

TUGAS AKHIR
STUDI PERBANDINGAN EFISIENSI SISTEM LAHAN BASAH BUATAN
ALIRAN HORIZONTAL BAWAH PERMUKAAN TERHADAP KONSENTRASI
AMONIA (NH₃-N) DAN NITRIT (NO₂) PADA AIR SUNGAI KEMUNING
BANJARBARU

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

Dibuat :

Nur Adhayani
NIM. H1E114022

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 EFISIENSI SISTEM LAHAN BASAH BUATAN ALIRAN HORIZONTAL
BAWAH PERMUKAAN TERHADAP KONSENTRASI AMONIA (NH₃-N) DAN
NITRIT (NO₂) PADA AIR SUNGAI KEMUNING BANJARBARU**

Oleh :

Nur Adhayani

NIM H1E114022

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada hari rabu tanggal 26
Desember 2018 dan dinyatakan Lulus

Pembimbing I,



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

Dewan Penguji,

1. Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng (.....)
NIP. 19840510201601108001
2. Muhammad Abrar Firdausy, ST., MT (.....)
NIP. 19910119201802108057



Pembimbing II,



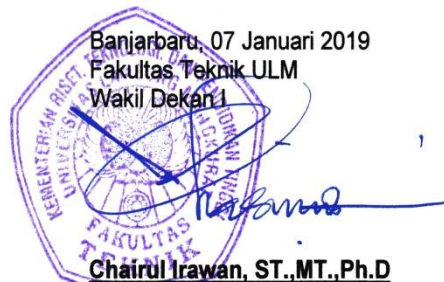
Rd. Indah Nirtha., ST., MT.
NIP. 19770619 200801 2 003

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan,



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

Banjarbaru, 07 Januari 2019
Fakultas Teknik ULM
Wakil Dekan 1



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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, anugerah serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Perbandingan Efisiensi Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan Terhadap Konsentrasi Amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) Dan Nitrit (NO_2) Pada 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 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 masukkan dalam menyusun 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, Desember 2018

Penulis

ABSTRAK

Kualitas air Sungai Kemuning memiliki konsentrasi amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) sebanyak 1,80 mg/L dan nitrit (NO_2) sebanyak 0.9226 mg/L. Konsentrasi amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) dan nitrit (NO_2) tersebut telah melebihi Baku Mutu Air Sungai berdasarkan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No.5 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai. Dalam penelitian ini digunakan sistem lahan basah buatan aliran bawah permukaan (*Sub Surface Flow-Constructed Wetlands*) menggunakan tanaman *Cyperus alternifolius* dan *Canna indica* dengan ukuran reaktor 100 cm x 30 cm x 35 cm. Penelitian ini bertujuan menentukan efisiensi sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan (LBB-AHBP) menggunakan tanaman *Cyperus alternifolius* dan *Canna indica* dalam menyisihkan konsentrasi amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) dan nitrit (NO_2) pada air Sungai Kemuning. Hasil penelitian menunjukkan tanaman *Cyperus alternifolius* dan *Canna indica* memiliki efisiensi yang cukup bagus yaitu 92.75 % dan 86.39 %. Sedangkan, pada penurunan konsentrasi nitrit (NO_2) nilai efisiensi dengan tanaman *Cyperus alternifolius* dan *Canna indica* mampu mencapai 97.19 % dan 94.90 %. Akan tetapi, berdasarkan hasil uji statistik masing-masing tanaman tidak mempunyai beda pengaruh yang signifikan dalam menurunkan konsentrasi amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) dan nitrit (NO_2).

Kata Kunci: Amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$), Nitrit (NO_2), *Cyperus alternifolius* dan *Canna indica*

ABSTRACT

The water quality of the Kemuning River has a concentration of ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) of 1.80 mg / L and nitrite (NO_2) of 0.9226 mg/L. Ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) and nitrite (NO_2) concentrations have exceeded River Water Quality Standards based on South Kalimantan Governor Regulation No.5 of 2007 concerning River Water Quality Standards. In this study, Sub Surface Flow-Constructed Wetlands were used using *Cyperus alternifolius* and *Canna indica* plants with reactor sizes of 100 cm x 30 cm x 35 cm. The aim of this study was to determine the efficiency of the system of Artificial Surface Underwater Horizontal Flow (LBB-AHBP) using *Cyperus alternifolius* and *Canna indica* plants in removing concentrations of ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) and nitrite (NO_2) in Kemuning River water. The results showed that *Cyperus alternifolius* and *Canna indica* plants had a good efficiency of 92.75% and 86.39%. Meanwhile, the decrease in the concentration of nitrite (NO_2) efficiency value with *Cyperus alternifolius* and *Canna indica* plants was able to reach 97.19% and 94.90%. However, based on the results of statistical tests, each plant does not have a significant difference in reducing the concentration of ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) and nitrite (NO_2).

