR* UNTUK REMIDIASI
LIMBAH AIR TERCEMAR**

BIDANG KEGIATAN

PKM PENELITIAN

Diusulkan oleh:

Krisnawati	NPM 12.1.01.06.0046/2012
Tri Yulian Widya	NPM 12.1.01.06.0079/2012
Amalia Nurasih	NPM 13.1.01.06.0003/2013

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

KOTA KEDIRI

2014

PENGESAHAN USULAN PKM-PENELITIAN

- | | |
|---|---|
| 1. Judul kegiatan | : Uji Efisiensi <i>Moolief Bioreactor</i> untuk Remediasi Limbah Air Tercemar |
| 2. Bidang kegiatan | : PKM-P |
| 3. Ketua pelaksana kegiatan | |
| a. Nama | : Krisnawati |
| b. Nim | : 12.1.01.06.0046 |
| c. Jurusan | : Pendidikan Biologi |
| d. Universitas | : Universitas Nusantara PGRI KEDIRI |
| e. Alamat rumah/no.hp | : Jl. Mastrip Ds Klanderan, Plosoklaten, Kediri/085655775181 |
| f. Alamat email | : <u>karnea_risna@yahoo.com</u> |
| 4. Anggota pelaksana kegiatan/Penulis : | : 3 orang |
| 5. Dosen Pendamping | |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : Agus Muji Santoso S.Pd., M.Si |
| b. NIDN | : 0713088605 |
| c. Alamat Rumah dan No Tel./HP | : Rejomulyo Gang 1, Kota : Kediri/082333851444 |
| 6. Biaya Kegiatan Total | |
| a. Dikti | : Rp. 12.205.000,- |
| b. Sumber lain | : Rp.- |
| 7. Jangka Waktu Pelaksanaan | : 4 Bulan |

Kediri, 24 September 2014



 Menyetujui,
 Ka. Prodi Biologi
 (Drs. Dwi Ari Budiretnani M.Pd)
 NIDN.0711086102

Ketua Pelaksana Program



 (Krisnawati)
 NIM. 12.1.01.06.0046

Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan



 (Drs. Setyo Harmono, M.Pd)
 NIDN.0727095801

Dosen Pembimbing



 (Agus Muji Santoso, S.Pd, M.Si)
 NIDN.0713088605

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan yang akan diteliti	2
1.3 Tujuan Khusus	2
1.4 Urgensi penelitian	2
1.5 Kontribusi terhadap penelitian	2
1.6 Luaran yang diharapkan	2
1.7 Manfaat kegiatan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Pencemaran Air	3
2.2 Parameter Pencemaran Air	3
2.3 Pengolahan Limbah Air	3
2.4 Macam-Macam Filter Alami untuk Meremidiasi Air Tercemar	4
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	5
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	5
3.3 Jenis Penelitian	6
3.4 Rancangan Penelitian	6
3.5 Indikator Capaian Terukur	6
3.6 Teknik Pengambilan Data	7
3.7 Analisis Data	8
3.8 Cara Penafsiran	8
3.9 Penyimpulan Hasil Penelitian	9
BAB IV BIAYA DAN RENCANA KEGIATAN	
4.1 Anggaran Biaya	9
4.2 Rencana Kegiatan	9
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN-LAMPIRAN	11-20

RINGKASAN

Kebutuhan akan air bersih di daerah pedesaan dan pinggiran kota untuk air minum, memasak, mencuci dan sebagiannya harus diperhatikan. Menurut WHO dalam Depkes (2006) beberapa data menyebutkan bahwa volume kebutuhan air bersih bagi penduduk rata-rata di dunia berbeda. Di negara maju, air yang dibutuhkan adalah lebih kurang 50 liter/orang/hari, sedangkan di Indonesia (kota besar) sebanyak 20- 40 liter/orang/hari dan di daerah pedesaan hanya 60 liter/orang/hari. Kebanyakan masyarakat masih kurang paham mengenai penggunaan air bersih yang layak dikonsumsi. Jenis limbah yang dapat mencemari kualitas air yaitu adanya limbah fisik, kimiawi, mikroorganisme dan kadar logam yang terkandung didalamnya. Alat penjernih air yang diproduksi oleh pabrik biasanya menggunakan energi gelombang elektromagnetik dan sinar ultraviolet yang memerlukan biaya yang cukup mahal, sehingga masyarakat kurang mampu untuk membelinya. Model-model alat penjernih air sederhana hanya menggunakan bahan PIKAB (Pasir, Ijuk, Arang, dan Batu) tanpa menggunakan biji kelor (*Moringa oliefera*), *Azolla*, dan *Spirogyra* yang memungkinkan logam berat dan bakteri masih terkandung didalamnya. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu solusi untuk menanganinya. Salah satunya dengan cara memperkenalkan kepada masyarakat tentang alternatif alat penyaring air yang tercemar limbah rumah tangga maupun limbah industri dengan pemanfaatan media tumbuhan.

