

SKRIPSI

**PENGOLAHAN AIR GAMBUT MENJADI AIR BERSIH
MENGUNAKAN FILTER MULTIMEDIA DALAM
PENURUNAN KADAR BESI (FE) DAN MANGAN (MN)
DI ASAHAN TAHUN 2025**



**Kemenkes
Poltekkes Medan**

**DEVI ELNA TARIGAN
P00933221013**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
TAHUN 2025**

SKRIPSI

**PENGOLAHAN AIR GAMBUT MENJADI AIR BERSIH
MENGUNAKAN FILTER MULTIMEDIA DALAM
PENURUNAN KADAR BESI (FE) DAN MANGAN (MN)
DI ASAHAN TAHUN 2025**



DEVI ELNA TARIGAN
P00933221013

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
TAHUN 2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : PENGOLAHAN AIR GAMBUT MENJADI AIR BERSIH
MENGUNAKAN FILTER MULTIMEDIA DALAM
PENURUNAN KADAR BESI (FE) DAN MANGAN (MN) DI
ASAHAH TAHUN 2025
NAMA : DEVI ELNA TARIGAN
NIM : P00933221013

*Skripsi Ini Telah Diterima dan Disetujui
Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Kabanjahe, Juni 2025*

**Menyetujui
Dosen Pembimbing**



Haesti Sembiring, SST, MSc
NIP. 197206181997032003

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Haesti Sembiring, SST, MSc
NIP. 197206181997032003

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PENGOLAHAN AIR GAMBUT MENJADI AIR BERSIH
MENGUNAKAN FILTER MULTIMEDIA DALAM PENURUNAN
KADAR BESI (FE) DAN MANGAN (MN) DI ASAHAN TAHUN
2025

NAMA : DEVI ELNA TARIGAN

NIM : P00933221013

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan di Hadapan Tim Penguji
Skripsi Kemenkes RI Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan
Lingkungan Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Kabangahe, Juni 2025

Penguji I


Restu Adliani, ST, M.Si
NIP. 198802132009122002

Penguji II


Mustar Rusli, SKM, M.Kes
NIP. 196906081991021001

**Menyetujui
Dosen Pembimbing**


Haesti Sembiring, SST, MSc
NIP. 197206181997032003

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**


Haesti Sembiring, SST, MSc
NIP. 197206181997032003

BIODATA RIWAYAT PENULIS



Data Diri

Nama : Devi Elna Tarigan
Nomor Induk Mahasiswa : P00933221013
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Kisaran, 20 Oktober 2003
Agama : Katolik
Alamat Lengkap : JL. Durian LK I Kisaran Naga
Nama Ayah : N. Tarigan
Nama Ibu : S. Br Pinem

Riwayat Pendidikan

SD : (2009-2015) SD PANTI BUDAYA KISARAN
SMP : (2015-2018) SMP PANTI BUDAYA KISARAN
SMA : (2018-2021) SMA N 2 KISARAN
DIPLOMA IV : (2021-2025) KEMENKES POLTEKKES
MEDAN SARJANA TERAPAN SANITASI
LINGKUNGAN

SURAT PERNYATAAN

PENGOLAHAN AIR GAMBUT MENJADI AIR BERSIH MENGGUNAKAN FILTER MULTIMEDIA DALAM PENURUNAN KADAR BESI (FE) DAN MANGAN (MN) DI ASAHAN TAHUN 2025

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

kabanjahe, Juni 2025

Penulis

DEVI ELNA TARIGAN
NIM. P00933221013

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN KABANJAHE

SKRIPSI, JUNI 2025

DEVI ELNA TARIGAN

**“PENGOLAHAN AIR GAMBUT MENJADI AIR BERSIH
MENGUNAKAN FILTER MULTIMEDIA DALAM PENURUNAN KADAR
BESI (FE) DAN MANGAN (MN) DI ASAHAN TAHUN 2025”**

XV+46 Halaman+Daftar Pustaka+19 Tabel+Lampiran

ABSTRAK

Air gambut merupakan sumber air permukaan yang memiliki keterbatasan kualitas akibat tingginya kandungan zat organik, keasaman rendah, serta logam berat seperti Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang melebihi baku mutu. Kandungan logam tersebut berpotensi menimbulkan dampak kesehatan seperti iritasi kulit hingga gangguan organ tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar penurunan kadar Fe dan Mn pada air gambut menggunakan filter multimedia dengan variasi waktu kontak 10, 20, dan 30 menit. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest* serta tiga kali replikasi untuk tiap perlakuan. Media filtrasi terdiri atas pasir silika, zeolit, arang aktif, dan serpihan marmer dengan ketebalan masing masing media 30 cm. Hasil penelitian menunjukkan penurunan kadar Fe sebesar 52,82% (10 menit), 57,26% (20 menit), dan 68,21% (30 menit), serta penurunan kadar Mn sebesar 44,12% (10 menit), 53,53% (20 menit), dan 67,25% (30 menit). Uji statistik *paired t-test* dan ANOVA menunjukkan hasil yang signifikan ($p < 0,05$), menandakan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Uji *post hoc* menunjukkan bahwa waktu kontak 30 menit merupakan perlakuan paling efektif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah filter multimedia terbukti efektif dalam menurunkan kadar Fe dan Mn pada air gambut, terutama pada waktu kontak 30 menit. Saran dari penelitian ini adalah penggunaan sistem filtrasi serupa sebagai solusi pengolahan air rumah tangga di daerah yang terdampak air gambut.