Keywords: Ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$), Nitrite (NO_2), *Cyperus alternifolius* and *Canna indica*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PRAKATA.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Sungai Kemuning.....	7
2.1.2 Kualitas Air Sungai Kemuning.....	8
2.1.2.1 Amonia (NH ₃ -N).....	9
2.2.1.2 Nitrit (NO ₂).....	10
2.1.3 Penyebab Pencemaran Air Sungai Kemuning.....	11
2.1.4 Lahan Basah Buatan (<i>Constructed Wetland</i>).....	12
2.1.5 Jenis Lahan Basah Buatan.....	13
2.1.6 Faktor yang Berperan Dalam Lahan Basah Buatan.....	19
2.1.7 Prinsip Dasar pada Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan.....	28
2.1.8 Peran Siklus Nitrogen Terhadap Konsentrasi Amonia (NH ₃ -N) dan Nitrit (NO ₂).....	31
2.2 Studi Pustaka.....	33

2.3 Hipotesis.....	34
III. METEDOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Rancangan Penelitian.....	35
3.1.1 Variabel Penelitian.....	36
3.1.2 Kerangka Penelitian.....	37
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	38
3.3.1 Bahan Penelitian.....	38
3.3.2 Peralatan Penelitian.....	38
3.4 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data.....	39
3.4.1 Prosedur Penelitian.....	39
3.4.2 Pengumpulan Data.....	41
3.5 Cara Analisis Hasil.....	42
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Efisiensi di Sistem LBB-AHBP.....	43
4.1.1 Efisiensi Sistem LBB-AHBP terhadap Konsentrasi Amonia.....	43
4.1.2 Efisiensi Sistem Lahan Basah terhadap Konsentrasi Nitrit.....	53
4.2 Pengaruh Jenis tanaman di Sistem LBB-AHBP	61
4.2.1 Pengaruh Jenis tanaman di Sistem LBB-AHBP terhadap Konsentrasi Amonia	61
4.2.2 Pengaruh Jenis tanaman di Sistem LBB-AHBP terhadap Konsentrasi Nitrit.....	63
4.3 Kemampuan Tanaman <i>Cyperus alternifolius</i> dan <i>Canna Indica</i> Terhadap Penyisihan Konsentrasi Amonia (NH ₃ -N) dan Nitrit (NO ₂)	64
IV. PENUTUP	72
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	76
DAFTAR RUJUKAN.....	78
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Sungai	8
Tabel 2.2 Kemampuan Penyisihan Bahan Pencemar Terhadap Lahan Basah Buatan di Indonesia	13
Tabel 2.3 Kriteria Desain Untuk Teknologi <i>Constructed Wetlands</i>	18
Tabel 2.5 Daftar Studi Pustaka	33
Tabel 4.1 Perbandingan Efisiensi Perlakuan Terhadap Penurunan Konsentrasi Amonia (NH ₃ -N)	62
Tabel 4.2 Perbandingan Efisiensi Perlakuan Terhadap Penurunan Konsentrasi Nitrit (NO ₂).....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipe Aliran Lahan Basah Buatan.....	16
Gambar 2.2 Tanaman <i>Cyperus alternifolius</i>	23
Gambar 2.3 Tanaman <i>Canna indica</i>	25
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	37
Gambar 3.2 Ilustrasi Pengoperasian Sistem LBB-AHBP	40
Gambar 3.3 Desain Reaktor LBB-AHBP	40
Gambar 4.1 Grafik Penurunan Konsentrasi Amonia di Sistem LBB-AHBP	43
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran (<i>Dissolved Oxygen</i>)	47
Gambar 4.3 Grafik Pengukuran pH.....	48
Gambar 4.4 Grafik Hubungan antara variabel waktu (x) dan konsentrasi amonia (y) menggunakan <i>Cyperus alternifolius</i>	50
Gambar 4.5 Grafik Simulasi Penurunan Konsentrasi Amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) Menggunakan <i>Canna indica</i>	51
Gambar 4.6 Grafik Hubungan antara variabel waktu (x) dan konsentrasi amonia (y) menggunakan <i>Canna indica</i>	52
Gambar 4.7 Grafik Simulasi Penurunan Konsentrasi Amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) Menggunakan <i>Cyperus alternifolius</i>	52
Gambar 4.8 Grafik Penurunan Konsentrasi Nitrit di Sistem LBB-AHBP.	54
Gambar 4.9 Grafik Hubungan antara variabel waktu (x) dan konsentrasi Nitrit (y) menggunakan <i>Cyperus alternifolius</i>	58
Gambar 4.10 Grafik Simulasi Penurunan Konsentrasi Nitrit (NO_2) Menggunakan <i>Cyperus alternifolius</i>	59

Gambar 4.11 Grafik Hubungan antara variabel waktu (x) dan konsentrasi Nitrit (y) menggunakan *Canna indica*..... 60

Gambar 4.10 Grafik Simulasi Penurunan Konsentrasi Nitrit (NO₂) Menggunakan *Canna indica*..... 60

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Tabel Hasil Pengamatan Amonia, Nitrit, pH, dan *Dissolved Oxygen*
- Lampiran B Contoh Perhitungan Efisiensi
- Lampiran C Buku Catatan Kegiatan Penelitian Tugas Akhir
- Lampiran D Hasil Uji SPSS
- Lampiran E SNI 06-6989.30-2005
- Lampiran F SNI 06-6989.30-2004
- Lampiran G Hasil Uji Laboratorium Konsentrasi Amonia dan Nitrit
- Lampiran H Riwayat Hidup Penulis
- Lampiran I Sertifikat Uji Plagiasi

DAFTAR SINGKATAN

² SINGKATAN	Halaman Pertama kali Ditemukan
NH ₃ -N = Amonia	1
mg/L = miligram/Liter	1
pH = <i>Power of Hydrogen</i>	1
NO ₂ = Nitrit	1
NH ₄ = Amonium	2
NO ₃ = Nitrat	2
O ₂ = Oksigen	3
SSF = <i>Sub-Surface Flow</i>	15
FWS= <i>Free Water Surface</i>	15
Ca = <i>Cyperus alternifolius</i>	43
Ci = <i>Canna indica</i>	43
C = <i>Control</i>	45
DO = <i>Dissolved Oxygen</i>	47

DAFTAR SIMBOL

LAMBANG	Halaman Pertama kali Ditemukan
E Persen Penurunan (%).....	40
\geq Lebih dari.....	45
\leq Kurang dari	47