

**EFEKTIVITAS MEDIA LOKAL KARBON AKTIF (SEKAM PADI) DAN  
PASIR LOKAL PADA *BIOSAND FILTER* UNTUK PENURUNAN  
KESADAHAN AIR TANAH DI DAERAH MALAKA , INDONESIA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

CINDY MARGARETH MARMIYANA SERAN

NPM : 17 02 16911



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**2020**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Cindy Margareth Marmiyana Seran

NPM : 17 02 16911

Judul Skripsi : “EFEKTIVITAS MEDIA LOKAL KARBON AKTIF (SEKAM PADI) DAN PASIR LOKAL PADA BIOSAND FILTER UNTUK PENURUNAN KESADAHAN AIR TANAH DI DAERAH MALAKA , INDONESIA”

Menyatakan bahwa penulisan skripsi ini merupakan hasil karya sendiri berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Jika terdapat tulisan yang bersumber dari ide atau karya orang lain, saya telah mencantumkan sumber yang jelas pada skripsi yang saya tulis. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi yaitu ijazah saya ditarik kembali dan dikembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Februari 2021

Yang membuat pernyataan,



(Cindy Margareth Marmiyana Seran)

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**EFEKTIVITAS MEDIA LOKAL KARBON AKTIF (SEKAM PADI) DAN PASIR LOKAL PADA BIOSAND FILTER UNTUK PENURUNAN KESADAHAN AIR TANAH DI DAERAH MALAKA , INDONESIA**

Oleh :

CINDY MARGARETH MARMIYANA SERAN

NPM : 17 02 16911

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, .....

Pembimbing



(Dr. Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil



Ketua



FAKULTAS  
TEKNIK

(Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**EFEKTIVITAS MEDIA LOKAL KARBON AKTIF (SEKAM PADI) DAN PASIR LOKAL PADA BIOSAND FILTER UNTUK PENURUNAN KESADAHAN AIR TANAH DI DAERAH MALAKA , INDONESIA**



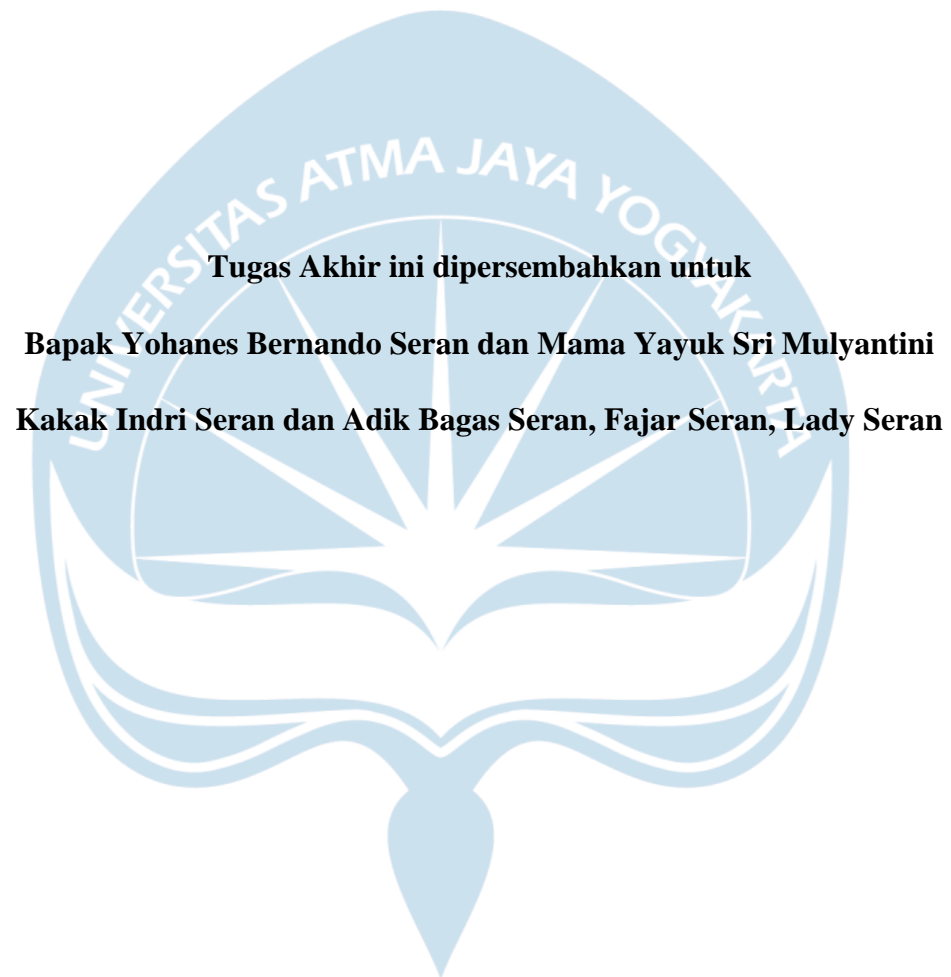
Oleh :

**CINDY MARGARETH MARMIYANA SERAN**

NPM : 17 02 16911

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng		.....
Anggota	: Eva Lianasari A., ST., MT		.....
Anggota	: Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng		.....