Metode penggunaan bahan penjernih air dengan menggunakan batu zeloit, kerikil, dan ijuk sebagai bahan penyaring air dari limbah fisik, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi sebagai bahan penyaring air dari limbah kimia berupa surfaktan sintetis, *Spirogyra* dan *Azolla* sebagai bahan penyaring air dari logam berat, dan biji kelor sebagai bahan penyaring air dari mikroorganisme, logam berat maupun limbah kimia yang masih belum tersaring sebelumnya. Rancangan alat penjernih air ini di susun dalam 4 bak penampungan yang berbeda. Sampel air terdiri 3 macam yang meliputi limbah domestik, limbah industri, dan sungai Brantas Kediri. Parameter kualitas air akan dibandingkan sebelum maupun sesudah menggunakan *Moolief bioreactor*. Air yang dihasilkan dari proses filter ini akan di uji kualitasnya dengan 3 kali ulangan yang meliputi parameter fisik yaitu uji suhu, total padatan tersuspensi (TTS), total padatan terlarut (TDS), dan kekeruhan; parameter kimia yaitu uji pH, DO, BOD, dan COD; dan parameter biologis yaitu perhitungan total koliform dengan metode MPN. Penggunaan aplikasi ini memiliki keuntungan yaitu menggunakan 4 tahap filter alami, biaya yang lebih murah, bahan mudah diperoleh, dan masyarakat mudah untuk mengaplikasikannya.

Hasil penelitian dari model alat *Moolief bioreactor* ini akan dipublikasikan pada Seminar Nasional UNS tahun 2015, *Journal of Applied Sciences in Enviroment Sanitation* p-ISSN 0126-2807, dan poster ilmiah pada masyarakat sebagai upaya penyebaran ilmu pengetahuan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh senyawa lainnya. Kuantitas dan kualitas air merupakan faktor penting yang menentukan kesehatan makhluk hidup. Menurut WHO dalam Depkes (2006) beberapa data menyebutkan bahwa volume kebutuhan air bersih bagi penduduk rata-rata di dunia berbeda. Di negara maju, air yang dibutuhkan adalah lebih kurang 50 liter/orang/hari, sedangkan di Indonesia (kota besar) sebanyak 20- 40 liter/orang/hari dan di daerah pedesaan hanya 60 liter/orang/hari. Di beberapa tempat air memang sangat mudah untuk diperoleh, tetapi pada beberapa tempat lainnya untuk mendapatkan air yang bersih yang dapat digunakan untuk keperluan memasak atau minum sangat sulit diperoleh. Keadaan ini terutama bagi mereka yang bermukim di daerah pedesaan terpencil dan pinggiran kota. Kebanyakan masyarakat masih kurang paham mengenai penggunaan air bersih yang layak dikonsumsi.

Sejauh ini alat penyaringan penyaring air produksi oleh pabrik yang banyak digunakan oleh masyarakat masih kurang efektif untuk dikonsumsi. Salah satu bahaya tersebut terdapat pada air isi ulang yang mengandung bakteri *E. coli*. Penyebab masih penyebab adanya bakteri *E.coli* yaitu penggunaan ultraviolet yang tidak sesuai antara kapasitas dan kecepatan air yang melewati penyinaran ultraviolet tersebut. Akibat air terlalu cepat, maka bakterinya tidak mati. Idealnya, untuk depot air minum isi ulang kapasitas ultraviolet minimal adalah type 5 gpm atau daya lampu 30 watt dan kecepatan air yang melewati sinar uv adalah 19 liter (1 galon) per 1 menit 15 detik (<http://waspada-air-galon-isi-ulang-banyak-mengandung-ribuan-bakteri.html>, 2014).

Model-model alat penyaring air sederhana selama ini hanya menggunakan bahan PIKAB (Pasir, Ijuk, Arang, dan Batu) tanpa menggunakan biji kelor (*Moringa oliefera*), *Azolla*, dan *Spirogyra* yang memungkinkan logam berat dan bakteri masih terkandung didalam air. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu solusi untuk menanganinya. Salah satunya dengan cara memperkenalkan kepada masyarakat tentang energi alternatif penyaring air yang tercemar limbah rumah tangga maupun limbah industri dengan pemanfaatan media tumbuhan. Metode penggunaan bahan penjernih air dengan menggunakan batu, kerikil, tanah liat, kaporit, kapur, tawas dan ijuk sebagai bahan penyaring air dari limbah fisik, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi sebagai bahan penyaring air dari limbah kimia, biji kelor (*Moringa oliefera*) sebagai bahan penyaring air dari mikroorganisme serta *Spirogyra* dan *Azolla* sebagai bahan penyaring air dari logam berat yang di

susun dalam bak penampungan. Air yang dihasilkan dari proses filter ini akan di uji kualitasnya dengan 3 kali ulangan yang meliputi parameter fisik yaitu suhu, total padatan tersuspensi (TTS), total padatan terlarut (TDS) dan kekeruhan; parameter kimia yaitu uji pH, DO, BOD, dan COD; dan parameter biologis yaitu perhitungan total koliform dengan metode MPN. Penggunaan aplikasi ini memiliki keuntungan yaitu menggunakan 4 tahap filter alami, biaya yang lebih murah, bahan mudah diperoleh, dan masyarakat mudah untuk mengaplikasikannya.

