

**LAPORAN PENELITIAN**

**PEMBUATAN BIOFILTER DARI TUMBUHAN  
FITOREMEDIASI APU APU SEBAGAI MEDIA PENURUNAN  
KADAR COD DAN BOD LIMBAH CAIR  
DI PERTAMINA RU III PLAJU**



**Oleh :  
Andre Azhari Gultom  
122015013**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana  
Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2020**

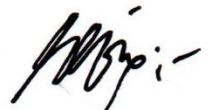
**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN BIOFILTER DARI TUMBUHAN  
FITOREMEDIASI APU APU SEBAGAI MEDIA PENURUNAN  
KADAR COD DAN BOD LIMBAH CAIR  
DI PERTAMINA RU III PLAJU  
OLEH :**

**Andre Azhari Gultom (122015013)**

**Disetujui Oleh :**

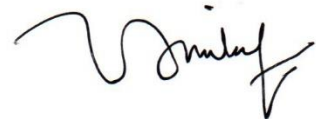
**Pembimbing I**



**Ir. Legiso, M.Si**

**NIDN : 0217086803**

**Pembimbing II**

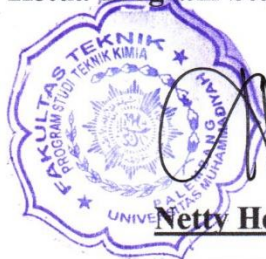


**Ir. Ummy Kalsum, M.T**

**NIDN : 0012076206**

**Mengetahui,**

**f Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP**



**Netty Herawati, ST, MT**

**NBM/NIDN : 0225017601**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN BIOFILTER DARI TUMBUHAN FITOREMEDIASI APU  
APU SEBAGAI MEDIA PENURUNAN KADAR COD DAN BOD LIMBAH  
CAIR DI PERTAMINA RU III PLAJU**

**Disusun Oleh :**

**Andre Azhari Gultom (122015013)**

**Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 28 Februari 2020**

**Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Tim Penguji :**

1. Ir. Legiso, M.Si
2. Ir. Ummi Kalsum., M.T
3. Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini., M.T
4. Atikah, S.T., M.T

(*[Signature]*)  
(*[Signature]*)  
(*[Signature]*)  
(*[Signature]*)

**DISETUJUI**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik UMP**



**Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT  
NIDN : 0227077004**

**Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Kimia**



**Netty Herawati., S.T, M.T  
NIDN : 0225017601**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623. Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408  
Terakreditasi B dengan SK Nomor : 396/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Andre Azhari Gultom  
NRP : 122015013  
Judul Tugas : **“Pembuatan Biofilter dari Tumbuhan Fitoremediasi Apu – Apu Sebagai Media Penurunan Kadar COD dan BOD Limbah Cair di PT. Pertamina RU III Plaju”**

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Prodi Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Puluh Sembilan Bulan Agustus Tahun Dua Ribu Sembilan Belas.  
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 28 Febuari 2020

Ketua Tim Penguji

Ir. Legiso, M.Si  
NIDN : 0127086803

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir  
Prodi Teknik Kimia

Netty Herawati., S.T, M.T  
NIDN : 0225017601

Pembimbing I

Ir. Legiso, M.Si  
NIDN : 0127086803

Menyetujui,

Pembimbing II

Ir. Umami Kalsum, MT  
NIDN : 0012076206

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMP

Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT  
NIDN : 0227077004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Netty Herawati., S.T, M.T  
NIDN : 0225017601

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Andre Azhari Gultom  
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 28 Januari 1997  
NIM : 122015013  
Program Studi : Teknik Kimia  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran hak cipta dalam karya saya ini.
3. Memberikan hak kepada perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasinya di media secara full text untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Andre Azhari Gultom

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat, karunia, lindungan dan bimbingan–Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir yang berjudul **“PEMBUATAN BIOFILTER DARI TUMBUHAN FITROREMEDIASI APU APU SEBAGAI MEDIA PENURUNAN KADAR COD DAN BOD LIMBAH CAIR DI PERTAMINA RU III PLAJU”** diajukan untuk memenuhi persyaratan untuk mengikuti ujian akhir tingkat sarjana pada Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