Kata kunci: air gambut, filter multimedia, Besi (Fe), Mangan (Mn), waktu kontak

**MEDAN HEALTH POLYTECHNIC OF MINISTRY OF HEALTH
BACHELOR PROGRAM OF APPLIED HEALTH SCIENCE IN
ENVIRONMENTAL HEALTH, KABANJAHE**

THESIS, JULY 2025

DEVI ELNA TARIGAN

**"PEAT WATER TREATMENT INTO CLEAN WATER USING A
MULTIMEDIA FILTER TO REDUCE IRON (FE) AND MANGANESE (MN)
LEVELS IN ASAHAN IN 2025"**

xv + 46 Pages + Bibliography + 19 Tables + Appendices

ABSTRACT

Peat water is a surface water source with limited quality due to high organic matter content, low acidity, and heavy metals such as Iron (Fe) and Manganese (Mn) that exceed quality standards. The presence of these metals can cause health issues, from skin irritation to organ problems. This study aimed to determine the reduction in Fe and Mn levels in peat water using a multimedia filter with varying contact times of 10, 20, and 30 minutes.

The research method was a quasi-experiment with a pretest-posttest design and three replications for each treatment. The filtration media consisted of silica sand, zeolite, activated charcoal, and marble chips, each with a thickness of 30 cm.

The study found a reduction in Fe levels of 52.82% (10 minutes), 57.26% (20 minutes), and 68.21% (30 minutes). Mn levels were reduced by 44.12% (10 minutes), 53.53% (20 minutes), and 67.25% (30 minutes). The statistical paired t-test and ANOVA showed significant results ($p < 0.05$), indicating a real difference between the treatments. A post hoc test revealed that the 30-minute contact time was the most effective treatment.

In conclusion, the multimedia filter is proven to be effective in reducing Fe and Mn levels in peat water, especially with a 30-minute contact time. The study recommends the use of a similar filtration system as a solution for household water treatment in areas affected by peat water.

Keywords: peat water, multimedia filter, Iron (Fe), Manganese (Mn), contact time



CONFIRMED HAS BEEN TRANSLATED BY :

*Language Laboratory of Medan Health Polytechnic of The
Ministry of Health*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat Hikmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul "Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Menggunakan Filter Multimedia Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Di Asahan Tahun 2025", sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Maka dari itu dengan kerendahan hati dan penuh hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SiT., M.Keb selaku PLT. Direktur Politeknik Kesehatan Medan.
2. Ibu Haesti Sembiring, SST, M.Sc selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe dan dosen pembimbing saya yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini kepada penulis
3. Ibu Restu Auliani, ST. M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe dan dosen penguji saya yang telah memberikan bimbingan dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Risnawati Tanjung, SKM, M.Kes selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Jurusan Kesehatan Lingkungan.
5. Bapak Mustar Rusli, SKM, M.Kes selaku dosen penguji saya yang telah memberikan bimbingan dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.

6. Seluruh dosen dan staf pegawai di Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe yang telah membekali ilmu pengetahuan dan membantu selama penulis mengikuti perkuliahan.
7. Teristimewa kepada kedua orang tua saya yang tercinta, ibu saya Sardina Pinem dan ayah saya Nempel Tarigan yang selalu memberi dukungan, kasih sayang, cinta, perhatian, dan restu mereka sehingga penulis bersemangat dan bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini
9. Kepada abang dan kakak saya, abang saya Roy Jansen Girsang, abang Anaclito DaSilva Tarigan, dan kakak saya Deshi Pohan dan kakak saya Novi Keliat.
10. Kepada Teman Kos Pink, Fani Pakpahan, Mona Hutagaol, Melia Sibuea, Ivana Dalimunte, dan Gloria Ginting yang sudah memberi semangat kepada penulis.
11. Kepada teman-teman seangkatan penulis Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Angkatan Kelima, sudah berjuang melewati perkuliahan bersama selama 8 semester

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik kepada para pembaca yang sangat diperlukan demi kesempurnaan skripsi atau penelitian ini. Peneliti mengucapkan terimakasih kepada semua yang berpartisipasi demi selesainya skripsi ini dan semoga kita selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa.