1.2 Permasalahan yang Akan di Teliti

1. Bagaimanakah rancangan model *Moolief bioreactor* untuk meremidiasi limbah air tercemar?
2. Bagaimanakah perbandingan uji efisiesi kualitas air sebelum maupun sesudah menggunakan *Moolief bioreactor* dalam meremidiasi limbah air tercemar yang meliputi uji parameter fisik: suhu, total padatan tersuspensi (TTS), total padatan terlarut (TDS) dan kekeruhan; parameter kimia: uji pH, DO, BOD, dan COD; dan parameter biologis: perhitungan total koliform dengan metode MPN?

1.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui rancangan model *Moolief bioreactor* untuk meremidiasi limbah air tercemar.
2. Untuk mengetahui perbandingan uji efisiesi kualitas air sebelum maupun sesudah menggunakan model *Moolief bioreactor* dalam meremidiasi limbah air tercemar yang meliputi uji parameter fisik: suhu, total padatan tersuspensi (TTS), total padatan terlarut (TDS) dan kekeruhan; parameter kimia: uji pH, DO, BOD, dan COD; dan parameter biologis: perhitungan total koliform dengan metode MPN.

1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Urgensi dari penelitian ini yaitu uji efisiensi kualitas air sebelum maupun sesudah menggunakan model *Moolief bioreactor*. Hasil penelitian ini dapat dijadikan solusi bagi masyarakat khususnya masyarakat yang kekurangan air bersih. Penggunaan aplikasi ini akan memberikan keuntungan bagi masyarakat yaitu menggunakan 4 tahap filter alami, biaya yang lebih murah, bahan mudah diperoleh, dan masyarakat mudah untuk mengaplikasikannya dirumah.

1.4 Kontribusinya Terhadap Ilmu Pengetahuan

Kontribusinya terhadap ilmu pengetahuan dalam penelitian ini yaitu membantu pemerintah Dinas Kesehatan dan masyarakat sekitar dalam pengoptimalan pemanfaatan tumbuhan lokal sebagai bahan dasar model *Moolief bioreactor* untuk meremidiasi limbah air tercemar.

1.5 Luaran yang diharapkan

Luaran yang akan dihasilkan Hasil penelitian dari model *Moolief bioreactor* ini akan dipublikasikan pada Seminar Nasional UNS tahun 2015,

Journal of Applied Sciences in Environment Sanitation p-ISSN 0126-2807, dan poster ilmiah pada masyarakat sebagai upaya penyebarluasan ilmu pengetahuan.

1.6 Manfaat Kegiatan

Diharapkan setelah berhasil dilakukannya uji kualitas air yang dihasilkan oleh alat model *Moolief bioreactor* untuk meremidiasi air tercemar maka dapat diaplikasikan oleh masyarakat untuk membantu memperbaiki kualitas air yang dikonsumsi dengan biaya yang murah dan bahan mudah didapat tanpa harus membeli alat penjernih air dari pabrik yang harganya cenderung lebih mahal.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran Air

Pencemaran air adalah bertambahnya suatu material atau bahan dan setiap tindakan manusia yang mempengaruhi kondisi perairan sehingga mengurangi atau merusak daya guna perairan (Cottam, 1969). Kumar (1977) berpendapat bahwa air dapat tercemar jika kualitas atau komposisinya baik secara langsung atau tidak langsung berubah oleh aktivitas manusia sehingga tidak lagi berfungsi sebagai air minum, keperluan rumah tangga, pertanian, rekreasi atau maksud lain seperti sebelum terkena pencemaran.

2.2 Parameter Pencemaran Air

Beberapa karakteristik atau indikator kualitas air yang disarankan untuk dianalisis sehubungan pemanfaatan sumberdaya air untuk berbagai keperluan, antara lain parameter fisika, kimia dan biologi (Effendi, 2003). Indikator atau tanda bahwa air lingkungan telah tercemar adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati yang dapat digolongkan menjadi :

- a. Pengamatan secara fisik, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan tingkat kejernihan air (kekeruhan), perubahan suhu, warna dan adanya perubahan warna, bau dan rasa.
- b. Pengamatan secara kimiawi, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan zat kimia yang terlarut dan perubahan pH.
- c. Pengamatan secara biologis, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan mikroorganisme yang ada dalam air, terutama ada tidaknya bakteri patogen.

2.3 Pengolahan Limbah Air

Proses pengolahan limbah air dapat berjalan secara sendiri-sendiri, tetapi kadang harus dilaksanakan secara kombinatorial Kristanto (2002).

a. Proses Fisik

Perlakuan terhadap air dengan cara fisika, yaitu proses pengolahan secara mekanis dengan atau tanpa penambahan bahan kimia. Proses-proses tersebut di antaranya adalah penyaringan atau filtrasi, penghancuran, dan sedimentasi

b. Proses Kimia

Proses secara kimia menggunakan bahan kimia untuk mengurangi konsentrasi zat pencemar di dalam limbah. Kegiatan yang termasuk dalam proses kimia di antaranya adalah koagulasi, klorinasi, oksidasi, dan reduksi, netralisasi *ion exchange*, dan desinfektan.

c. Proses Biologis

Proses pengolahan limbah secara biologi adalah memanfaatkan mikroorganisme (ganggang, bakteri, protozoa) untuk mengurangi senyawa organik dalam air limbah menjadi senyawa yang sederhana dan dengan demikian menjadi lebih murah mengolahnya.