- 1) Bapak Dr. Kgs. A. Roni, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- 2) Ibu Netty Herawati,ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.
- 3) Bapak Ir. Legiso, M.Si selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
- 4) Ibu Ir. Ummi Kalsum, MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
- 5) Staf Pengajar Program Study Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah.
- 6) Orang tua dan saudara kami, atas segala doa dan dukungannya
- 7) Segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan teknis hingga selesai penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan masukan bagi yang membaca, Amiin.

Palembang, Januari 2020

Penulis

Andre Azhari Gultom

## ABSTRAK

### PEMBUATAN BIOFILTER DARI TUMBUHAN FITOREMEDIASI APU APU SEBAGAI MEDIA PENURUNAN KADAR COD DAN BOD LIMBAH CAIR DI PERTAMINA RU III PLAJU

---

---

(Andre Azhari Gultom, 2019, 35 Halaman, 4 Tabel, 5 Gambar)

Air adalah zat atau materi yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Menipisnya sumber daya alam dan tingginya pencemaran merupakan salah satu pokok masalah yang sering terjadi di lingkungan. Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. Dalam kegiatan sehari-harinya, Pertamina RU III dari berbagai proses produksinya menghasilkan sejumlah limbah cair. Dalam pengolahannya Biofilter Fitoremediasi dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif sederhana guna menurunkan kadar pencemar yang terkandung didalam limbah tersebut. Fitoremediasi dapat diartikan suatu sistem dimana tanaman tertentu yang bekerjasama dengan mikroorganisme dalam media (tanah, koral dan air) dapat mengubah zat kontaminan atau pencemar menjadi kurang atau tidak berbahaya bahkan menjadi bahan yang berguna secara ekonomi. Salah satu tumbuhan hiperakumulator yang dapat digunakan untuk fitoremediasi adalah Tumbuhan Apu Apu (*Pistia stratiotes*). Tumbuhan apu apu diharapkan dapat menurunkan kadar COD dan BOD pada limbah cair tersebut sehingga dapat aman ketika di kembalikan ke lingkungan. Fitoremediasi yang dilakukan dengan perbedaan waktu tinggal mulai dari sebelum di proses oleh tumbuhan apu apu sampai dengan 5 hari setelah di proses. Hasil yang didapatkan bahwa setelah ditambahkan tanaman apu apu mulai dari hari ke 1 sampai hari ke 5 terjadi penurunan kandungan COD dan BOD. sehingga cara ini dianggap mampu untuk digunakan sebagai penurunan kandungan zat pencemar didalam limbah cair sebelum di kembalikan ke lingkungan.

**Kata kunci :** Fitoremediasi, Apu Apu (*Pistia stratiotes*), Biofilter, Limbah cair.

## ABSTRACT

### MAKING BIOFILTER FROM FITOREMEDIATION PLANT APU APU AS A MEDIA TO REDUCE COD AND BOD LEVELS WASTE WATER IN PERTAMINA RU III PLAJU

---

---

(Andre Azhari Gultom, 2019, 35 Pages, 4 Tabels, 5 Pictures)

Water is a substance or material that is important for all life forms that are known to date on earth. Water covers almost 71% of the earth's surface. The depletion of natural resources and high pollution are one of the main problems that often occur in the environment. This causes a decrease in environmental quality. In its daily activities, Pertamina RU III from various production processes produces a number of waste water. In processing Biofilter Phytoremediation can be used as one simple alternative to reduce levels of pollutants contained in the waste. Phytoremediation can be interpreted as a system where certain plants that work together with microorganisms in the media (soil, coral and water) can change contaminants or pollutants to be less or harmless and even become economically useful material. One of the hyperaccumulator plants that can be used for phytoremediation is the Apu Apu Plant (*Pistia stratiotes*). Apu apu plant is expected to reduce levels of COD and BOD in the liquid waste so that it can be safe when returned to the environment. Phytoremediation is done by varying residence time starting from before being processed by apu apu plants up to 5 days after being processed. The results obtained that after adding apu apu plants starting from day 1 to day 5 there was a decrease in COD and BOD content. so this method is considered capable of being used as a decrease in the content of pollutants in liquid waste before being returned to the environment.

