

**EFEKTIFITAS SISTEM LAHAN BASAH BUATAN TERAPUNG DENGAN  
TANAMAN MELATI AIR dan GENJER DALAM PENURUNAN INDIKATOR  
PENCEMAR BOD dan COD PADA AIR SUNGAI**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat :

**NASRULLAH AKBAR MUTHAHHARI**

NIM. H1E113219

Pembimbing I

**Dr. Nopi Stiyati Prihatini. S.Si., MT.**

Pembimbing II

**Dr. Andy Mizwar. ST., M.Si.**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2019**

**TUGAS AKHIR**

**EFEKTIFITAS SISTEM LAHAN BASAH BUATAN TERAPUNG DENGAN  
TANAMAN MELATI AIR dan GENJER DALAM PENURUNAN INDIKATOR  
PENCEMAR BOD dan COD PADA AIR SUNGAI**


Dibuat :

**Nasrullah Akbar Muthahhari**  
NIM. H1E113219

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Jum'at tanggal  
11 Januari 2019 dan dinyatakan Lulus.

Pembimbing I

Susunan Dewan Penguji

1. **Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng.** (.....)   
NIP. 19840510201601108001

2. **Nova Annisa, S.Si., MS.** (.....)   
NIP. 19891128201601208001

**Dr. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., MT.**  
NIP. 19841118 200812 2 003

Pembimbing II

**Dr. Andy Mizwar, ST., M.Si.**  
NIP. 19800707 200801 1 029

Ketua Program Studi  
Teknik Lingkungan,

**Dr. Rony Riduan, ST., MT.**  
NIP. 19761017 199803 1 003

Banjarnbaru, Januari 2019  
Fakultas Teknik Unlam  
Wakil Dekan I,



**Shafiqurrahman, ST., MT., Ph.D**  
NIP. 19760404 200003 1 002

## PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* computer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan *software* khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Januari 2019

Yang membuat pernyataan,

  
**Nasrullah Akbar Muthahhari**  
H1E113219

## Abstrak

*Kota Banjarmasin memiliki 195 sungai, salah satunya sungai Kerukan yang berada di Kecamatan Banjarmasin Tengah, dengan Kepadatan penduduk mencapai 8.165 Km<sup>2</sup>. Kepadatan penduduk berpengaruh kepada lingkungan salah satunya pencemaran lingkungan akibat limbah rumah tangga dapat merusak kualitas air khususnya air sungai. Pada pengujian air sungai Kerukan dilakukan pemeriksaan parameter BOD (Bichemical Oxygen Demand) dengan nilai 27,52 mg/L dan COD (Chemical Oxygen Demand) sebesar 54,47 mg/L. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengurangi nilai parameter BOD dan COD dengan fitoremediasi dengan sistem lahan basah buatan terapung menggunakan tanaman melati air dan genjer. Berdasarkan penelitian sebelumnya tanaman Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) efisien menurunkan COD 97,9% dan BOD 90% sedangkan Genjer (*Limnocharis Flava*) efisien menurunkan BOD 98,73% dan COD 96,47%, selain itu pemilihan penggunaan kedua tanaman ini karena memiliki bunga yang menambah estetika. Variabel bebas pada penelitian ini adalah Melati Air dan Genjer dengan waktu penelitian 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 hari. Variabel terkait adalah BOD dan COD. Tahapan penelitian meliputi 1) Persiapan tanaman Melati Air dan Genjer 2) Persiapan Alat Pengapung 3) Persiapan reaktor 4) Pengoprasian dan 5) Pengukuran Variabel Terikat. Pada hasil penelitian fitoremediasi menggunakan sistem lahan basah terapung dengan tanaman Melati Air dapat menurunkan kadar BOD sebesar 4,9 mg/L dengan efisiensi 82% dan COD 12.41 mg/L dengan efisiensi 77%, sedangkan menggunakan tanaman genjer dapat menurunkan BOD sebesar 5.83 mg/L dengan efisiensi 79% dan COD 14,51 mg,l dengan efisiensi 73%. Perbandingan penurunan parameter BOD dan COD menggunakan antara tanaman Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) dan Genjer (*Limnocharis Flava*) dilakukan dengan uji statistika untuk mengetahui perbedaan, berdasarkan hasil uji penggunaan tanaman Melati Air dan Genjer tidak ada perbedaan. Penggunaan sistem lahan basah buatan terapung efektif menurunkan parameter BOD dan COD, yang sebelumnya melebihi baku mutu, sehingga air sungai masuk dalam kategori air kelas IV serta tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 05 Tahun 2007.*

