

SKRIPSI

PENGARUH LAJU ALIR TERHADAP PENURUNAN KADAR BESI DAN MANGAN MENGGUNAKAN KOLOM FEROLIT- ZEOMANGAN DALAM PENGOLAHAN AIR SUNGAI MENJADI AIR MINUM



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH:

**Reza Alya Zahra
062240422547**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH LAJU ALIR TERHADAP PENURUNAN KADAR BESI DAN
MANGAN MENGGUNAKAN KOLOM FEROLIT-ZEOMANGAN
DALAM PENGOLAHAN AIR SUNGAI MENJADI AIR MINUM**

OLEH :

REZA ALYA ZAHRA

062240422547

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NUPTK. 2953751652230102**

**Anerasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si
NUPTK. 0863744645230052**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Kimia**



**Mahdid, S.T., M.T.
NIP. 197201131997021001**

**Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri**

**Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211990032001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

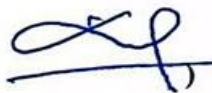
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp. 0711-353414, Laman: <https://polsri.ac.id>, Pos El: kimia@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 30 Juni 2026

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsium, M.T.
NPUTK. 6534745646130122

()

2. Ir. Mustain, M.Si.
NUPTK. 5950739640130062

()

3. Didiek Hari Nugroho, ST., M.T.
NUPTK. 5362758659130123

()

4. Ismauly Maranggi, S.Tr.T., M.Eng.
NUPTK. 58547776678230102

()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri



Dr. Ir. Yuniar, S.T., M.Si
NIP. 197306211999032001





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp.0711-353414. Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Alya Zahra

NIM : 062240422547

Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi dengan judul Pengaruh Laju Alir Terhadap Penurunan Kadar Besi dan Mangan Menggunakan Kolom Ferolit-Zeomangan Dalam Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Minum, tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I,

Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NUPTK. 2953751652230102

Palembang, Juli 2026

Penulis,

Reza Alya Zahra
NIM. 062240422547

Pembimbing II,

Anerasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si.
NUPTK. 0863744645230052

MOTTO

“Wanita hebat bukan yang paling banyak dipuji, melainkan yang terus belajar agar tak pernah dipandang sebelah mata”

(Penulis)

“Semua jatuh bangunmu, hal yang biasa. Anggan dan pertanyaan, waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu. Rayakan perasaanmu sebagai manusi”

(Baskara Putra-Hindia)

“Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah:5)

ABSTRAK

PENGARUH LAJU ALIR TERHADAP PENURUNAN KADAR BESI DAN MANGAN PADA KOLOM FEROLIT – ZEOMANGAN DALAM PENGOLAHAN AIR SUNGAI MENJADI AIR MINUM

Reza Alya Zahra, 2026

Air Sungai Musi merupakan salah satu sumber air baku yang memiliki potensi dimanfaatkan sebagai air minum, namun masih mengandung kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) yang memerlukan pengolahan. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh variasi laju alir terhadap efektivitas penurunan kadar Fe dan Mn, parameter kualitas air hasil pretreatment, serta kualitas air minum yang dihasilkan menggunakan sistem aerasi, kolom ferolit–zeomangan, dan membran ultrafiltrasi. Variasi laju alir yang digunakan yaitu 6, 8, 10, 12, dan 14 L/menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju alir optimum diperoleh pada 12 L/menit dengan efisiensi penurunan Fe sebesar 91,18% dan Mn sebesar 82,48%. Air minum yang dihasilkan memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, sehingga sistem pengolahan yang diterapkan efektif menghasilkan air minum yang layak dikonsumsi.

Kata Kunci : Air Sungai Musi,, Ferolit, Zeomangan ,Laju Alir, Kualitas Air Minum

ABSTRACT

THE EFFECT OF FLOW RATE ON THE REDUCTION OF IRON AND MANGANESE LEVELS ON FERROLYTE – ZEOMANGANESE COLUMNS IN THE PROCESSING OF RIVER WATER INTO DRINKING

Reza Alya Zahra, 2026

The Musi River is one of the potential raw water sources for drinking water production; however, it still contains iron (Fe) and manganese (Mn) concentrations that require treatment. This study aimed to determine the effect of flow rate variations on the removal efficiency of Fe and Mn, the quality parameters of pretreated water, and the quality of drinking water produced using an aeration system, a ferrolite–zeomangan column, and an ultrafiltration membrane. The flow rate variations applied were 6, 8, 10, 12, and 14 L/min. The results showed that the optimum flow rate was 12 L/min, achieving Fe and Mn removal efficiencies of 91.18% and 82.48%, respectively. The treated drinking water met the quality standards specified in the Indonesian Minister of Health Regulation No. 2 of 2023, indicating that the proposed treatment system is effective in producing safe drinking water.