2.4 Macam –Macam Filter Alami untuk Meremidiasi Air Tercemar

1. Arang Aktif

Arang aktif yang memiliki kemampuan terbaik dalam menyerap Kalium Iodida kemudian digunakan untuk pengolahan air yang dapat menurunkan pH, angka kesadahan, kandungan NaCl, angka COD dan angka BOD (Suhartana, 2006).

2. Ijuk

Ijuk berfungsi sebagai penyaring kotoran-kotoran halus karena mengandung banyak Lignoselulosa.

3. *Spirogyra*

Penggunaan *Spirogyra* dalam pengurangan limbah tambang di Lembah Sukinda, India menunjukkan adanya penurunan dari kromium heksavalen yaitu sebesar 97,60% (Pattanaik, 2012). *Spirogyra* mampu menyerap logam berat timbal yang terdapat pada media tanam karena memiliki kutikula yang sangat tipis pada seluruh permukaan tubuhnya sehingga memudahkan pengambilan logam berat timbal pada air (Priyanto, 2008). *Spirogyra* akan melakukan adaptasi terhadap lingkungan yang mengandung logam berat timbal yaitu dengan mengadakan ekspresi gen untuk membentuk senyawa pengikat yang disebut fitokhelatin. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengangkutan logam berat (Sastimahardja, 1996).

4. *Azolla*

Pemanfaatan *Azolla* selain sebagai sumber pupuk juga di kembangkan sebagai agen fitoremediasi yang telah dikembangkan di berbagai negara, *Azolla* mampu menyerap dan menstabilkan unsur- unsur timbal (Pb). *Azolla* memiliki kemampuan luar biasa untuk menyerap logam berat seperti kromium, seng, nikel, kadmium tembaga dan bahkan uranium. *Azolla* memiliki adaptasi yang tinggi pada konsentrasi Pb, yang cukup tinggi. Pertumbuhan *Azolla* pada konsentrasi Pb 50 ppm lebih baik dibandingkan pada Pb 0 ppm, dimana *Azolla* menyerap Pb pada daun 5.5 ppm dan pada akar 18.2 ppm. *Azolla* yang di biakan pada air tailing justru

mampu menyerap Pb pada daun hingga 94 ppm dan pada air PAM hanya 22 ppm (Juhaeti, 2003).

5. Biji kelor (*Moringa oliefera*)

Pusat-pusat pengolahan air dengan skala besar, mengolah air dengan cara menambahkan senyawa kimia (koagulan) ke dalam air kotor yang diolah. Jumlah bubuk *M. oliefera* atau kelor yang diperlukan untuk pembersihan air bagi keperluan rumah tangga sangat tergantung pada seberapa jauh kotoran yang terdapat didalamnya. Untuk menangani air sebanyak 20 liter (1 jerigen), diperlukan jumlah bubuk biji kelor 2 gram atau kira-kira 2 sendok teh (5 ml). Proses pembersihan tersebut menurut hasil penelitian mampu memproduksi bakteri secara luar biasa, yaitu sebanyak 90-99,9 % yang melekat pada partikel-partikel padat, sekaligus menjernihkan air, yang relatif aman (untuk kondisi serba keterbatasan) serta dapat digunakan sebagai air minum masyarakat setempat (Haslinah, 2012).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Botani, Universitas Nusantara PGRI Kediri, sedangkan waktu penelitian yaitu selama 4 bulan sampai makalah jadi.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan dan Alat yang Digunakan dalam Penelitian

No	Nama Bahan	Fungsi
1.	Air limbah (domestik, industri, dan Sungai Brantas Kediri)	Bahan uji
2.	<i>Azolla</i> dan <i>Spirogyra</i>	Penyaring air dari logam berat
3.	Biji kelor (<i>M. oliefera</i>)	Koagulan alami air limbah
4.	Ijuk, arang tempurung kelapa, dan sekam padi	Penyaring limbah fisik
5.	Tawas, kaporit, batu kapur, tanah liat, kerikil dan batu zeloit	Media tambahan sebagai bahan membunuh kuman atau bakteri didalam air
Alat		
1.	Aquarium 100x50x50 cm	Wadah penampung air
2.	Selang	Untuk mengalirkan air
3.	Kran air	Untuk mengalirkan air
4.	Termometer	Pengukur suhu air
5.	Timbangan analitik	Pengukur TTS

