

## TUGAS AKHIR

### STUDI PERBANDINGAN EFISIENSI SISTEM LAHAN BASAH BUATAN ALIRAN HORIZONTAL BAWAH PERMUKAAN DENGAN VARIASI TANAMAN (*Cyperus alternifolius* & *Canna indica*) TERHADAP PARAMETER BOD DAN COD AIR SUNGAI KEMUNING BANJARBARU

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat :

**Darmawati**

**NIM. H1E114227**

Pembimbing I  
**Dr. Nopi Stiyati P, S.Si.,MT**

Pembimbing II  
**Rd. Indah Nirtha N. NPS., ST., M.Si**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2018**

## TUGAS AKHIR

### STUDI PERBANDINGAN EFISIENSI SISTEM LAHAN BASAH BUATAN ALIRAN HORIZONTAL BAWAH PERMUKAAN DENGAN VARIASI TANAMAN (*Cyperus alternifolius* & *Canna Indica*) TERHADAP PARAMETER BOD DAN COD AIR SUNGAI KEMUNING BANJARBARU

Oleh:

**Darmawati**

NIM. H1E114227

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada hari Jumat tanggal 21  
Desember 2018 dan dinyatakan Lulus

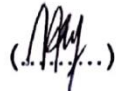
Pembimbing I,



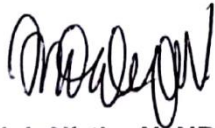
**Dr. Nopi Stiyati P, S.Si.,MT.**  
NIP. 19841118 200812 2 003

Susunan Dewan Penguji :

1. Dr. Rizqi Puteri M, S.Si.,MS. (.....)   
NIP. 19870828 201212 2 001

2. M. Abrar Firdausy, ST.,MT. (.....)   
NIP. 19910119201802108057

Pembimbing II,



**Rd. Indah Nirtha N, NPS, ST.,M.Si.**  
NIP. 19770619 200801 2 019

Ketua Program Studi  
Teknik Lingkungan,



**Dr. Rony Riduan, ST., MT.**  
NIP. 19761017 199903 1 003

Banjarbaru, Desember 2018  
Fakultas Teknik Unlam  
Wakil Dekan I



**Chairul Irawan, ST., MT., Ph.D**  
NIP. 19750404 200003 1 002

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas Akhir ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik, serta sanksi lainnya yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Banjarbaru, Desember 2018



Darmawati

NIM. H1E114227

## ABSTRAK

*Air Sungai Kemuning memiliki nilai BOD 10,7 mg/L dan COD 70,1 mg/L yang disebabkan oleh limbah cair tahu dan domestik. Menurut Peraturan Gubernur Provinsi Kalimantan Selatan No. 5 Tahun 2007 air tersebut berada di atas baku mutu (BOD 2 mg/L dan COD 10 mg/L). Metode pengolahan yang dapat digunakan untuk mengolah air Sungai tersebut adalah dengan Sistem Lahan Basah Buatan (LBB). LBB dipilih karena biaya lebih murah dan mudah dibandingkan pengolahan lain serta belum banyak diaplikasikan di Banjarbaru sehingga perlu dilakukan penelitian menggunakan sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan (LBB-AHBP). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi sistem LBB-AHBP menggunakan tanaman *Cyperus alternifolius* dan *Canna indica* serta jenis tanaman yang paling signifikan mempengaruhi kemampuan sistem LBB-AHBP terhadap parameter BOD dan COD. Penelitian dilakukan menggunakan reaktor kayu berlapis plastik dengan dimensi 100 x 30 x 35 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem LBB-AHBP dengan *Cyperus alternifolius* memiliki efisiensi tertinggi yaitu BOD 97,11% dan COD 96,78%. Sedangkan efisiensi terendah yaitu BOD 82,86% dan COD 81,58%. Sistem LBB-AHBP dengan *Canna indica* memiliki efisiensi tertinggi yaitu BOD 91,33% dan COD 90,16% sedangkan efisiensi terendah yaitu BOD 82,68% dan COD 81,22%. Efisiensi BOD dan COD sistem LBB-AHBP menggunakan *Cyperus alternifolius* mengalami kenaikan mulai hari ke 5 hingga ke 20 sedangkan menggunakan *Canna indica* mengalami kenaikan mulai hari ke 5 hingga ke 15. Setelah melewati hari ke 20 (*Cyperus alternifolius*) dan 15 (*Canna indica*), efisiensi sistem mengalami penurunan. Kedua jenis tanaman memiliki kemampuan yang sama dalam mempengaruhi efisiensi di sistem LBB-AHBP.*

Kata kunci: Air, Sungai, Kemuning, BOD dan COD.

