

**PENURUNAN KADAR COD, TDS, Pb DAN N-TOTAL
LIMBAH CAIR LABORATORIUM KLINIK
MENGUNAKAN METODE FITOREMEDIASI
DENGAN PENAMBAHAN MEDIA ADSORPSI**

SKRIPSI



Oleh :

PUTRI NUR FATEKHAH

20034010083

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2025**

**PENURUNAN KADAR COD, TDS, Pb DAN N-TOTAL
LIMBAH CAIR LABORATORIUM KLINIK MENGGUNAKAN
METODE FITOREMEDIASI DENGAN PENAMBAHAN
MEDIA ADSORPSI**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Lingkungan Pada Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



OLEH :

PUTRI NUR FATEKHAH
NPM. 20034010083

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN
PENURUNAN KADAR COD, TDS, Pb DAN N-TOTAL
LIMBAH CAIR LABORATORIUM KLINIK MENGGUNAKAN
METODE FITOREMEDIASI DENGAN PENAMBAHAN
MEDIA ADSORPSI

Disusun Oleh :

PUTRI NUR FATEKHAH
NPM. 20034010083

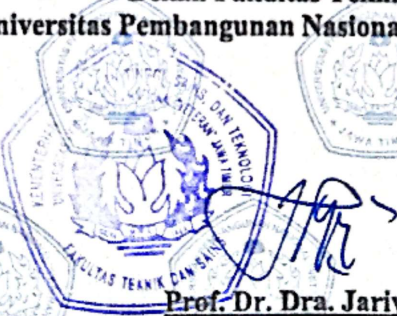
Telah disetujui untuk mengikuti penelitian/verifikasi artikel ilmiah

Menyetujui,

Pembimbing


Raden Kokoh Harvo Putro, S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**PENURUNAN KADAR COD, TDS, Pb DAN N-TOTAL
LIMBAH CAIR LABORATORIUM KLINIK MENGGUNAKAN
METODE FITOREMEDIASI DENGAN PENAMBAHAN
MEDIA ADSORPSI**

Disusun Oleh :

PUTRI NUR FATEKHAH

NPM. 20034010083

Telah diuji kebenarannya oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada
JAL: Jurnal Alam dan Lingkungan (Terakreditasi Sinta 4)

Menyetujui,
Pembimbing **TIM PENGUJI**
1. Ketua

Raden Kokoh Harvo Putro, S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

Prof. Dr. Ir. Novirina H., M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001

2. Anggota

Dr. Okik/Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIPPPK. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI

**PENURUNAN KADAR COD, TDS, Pb DAN N-TOTAL
LIMBAH CAIR LABORATORIUM KLINIK MENGGUNAKAN
METODE FITOREMEDIASI DENGAN PENAMBAHAN
MEDIA ADSORPSI**

Disusun Oleh :

PUTRI NUR FATEKHAH

NPM. 20034010083

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 11 Juni 2025

TIM PENILAI

Ketua

Anggota

Prof. Dr. Ir. Novirina H., M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001

Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIPPPK. 19750717 202121 1 007

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Nur Fatekhah
NPM : 20034010083
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 11 Juni 2025

Yang Membuat pernyataan



Putri Nur Fatekhah
NPM. 20034010083

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penurunan Kadar COD, TDS, Pb dan N-Total Limbah Cair Laboratorium Klinik Menggunakan Metode Fitoremediasi Dengan Penambahan Media Adsorpsi,” dengan baik dan tepat waktu. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang senantiasa mendukung kelancaran berjalannya proses pengerjaan tugas akhir ini.
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang senantiasa mendukung kelancaran berjalannya proses pengerjaan tugas akhir ini.
3. Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu, mengarahkan, dan membimbing dengan sabar sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Prof. Ir. Dr. Novirina Hendrasarie, M.T., dan Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji atas kritik, saran, dan masukan yang menjadikan Tugas Akhir/Skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Kedua Orangtua, Ibu Suwarti dan Bapak Muhammad Isnaini yang telah memberikan dukungan, kepercayaan, motivasi, dan doa yang selalu diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini. Serta selalu mendengarkan keluh kesah saya dan mengusahakan biaya kuliah yang sempat membuat saya ragu untuk melanjutkan skripsi ini.
6. Sepupu saya, Nuril Aini Qolbi yang telah memberikan dukungan, bantuan dan motivasi yang kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini.