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Bunda Maria dan Tuhan yang Maha Kuasa karena berkat, cinta dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Dr.Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan sabar dalam membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku koordinator Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

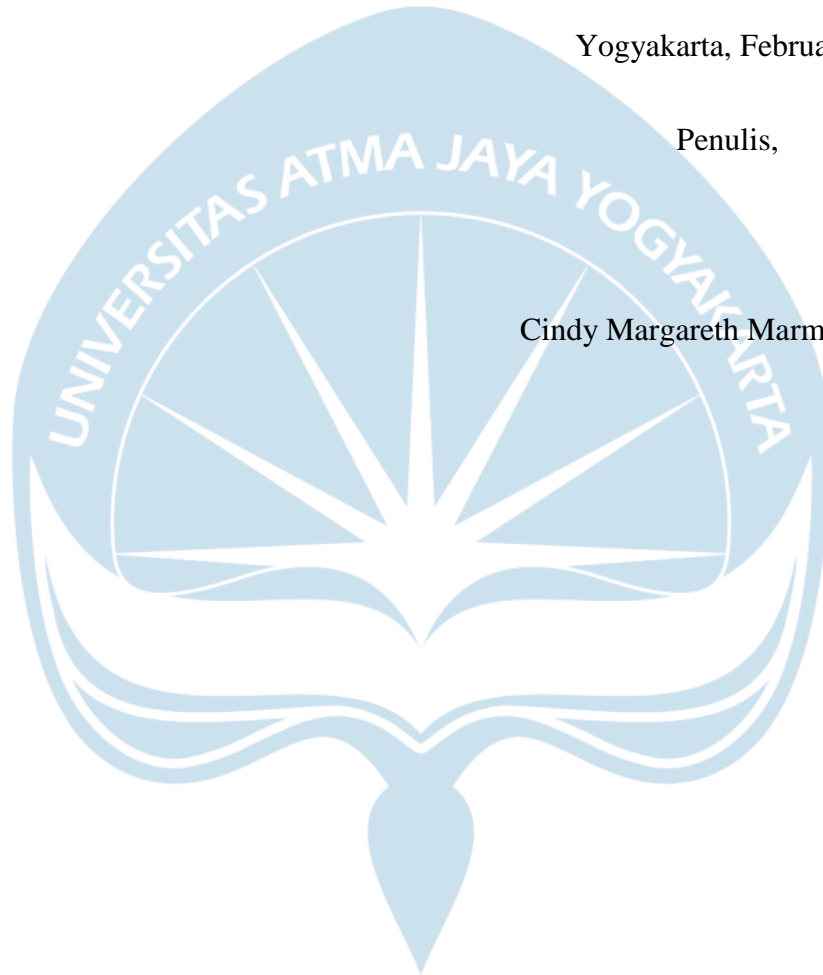
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.
6. Bapak Yohanes Bernando Seran, Mama Yayuk Sri Mulyantini, kakak Indri Seran, adik Bagas Seran, adik Fajar Seran, adik Lady Seran yang telah membantu, mendukung, memberi restu dan memberikan semangat dalam proses perkuliahan dan pembuatan Tugas Akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.
7. Kelurga Besar Martosentanan dan Sebaik-Muti yang telah memberi dukungan selama proses perkuliahan
8. Theodore Navy Himawan Meko Mana yang selalu membantu dan memberi semangat selama perkuliahan dan dalam pembuatan Tugas Akhir.
9. Sahabat-sahabat terbaik Clara, Feli, Metry, Yuni dan asrama St. Chatarina angkatan 17 yang selalu hadir memberi semangat dan tempat keluh kesah selama perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir.
10. Karina dan Richo teman sesama penjurusan Hidrologi yang telah bersedia menjadi teman bertukar pikiran dan membantu menjawab kebingungan penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman S1 Universitas Atma Jaya Yogyakarta serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi warna dan semangat dalam masa perkuliahan serta pihak yang membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, Februari 2021

Penulis,

Cindy Margareth Marmiyana Seran



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
3.1 Pengertian Air.....	7
3.2 Air Tanah.....	8
3.2.1 Pengertian Air Tanah .....	8
3.2.2 Jenis-jenis Air Tanah .....	8
3.2.3 Keuntungan dan Kerugian pemanfaatan air tanah .....	10
3.3 Parameter Kualitas Air .....	11