Kata Kunci : *Musi River water, ferrolite, zeomangan, flow rate, drinking water.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Laju Alir Terhadap Penurunan Kadar Besi dan Mangan Menggunakan Kolom Ferolit-Zeomangan Dalam Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Minum”. Skripsi ini ialah salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan dan pelaksanaan Skripsi ini ialah salah satu persyaratan untuk meraih gelar sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis tunjukkan kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Dr. Yusri, S.Pd, M.Pd., selaku Wakil Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya
3. M. Husni Mubarak, S.E., M.Si., Ak selaku Wakil Direktur 2 Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Dicky Seprianto, S.T., M.T. IPM., selaku Wakil Direktur 3 Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Dr. Irma Salamah, S.T., M.T., IPM, selaku Wakil Direktur 4 Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Isnandar Yunanto, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Dr. Yuniar, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Diploma-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan laporan/skripsi ini.

9. Anerasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan laporan/skripsi ini.
10. Dosen serta staff Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
11. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Arie Hendrawan S.H dan Ibunda Despalia Ariani, tercinta atas segala doa, kasih sayang, dukungan, perhatian, pengorbanan, serta motivasi yang tiada henti diberikan kepada penulis. Dua orang yang selalu megusahakan untuk anak perempuan pertamanya menjadi wanita yang memiliki pendidikan setinggi – tingginya. Terimakasih tak hingga kepada kalian berdua.
12. Ketiga adik penulis yang menjadi sumber kebahagiaan, serta pemberi semangat dan dukungan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas kebersamaan dan kehangatan yang selalu diberikan.
13. Aulia, Tiara, Zalwa, Yasmin, Dianti, Lidya, sahabat penulis sejak SMA yang selalu memberikan dukungan serta semangat serta doa dalam setiap langkah perjalanan penulis. Terimakasih telah menjadi teman yang selalu hadir dalam setiap suka dan duka bagi penulis.
14. Fatimah az-zahra, sahabat penulis yang telah menemani setiap fase perjalanan ini mulai dari SMA. Terimakasih selalu hadir bukan hanya kebahagiaan tapi saat penulis lelah, ragu dan menyerah, kehadiran itu menjadi sebuah semangat dalam setiap proses.
15. Seli Andriani, sepupu saya tercinta yang senantiasa memberikan dukungan semangat selama proses penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas saran dan motivasinya.
16. Adel, Nadya, Dela, Helen, Maira, Saqila yang menjadi sahabat penulis sejak awal perkuliahan. Untungnya penulis bertemu dengan kalian di sela sempit hidup ini. Bersama kalian, mengubah suasana kampus menjadi cerita yang harus di kenang selamanya. Terimakasih telah bertahan dan menyelesaikan semua ini dengan bersama.
17. Adek Tri Hartati, kakak perempuan yang selalu menjadi pendengar sekaligus motivator, dia adalah manusia yang selalu menyediakan payung saat hujan. Terimakasih atas kasih sayang dan dukungan mu.

18. Kakak – kakak BPH Simpony selaku saudara yang selalu memberikan masukan untuk adiknya yang selalu mengeluh akan skripsi. Terimakasih telah sabar mendengarkan segala keluhan penulis dan selalu mengingatkan untuk terus berjuang sampai terselesaikan dengan baik.
19. Rekan – rekan kelompok penelitian Tim AMIU yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan penelitian ini. Terimakasih atas kerja sama, kekompakan serta kebersamaanya yang terjalin selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi. Setiap proses yang kita lalui bersama menjadi pengalaman berharga yang akan selalu dikenang oleh penuli.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki kekurangan, ketidaksempurnaan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis menerima dengan baik seluruh kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan penulis di masa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat memberi wawasan dan pengetahuan baru bagi pembaca, terutama bagi penulis.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Kegiatan	4
1.5 Luaran Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sejarah Penelitian	6
2.2 Air Minum	8
2.2.1 Air Baku	9
2.2.2 Air Bersih	11
2.3 Proses Pretreatment Air Baku	12
2.3.1 Aerasi	13
2.3.2 Koagulasi	14
2.3.3 Flokulasi	15
2.3.4 Ferolit	16
2.3.5 Zeomangan	17
2.3.6 Karbon Aktif	19
2.4 Teknologi Proses Air Minum (Membran)	20
2.4.1 Ultrafiltrasi	20
2.4.2 Nanofiltrasi	23
2.4.3 Reverse Osmosis (RO)	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat yang Digunakan	25
3.2.2 Bahan yang Digunakan	25
3.3 Perlakuan Penelitian	26
3.3.1 Alur Penelitian	26
3.3.2 Flowsheet Unit Pengolahan Air Minum	27
3.4 Langkah Kerja	33
3.4.1 Persiapan Awal	33
3.4.2 Pengisian dan Pemilihan Sumber Air	33
3.4.3 Proses Pretreatment	33
3.4.4 Proses Pengolahan Air Minum (Ultrafiltration Membrane)	34
3.4.5 Proses Pengambilan Sampel	34