7. Sahabat saya, Qhuluqi Alya yang selalu mau mendengarkan keluh kesah saya dalam mengerjakan Tugas Akhir/Skripsi.
8. Teman dekat Grup “Kiw-Kiw” saya, Azizah Mahira, Nara Naomi, Naura Nisrine, Rr. Galuh Retno, Aurelia Asilah, Muhammad Dani, dan Muhammad Fairuz yang selalu membantu, menemani dan men-support saya dari semester 1 hingga menyelesaikan skripsi ini, serta selalu sabar dalam menjelaskan materi yang belum saya mengerti ketika kuliah.
9. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020 UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah berjuang bersama dan atas bantuannya dari pemaba hingga sekarang.
10. Terakhir, untuk diri saya sendiri. Terima kasih telah berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan diri sendiri bahwa dapat menyelesaikan studi ini hingga selesai. Jangan sia – siakan usaha dan doamu, berjanjilah untuk dapat mengangkat derajat keluarga dan semoga Allah meridhoi setiap langkahmu.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih dan mohon maaf atas kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi memperbaiki penelitian dan ilmu pengetahuan yang lebih baik lagi. Terimakasih.

Surabaya, April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
ABSTRAK	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Limbah Cair Laboratorium Klinik.....	6
2.2 Parameter Uji.....	10
2.2.1 COD (Chemical Oxygen Demand).....	10
2.2.2 Timbal (Pb)	11
2.2.3 TDS (Total Dissolved Solid)	11
2.2.4 Total Nitrogen.....	12
2.3 Fitoremediasi	12
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Fitoremediasi.....	14
2.5 Tanaman Kiambang	15
2.6 Paku Air (<i>Azolla Pinnata</i>)	18
2.7 Zeolit	21
2.8 Pasir Mangan (Manganese Greensand)	24
2.8 Landasan Teori	25
2.9 Penelitian Terdahulu.....	28
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	33
3.1. Kerangka Penelitian	33

3.2.	Ide penelitian	35
3.3.	Studi Literatur.....	36
3.4.	Penentuan Variabel.....	37
3.4.1.	Variabel Tetap.....	37
3.4.2.	Variabel Bebas	37
3.4.3.	Variabel Terikat	37
3.4.4.	Variabel Kontrol.....	37
3.5.	Bahan dan Alat	38
3.5.1.	Bahan.....	38
3.5.2.	Alat.....	38
3.6.	Pengambilan Sampel Air Limbah Laboratorium	38
3.7.	Penelitian Pendahuluan	38
3.7.1.	Pengujian Parameter Awal.....	38
3.7.2.	Proses Pembuatan Reaktor.....	39
3.7.3.	Proses Aklimatisasi dan Range Finding Test (RFT).....	41
3.7.4.	Aktivasi Media Adsorpsi	42
3.8.	Penelitian Utama	42
3.9.	Pengamatan Hasil Penelitian	43
3.10.	Analisis Data Penelitian.....	44
3.10.1.	Analisis Parameter Uji	44
3.10.2.	Analisis Laju Pertumbuhan Tanaman	45
3.10.3.	Analisis Penyerapan Media Adsorpsi	45
3.10.4.	Analisis Perhitungan Data.....	46
3.11.	Kesimpulan	46
3.12.	Matriks Penelitian	47
3.13.	Rancangan Anggaran Biaya.....	51
3.14.	Jadwal Pelaksanaan.....	52
BAB 4	PEMBAHASAN	54
4.1.	Persiapan Penelitian Utama.....	54