## **ABSTRACT**

*The River of Kemuning has a BOD value of 10.7 mg/L and COD 70.1 mg/L, which caused by wastewater domestic and fabrication of tofu. Based on the regulation of Governor of South Kalimantan's Regulation No. 5 of 2007 the water is above the quality standard (BOD 2 mg/L and COD 10 mg/L). The management method that have been applied to treat river water is the system of Constructed Wetlands (LBB). LBB was chosen because the cost is cheaper and easier than other processing and it has not been widely applied in Banjarbaru so research needs to be done using a system with Constructed Wetlands Horizontal Sub Surface Flow (LBB-AHBP). Focus of the study is to determine the efficiency of the LBB-AHBP system using *Cyperus alternifolius* and *Canna indica* plants as well as the types of plants that most significantly affect the ability of the LBB-AHBP system to BOD and COD parameters. The study is using wooden reactor that coated by plastic, the dimension is 100 x 30 x 35 cm. The results showed that the LBB-AHBP system with *Cyperus alternifolius* had the highest efficiency of BOD 97,11% and COD 96,78%. While the lowest efficiency is BOD 82,86% and COD 81,58%. LBB-AHBP system with *Canna indica* has the highest efficiency, namely BOD 91,33% and COD 90,16% while the lowest efficiency is BOD 82,68% and COD 81,22%. The efficiency of BOD and COD of the LBB-AHBP system using *Cyperus alternifolius* has increased from day 5 to 20 while using *Canna indica* has increased from days 5 to 15. After passing the 20th day (*Cyperus alternifolius*) and 15 (*Canna indica*), system efficiency has decreased. Both types of plants have the same ability to influence efficiency in the LBB-AHBP system.*

*Keywords: Water, river, Kemuning, BOD and COD.*

## PRAKATA

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, anugerah serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Perbandingan Efisiensi Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan terhadap Parameter BOD dan COD Air Sungai Kemuning Banjarbaru. 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 proposal tugas akhir ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Ibu Dr. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., MT dan Ibu Indah Nirtha Nilawati NPS, ST, M.Si sebagai Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi masukan dalam menyusun proposal tugas akhir.
3. Staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dan memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan rencana 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, 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK.....	iv
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL .....	xiii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori .....	7
2.1.1 Sungai Kemuning .....	7
2.1.2 Kualitas Air .....	8
2.1.2.1 Pengertian Biological Oxygen Demand (BOD).....	9
2.1.2.2 Pengertian Chemical Oxygen Demand (COD) .....	10
2.1.3 Pengertian Lahan Basah Buatan ( <i>Constructed Wetlands</i> ).....	11
2.1.4 Tipe Lahan Basah Buatan.....	12
2.1.4.1 Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan ( <i>Sub Surface Flow</i> )....	13
2.1.5 Prinsip Dasar pada Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan .....	16
2.1.6 Komponen yang Mempengaruhi Sistem Lahan Basah Buatan.....	18
2.1.6.1 Tanaman .....	19
2.1.6.2 Media.....	24

2.1.6.3 Mikroorganisme .....	27
2.1.6.4 Temperatur .....	28
2.1.7 Penurunan Parameter Pencemar dalam Lahan Basah Buatan Beberapa Penelitian .....	29
2.2 Studi Pustaka .....	32
2.3 Hipotesis.....	34
III METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Rancangan Penelitian .....	35
3.1.1 Variabel Penelitian.....	37
3.1.2 Kerangka Penelitian .....	38
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	39
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian .....	39
3.3.1 Bahan Penelitian .....	39
3.3.2 Peralatan Penelitian .....	39
3.4 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data .....	40
3.4.1 Prosedur Penelitian .....	40
3.4.2 Pengumpulan Data.....	42
3.5 Cara Analisis Hasil.....	43
IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	45
4.1 Efisiensi di Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan.....	45
4.1.1 Efisiensi Sitem LBB-AHBP terhadap parameter BOD.....	45
4.1.2 Efisiensi Sistem LBB-AHBP terhadap parameter COD .....	52
4.2 Pengaruh Jenis Tanaman di Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan terhadap Parameter BOD dan COD .....	59
V KESIMPULAN DAN SARAN .....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR RUJUKAN.....	65
LAMPIRAN .....	69