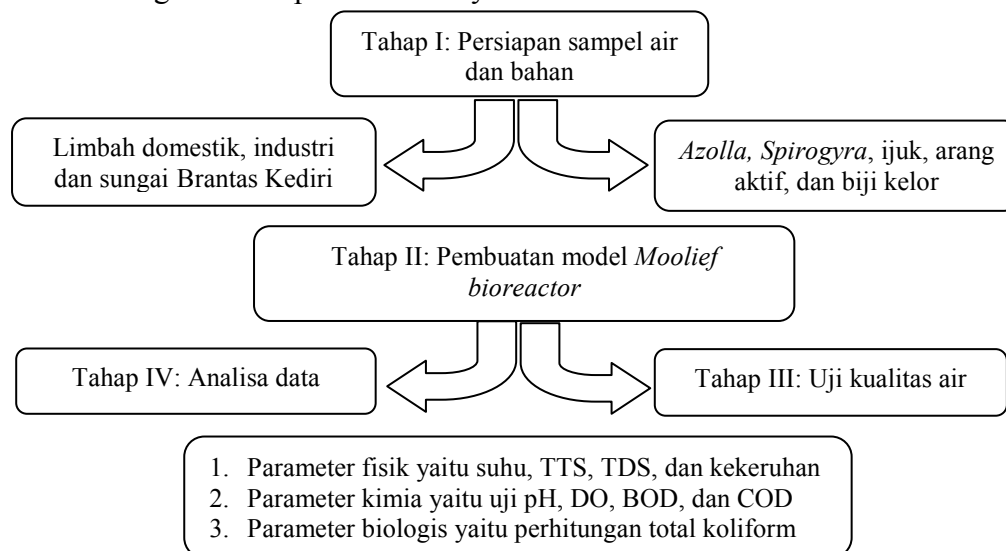
6.	TDS meter	Pengukur TDS
7.	Turbidimeter	Pengukur kekeruhan
8.	pH meter	Pengukur pH air
9.	Alat titrasi	Pengukur DO dan BOD
10.	Spektrofotometer	Pengukur COD
11.	Tabel MPN	Perhitungan total koliform
12.	Alat tulis	Mencatat hasil penelitian

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik di lakukan pengujian langsung terhadap uji efisiesi kualitas air sebelum maupun sesudah menggunakan model *Moolief bioreactor* dalam meremidiasi limbah air tercemar. Variabel bebas terdiri dari limbah domestik, industri, dan Sungai Brantas Kediri. Variabel terikat terdiri 3 kali ulangan dari uji parameter fisik: suhu, total padatan tersuspensi (TTS), total padatan terlarut (TDS) dan kekeruhan; parameter kimia: uji pH, DO, BOD, dan COD; dan parameter biologis: perhitungan total koliform dengan metode MPN. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan meliputi: pembuatan rancangan alat bioreaktor penjernih air, pengambilan dan pengolahan sampel, dan uji kualitas air yang dihasilkan.

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan dalam penelitian ini yaitu:



3.5 Indikator Capaian Ukur

Tabel. 2 Indikator Pencapaian Penelitian

No	Tahap Penelitian	Tingkat Capaian Ukur
1	Persiapan sampel air dan bahan	Tersedia bahan untuk uji

2	Pembuatan model <i>Moolief bioreactor</i>	Tersedia bioreaktor yang siap uji
3	Uji kualitas air	Terlaksana pengujian kualitas air
4	Analisa data	Tersedia data dalam bentuk diagram batang yang meliputi perbedaan kualitas air sebelum maupun sesudah menggunakan bioreaktor
5	Publikasi	Tersedia artikel ilmiah sesuai aturan penulisan seminar

Indikator capaian ukur akan dibandingkan dengan kualitas air layak minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 429/ Menkes/ Per/ IV/ 2010 yang meliputi:

Tabel 2. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 429/ Menkes/ Per/ IV/ 2010

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
1.	Parameter Fisik		
	Bau		Tidak Berbau
	Warna	TCU	Tidak Berwarna
	c. TDS	mg / liter	500
	d. Kekeruhan	NTU	5
	e. Rasa		Tidak Berasa
	f. Suhu	°C	Suhu Udara ± 3
2.	Parameter Kimia		
	a. pH	mg / liter	6,5-8,5
	b. BOD	mg / liter	6 mg/l
	c. COD	mg / liter	12 mg/l
	d. Mangan	mg / liter	0,4
	e. Timbal	mg / liter	0,01
	f. Kromium	mg / liter	0,05
3.	Parameter Biologis		
	a. Total Bakteri <i>Coliform</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. <i>E. Coli</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam mengumpulkan data penelitian ini meliputi:

1. Studi literatur

Melalui studi literatur ini dapat diketahui data-data yang berhubungan dengan pemanfaatan bahan-bahan alami dari tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bioreaktor alami dan uji kualitas air yang sesuai dengan standar baku mutu kualitas air.

2. Observasi

Melalui observasi akan didapatkan data secara jelas dan langsung mengenai sumber-sumber air yang tercemar yang digunakan sebagai data awal penelitian untuk menentukan langkah-langkah lanjut memecahkan suatu permasalahan.

3. Studi Dokumentasi

Melalui dokumentasi akan didapatkan data dokumenatsi yang dapat digunakan untuk data pendukung penelitian yang dilakukan.

4. Studi Laboratorium

Melalui studi laboratorium akan didapatkan data secara jelas dan tepat mengenai uji kualitas air yang dihasilkan oleh model *Moolief bioreactor*.