4.1.1.	Uji Awal Limbah Laboratorium Klinik dan Aklimatisasi serta <i>Range Finding Test</i>	54
4.1.2.	Aktivasi Media Adsorpsi	55
4.2.	Efektivitas Pengaruh Perbandingan Jenis Tanaman dan Variasi Ketebalan Media Adsorpsi <i>zeolite</i> dan <i>manganese greensand</i> serta Waktu Kontak dalam Menurunkan Parameter COD, TDS, Pb, dan N-Total.	57
4.2.1.	Efektivitas Pengaruh Perbandingan Jenis Tanaman Variasi Ketebalan Media Adsorpsi <i>zeolite</i> dan <i>manganese greensand</i> serta Waktu Kontak dalam Menurunkan Parameter COD	57
4.2.2.	Efektivitas Pengaruh Perbandingan Jenis Tanaman Variasi Ketebalan Media Adsorpsi <i>zeolite</i> dan <i>manganese greensand</i> serta Waktu Kontak dalam Menurunkan Parameter TDS.....	69
4.2.3.	Efektivitas Pengaruh Perbandingan Jenis Tanaman dan Variasi Ketebalan Media Adsorpsi <i>zeolite</i> dan <i>manganese greensand</i> serta Waktu Kontak dalam Menurunkan Parameter Pb.....	77
4.2.4.	Efektivitas Pengaruh Perbandingan Jenis Tanaman dan Variasi Ketebalan Media Adsorpsi <i>zeolite</i> dan <i>manganese greensand</i> serta Waktu Kontak dalam Menurunkan Parameter N-Total	88
4.3.	Perhitungan Isoterm Adsorpsi	97
4.4.	Pengaruh Limbah Cair Laboratorium Klinik pada Laju Pertumbuhan Tanaman Kiambang dan Paku Air.	113
4.5.	Parameter Pendukung Pada Penelitian	121
4.5.1.	Parameter pH.....	121
4.5.2.	Parameter Suhu	124
4.5.3.	Parameter DO.....	128
4.6.	Analisis Uji Statistik.....	130
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		138
5.1	Kesimpulan.....	138
5.2	Saran	139
DAFTAR PUSTAKA		140
LAMPIRAN A.....		153
HASIL ANALISIS LABORATORIUM		153
LAMPIRAN B.....		171

PROSEDUR KERJA DAN PERHITUNGAN PENELITIAN.....	171
LAMPIRAN C	177
DOKUMENTASI	177
LAMPIRAN D.....	187
DATA PENDUKUNG.....	187

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah	7
Tabel 2. 2 Baku Mutu Air Limbah	8
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 3. 1 Analisa Parameter	44
Tabel 3. 2 Matriks Penelitian	47
Tabel 3. 3 Rancangan Anggaran Biaya	51
Tabel 3. 4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	52
Tabel 4. 1 Hasil Uji Awal Karakteristik Limbah Cair Laboratorium Klinik	55
Tabel 4. 2 Hasil Penurunan COD	57
Tabel 4. 3 Hasil Penurunan TDS	69
Tabel 4. 4 Hasil Penurunan Pb	77
Tabel 4. 5 Karakteristik Senyawa Unsur Pada Zeolit.....	86
Tabel 4. 6 Karakteristik Senyawa Oksida Pada Manganese Greensand	87
Tabel 4. 7 Hasil Penurunan N-Total.....	89
Tabel 4. 8 Perhitungan Isoterm Langmuir dan Freundlich Parameter COD	100
Tabel 4. 9 Perhitungan Isoterm Langmuir dan Freundlich Parameter TDS.....	104
Tabel 4. 10 Perhitungan Isoterm Langmuir dan Freundlich Parameter N-Total.....	107
Tabel 4. 11 Perhitungan Isoterm Langmuir dan Freundlich Parameter Pb	111
Tabel 4. 12 Data Pertumbuhan Tanaman Kiambang dan Azolla Pinnata	113
Tabel 4. 13 Morfologi Daun Tanaman Sebelum dan Sesudah Fitoremediasi.....	117
Tabel 4. 14 Data Parameter pH	121
Tabel 4. 15 Data Parameter Suhu	125
Tabel 4. 16 Data Parameter Kelembapan Udara	127
Tabel 4. 17 Data Parameter DO	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kiambang.....	17
Gambar 2. 2 Struktur Kimia Zeolit.....	21
Gambar 2. 3 Zeolit.....	22
Gambar 2. 4 Manganese Greensand	25
Gambar 3. 1 Desain Reaktor Kontrol dan Variasi Jenis Tanaman Tanpa Media.....	39
Gambar 3. 2 Desain Reaktor Media Adsorpsi Tanpa Tanaman	40
Gambar 3. 3 Desain Reaktor Tanaman Kiambang + Media Adsorpsi	40
Gambar 3. 4 Desain Reaktor Tanaman Azolla + Media Adsorpsi	41
Gambar 3. 5 Desain Reaktor Kombinasi Tanaman + Media Adsorpsi	41
Gambar 4. 1 Hasil Analisis SEM (a) Zeolit Sesudah Aktivasi (b) Manganese Greensand Sesudah Aktivasi.....	56
Gambar 4. 2 Grafik Penurunan COD	61
Gambar 4. 3 Perubahan Media Adsorpsi (a) Zeolit sebelum adsorpsi (b) Zeolit sesudah adsorpsi (c) Manganese Greensand sebelum adsorpsi (d) Manganese greensand sesudah adsorpsi.....	68
Gambar 4. 4 Grafik Penurunan TDS	72
Gambar 4. 5 Grafik Penurunan Pb.....	80
Gambar 4. 6 Grafik Penurunan N-Total	91
Gambar 4. 7 Senyawa Oksida dan Hasil KTK Pada Zeolit.....	96
Gambar 4. 8 Grafik Persamaan Linear Langmuir Parameter COD Zeolit	98
Gambar 4. 9 Grafik Persamaan Linear Freundlich Parameter COD Zeolit.....	98
Gambar 4. 10 Grafik Persamaan Linear Langmuir Parameter COD Manganese Greensand.....	99
Gambar 4. 11 Grafik Persamaan Linear Freundlich Parameter COD Manganese Greensand.....	99
Gambar 4. 12 Grafik Persamaan Linear Langmuir Parameter TDS Zeolit	101
Gambar 4. 13 Grafik Persamaan Linear Freundlich Parameter TDS Zeolit	102