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku mutu Air Sungai .....	8
Tabel 2. 2 Kriteria Desain Rawa Buatan Aliran Bawah Permukaan .....	16
Tabel 2. 3 Studi Pustaka.....	32
Tabel 3. 1 Konsentrasi BOD di Sistem LBB-AHBP.....	42
Tabel 3. 2 Konsentrasi COD di Sistem LBB-AHBP.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aliran Pada Masing-Masing Lahan Basah Buatan .....	13
Gambar 2. 2 <i>Constructed Wetland</i> dengan Aliran Vertikal Bawah Permukaan ..	15
Gambar 2. 3 <i>Constructed Wetland</i> dengan Aliran Horizontal Bawah Permukaan .....	15
Gambar 2. 4 Tanaman <i>Cyperus alternifolius</i> .....	21
Gambar 2. 5 Tanaman <i>Canna indica</i> ( Bunga Kana).....	23
Gambar 2. 6 Tanah Humus .....	26
Gambar 3. 1 Denah Rancangan Penelitian.....	36
Gambar 3. 2 Detail Reaktor Penelitian .....	36
Gambar 3. 3 Kerangka Penelitian.....	38
Gambar 3. 4 Rangkaian Reaktor .....	41
Gambar 4. 2 Grafik Konsentrasi BOD setelah melewati Sistem LBB-AHBP.....	48
Gambar 4. 2 Grafik Efisiensi BOD pada Sistem LBB-AHBP .....	48
Gambar 4. 3 Nilai DO Sebelum dan Sesudah Melewati Sistem LBB-AHBP.....	49
Gambar 4. 4 Grafik Simulasi Konsentrasi BOD pada Sistem LBB-AHBP menggunakan <i>Cyperus alternifolius</i> .....	51
Gambar 4. 5 Grafik Simulasi Konsentrasi BOD pada Sistem LBB-AHBP Menggunakan <i>Canna indica</i> .....	52
Gambar 4. 6 Grafik Konsentrasi COD setelah melewati Sistem LBB-AHBP .....	53
Gambar 4. 7 Grafik Efisiensi COD pada Sistem LBB-AHBP .....	56
Gambar 4. 8 Grafik Simulasi Konsentrasi COD pada Sistem LBB-AHBP Menggunakan <i>Cyperus alternifolius</i> .....	58
Gambar 4. 9 Grafik Simulasi Konsentrasi COD pada Sistem LBB-AHBP Menggunakan <i>Canna indica</i> .....	59

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A. TABEL HASIL PENGAMATAN BOD,COD DAN BOD

LAMPIRAN B. CONTOH PERHITUNGAN

LAMPIRAN C. TABEL HASIL UJI STATISTIK

LAMPIRAN D. METODE PENGUJIAN BOD DAN COD

LAMPIRAN E. LOG BOOK PENELITIAN

LAMPIRAN F. HASIL UJI KONSETRASI BOD & COD

## DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN		Halaman Pertama kali Ditemukan
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i> .....	43
BOD	<i>Biochemical Oxygen Demand</i> .....	1
COD	<i>Chemical Oxygen Demand</i> .....	1
DO	<i>Dissolved Oxygen</i> .....	48
FWS	<i>Free Water System</i> .....	3
H <sub>0</sub>	Hipotesis nol.....	44
H <sub>a</sub>	Hipotesis alternatif.....	44
LBB	Lahan Basah Buatan .....	2
LBB	Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan.....	3
LBB AHBP	Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan .....	3
LSD	<i>Least Significance Different</i> .....	44
pH	Power of Hydrogen .....	8
SF	<i>Surface Flow</i> .....	38
SPSS	<i>Statistical Product and Service Solution</i> .....	42
SSF	<i>Sub Surface Flow</i> .....	3

## DAFTAR SIMBOL

LAMBANG		Halaman Pertama kali Ditemukan
E	Persen Penurunan (%) .....	43
C0	BOD dan COD awal .....	43
Ce	BOD dan COD akhir .....	43