**Keywords:** Phytoremediation, Apu Apu (*Pistia stratiotes*), Biofilter, Waste Water.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGUJI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II Tinjauan Pustaka .....	4
2.1. Air.....	4
2.2. Pencemaran Air .....	4
2.3. Limbah .....	5
2.4. <i>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</i> .....	5
2.5. <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i> .....	6
2.6. Padatan Tersuspensi Total (TSS) .....	7
2.7. Derajat Keasaman (pH) .....	7
2.8. Fitoremediasi .....	7
2.9. <i>Pistia Stratiotes</i> .....	10
BAB III Metode Penelitian .....	12
3.1. Waktu dan Tempat .....	12
3.2. Alat dan Bahan .....	12
3.3. Prosedur Penelitian.....	12
3.4. Kerangka Penelitian .....	14
3.5. Matrik Penelitian .....	15
3.6. Jadwal Penelitian.....	16

BAB IV Hasil dan Pembahasan .....	17
4.1. <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD) .....	17
4.2. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	19
4.3. pH dan Suhu .....	21
4.4. Perubahan Fisik dan Warna Daun <i>Pistia stratiotes</i> .....	22
BAB V Kesimpulan dan Saran .....	24
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran.....	24
Daftar Pustaka .....	25
Lampiran .....	27

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Mekanisme penyerapan logam oleh akar .....	9
Gambar 2.2. Apu-Apu ( <i>Pistia Stratiotes</i> ) .....	11
Gambar 4.1. Grafik hubungan antara waktu dan penurunan kadar BOD .....	17
Gambar 4.2. Grafik hubungan antara waktu dan penurunan kadar COD .....	19
Gambar 4.3. Grafik hubungan antara waktu terhadap pH dan suhu .....	21

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1. Tabel Hasil Pengamatan Kadar BOD .....	17
Tabel 4.2. Tabel Hasil Pengamatan Kadar COD .....	19
Tabel 4.3. Tabel Hasil Pengukuran pH dan suhu.....	21
Tabel 4.4. Tabel Spesifikasi air limbah.....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Perhitungan Hasil Analisa <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	27
Lampiran 2. Hasil Analisa <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD) .....	29
Lampiran 3. Skema Kerja Pengukuran Kadar BOD .....	30
Lampiran 4. Skema Kerja Pengukuran Kadar COD .....	32
Lampiran 5. Skema Kerja Pengukuran pH dan Suhu .....	35

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sejak beberapa dasawarsa terakhir masyarakat semakin menyadari pentingnya upaya mengatasi masalah-masalah lingkungan hidup. Di antara masalah-masalah lingkungan yang banyak mendapat perhatian publik adalah menipisnya sumber daya alam dan tingginya pencemaran. Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. Jika masalah-masalah tersebut tidak segera diatasi dapat mengancam kelangsungan pembangunan nasional di bidang lingkungan hidup. bahwa untuk melestarikan lingkungan hidup agar tetap bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Terdapat tiga jenis kategori air limbah di Pertamina RU III, yakni air proses, air pendingin, dan air drainase. Setelah digunakan dalam proses produksi dan kegiatan lainnya, air dikembalikan ke badan air setelah melalui sejumlah proses penanganan yang memadai, termasuk di fasilitas oil catcher. Penanganan terhadap air limbah ini dilakukan hingga air yang dibuang kembali ke badan air kualitasnya sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah. Dua badan air yang menerima air buangan dari proses produksi Pertamina RU III adalah Sungai Komerling dan Sungai Musi, keduanya terletak di Provinsi Sumatra Selatan. Volume air buangan diukur setiap saat menggunakan flowmeter.

