

**FITOREMEDIASI DENGAN *CONSTRUCTED WETLAND* MENGGUNAKAN
Eichhornia crassipes (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L. DAN *Equisetum
hyemale* L., UNTUK MENGOLAH LIMBAH CAIR DOMESTIK
PERUMAHAN BTN SERTA PENGARUHNYA
PADA PERTUMBUHAN CAISIM
(*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH GELAR SARJANA (S1) PENDIDIKAN



OLEH

MERINDA J. PICAULY
33160135

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TIMOR
KEFAMENANU
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Fitoremediasi dengan *constructed wetland* menggunakan *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L. dan *Equisetum hyemale* L., untuk mengolah limbah cair domestik perumahan BTN serta pengaruhnya pada pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.)

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh Pembimbing Untuk Diajukan Kepada Dewan Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi.

Pembimbing Utama




Maria Yustiningsih, S.Si., M.Si.
NIP. 19741210 201504 2 001

Pembimbing Pendamping



Ludgardis Ledheng, S.Si., M.Si.
NIP. 19710606 200501 2 002

Kefamenanu, 01 Maret 2022
Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan



Blasius Atini, S. Pd., M.Sc.
NIP. 19790403 200501 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Fitoremediasi dengan *constructed wetland* menggunakan *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L. dan *Equisetum hyemale* L., untuk mengolah limbah cair domestik perumahan BTN serta pengaruhnya pada pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.).

Telah Diuji dan Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Pendidikan Pada Tanggal 01 Maret 2022.

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji



Made Santiari, S.Si., M.Si
NIP. 198907122018032001

Sekretaris Penguji



Ludgardis Ledheng, S.Si., M.Si.
NIP. 19710606 200501 2 002

Anggota Penguji



Maria Yustiningsih, S.Si., M.Si.
NIP. 19741210 201504 2 001

Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi



Vinsensia U. R. Sila, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19811022 200501 2 002

Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan



Blasius Atini, S.Pd., M. Sc.
NIP. 19790430 200501 1 002

Tanggal Lulus : 01 Maret 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, dalam naskah SKRIPSI dengan judul FITOREMEDIASI DENGAN *CONSTRUCTED WETLAND* MENGGUNAKAN *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L. DAN *Equisetum hyemale* L., UNTUK MENGOLAH LIMBAH CAIR DOMESTIK PERUMAHAN BTN SERTA PENGARUHNYA PADA PERTUMBUHAN CAISIM (*Brassica juncea* L.), tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur PLAGIASI, saya bersedia digugurkan SKRIPSI ini dan gelar akademik yang telah saya peroleh sarjana pendidikan (S.Pd) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Kefamenanu, 01 Maret 2021



Merinda J. Picauly
NPM : 33160135

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus karena atas Kasih dan Kemurahan-Nya penulis dapat diberi kekuatan dalam melewati segala pergumulan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua tercinta Ibu Yessy Amelia dan Ayah Tonny Adam yang telah bersusah payah dalam dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Oma tercinta dalam dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Kakak tersayang Alm. Davilla Adam dan Adik Acha Picauly serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Suami Rivansi Djanggu dan Anak Leonardo Djanggu.
6. Mama Rosadelima dan Bapak Frans Djanggu.
7. Sahabat sejati Priska Manikin dan juga Mince Towi, Febi Sanbein, Ani Liku, Asnat Lake, Mensi Olo, Hanafi Belaga, Somi Geliama, Even Tunabenani, Ria Kerans, Gina Seran, Erlin Suan, Santy Ara.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2016
9. Almamater tercinta Universitas Timor.

MOTTO

**BERSABARLAH KARENA ITU
PENGHARAPANMU.**

**BERUSAHALAH KARENA ITU
PILIHANMU.**

**BERDOALAH KARENA ITU
ADALAH SUMBER
JAWABANMU.**

**FITOREMEDIASI DENGAN *CONSTRUCTED WETLAND* MENGGUNAKAN
Eichhornia crassipes (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L. DAN *Equisetum hyemale*
L., UNTUK MENGOLAH LIMBAH CAIR DOMESTIK PERUMAHAN BTN
SERTA PENGARUHNYA PADA PERTUMBUHAN
CAISIM (*Brassica juncea* L.)**