Kabanjahe, Juni 2025

Penulis

Devi Elna Tarigan
NIM. P00933221013

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BIODATA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
C.1 Tujuan Umum	4
C.2 Tujuan Khusus.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Pustaka	6
A.1 Pengertian Air	6
A.2 Sumber-Sumber Air	6
A.2.1 Air Permukaan	6
A.2.2 Air Angkasa	6
A.2.3 Air Tanah	7
A.3 Persyaratan Air Bersih	7
A. 4 Air Gambut.....	9
B. Besi (Fe).....	10
B.1 Besi dalam air	10
B.2 Dampak Besi	11
C. Mangan (Mn)	13
C.1 Mangan dalam air.....	13
C.2 Dampak Mangan terhadap Kesehatan	14
C.3 Dampak Mangan Terhadap Lingkungan	14
D. Filtrasi.....	15
D.1 Filtrasi air	15
D.2 Media Filtrasi	15
D.3 Tipe Filter.....	17
D.3.1 Filtrasi <i>Down flow</i>	17
D.3.2 Filtrasi <i>Up Flow</i>	18
E. Kerangka Konsep	19
F. Definisi Operasional	20
G. Hipotesa	23

H. Interpretasi Data	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Jenis Dan Desain Penelitian	24
A.1 Jenis Penelitian	24
A.2 Desain Penelitian	24
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	24
B.1 Lokasi Penelitian	24
B.2 Waktu Penelitian	24
C. Objek Penelitian	24
D. Alat, Bahan dan Prosedur Penelitian	25
D.1 Membuat Alat dan Bahan Unit Filtrasi	25
D.2 Cara Mengoperasikan Alat Pengolah Air Gambut Metode Filtrasi	27
E. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	29
E.1 Data Primer.....	29
E.2 Data Sekunder.....	29
F. Pengolahan Dan Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Hasil Penelitian.....	30
A.1 Pengambilan Sampel Air Gambut	30
A.2 Hasil Pemeriksaan	30
B. Hasil Analisis Data.....	37
1. Uji Asumsi.....	37
2. Uji <i>Paired T-Test</i>	38
3. Uji <i>Annova</i>	39
4. Uji <i>Post Hock</i>	42
C. Pembahasan	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Baku Mutu Parameter Fisik Air	7
Tabel 2.2 Baku Mutu Parameter Kimia Air.....	8
Table 2.3 Baku Mutu Parameter Mikrobiologi air	8
Tabel 2.4 Definisi Operasional	18
Tabel 4.1 Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Gambut Sebelum dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Filter Multimedia Dengan Lama Kontak 10 Menit	
	30
Tabel 4.2 Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Gambut Sebelum dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Filter Multimedia Dengan Lama Kontak 20 Menit	
	31
Tabel 4.3 Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Gambut Sebelum dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Filter Multimedia Dengan Lama Kontak 30 Menit	
	32
Tabel 4.4 Persentase Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Gambut Sebelum dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Filter Multimedia Dengan Lama Kontak 10 Menit	
	33
Tabel 4.5 Persentase Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Gambut Sebelum dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Filter Multimedia Dengan Lama Kontak 20 Menit	
	34
Tabel 4.6 Persentase Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Gambut Sebelum dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Filter Multimedia Dengan Lama Kontak 30 Menit	
	35
Tabel 4.7 Hasil Uji Statistik Normalitas Data Menggunakan Uji <i>Shapiro Wilk</i> Kadar Fe	
	37
Tabel 4.8 Hasil Uji Statistik Normalitas Data Menggunakan Uji <i>Shapiro Wilk</i> Kadar Mn	
	38
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>Paired Sample Test</i>	39
Tabel 4.10 Uji Statistik <i>Test of Homogeneity of Variances</i>	40

Tabel 4.11 Uji Statistik Test of Homogeneity of Variances	40
Tabel 4.12 Uji Statistik Variasi Waktu Kontak 10 menit, 20 menit dan 30 menit Menggunakan Analisis Varian (ANOVA) ..	41
Tabel 4.13 Uji Statistik Variasi Waktu Kontak 10 menit, 20 menit dan 30 menit Menggunakan Analisis Varian (ANOVA) ..	42
Tabel 4.14 Uji Statistik Penurunan Kadar Besi Menggunakan <i>Post Hock</i>	43
Tabel 4.15 Uji Statistik Penurunan Kadar Mangan Menggunakan <i>Post Hock</i>	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Konsep.....	19
Gambar 3.1 Sketsa Alat Filtrasi.....	28
Gambar 3.2 Gambar Media Filtrasi	28
Gambar 4.1 Grafik Diagram Garis Penurunan Kadar Fe	32
Gambar 4.2 Grafik Diagram Batang Penurunan Kadar Fe.....	33
Gambar 4.3 Grafik Diagram Garis Penurunan Kadar Mn	35
Gambar 4.4 Grafik Diagram Batang Penurunan Kadar Mn.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informan Consent

Lampiran 2. Hasil SPSS

Lampiran 3. Dokumentasi

Lampiran 4. EC

Lampiran 5. Lembar Revisi Seminar Hasil

Lampiran 6. Lembar Bimbingan