Dalam kegiatan sehari-harinya, Pertamina RU III dari berbagai proses produksinya menghasilkan sejumlah limbah dalam berbagai jenis, baik bahan beracun dan berbahaya (B3) maupun padatan non-B3. Semua jenis limbah dari Pertamina RU III ditangani dan dikelola secara cermat dan tepat sejalan dengan amanat UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan PP 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3. Pemantauan secara rutin juga dilakukan terhadap kuantitas dan kondisi limbah sebelum ditentukan prosedur pembuangannya.

Limbah B3 yang dihasilkan oleh Pertamina RU III disimpan di Tempat Penyimpanan Sementara yang memiliki izin dari pemerintah kota. Limbah tersebut

disimpan dengan masa penyimpanan maksimum selama 90 hari, kemudian dikelola oleh pihak ketiga yang telah mendapatkan izin pengelolaan limbah B3. Pertamina RU III juga melakukan pemanfaatan dari limbah B3 yang dihasilkan, seperti sludge oil yang diolah dengan metode sludge oil recovery. Limbah padat non-B3 yang dihasilkan biasanya diolah menjadi pupuk organik (untuk bahan organik) atau dibuang ke tempat pembuangan akhir untuk limbah yang tidak dapat diolah.

Pertamina RU III selalu memastikan bahwa semua kegiatan operasionalnya dilakukan dengan kepatuhan penuh terhadap seluruh peraturan lingkungan dan standar baku mutu yang dikeluarkan oleh pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Perusahaan berkomitmen untuk memenuhi semua persyaratan perundang-undangan yang mengatur kinerja lingkungan untuk Perusahaan, termasuk hasil dari Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL). Kepatuhan ini terbukti, di sepanjang tahun 2017 dan setidaknya selama dua tahun sebelumnya, Pertamina RU III tidak pernah dikenakan denda ataupun sanksi apapun akibat pelanggaran atau ketidakpatuhan terhadap hukum dan peraturan yang terkait aspek lingkungan. Sepanjang tahun 2017, dan selama dua tahun sebelumnya, tidak ada kejadian tumpahan minyak, oli, bahan bakar, ataupun bahan kimia lainnya dalam jumlah yang signifikan di wilayah operasi Pertamina RU III ataupun di wilayah sekitarnya.

Pertamina RU III juga melaksanakan sejumlah inisiatif mitigasi dampak lingkungan yang terkait dengan dampak operasional dari proses produksinya, sesuai dengan persyaratan hukum dan dokumen lingkungan (AMDAL dan RKL–RPL) serta izin lingkungan yang dimiliki Pertamina RU III. Selain itu, Pertamina RU III juga telah memproduksi Musicool, bahan pendingin alternatif pengganti freon untuk digunakan di sistem pendingin ruangan (AC). Penggunaan Musicool pada sistem pendingin di seluruh wilayah operasional Pertamina RU III secara langsung mengeliminasi kebutuhan freon, dan dengan demikian berdampak positif karena Musicool tidak merusak lapisan ozon.

## **1.2. Rumusan Masalah**

- 1.2.1. Bagaimanakah kualitas air limbah dari PT Pertamina Refinery Unit III Plaju sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan ?
- 1.2.2. Apakah Tumbuhan *Pistia stratiotes* efektif dalam menurunkan kadar BOD dan COD ?
- 1.2.3. Bagaimanakah kondisi fisik daun pada *Pistia stratiotes* sebelum dan sesudah dilakukan fitoremediasi ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

- 1.3.1. Untuk mengetahui kualitas limbah cair di PT Pertamina Refinery Unit III Plaju yang diuji berdasarkan parameter uji yang meliputi BOD, COD, pH, dan suhu.
- 1.3.2. Untuk mengetahui seberapa efektif penurunan kadar BOD dan COD limbah cair di PT Pertamina Refinery Unit III Plaju.
- 1.3.3. Untuk mengetahui kondisi fisik daun pada *Pistia stratiotes* sebelum dan sesudah dilakukan fitoremediasi.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