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik fitoremediasi dengan *constructed wetland* menggunakan *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L., *Equisetum hyemale* L. untuk mengolah limbah cair domestik serta untuk mengetahui hasil limbah cair domestik terhadap pertumbuhan tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2020 di Perumahan BTN Desa Naiola Kecamatan Bikomi Selatan Kabupaten Timor Tengah Utara. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen meliputi pengolahan air limbah dan pertumbuhan tanaman caisim. Tahap pengolahan air limbah melalui teknik fitoremediasi menggunakan *constructed wetland* dengan *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L., *Equisetum hyemale* L. selama tujuh hari dan tahap pertumbuhan caisim dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan yaitu volume air limbah 0ml (kontrol), 400ml, 300ml, 200ml dan empat ulangan. Sampel air limbah yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel air limbah yang diambil pada setiap kepala keluarga yang ada di perumahan BTN yang terdiri dari 13 blok. Setiap blok diambil dua kepala keluarga sebanyak tiga liter air limbah. Dan untuk sampel pertumbuhan tanaman caisim 32 tanaman. Parameter kualitas air limbah yang diuji pH, suhu, BOD, COD, dan TSS. Parameter pertumbuhan tanaman caisim meliputi tinggi dan jumlah daun. Hasil air limbah sebelum dan sesudah perlakuan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah sedangkan pengukuran tanaman yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun dianalisis dengan *Analysis Of Variance* (ANOVA) taraf 5% menggunakan aplikasi SPSS versi 22,0. Hasil pengolahan air limbah dengan nilai penurunan nilai BOD 55,8 mg/l, COD 573 mg/l, TSS 245 mg/l. Nilai pH 4,3-5,1 menjadi 6,5-6,6 dan nilai suhu 23°C menjadi 26°C. Sedangkan hasil pengukuran dapat diketahui penggunaan air limbah mempengaruhi pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman caisim (*Brassica juncea* L.). Pada perlakuan tanaman yang disiram menggunakan air non limbah lebih subur dibandingkan tanaman yang disiram menggunakan air limbah yakni memiliki batang yang kerdil dan diameter batang yang kecil serta warna daun kekuningan.

Kata Kunci: Air limbah domestik, fitoremediasi, *constructed wetland*, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Equisetum hyemale*, *Brassica juncea*.

ABSTRACT

PHYTOREMEDIATION WITH *CONSTRUCTED WETLAND* USING *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L. AND *Equisetum hyemale* L., TO PROCESS BTN'S DOMESTIC LIQUID WASTE AND THEIR EFFECT ON THE GROWTH OF CAISIM (*Brassica juncea* L.)

This study aims to determine the phytoremediation technique with constructed wetland using *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms., *Pistia stratiotes* L., *Equisetum hyemale* L. to treat domestic wastewater and to determine the yield of domestic liquid waste on the growth of Caisim (*Brassica juncea* L.) plants. This research was carried out from July to August 2020 at the BTN Housing, Naiola Village, South Bikomi District, North Central Timor Regency. The type of research used is an experiment about wastewater treatment and caisim plant growth. The wastewater treatment stage through phytoremediation techniques using constructed wetland with *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L., *Equisetum hyemale* L. for seven days and the caisim growth stage was carried out in a randomized block design (RAK) with four treatments, namely wastewater volume 0 ml (control), 400 ml, 300 ml, 200 ml and four replicates. The wastewater sample used in this study was a sample of wastewater taken from each family head in the BTN housing estate which consisted of 13 blocks. Each block is taken by two families as much as three liters of wastewater. The caisim plant growth sample 32 plants. The wastewater quality parameters tested were pH, temperature, BOD, COD, and TSS. Caisim plant growth parameters are height and number of leaves. The results of wastewater before and after treatment were compared with the Regulation of the Minister of the Environment Number 68 of 2016 concerning wastewater quality standards while plant measurements, namely plant height and number of leaves were analyzed by Analysis Of Variance (ANOVA) at 5% level using the SPSS version 22.0 application. The results of wastewater treatment with the effectiveness value of decreasing the value of BOD 55,8 mg/l, COD 573 mg/l, TSS 245 mg/l. The pH value from 4.3-5.1 to 6.5-6.6 and the temperature value by 23 °C to 26°C. While the measurement results can be seen that the use of wastewater affects the growth of caisim (*Brassica juncea* L.) plant height and number of leaves. In the treatment of plants that are watered using non-waste nwater are more fertile than plants that are watered using waste water, namely they have stunted stems and small stem diameters and yellowish leaf color.

Keywords: Domestic wastewater, phytoremediation, *constructed wetland*, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Equisetum hyemale*, *Brassica juncea*.