*Kata Kunci: Melati Air, Genjer, BOD, COD dan Lahan Basah Buatan Terapung*

## **Abstract**

*The city of Banjarmasin has 195 rivers, one of which is the Kerukan river located in the Central Banjarmasin District, with a population density reaching 8,165 Km<sup>2</sup>. Population density affects the environment, one of which is environmental pollution. Environmental pollution due to household waste can damage water quality, especially river water. In testing the Kerukan river water, BOD (Biochemical Oxygen Demand) parameters were measured with a value of 27.52 mg/L and COD (Chemical Oxygen Demand) of 54.47 mg/L. Therefore it is necessary to conduct research to reduce the value of BOD and COD parameters by phytoremediation using a floating wetland system using Melati Air and Genjer. Based on previous research, Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) plants efficiently lowered COD 97.9% and BOD 90% while Genjer (*Limnocharis Flava*) efficiently lowered BOD 98.73% and COD 96.47%, choosing the use of these two plants because they had flowers adding to aesthetics. The independent variables in this study were Melati Air and Genjer with a study time of 5, 10, 15, 20, 25, and 30 days. Related variables are BOD and COD. Stages of research include 1) Preparation of Melati Air and Genjer 2) Preparation of Floating Tools 3) Preparation of reactors 4) Operation 5) Measurement of BOD and COD parameters. On the results of phytoremediation research using a floating wetland system with Melati Air reduce BOD levels by 4.9 mg / L with 82% efficiency and COD 12.41 mg/L with 77% efficiency, while using Genjer plants can reduce BOD by 5.83 mg/L with 79% efficiency and 14,51 mg COD, I with 73% efficiency. Comparison of the decrease in BOD and COD parameters using between Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) and Genjer (*Limnocharis Flava*) was carried out by statistical tests to determine the differences, based on the test results of the use of Melati Air and Genjer there were no differences. The effective use of an artificial floating wetland system lowers the BOD and COD parameters, which previously exceeded the quality standard, so that river water is included in the class IV water category and does not exceed the quality standards set out in South Kalimantan Government Regulation Number 05 of 2007.*

**Keywords:** *Melati Air, Genjer, BOD, COD and Floating Wetlands.*

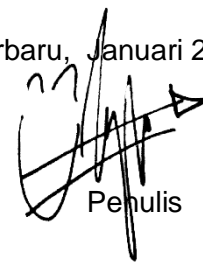
## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, anugerah serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Efektifitas Sistem Lahan Basah Buatan Terapung Dengan Tanaman Melati Air Dan Genjer Dalam Penurunan Indikator Pencemar BOD Dan COD Pada Air Sungai”. Adapun tujuan penulisan rencana penelitian ini adalah sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Dalam menyusun laporan tugas akhir ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Dosen-dosen dan Staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dan memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan hasil penelitian ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik, saran, bimbingan, serta nasihat yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Banjarbaru, Januari 2019



Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Abstrak .....	ii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR RUMUS.....	xi
DAFTAR SINGKATAN dan ISTILAH.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori .....	8
2.1.1 Sungai .....	8
2.1.2 Kualitas Air .....	9
2.1.3 Lahan Basah Buatan Terapung.....	12
2.1.4 Tanaman Fitoremediasi .....	25
2.1.5 Mekanisme Penurunan .....	29

2.2 Studi Pustaka .....	36
2.3 Hipotesis .....	37
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	38
3.1 Rancangan Penelitian .....	38
3.1.1 Variabel Penelitian .....	38
3.1.2 Kerangka Penelitian .....	39
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	40
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian .....	40
3.3.1 Bahan Penelitian .....	40
3.3.2 Peralatan Penelitian .....	41
3.4 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data .....	42
3.4.1 Prosedur Penelitian .....	42
3.4.2 Pengumpulan Data .....	44
3.5 Analisis Data .....	44
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	46
4.1 Parameter BOD ( <i>Biochemical Oxygen Demand</i> ) .....	46
4.2 Parameter COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ) .....	50
4.3 Efektifitas sistem LBBT AHBP penggunaan tanaman Melati Air dan Genjer dalam penurunan BOD dan COD .....	53
4.4 Perbandingan penggunaan tanaman Melati Air dan Genjer pada sistem LBBT AHBP .....	54
V. PENUTUP .....	57
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	57
DAFTAR RUJUKAN .....	58



LAMPIRAN.....