Gambar 4. 14 Grafik Persamaan Linear Langmuir Parameter TDS Manganese Greensand.....	102
Gambar 4. 15 Grafik Persamaan Linear Freundlich Parameter TDS Manganese Greensand.....	103
Gambar 4. 16 Grafik Persamaan Linear Langmuir Parameter N-Total Zeolit.....	105
Gambar 4. 17 Grafik Persamaan Linear Freundlich Parameter N-Total Zeolit	105
Gambar 4. 18 Grafik Persamaan Linear Langmuir Parameter N-Total Manganese Greensand.....	106
Gambar 4. 19 Grafik Persamaan Linear Freundlich Parameter N-Total Manganese Greensand.....	106
Gambar 4. 20 Grafik Persamaan Linear Langmuir Parameter Pb Zeolit	108
Gambar 4. 21 Grafik Persamaan Linear Freundlich Parameter Pb Zeolit.....	109
Gambar 4. 22 Grafik Persamaan Linear Langmuir Parameter Pb Manganese Greensand.....	109
Gambar 4. 23 Grafik Persamaan Linear Freundlich Parameter Pb Manganese Greensand.....	110
Gambar 4. 24 Morfologi Akar Tanaman Kiambang Sebelum dan Sesudah Perlakuan	116
Gambar 4. 25 Morfologi Akar Tanaman Azolla Pinnata Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	116
Gambar 4. 26 Hasil Uji Statistik ANOVA Three way Kadar COD	132
Gambar 4. 27 Hasil Uji Statistik ANOVA Three Way Kadar TDS	132
Gambar 4. 28 Hasil Uji Statistik ANOVA Three Way Kadar N-Total	133
Gambar 4. 29 Hasil Uji Statistik ANOVA Three Way Kadar Pb	134
Gambar 4. 30 Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Laju Pertumbuhan Tanaman	135
Gambar 4. 31 Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Pertumbuhan Berat Tanaman	135

Gambar 4. 32 Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Pertumbuhan Panjang Akar Tanaman.....	136
Gambar 4. 33 Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Pertumbuhan Lebar Daun Tanaman.....	136
Gambar C. 1 Limbah Cair Laboratorium	177
Gambar C. 2 Bentuk Reaktor	177
Gambar C. 3 Ketebalan Media.....	177
Gambar C. 4 Perendaman Larutan HCl.....	177
Gambar C. 5 Pemanasan Media dalam Oven.....	177
Gambar C. 6 Pendinginan Zeolit.....	177
Gambar C. 7 Pencucian dengan Aquades	177
Gambar C. 8 Konsentrasi Limbah 10%.....	178
Gambar C. 9 Konsentrasi Limbah 20%.....	178
Gambar C. 10 Konsentrasi Limbah 30%.....	179
Gambar C. 11 Konsentrasi Limbah 40%.....	179
Gambar C. 12 Konsentrasi Limbah 50%.....	179
Gambar C. 13 Konsentrasi Limbah 60%.....	179
Gambar C. 14 Konsentrasi Limbah 70%.....	180
Gambar C. 15 Konsentrasi Limbah 80%.....	180
Gambar C. 16 Konsentrasi Limbah 90%.....	180
Gambar C. 17 Konsentrasi Limbah 100%.....	180
Gambar C. 18 Pengukuran Suhu Air.....	181
Gambar C. 19 Pengukuran pH	181
Gambar C. 20 Pengambilan Air sampling	181
Gambar C. 21 Pengukuran Kelembapan Udara	181
Gambar C. 22 Penelitian Hari ke - 2	182
Gambar C. 23 Penelitian Hari ke - 4	182
Gambar C. 24 Penelitian Hari Ke-6	183
Gambar C. 25 Bak Kontrol dan Bak Reaktor Variasi Ketebalan Media Adsorpsi .	183