KATA PENGANTAR

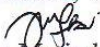
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Fitoremediasi dengan *constructed wetland* menggunakan *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, *Pistia stratiotes* L. dan *Equisetum hyemale* L., untuk mengolah limbah cair domestik perumahan BTN serta pengaruhnya pada pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.)”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh masukan dari berbagai pihak sehingga tantangan dan hambatan dapat teratasi, oleh karena itu melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang telah berupaya membesarkan, mendidik dan memberikan motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Dr. Ir. Stefanus Sio, MP, selaku Rektor Universitas Timor yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Universitas Timor.
3. Blasius Atini, S.Pd., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan yang telah menyetujui dan memberikan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
4. Vinsensia Ulia Rita Sila, S.Pd., M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik
5. Maria Yustiningsih, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan ilmu serta memberikan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Ludgardis Ledheng, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah membekali penulis dengan berbagai pengetahuan selama mengikuti perkuliahan.
8. Teman – teman seperjuangan angkatan 2016 dan semua pihak yang dengan caranya sendiri telah membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah penting demi kesempurnaan skripsi ini.

Kefamenanu, 01 Maret 2021


Nama: Merinda J. Picauly
NPM: 33160135

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa sebelum melaksanakan ujian skripsi, saya bersedia untuk memberikan bukti pengiriman artikel ilmiah ber-ISSN atau bukti hasil seminar pada seminar nasional atau bukti telah terbit dalam prosiding nasional. Apabila ternyata saya tidak memenuhi salah satu dari pilihan tersebut di atas, maka saya bersedia untuk dibatalkan ujian skripsi.

Kefamenanu, 01 Maret 2022



Nama : Merinda J. Picauly

NPM : 33160135

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERYATAAN ORIGINALITAS SKRIPSI	v
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTO	vii
INTISARI	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
PERYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	5
A. Air Limbah Domestik.....	5
B. Pengolahan Limbah Cair domestik secara Fitoremediasi.....	9
C. <i>Constructed Wetland</i>	10
D. <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart) Solms.....	14
E. <i>Pistia stratiotes</i> L.....	15
F. <i>Equisetum hyemale</i> L.....	16
G. Pengaruh Limbah Domestik Pada Pertumbuhan Tanaman	18
H. <i>Brassica juncea</i> L.....	19
I. Perumahan BTN	21
J. Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Identifikasi Variabel Penelitian	23
B. Defenisi Operasional Variabel Penelitian	23
C. Populasi dan Sampel Penelitian	24
D. Teknik Pengumpulan Data	24
E. Teknik Analisa Data	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil Penelitian.....	32

B. Uji Hipotesis	35
C. Pembahasan	36
BAB V PENUTUP	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat – alat penelitian	25
Tabel 3.2 Bahan – bahan penelitian	26
Tabel 4.1 Data Air Limbah Domestik Sebelum dan Sesudah Pengolahan	33
Tabel 4.2 Pertumbuhan Tanaman Caisim (<i>Brassica juncea</i> L.)	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lahan Basah Alami	11
Gambar 2.2 Lahan Basah Buatan	12
Gambar 2.3 Constructed wetlands	13
Gambar 2.4 Eceng Gondok (<i>E. crassipes</i> (Mart) Solms)	15
Gambar 2.5 Kayu Apu (<i>P. stratiotes</i> L)	16
Gambar 2.6 Bambu Air (<i>E. hymale</i> L)	18
Gambar 2.7 Caisim (<i>B. juncea</i> L)	21
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	25
Gambar 3.2 Desain penelitian	26
Gambar 3.3 Desain Penyiraman Caisim (<i>Brassica juncea</i> L)	27
Gambar 3.4 Susunan Tanaman	30
Gambar 4.1 Hasil Desain Penelitian	33
Gambar 4.2 Grafik Penurunan BOD, COD, TSS	34
Gambar 4.3 Grafik Rata-rata Pertumbuhan Tanaman Caisim (<i>Brassica juncea</i> L) ..	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian	47
Lampiran 2 Surat Ijin Penelitian	48
Lampiran 3 Hasil Analisis Limbah Sebelum Pengolahan.....	49
Lampiran 4 Hasil Analisis Limbah Sesudah Pengolahan	50
Lampiran 5 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016	51
Lampiran 6 Data Jumlah Jiwa Perblok.....	52
Lampiran 7 Kuisisioner Penggunaan Air Bersih Perjiwa	54
Lampiran 8 Data Mentah Pertumbuhan Tanaman.....	56
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian.....	58