Tabel 3. Parameter Kualitas Air yang Diukur, Metode Analisis dan Alat-Alat Pengukuran

Parameter	Satuan	Metode Analisis	Peralatan
1.Fisika			
Suhu	°C	Pemuaian	Termometer
TTS		Gravimetri	Timbangan analitik
TDS	Mg/L	Potensiometri	TDS meter
Kekeruhan	NTU	Turbidimetri	Turbidimeter
2.Kimia			
pH	-	Potensiometri	pH meter
BOD	Mg/L	Titrimetrik	Peralatan titrasi
COD	Mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofometer
DO	Mg/L	Titrimetri winkler	Peralatan titrasi
3.Mikrobiologi			
Total koliform	MPN/100 ml	Metode MPN	Tabel MPN, filter

Sumber: Alaerts dan Santika (1994) Analisis Data

3.7 Data hasil analisis yang diperoleh dianalisis secara diskriptif dengan membandingkan standart baku mutu persyaratan kualitas air minum berdasarkan Peraturan menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 dengan hasil kualitas air air yang dihasilkan oleh model *Moolief bioreactor*.

3.8 Cara Penafsiran

Cara penafsiran yang dapat dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Membandingkan hasil analisis data penelitian dari uji efisiensi kualitas air yang dihasilkan oleh model *Moolief bioreactor* dengan persyaratan kualitas air minum berdasarkan Peraturan menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010.
2. Meminta saran atau nasihat pandangan, ide, saran yang kritis dari teman,dosen atau para ahli

Dari cara penafsiran hasil penelitian akan dapat diketahui apakah kegiatan penelitian ini dapat membantu masyarakat sekitar untuk memperbaiki kualitas air yang dikonsumsi dengan biaya yang murah dan bahan mudah didapat tanpa harus membeli alat penjernih air dari pabrik yang harganya cenderung lebih mahal.

3.9 Kesimpulan Hasil Penelitian

Dari analisis data yang dibuat dalam penelitian penyimpulan hasil penelitian yaitu:

1. Menyimpulkan rancangan model *Moolief bioreactor* dapat digunakan sebagai penyaring alami limbah air tercemar.
2. Menyimpulkan perbandingan uji efisiensi kualitas air sebelum maupun sesudah menggunakan model *Moolief bioreactor*.

BAB IV

BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Rancangan Biaya

Rancangan biaya untuk keperluan pelaksanaan penelitian adalah:

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Peralatan penunjang	2.995.000
2	Bahan habis pakai	4.250.000
3	Perjalanan	3.000.000
4	Lain-lain, untuk admin dan publikasi	1.800.000
Jumlah		12.205.000

4.2 Jadwal Kegiatan

No	Pelaksanaan Kegiatan	Bulan ke I				Bulan ke II				Bulan ke III				Bulan ke IV			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi literatur																
2	Penyiapan alat dan bahan																
3	Pembuatan rancangan alat																
4	Pengujian sampel																
5	Tabulasi dan analisis data																
6	Penyusunan laporan																
7	Laporan akhir																
8	Publikasi																

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G and S.S. Santika. 1994. *Metode Penelitian Air*. Penerbit Usaha Nasional Surabaya.
- APHA. 1989. *Standard methods for the examination of waters and wastewater. 17th ed. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation*. Washington, D.C. 1467 p.
- Cottam, T. 1969. *Research for Establishment of Water Quality Criteria for Aquatic Life*. Reprint Transac of the 2nd Seminar on Biology, April 20-24, Ohio.
- Depkes RI, 2006. Pedoman Pelaksanaan Penyelengaran Hygene Sanitasi Depot Air Minum, Dirjen Penyehatan Lingkungan, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta. Hal : 21-23, 185.
- Haslinah, A. 2002. Pengaruh Perbandingan Koagulan Biji Kelor dan Aluminium Sulfat pada Proses Penjernihan Air Sungai. Universitas Islam Makassar. ILTEK, Volume 7, Nomor 13.
- <http://waspada-air-galon-isi-ulang-banyak-mengandung-ribuan-bakteri.html>. Diunduh pada tanggal 4 September 2014 pukul 14.00 WIB.
- Juhaeti, T. dan F. Syarif. 2003. Studi Potensi Beberapa Jenis Tumbuhan Air untuk Fitoremediasi. [Laporan Teknik]. Bogor: Proyek Pengkajian dan Pemanfaatan Sumberdaya Hayati. Pusat Penelitian Biologi. LIPI. Bogor.
- Kristianto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Kumar, H.D. 1977. *Modern Concept of Ecology*. Vikas Published Houses, VT. Ltd, New Delhi.
- Pattanaik DK, Pattanaik, Subhashree, dan Panda RB, 2012. *Reduction of Hexavalent Chromium by Spirogyra Species. Journal of Environment*. 01(03), pp. 100-104.
- Peraturan Menteri Kesehatan. 2010. Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Priyanto, B dan Prayitno, 2008. Fitoremediasi Sebagai Sebuah Teknologi Pemulihan Pencemaran, Khususnya Logam Berat. Diakses melalui <http://www.ltl.bppt.tripod.com/sublab/lfloral1/html>. diakses pada tanggal 05 September 2014.
- Sastimahardja D dan Siregar A, 1996. Fisiologi Tumbuhan. Bandung: ITB press
- Wardhana, W.A, 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Dosen Pembimbing