3.4.6	Waktu Pengambilan Data.....	34
3.4.7	Pembersihan Alat	34
3.4.8	Prosedur Analisa Parameter pH	34
3.4.9	Prosedur Analisa TDS (Total Dissolved Solid)	35
3.4.10	Prosedur Analisa Besi (Fe)	35
3.4.11	Prosedur Analisa Mangan (Mn)	35
3.5	Proses Analisa Kualitatif dan Kuantitatif.....	36
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	Gambaran Umum Hasil Penelitian	37
4.2	Data Hasil Penelitian.....	38
4.3	Pembahasan Kolom Ferolit-Zeomangan (Air Bersih)	41
4.3.1	Pengaruh Laju Alir Terhadap Penurunan Kadar Fe Pada Kolom Ferolit-Zeomangan.....	41
4.3.2	Pengaruh Laju Alir Terhadap Penurunan Kadar Mn Pada Kolom Ferolit-Zeomangan.....	44
4.4	Kualitas Fisik Pada Pengolahan Air.....	47
4.4.1	Pengaruh Laju Alir Terhadap Nilai TDS (mg/L)	47
4.4.2	Karakteristik pH Air Hasil Pretreatment Air.....	50
4.4.3	Pengaruh Laju Alir Terhadap Kekeruhan	52
4.5	Evaluasi Kinerja Kolom Ferolit–Zeomangan Dalam Menghasilkan Air Bersih.....	53
4.6	Air Minum.....	56
4.6.1	Kualitas Air Minum Berdasarkan Parameter Fe dan Mn.....	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....		63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sejarah Penelitian Terdahulu Terkait Pengolahan Air Minum	6
2.2 Parameter Kualitas Air Minum	8
2.3 Karakteristik Air Sungai Musi	10
2.4 Spesifikasi Membran Ultrafiltrasi	20
4.1 Data Hasil Analisa Air Baku (Air Sungai)	39
4.2 Data Hasil Analisa Air Bersih	39
4.3 Data Hasil Analisa Air Minum	40
4.4 Hasil Pengukuran Setiap Tahap Pengolahan Air	40
4.5 Efisiensi Penurunan Kadar Fe	43
4.6 Efisiensi Penurunan Kadar Mn	46
4.7 Nilai pH Proses Pengolahan	50
4.8 Data Hasil Analisa Air Baku (Air Sungai)	67
4.9 Data Hasil Analisa Air Minum	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Media Filter Ferolit	16
2.2 Media Filter Zeomangan	18
2.3 Media Filter Karbon Aktif.....	19
3.1 Alur Penelitian.....	27
3.2 Flowsheet Unit Pengolahan Air Minum.....	28
3.3 Diagram Kolom Aerasi	29
3.4 Diagram Kolom Isian.....	30
3.5 Unit Pretreatment	31
3.6 Unit Pengolahan AMIU.....	32
3.7 Kolom Ultrafiltrasi	32
4.1 Air Baku	37
4.2 Air Bersih	38
4.3 Pengaruh Laju Alir Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe).....	41
4.4 Pengaruh Laju Alir Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn)	45
4.5 Pengaruh Laju Alir Terhadap Nilai TDS	48
4.6 Pengaruh Laju Alir Terhadap Nilai Kekerusuhan	52
4.7 Air Minum Hasil Pengolahan.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
2.1 DATA HASIL PENGAMATAN.....	67
2.2 PERHITUNGAN	69
2.3 DOKUMENTASI.....	72
2.4 SURAT - SURAT	77