

SKRIPSI

OPTIMALISASI PENURUNAN TSS DAN KEKERUHAN DENGAN PENAMBAHAN SABUT KELAPA DAN IJUK SEBAGAI MEDIA FILTER DALAM PENGOLAHAN AIR BERSIH DI PT XYZ

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat:

Endah Mustika

NIM. 2110815120003

Pembimbing:

Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.

NIP. 19841118 200812 2 003



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
OPTIMALISASI PENURUNAN TSS DAN KEKERUHAN DENGAN
PENAMBAHAN SABUT KELAPA DAN IJUK SEBAGAI MEDIA FILTER
DALAM PENGOLAHAN AIR BERSIH DI PT XYZ

Oleh
Endah Mustika (2110815120003)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 04 Juli 2025 dan dinyatakan

L U L U S

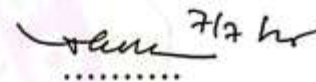
Komite Penguji:

Ketua : **Dr. Ir. H. Mahmud S.T., M.T.**
 NIP 197401071998021001

Anggota I : **Muhammad Syahirul Alim, S.T.,**
M.T.
 NIP 197511092009121002

Pembimbing : **Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini,**
Utama **S.Si., M.T.**
 NIP 198411182008122003







Banjarbaru, .. 04 JUL 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,


Dr. Mahmud, S.T., M.T.
 NIP 19740107 199802 1 001


Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.
 NIP 19870828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Program *software computer* yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas lambung Mangkurat (apabila menggunakan *software* khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Juli 2025
Yang membuat pernyataan



Endah Mustika
2110815120003

ABSTRAK

Pengelolaan air asam tambang (*acid mine drainage*) menjadi fokus penting bagi setiap perusahaan karena dampaknya yang dapat menurunkan kualitas lingkungan secara signifikan. Pengelolaan air asam tambang dapat dilakukan dengan cara memanfaatkannya kembali sebagai air bersih. Pengolahan air asam tambang dapat menggunakan berbagai macam metode salah satunya melalui sistem filtrasi yang efektif menggunakan media filter pasir silika, karbon aktif, kerikil, serta sabut kelapa dan ijuk sebagai media biofilter tambahan. Sabut kelapa dan ijuk adalah komoditas yang sangat potensial di sekitar wilayah perusahaan yang merupakan daerah pesisir namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Sabut kelapa dan ijuk dapat digunakan sebagai media biofilter karena memiliki struktur yang berongga serta serat-serat yang rapat sehingga efektif dalam menyaring partikel kasar. Selain itu sabut kelapa dan ijuk tidak mudah busuk meskipun sering mengalami kontak dengan air.. Penelitian dilakukan dengan variasi ketebalan media filter yang telah ditentukan (20 cm) serta variasi debit filtrasi (0,83 L/min, 1,33 L/min, & 1,83 L/min) menggunakan jenis filtrasi *rapid sand filter* dengan metode *downflow*. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi rata-rata penyisihan kadar TSS dan kekeruhan tertinggi yaitu pada variasi B.1 menggunakan media filter ijuk dengan debit 0,83 L/min dengan efisiensi penyisihan kadar TSS sebesar 27,74% dan kekeruhan sebesar 62,70% serta variasi E (kombinasi) dengan penambahan media filter pasir silika dan karbon aktif dengan efisiensi penyisihan kadar TSS sebesar 55,12% dan kekeruhan sebesar 90,82%.

Kata Kunci: Filtrasi, sabut kelapa, ijuk, TSS, kekeruhan

ABSTRACT

The management of acid mine drainage (AMD) is a critical concern for every company due to its significant impact on environmental quality. Acid mine drainage can be managed by reusing it as clean water. The treatment process may employ various methods, one of which is an effective filtration system utilizing filter media such as silica sand, activated carbon, gravel, as well as coconut fiber and palm fiber (ijuk) as additional biofilter media. Coconut fiber and ijuk are highly potential commodities in the area surrounding the company, which is a coastal region, but have not yet been optimally utilized. These materials are suitable as biofilter media because of their porous structure and dense fibers, making them effective in filtering coarse particles. Moreover, coconut fiber and ijuk are resistant to decay, even with frequent water contact. This study was conducted using a fixed filter media thickness (20 cm) and varying filtration flow rates (0.83 L/min, 1.33 L/min, and 1.83 L/min) through a rapid sand filter system using the downflow method. The results indicated that the highest average removal efficiency of Total Suspended Solids (TSS) and turbidity was achieved in variation B.1, which used ijuk filter media at a flow rate of 0.83 L/min, with a TSS removal efficiency of 27.74% and turbidity removal efficiency of 62.70%. Another high-performing variation was variation E (a combination), which included the addition of silica sand and activated carbon filter media, resulting in a TSS removal efficiency of 55.12% and turbidity removal efficiency of 90.82%.

