

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEMPE  
DENGAN SEDIMENTASI DAN FITOREMEDIASI  
KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES* L.) DALAM  
MENURUNKAN BOD COD DAN TSS**



**RIWANDA LISTYA KUSUMANINGTYAS  
NIM. P07133218051**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
YOGYAKARTA  
TAHUN 2022**

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEMPE  
DENGAN SEDIMENTASI DAN FITOREMEDIASI  
KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES* L.) DALAM  
MENURUNKAN BOD COD DAN TSS**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



**RIWANDA LISTYA KUSUMANINGTYAS  
NIM. P07133218051**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
YOGYAKARTA  
TAHUN 2022**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

### SKRIPSI

“Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Tempe dengan Sedimentasi dan Fitoremediasi Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dalam Menurunkan BOD COD dan TSS”

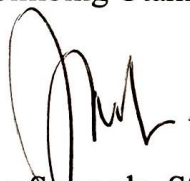
Disusun oleh:

Riwanda Listya Kusumaningtyas  
NIM. P07133218051

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :  
17 Mei 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Bambang Suwerda, SST, MSi  
NIP. 196907091994031002

Pembimbing Pendamping



Tri Mulyaningsih, ST, MPH  
NIP. 197502101995032001

Yogyakarta, ... 8/5/2022

~~Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan~~



M. Mirza Fauzie, SST, M.Kes  
NIP. 196707191991031002

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

“Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Tempe dengan Sedimentasi dan Fitoremediasi Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dalam Menurunkan BOD COD dan TSS”

Disusun oleh :

Riwanda Listya Kusumaningtyas  
NIM. P07133218051

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji:  
Pada tanggal : 27 Mei 2022

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Ketua  
Sigid Sudaryanto, SKM, MPd ( ..... )  
NIP. 196308281987031002

Anggota  
Dr. Bambang Suwerda, SST, MSi ( ..... )  
NIP. 196907091994031002

Anggota  
Tri Mulyaningsih, ST, MPH ( ..... )  
NIP. 197502101995032001

Yogyakarta, ... 27/5/2022  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

  
M. Mirza Kusuzie, SST, MKes  
NIP. 196707191991031002

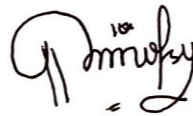
## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Riwanda Listya Kusumaningtyas

NIM : P07133218051

Tanda Tangan :



Tanggal : 5 Juli 2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai civitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riwanda Listya Kusumaningtyas  
NIM : P07133218051  
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan  
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas Skripsi saya yang berjudul :

“Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Tempe dengan Sedimentasi dan Fitoremediasi Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dalam Menurunkan BOD COD dan TSS”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada tanggal : 5 Juli 2022

Yang menyatakan



Riwanda Listya Kusumaningtyas

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Tempe dengan Sedimentasi dan Fitoremediasi Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dalam Menurunkan BOD COD dan TSS”.

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Joko Susilo, SKM, M.Kes, Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
2. M.Mirza Fauzie, SST, M.Kes, Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
3. Sardjito Eko Windarso, SKM, MP, Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
4. Dr. Bambang Suwerda, SST, MSi, pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Tri Mulyaningsih, ST, MPH, pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
6. Sukamto, pemilik industri tempe yang telah memberikan izin dilaksanakannya penelitian.
7. Semua dosen dan staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
8. Kedua orang tua, kakak, dan adik yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral, dan doa dalam penyusunan skripsi.
9. Sahabat yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyusunan skripsi.
10. Teman sejawat Mahasiswa Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yogyakarta, 03 Juni 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Ruang Lingkup .....	8
E. Manfaat .....	9
F. Keaslian Penelitian .....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>12</b>
A. Landasan Teori .....	12
B. Kerangka Teori .....	34
C. Kerangka Konsep .....	35
D. Hipotesis Penelitian .....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian .....	37
B. Rancangan Percobaan .....	38
C. Objek dan Sampel Penelitian .....	41
D. Waktu dan Tempat Penelitian .....	42
E. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian .....	42
F. Hubungan Antar Variabel .....	45
G. Instrument Penelitian .....	46
H. Prosedur Penelitian .....	47
I. Analisis Data .....	55

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>57</b>
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	57
B. Hasil Penelitian .....	57
C. Pembahasan .....	66
D. Faktor Pendukung dan Penghambat .....	83
E. Keterbatasan Penelitian .....	83
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>84</b>
A. Kesimpulan .....	84
B. Saran .....	85
 DAFTAR PUSTAKA .....	 87
LAMPIRAN .....	92

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bagan Alir Produksi Tempe .....	15
Gambar 2. <i>Pistia stratiotes</i> L .....	29
Gambar 3. Kerangka Teori .....	34
Gambar 4. Kerangka Konsep .....	35
Gambar 5. Desain Penelitian .....	37
Gambar 6. Rancangan Kelompok Perlakuan .....	40
Gambar 7. Rancangan Kelompok Kontrol .....	40
Gambar 8. Hubungan Antar Variabel .....	45
Gambar 9. Grafik Kadar Rata-Rata BOD Limbah Cair Tempe .....	59
Gambar 10. Grafik Kadar Rata-Rata COD Limbah Cair Tempe .....	62
Gambar 11. Grafik Kadar Rata-Rata COD Limbah Cair Tempe .....	63

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Baku Mutu Limbah Industri Tempe .....	3
Tabel 2. Hasil Analisa Kandungan Limbah Cair Tempe .....	5
Tabel 3. Keaslian Penelitian .....	10
Tabel 4. Karakteristik Limbah Cair Tempe .....	16
Tabel 5. Hasil Uji BOD <i>Pre</i> dan <i>Post</i> Kelompok Kontrol .....	58
Tabel 6. Hasil Uji BOD <i>Pre</i> dan <i>Post</i> Kelompok Perlakuan .....	59
Tabel 7. Hasil Uji COD <i>Pre</i> dan <i>Post</i> Kelompok Kontrol .....	60
Tabel 8. Hasil Uji COD <i>Pre</i> dan <i>Post</i> Kelompok Perlakuan .....	61
Tabel 9. Hasil Uji TSS <i>Pre</i> dan <i>Post</i> Kelompok Kontrol .....	62
Tabel 10. Hasil Uji TSS <i>Pre</i> dan <i>Post</i> Kelompok Perlakuan .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian .....	93
Lampiran 2. Keterangan Layak Etik .....	94
Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan Uji Laboratorium .....	95
Lampiran 4. Hasil Uji SPSS .....	107
Lampiran 5. Desain Rancangan Skala Laboratorium .....	110
Lampiran 6. Jadwal Penelitian .....	112
Lampiran 7. Anggaran Penelitian .....	113
Lampiran 8. Dokumentasi .....	115

## DAFTAR SINGKATAN

DLH	: Dinas Lingkungan Hidup
BBTKLPP	: Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit
BOD	: <i>Biochemical Oxygen Demand</i>
CH <sub>4</sub>	: Metana
cm	: Centimeter
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
CO <sub>2</sub>	: Karbon dioksida
DIY	: Daerah Istimewa Yogyakarta
Hg	: Merkuri
mg/L	: Milligram per Liter
ml	: Mililiter
N <sub>2</sub>	: Nitrogen
NH <sub>3</sub>	: Ammonia
O <sub>2</sub>	: Oksigen
pH	: <i>Power of Hydrogen</i>
P-PO <sub>4</sub>	: Fosfat
TSS	: <i>Total Suspended Solids</i>
μm	: Mikrometer