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Agus Muji Santoso, S.Pd., M.Si.
2.	Jenis Kelamin	Laki – laki
3.	Program Studi	Pendidikan Biologi
4.	NIDN	0713088605
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Kediri, 13 Agustus 1986
6.	E-mail	agusmujisantoso@gmail.com
7.	Nomor Telepon/ Hp	082333851444

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Institusi	Universitas Nusantara PGRI Kediri	Universitas Airlangga Surabaya	Universitas Negeri Malang
Jurusan	Pendidikan Biologi	Biologi	Pendidikan Biologi
Tahun Masuk-Lulus	2005 – 2009	2010 -2012	2013 – sekarang

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Arikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	International Conference on Chemical, Environment Engineering, and Biology (CEB-2014)	Aggregate Cell Suspension Culture of <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq) Gaertn (Java Ginseng) for Saponin Production	17 – 18 September 2014 (Kuala Lumpur)
2.	International Conference on Food, Agriculture, and Biological Science (FAB – 2014)	Direct Elicitation Using Cu^{2+} : A New Perspective to Enhance Saponin Production of Java Ginseng (<i>Talinum paniculatum</i>)	16 – 17 Juni 2014 (Kuala Lumpur)
3.	Seminar Nasional Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya XI FKIP, UNS	Optimasi Umur Kalus sebagai Donor Donor Sel terhadap Biomassa dan Kadar Saponin Kultur Agregat Sel <i>Talinum paniculatum</i>	7 Juni 2014, Universitas Sebelas Maret Surakarta
4.	Seminar Nasional	Jenis Temuan Yang Perlu	31 Maret 2013,

	MIPA dan Pembelajaran MIPA (Universitas Jember)	Perbaikan Pada Naskah <i>Log Book</i> Program Hasil Observasi Mandiri Dalam Mata Kuliah Struktur Dan Perkembangan Tanaman	FMIPA Universitas Jember
5.	Seminar Nasional Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya X	<i>Distribution and The Effect of Cultivation Method to Oxalate Accumulation in Some Vegetables.</i>	6 Juli 2013, UNS
6.	Seminar Nasional MIPA dan Pembelajarannya	<i>Improving Pedagogy Competence Of The Biology Students Trough Lesson Study At The First Teaching Practice Program</i>	13 Oktober 2012, FMIPA, Universitas Negeri Malang
7.	The 5 th International Seminar of Science Education 2011, SPS UPI-JICA	<i>Enhancing of Student Science Literacy at Protist Topic by Enhancing Inquiry Approach Based Lesson Study</i>	12 Nopember 2011 (Sekolah Pasca Sarjana UPI Bandung)
8.	The 3 rd International Conference on Teacher Education	<i>Model of Education based Local Excellent to Build Nation Character in Global Era</i>	10 Nopember 2010 (Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung)

D. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM).

Kediri, 24 September 2014

Pembimbing,



Agus Muji Santoso, S.Pd., M.Si.
NIDN. 0713088605

Lampiran 1. Biodata Anggota 1

I. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Tri Yulian Widya
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Program Studi	Pendidikan Biologi
4.	NIM	12101060079
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Kediri, 01 Juli 1993
6.	E-mail	triyulianwidya@yahoo.co.id
7.	Nomor Telepon/ Hp	081946210422

J. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD Negeri 1 Puhti	SMP Negeri 1 Karangjati	SMA Negeri 1 Karangjati
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2000 - 2006	2006-2009	2009-2012

K. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Arikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	-	-	-

L. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Penerima Hibah Pengabdian Masyarakat.	Universitas Nusantara PGRI Kediri	2013
2.	Juara 1 Presentasi Poster	BEM FMIPA Universitas Indonesia	2014

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM).

Kediri, 24 September 2014

Anggota 1.



Tri Yulian Widya
NIM.12101060079

Lampiran 1. Biodata Anggota 2

M. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Amalia Nurasih
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	Pendidikan Biologi
4.	NIM	13101060003
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Tulungagung, 21 Oktober 1994
6.	E-mail	nurasih_amalia@yahoo.co.id
7.	Nomor Telepon/ Hp	085608224833

N. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD Negeri 2 Pelem	SMP Negeri 1 Campurdarat	SMA Negeri 1 Pakel
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001 – 2007	2007-2010	2010-2013

O. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Arikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	-	-	-

P. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM).