3.4	<i>Biosand Filter</i> .....	12
3.4.1	Definisi <i>Biosand filter</i> .....	12
3.4.2	Rancangan <i>Biosand Filter</i> .....	13
3.4.3	Mekanisme Filtrasi <i>Biosand filter</i> .....	15
3.4.4	Treatment <i>Biosand filter</i> .....	17
3.4.5	Keuntungan dan Kerugian <i>Biosand filter</i> .....	17
3.5	Media-media <i>Biosand filter</i> .....	18
3.6	Permeabilitas .....	21
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
4.1	Umum.....	21
4.2	Jenis Penelitian.....	23
4.3	Identifikasi Masalah .....	23
4.4	Tinjauan Pustaka .....	23
4.5	Lokasi Penelitian .....	23
4.6	Variabel Penelitian .....	24
4.7	Bahan dan Alat Penelitian .....	24
4.7.1	Bahan-bahan Penelitian.....	24
4.7.2	Alat Penelitian.....	27
4.8	Proses Pelaksanaan Penelitian.....	29
4.8.1	Persiapan Media.....	29
4.8.2	Persiapan alat dan pemasangan media .....	29
4.7.3	Pengoperasian <i>Biosand filter</i> .....	30
4.7.4	Kalibrasi Alat Penelitian .....	31
4.7.5	Pengujian Sampel.....	32
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>34</b>
5.1	Hasil Penelitian.....	34
5.1.1	Air Sumur sebelum pengolahan .....	34
5.1.2	Poses Pengolahan Air Sumur .....	35
5.1.3	Hasil Pengolahan.....	37
5.2	Pembahasan .....	39

5.2.1	Perhitungan Kecepatan aliran dan Permeabilitas .....	39
5.2.2	Efektivitas Media dalam Penurunan Kadar Kesadahan Air.....	40
5.2.3	Kapasitas Penggunaan Air Olahan.....	40
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>43</b>
6.1	Kesimpulan.....	43
6.2	Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>47</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbandingan <i>Biosand Filter</i> dan <i>Slow Sand Filter</i> .....	6
3.1 Klasifikasi tingkat kesadahan.....	11
3.2 Syarat Mutu Arang Aktif .....	18
3.3 Tabel Nilai Koefisien Permeabilitas .....	19
4.1 Dimensi <i>Biosand Filter</i> .....	27
5.1 Kadar kesadahan air baku di Desa Maktihan.....	34
5.2 Efektivitas penurunan kadar kesadahan air pada reaktor 1.....	37
5.3 Efektivitas penurunan kadar kesadahan air pada reaktor 2.....	38
5.4 Kecepatan aliran dan Permeabilitas .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Rancangan <i>Biosand Filter</i> .....	14
4.1 Bagan Alir Penelitian .....	22
4.2 Pasir.....	24
4.3 Sekam Padi.....	25
4.4 Kerikil .....	26
4.5 Sumber air sampel.....	27
4.6 <i>Reservoir</i> .....	28
4.7 <i>Plat Diffuser</i> .....	29
4.8 Rancangan alat <i>Biosand filter</i> .....	30
4.9 Hardness test kit .....	33
5.1 Efektivitas Penurunan Kadar Kesadahan Air.....	39

## INTISARI

**PENELITIAN TENTANG EFEKTIVITAS MEDIA LOKAL KARBON AKTIF (SEKAM PADI) DAN PASIR LOKAL PADA *BIOSAND FILTER* UNTUK PENURUNAN KESADAHAN AIR TANAH DI DAERAH MALAKA , INDONESIA**, Cindy Margareth Marmiyana Seran, NPM 170216911, Tahun 2021, Bidang Peminatan Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kegiatan pembuatan teknologi biosand filter diharapkan dapat meningkatkan kualitas air sumur yang berada di Kabupaten Malaka. Air sumur yang memiliki kadar kesadahan air yang melebihi syarat mutu dapat mengakibatkan berbagai macam penyakit dan kerugian dalam rumah tangga. Maka dari itu dibuatlah penelitian mengenai teknologi biosand filter dengan skala rumah tangga yang mampu menurunkan kadar kesadahan air sumur di Kabupaten Malaka dengan memanfaatkan alat dan bahan yang terdapat di Kabupaten Malaka.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui media mana yang paling tepat dalam penurunan kadar kesadahan air sumur dengan media yang diuji adalah pasir sungai dan karbon aktif (sekam padi). Penggunaan media pasir sungai dan karbon aktif (sekam padi) karena jumlah media yang banyak dan mudah didapatkan di Kabupaten Malaka. Pemilihan media ini juga karena proses filtrasi nya yang sesuai untuk menurunkan kadar kesadahan air yaitu dengan adsorpsi.

Hasil penelitian ini yaitu kadar kesadahan air sumur di Kabupaten Malaka adalah 531,033 mg/l yang melebihi syarat mutu Peraturan Kementerian Kesehatan No. 492 Tahun 2010 yaitu 500 mg/l. Dimensi reaktor *biosand filter* memiliki lebar 30 cm dan tinggi 35 cm. Penelitian dilakukan selama 21 hari dan hasil penurunan kesadahan air yang didapat adalah pada reaktor 1 dengan media pasir mengalami penurunan sebesar 50,56% dari 531,033 mg/l menjadi 265,533 mg/l dan pada reaktor 2 dengan media karbon aktif (sekam padi) mengalami penurunan sebesar 48,31% dari 531,033 mg/l menjadi 274,467 mg/l. Kecepatan yang dihasilkan pada reaktor 1 adalah 0,05647558 m/jam dan pada reaktor 2 adalah 0,05803255 sehingga dalam sehari debit yang dihasilkan rata-rata 97,08 l dan dapat memenuhi kebutuhan air minum dan masak dalam satu keluarga.

**Kata kunci :** *Biosand Filter*, kesadahan air, karbon aktif, debit, kecepatan