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1</b> Baku Mutu Air Sungai.....	10
<b>Tabel 2</b> Kriteria desain untuk pengolahan pada Aliran Permukaan .....	19
<b>Tabel 3</b> Kelebihan dan Kekurangan Dari <i>Sub Surface Flow Wetland</i> .....	21
<b>Tabel 4</b> Kriteria Desain Untuk Teknologi Aliran Bawah Permukaan .....	24
<b>Tabel 5</b> Mekanisme Penghilang Bahan Pencemar dalam Lahan basah .....	32
<b>Tabel 6</b> Studi Pustaka .....	36
<b>Tabel 7</b> Persentase Efisiensi Penurunan nilai BOD .....	47
<b>Tabel 8</b> Persentase Efisiensi Penurunan nilai COD .....	51
<b>Tabel 9</b> Hasil Analisis perbandingan penurunan parameter BOD.....	54
<b>Tabel 10</b> Hasil Analisis perbandingan penurunan parameter COD .....	55

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1</b> <i>System Floating Treatment Wetland</i> .....	14
<b>Gambar 2</b> Tipe Aliran Lahan Basah Buatan .....	17
<b>Gambar 3</b> Melati Air ( <i>Echinodorus Paleaefolius</i> ).....	25
<b>Gambar 4</b> Melati Air ( <i>Echinodorus Palaefolius</i> ).....	26
<b>Gambar 5</b> Genjer ( <i>limnocharis flava</i> ).....	27
<b>Gambar 6</b> Rancangan Penelitian .....	39
<b>Gambar 7</b> Desain Reaktor .....	43
<b>Gambar 8</b> Grafik Nilai BOD Influent dan efluen di LBBT .....	46
<b>Gambar 9</b> Grafik Nilai BOD Influent dan efluen di LBBT .....	50

## DAFTAR RUMUS

Rumus 1 Efisiensi Penurunan BOD dan COD.....	43
--	----

**DAFTAR SINGKATAN dan ISTILAH**

BOD	: <i>Biochemical Oxygen Demand</i>
COD	: <i>Chemical Oxygend Demand</i>
LBBT	: Lahan Basah Buatan Terapung
LSD	: <i>Least Significant Difference</i>
FTW	: <i>Floating Treatment Wetland</i>
FWS	: <i>Free Water System</i>
SF	: <i>Surface Flow</i>
SSF	: <i>Sub Surface Flow</i>
TSS	: <i>Total Suspended Solid</i>
VF	: <i>Vertical Flow</i>
HSF	: <i>Horizontal Subsurface Flow</i>
USDA	: <i>United States Departemenet of Agriculture</i>
ITRC	: <i>Interstate Technology Regulatory Council</i>
AHBP	: <i>Aliran Horizontal Bawah Permukaan</i>
PVC	: <i>Polyvinyl Chloride</i>
<i>Inlet</i>	: Jalur Masuknya Air
<i>Outlet</i>	: Jalur Keluarnya Air
Efisien	: Ketepatan

<i>Efektif</i>	: Berhasil
<i>Sedimentasi</i>	: Pengendapan
<i>Adsorpsi</i>	: Penyerapan ( Menempelnya Molekul, ion ataupun atom
<i>Absorpsi</i>	: Penyerapan ( Proses Masuknya zat )
<i>Oksidasi</i>	: Interaksi Antara Molekul Oksigen dan Zat lainnya
<i>Reduksi</i>	: Pelepasn Oksigen
<i>Anoxic</i>	: Reaksi Khusus Anaerobik menggunakan sebagai elektron akseptor
<i>Wetlands</i>	: Lahan Basah
<i>Rhizosphere</i>	: Daerah Sekitar Perakaran Tanah
<i>Rhizome</i>	: Rimpang
<i>Substrat</i>	: Lapisan
<i>Nitrifikasi</i>	: Oksidasi dari ammonia menjadi nitrat
<i>Denitrifikasi</i>	: Reduksi nitrat menjadi nitrogen gas
<i>Aerobik</i>	: Proses metabolisme dengan Bantuan Oksigen
<i>Anaerobik</i>	: Proses metabolisme tidak memerlukan Oksigen
<i>Sub Surface Flow</i>	: Aliran Bawah Permukaan

<i>Surface Flow</i>	: Aliran Permukaan
<i>Constructed Wetlands</i>	: Lahan Basah Buatan
<i>Floating Treatment Wetland</i>	: Lahan Basah Terapung
<i>Emergent Plant</i>	: Tumbuhan Air dengan akar dibawah, dan daun mencuat keatas
<i>Submerged</i>	: Terendam
<i>Floktuasi Hidrolis</i>	: Perubahan Cairan
Dekomposisi	: Penguraian
Degradasi	: Penurunan, kemerosotan atau kemunduran