Kediri, 24 September 2014
Anggota 2,



Amalia Nurasih
NIM.13101060003

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Dana

1. Peralatan Penunjang

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Kamera	Sewa dokumentasi	4 bulan	250.000	1.000.000
Kran air	Pengalir air biorektor	4 buah	10.000	400.000
Timba	Wadah sampel air	4 buah.	20.000	80.000
Termometer	Sewa pengukur suhu	1 x kegiatan uji	50.000	50.000
Timbangan analitik	Sewa pengukur TTS	1 x kegiatan uji	75.000	75.000
TDS meter	Sewa pengukur TDS	1 x kegiatan uji	75.000	75.000
Turbidimeter	Sewa pengukur kekeruhan	1 x kegiatan uji	75.000	75.000
pH meter	Sewa pengukur pH air	1 x kegiatan uji	50.000	50.000
Pelataran kaca laboratorium	Sewa pengukur DO dan BOD	Seperangkat	100.000	200.000
Spektrofotometer	Sewa pengukur COD	1 x kegiatan uji	250.000	250.000
Administrasi Penggunaan Lab.	Sewa Lab untuk aktifitas penelitian	4 bln	200.000	800.000
Tinta print	Print laporan	1 set	100.000	100.000
Sub Total				3.155.000

2. Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Biji kelor	Bahan bioreaktor	3 kg	50.000	150.000
Kertas saring	Penyaring air	3 pack	50.000	150.000
Arang tempurung kelapa	Bahan bioreactor	50 kg	10.000	50.000
Sekam padi	Bahan bioreactor	1 karung	50.000	50.000
Tawas	Bahan bioreaktor	25 kg	10.000	250.000
Kaporit	Bahan	25 kg	10.000	250.000

	bioreaktor			
Batu kapur	Bahan bioreaktor	25 kg	10.000	75.000
Larutan standar bikromat 0,025 N	bahan uji	1000 ml	250.000	250.000
Larutan Asam Sulfat-Perak Sulfat	bahan uji	1000 ml	200.000	200.000
Larutan feroamonium sulfat 0,1 N	Bahan uji	1000 ml	250.000	250.000
Larutan Indikator feraonin	Bahan uji	1000 ml	250.000	250.000
HgSO ₄	Bahan uji	1000 ml	250.000	250.000
Larutan buffer fosfat	Bahan uji	1000 ml	250.000	250.000
Larutan MgSO ₄	Bahan uji	1000 ml	200.000	200.000
CaCl ₂	Bahan uji	10 gram	200.000	200.000
FeCl ₃	Bahan uji	10 gram	200.000	200.000
Larutan Na-Sulfit 0,02 N	Bahan uji	1000 ml	125.000	125.000
Media cair laktosa	Media tanam bakteri	1 paket	150.000	150.000
Medium cair BGLB	Media tanam bakteri	1 paket	200.000	200.000
Medium agar EMB	Media tanam bakteri	1 paket	150.000	150.000
Zat warna gram	Pewarna bakteri	1 paket	150.000	150.000
Pulsa Modem	Pencarian literatur	1 paket	200.000	200.000
Alkohol		1 liter	100.000	100.000
Kertas A4	Print laporan	2 rim x Rp. 50.000	100.000	100.000
Kertas F4	Print laporan	1 rim	50.000	50.000
Sub Total				4.250.000

3. Perjalanan

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Perjalanan pengambilan sampel	Transport	4 bln (8 x perjalanan)	100.000	800.000
Perjalanan uji sampel	Transport	4 bln (10 x perjalanan)	100.000	1.000.000
Perjalanan Seminar	Transport	3 orang	400.000	1.200.000
Sub Total				3.000.000

4. Lain-Lain

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Publikasi Artikel Ilmiah Ber- ISSN	Untuk publikasi dan menyebarluaskan artikel ilmiah	1 x Prosiding		1.000.000
Cetak poster	Untuk publikasi dan menyebarluaskan ilmu pengetahuan	5 buah poster	100.000	500.000
Laporan Pertanggung Jawaban	Laporan Hasil Penelitian	3 buah	100.000	300.000
Sub Total				1.800.000
Total Keseluruhan				12.205.000,-

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/Waktu)	Uraian Tugas
1	Krisnawati	Pendidikan Biologi	Biologi Lingkungan Remediasi	36 Jam/Minggu	Koordinator (Mengkoordinasi seluruh kegiatan analisis penelitian)
2	Tri Yulian Widya	Pendidikan Biologi	Biologi Lingkungan Remediasi	36 Jam/Minggu	Pelaksana 1 (Mengatur semua anggaran biaya, dan mempersiapkan alat dan bahan yang akan dipakai penelitian)
3	Amalia Nurasih	Pendidikan Biologi	Biologi Lingkungan Remediasi	36 Jam/Minggu	Pelaksana 2 (Mengatur jalannya penelitian di lapangan)

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana



UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Jalan K.H Ahmad Dahlan Nomor 76. Kediri Telp. (0354)7117220

SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Krisnawati

NIM : 12101060046

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : FKIP (Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan)

Dengan ini menyatakan bahwa usulan PKM-P saya dengan judul “Uji Efisiensi *Moolief Bioreactor* untuk Remediasi Limbah Air Tercemar” yang diusulkan untuk tahun anggaran 2015 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Kediri, 24 September 2014

Mengetahui,

Yang menyatakan,

Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan

Ketua Pelaksana



(Drs. Setyo Hormono, M.Pd)
NIDN.0727095801



(Krisnawati)
NIM.12101060046