Keywords: filtration, coconut fiber, arenga fiber, TSS, turbidity

PRAKARTA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Optimalisasi Penurunan TSS dan Kekeruhan dengan Penambahan Sabut Kelapa dan Ijuk Sebagai Media Filter dalam Pengolahan Air Bersih di PT XYZ”**. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat.

Tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa dukungan, bimbingan, dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Allah SWT**, atas segala nikmat yang diberikan, baik kesehatan, kekuatan, maupun kesempatan yang menjadi bekal utama dalam menyelesaikan tugas ini.
2. **Nabi Muhammad SAW**, sebagai suri teladan dalam menjalani hidup penuh perjuangan dan keikhlasan.
3. **Keluarga tercinta**, terutama **orang tua saya**, yang selalu memberikan cinta, doa, semangat, dan dukungan yang tak pernah berhenti. Terima kasih atas pengorbanan, kesabaran, dan kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
4. **Kakak saya**, yang menjadi sumber motivasi, tempat berbagi cerita, dan memberikan dukungan yang tulus dalam berbagai bentuk selama proses penulisan tugas akhir ini.

5. **Ibu Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.T.**, selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
6. **Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.**, selaku dosen pembimbing saya yang dengan sabar memberikan arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
7. **Bapak Dr. Ir. H. Mahmud, S.T., M.T.**, dan **Bapak Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, koreksi, dan masukan yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.
8. **Bapak Dimas Indrayanto Putra, S.T., M.M.**, atas bimbingan, dukungan, dan ilmu yang diberikan selama pelaksanaan penelitian di perusahaan, sehingga membantu penulis menyelesaikan tugas ini dengan baik.
9. **Dosen dan Staff Administrasi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat**, atas ilmu, pelayanan, dan fasilitas yang diberikan selama masa studi.
10. **Seluruh pihak di PT XYZ**, yang telah memberikan kesempatan, dukungan, dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian ini.
11. **Sahabat-Sahabat OJT**, yang sudah senantiasa menemani serta membersamai perjalanan panjang penulis selama melakukan penelitian.
12. **Sahabat Jalani dan Rekan-Rekan Teknik Lingkungan 2021**, atas dukungan moral, semangat, serta bantuan dalam berbagai bentuk yang sangat berarti bagi penulis.
13. **Diri sendiri**, atas ketabahan, keberanian, dan usaha keras untuk bertahan di tengah berbagai tantangan yang dihadapi. Terima kasih telah melangkah maju meskipun kadang merasa lelah dan ragu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACK	v
PRAKARTA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Landasan Teori.....	10
2.1.1 Air Asam Tambang	10
2.1.2 Air Bersih	11
2.1.3 Unit Filtrasi.....	16
2.1.4 Parameter Uji.....	35
2.2 Studi Pustaka	38
2.3 Hipotesis.....	39
III. METODE PENELITIAN.....	46
3.1 Rancangan Penelitian	46