ABSTRAK

Laboratorium klinik merupakan laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan yang menghasilkan produk sisa berupa limbah cair yang berasal dari kegiatan pelayanan pemeriksaan di bidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi, radiologi, dan kegiatan domestik. Limbah cair ini merupakan sumber potensial pencemaran air karena mengandung senyawa organik, senyawa anorganik dan unsur berbahaya. Berdasarkan uji awal kandung limbah yang melebihi batas baku mutu adalah COD, TDS, Pb dan N-Total. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis variasi jenis tanaman, ketebalan media adsorpsi dan waktu kontak dalam menurunkan COD, TDS, Pb dan N-Total serta menganalisis keefektifannya pada limbah cair laboratorium klinik. Metode fitoremediasi dengan tanaman kiambang dan azolla pinnata digunakan untuk menghilangkan polutan dalam perairan yang terkontaminasi dengan menggunakan tanaman. Tanaman yang digunakan ialah tanaman hiperakumulator untuk menyerap kontaminan senyawa organik dan anorganik termasuk logam berat melalui sistem perakaran dan memanfaatkan mikroorganisme dalam penguraian senyawa organik dan anorganik di dalam air limbah. Terdapat tambahan media adsorpsi berupa zeolite dan pasir mangan (*Manganese Greensand*) sebagai media penunjang dalam efisiensi penyisihan, dengan ketebalan yang berbeda. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yang paling efektif ialah variasi kombinasi tanaman (kiambang dan azolla pinnata) dengan ketebalan media adsorpsi 4 : 3 cm pada waktu kontak 4 hari dalam menurunkan COD sebesar 90%, TDS sebesar 19%, Pb sebesar 81,56% dan N-Total sebesar 70%.

Kata kunci : *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *Total Dissolved Solids (TDS)*, Timbal (Pb), Total Nitrogen, Fitoremediasi, Media Adsorpsi

ABSTRACT

Clinical laboratory is a health laboratory that carries out clinical specimen examination services to obtain information about individual health, especially to support efforts to diagnose diseases, cure diseases, and restore health that produces waste products in the form of liquid waste originating from examination service activities in the fields of hematology, clinical chemistry, microbiology, radiology, and domestic activities. This liquid waste is a potential source of water pollution because it contains organic compounds, inorganic compounds and hazardous elements. Based on the initial test, the waste content that exceeds the quality standard limits is COD, TDS, Pb and N-Total. The purpose of this study was to analyze the variation of plant types, adsorption media thickness and contact time in reducing COD, TDS, Pb and N-Total and to analyze its effectiveness on clinical laboratory liquid waste. Phytoremediation methods with kiambang and azolla pinnata plants are used to remove pollutants in contaminated waters using plants. The plants used are hyperaccumulator plants to absorb organic and inorganic compound contaminants including heavy metals through the root system and utilize microorganisms in the decomposition of organic and inorganic compounds in wastewater. There are additional adsorption media in the form of zeolite and manganese sand (Manganese Greensand) as supporting media in removal efficiency, with different thicknesses. The results obtained from this study that are most effective are variations in plant combinations (kiambang and azolla pinnata) with an adsorption media thickness of 4: 3 cm at a contact time of 4 days in reducing COD by 90%, TDS by 19%, Pb by 81.56% and N-Total by 70%.

Keywords: Chemical Oxygen Demand (COD), Total Dissolved Solids (TDS), Lead (Pb), Total Nitrogen, Phytoremediation, Adsorption Media