- 1.4.1. Dapat membantu mahasiswa menambah ilmu mengenai pengetahuan tentang sistem laboratorium yang lebih terarah sehingga mahasiswa mempunyai kemampuan cermat dalam membuat sesuatu pencapaian dan penelitian, mencari dan memahami cara mengatasi pengolahan limbah di sekitar lingkungan.
- 1.4.2. Dapat memberikan informasi dan menganalisis, mengenai kondisi limbah cair PT Pertamina Refinery Unit III Plaju berdasarkan parameter fisika dan kimia, biologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, B. 2007. Pengelolaan Limbah Di Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang Untuk Memenuhi Baku Mutu Lingkungan. *Tesis*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Asmarhany, C.D. 2014. Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Umum Daerah Kelet Kabupaten Jepara. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Fitria, S.N., Juswono, U.P., dan Saroja, G. 2014. Potensi Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) Untuk Mengurangi Kadar Logam Berat (Pb dan Cu) Serta Radionuklida Dengan Metode Fitoremediasi. *Physics Student Journal*. 2 (1): 1-5.
- Gazali, I., Widiatmono, B.R., Wirosedarmo, R. 2013. Evaluasi Dampak Pembuangan Limbah Cair Pabrik Kertas Terhadap Kualitas Air Sungai Klinger Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 1 (2): 1-8.
- Ginting. 1992. Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri. Sinar Harapan, Jakarta
- Haryadi, S. 2004. BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Herlambang, P dan Hendriyanto, O. 2016. Fitoremediasi Limbah Deterjen Menggunakan Kayu Apu (*Pistia Stratiotes L.*) dan Genjer (*Limnocharis Flava L.*). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 7 (2): 100-114.
- Irharni., Pandia, S., Purba, E., dan Hasan, W. 2018. Analisis Limbah Tumbuhan Fitoremediasi (*Typha Latifolia*, *Enceng Gondok*, *Kiambang*) dalam Menyerap Logam Berat. *Serambi Engineering, Volume III, Edisi Khusus*, 344-351.
- Khasanah, M., Moelyaningrum, A. D., dan Pujiati, R, S. 2018. Analisis Perbedaan Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) sebagai Fitoremediasi Merkuri (Hg) pada Air. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 9 (3): 105-110.
- Mustaniroh, S. A., Wignyanto, dan Bernardus, E, S. 2009. Efektivitas Penurunan Bahan Organik dan Anorganik pada Limbah Cair Penyamakan Kulit Menggunakan Tumbuhan Kayu Apu (*Pistia Statiotes L.*) sebagai Biofilter. *Jurnal Teknologi Pertanian* 10 (1): 10-18.
- Nasir, S., Ibrahim, E., dan Arief, T. 2014. Perancangan Plant Pengolahan Air Asam Tambang Dengan Proses Sand Filtrasi, Ultrafiltrasi Dan Reserve Osmosis. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM 2014 Sains, Teknologi dan Kesehatan*. ISSN 2089-3582. Universitas Sriwijaya: Indralaya.

- Rahman, M.W., Purwanto, M.Y.J., dan Suprihatin. 2014. Status Kualitas Air Dan Upaya Konservasi Sumberdaya Lahan Di DAS Citarum Hulu, Kabupaten Bandung. *Jurnal Pengelolaan Sumber daya Alam dan Lingkungan*. 4 (1): 24-34.
- Siswanto, A.D. 2010. Analisis Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) Di Perairan Pantai Kabupaten Bangkalan Pasca Jembatan Suramadu. *Jurnal Kelautan*. 3 (2): 91-96.
- Sugiharto. 1987. Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Rahardian, R., Endro, S., dan Sri, S. 2017. Efisiensi Penurunan COD dan TSS dengan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.). Studi Kasus: Limbah Laundry. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 3(6): 1-8.
- Raissa, D. G., dan Bieby, V. T. 2017. Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*). *Jurnal Teknik ITS*. 2(6): F232-F236.