3.1.1 Variabel Penelitian	47
3.1.2 Objek Penelitian	47
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	48
3.3 Peralatan dan Bahan Penelitian	49
3.3.1 Alat.....	49
3.3.2 Bahan.....	49
3.4 Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	50
3.4.1 Prosedur Penelitian	50
3.5 Teknik Pengumpulan Data	58
3.5.1 Data Primer.....	58
3.5.2 Data Sekunder.....	59
3.6 Analisis Hasil Efisiensi Penyisihan Kadar TSS dan Kekeruhan.....	59
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Karakteristik Sumber Air Baku PT XYZ	61
4.2 Efisiensi Rata-Rata Penyisihan Semua Variasi Parameter Uji.....	63
4.2.1 Efisiensi Rata-Rata Penyisihan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	63
4.2.2 Efisiensi Rata-Rata Penyisihan Kekeruhan	68
4.3 Efisiensi Rata-Rata Penyisihan Terbaik Parameter Uji	74
4.3.1 Efisiensi Rata-Rata Penyisihan Terbaik TSS.....	74
4.3.2 Efisiensi Rata-Rata Penyisihan Terbaik Kekeruhan	81
4.4 Uji Validitas Data Hasil Filtrasi	86
V. KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran	90
DAFTAR RUJUKAN	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Bentuk Berpengaruh terhadap Porositas Suatu Media.....	20
Tabel 2. 2 Faktor Bentuk dan Porositas Media Filter	20
Tabel 2. 3 Kriteria Desain Unit Filtrasi <i>Rapid Sand Filter</i> dan <i>Slow Sand Filter</i> ...	25
Tabel 2. 4 Kriteria Desain Unit Filtrasi <i>Rapid Sand Filter</i>	25
Tabel 2. 5 Studi Pustaka	38
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	46
Tabel 4.1 Hasil Uji Pendahuluan.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Rapid Sand Filter</i> (Reynold & Richard, 1996)	22
Gambar 2. 2 <i>Slow Sand Filter</i> (Hendricks, 1991)	23
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	48
Gambar 3. 2 Desain Reaktor Media Tunggal	51
Gambar 3. 3 Desain Reaktor Variasi E (Kombinasi)	51
Gambar 3. 4 Alat Aquatroll 500	58
Gambar 4.1 Sumber Air Baku PT XYZ	62
Gambar 4.2 Hasil Penyisihan TSS pada Debit 0,83 L/min.....	63
Gambar 4.3 Hasil Efisiensi Penyisihan Kadar TSS pada Debit 0,83 L/min	64
Gambar 4.4 Hasil Penyisihan TSS pada Debit 1,33 L/min.....	65
Gambar 4.5 Hasil Efisiensi Penyisihan Kadar TSS pada Debit 1,33 L/min	66
Gambar 4.6 Hasil Penyisihan TSS pada Debit 1,83 L/min.....	66
Gambar 4.7 Hasil Efisiensi Rata-Rata Penyisihan TSS pada Debit 1,83 L/min .	67
Gambar 4.8 Hasil Penyisihan Kekeruhan pada Debit 0,83 L/min	68
Gambar 4.9 Hasil Efisiensi Penyisihan Kekeruhan pada Debit 0,83 L/min	70
Gambar 4.10 Hasil Penyisihan Kekeruhan pada Debit 1,33 L/min	70
Gambar 4.11 Hasil Efisiensi Penyisihan Kekeruhan Debit 1,33 L/min.....	72
Gambar 4.12 Hasil Penyisihan Kekeruhan pada Debit 1,83 L/min	72
Gambar 4.13 Efisiensi Penyisihan Rata-Rata Kekeruhan Debit 1,83 L/min	74
Gambar 4.14 Hasil Penyisihan TSS Seluruh Variasi	77
Gambar 4.15 Efisiensi Rata-Rata Penyisihan TSS Seluruh Variasi.....	80
Gambar 4.16 Hasil Penyisihan Rata-Rata Kekeruhan Seluruh Variasi.....	84
Gambar 4.17 Efisiensi Penyisihan Rata-Rata Kekeruhan Seluruh Variasi	85
Gambar 4.18 Hasil Uji Rata-Rata TSS <i>In-Situ</i> dan <i>Ek-Situ</i> Debit 0,83 L/min	87

Gambar 4.19 Hasil Rata-Rata Kekeruhan *In-Situ* dan *Ek-Situ* Debit 0,83 L/min 87

Gambar 4.20 Hasil filtrasi pada Debit 0,83 L/min 88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Hasil Pengamatan dan Hasil Uji
Lampiran B	Hasil Perhitungan
Lampiran C	Hasil Analisis Lab
Lampiran D	Peta Lokasi Penelitian
Lampiran E	Logbook Penelitian

DAFTAR ISTILAH

AAT	: Air Asam Tambang
CC	: <i>Coefficient of Curvature</i>
Cd	: Kadmium
ES	: <i>Effective Size</i>
Fe	: Ferum (besi)
Ha	: Hektar
MCK	: Mandi Cuci Kakus
Mn	: Mangan
MT	: <i>Metric Ton</i>
NSP	: <i>North Settling Pond</i>
NTU	: <i>Nephelometric Turbidity Units</i>
PAC	: <i>Poly Aluminium Chloride</i>
PVC	: <i>Poly Vinyl Chloride</i>
SP	: <i>Settling Pond</i>
TSS	: <i>Total Suspended Solids</i>
UC	: <i>Uniform Coefficient</i>
WTP	: <i>Water Treatment Plant</i>