

TUGAS AKHIR
EFEKTIVITAS METODE FILTRASI MENGGUNAKAN
MEDIA FILTER KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG
DALAM MENURUNKAN KADAR COD DAN TSS PADA
LIMBAH CAIR TAHU



Disusun oleh:
Apdi Prasetyo (2026034)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS METODE FILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA FILTER
KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DALAM MENURUNKAN
KADAR COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR TAHU**

Disusun Oleh:

APDI PRASETIYO

20.26.034

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,


Ir. Sudiro, ST., MT
NIP. Y. 1039900327

Dosen Pembimbing II,


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP.1961062019911031002

Dosen Penguji I,


Candra Dwi Ratna, ST., MT.
NIP.Y. 1030000349

Dosen Penguji II,


Anis Artiyani, ST., MT.
NIP.P. 1030300384

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunang); Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA TUGAS AKHIR

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : APDI PRASETIYO

NIM : 2026034

JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN

JUDUL : EFEKTIVITAS METODE FILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA
FILTER KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DALAM
MENURUNKAN KADAR COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR
TAHU

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Program Strata Satu
(S-1), pada:

Hari : Senin

Tanggal : 17 Februari 2025

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua,

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc

NIP.1961062019911031002

Sekretaris,

Vitha Rachmawati, ST., MT

NIP.P. 1031900560

Tim Penguji

Dosen Penguji I,

Candra Dwi Ratna, ST., MT.

NIP.Y. 1030000349

Dosen Penguji II,

Anis Artivani, ST., MT.

NIP.P. 1030300384

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Apdi Prasetyo

NIM : 2026034

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul “EFEKTIVITAS METODE FILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA FILTER KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DALAM MENURUNKAN KADAR COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR TAHU” adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian, serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka
3. Apabila kemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Malang, 17 Februari 2025
Menyatakan,



Apdi Prasetyo

NIM. 20.26.034

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Efektivitas Metode Filtrasi Menggunakan Media Filter Karbon Aktif Dari Kulit Singkong Dalam Menurunkan Kadar COD dan TSS Pada Limbah Cair Tahu”. terselesaikannya tugas akhir ini tidak lepas dari keikutsertaan semua pihak dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan tugas akhir ini, maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sudiro, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Ir Hery Setyobudiarso. M.SC., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia memberikan waktu dan senantiasa memberikan masukan yang membangun kepada penyusun dalam proses ini.
3. Bapak Dr. Ir Hery Setyobudiarso. M.SC., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang yang senantiasa memberikan arahan dan masukan kepada penyusun.
4. Seluruh Dosen dan Staff program studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang yang telah bersedia mendidik dan membantu dalam proses penyusunan tugas akhir.
5. Orang tua penulis Bapak dan Ibu yang telah memberikan dukungan doa, kasih sayang, materi, motivasi, nasehat, perhatian serta pengorbanan yang tiada henti diberikan kepada penulis di setiap perjalanan hidup penulis. Serta adik saya tercinta yang selalu menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman – teman kontrakan Yosua, Decma, Fan, Mas Iwan, Mas Rico, Ridwan yang selalu menjadi pendengar dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

7. Pihak-pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan sedikit atau banyak andil dan doa kepada saya dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Malang, Februari 2025

Penyusun
Apdi Prasetyo

EFEKTIVITAS METODE FILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA FILTER KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DALAM MENURUNKAN KADAR COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR TAHU

Apdi Prasetyo

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Dampak pencemaran dari limbah tahu dapat mengganggu kehidupan biotik dan turunnya kualitas air perairan. Limbah cair tahu mengandung BOD, COD, TSS dan bahan organik tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas metode filtrasi menggunakan media filter karbon aktif kulit singkong, zeolite, pasir silika dan kerikil pada pengolahan limbah cair tahu dalam menurunkan parameter COD dan TSS.

Penelitian ini menggunakan metode filtrasi dengan variasi ketebalan media filter yaitu reaktor I karbon aktif kulit singkong 10 cm, zeolite 20 cm, pasir silika 20 cm, kerikil 15 cm pada reaktor II karbon aktif kulit singkong 20 cm, zeolite 15 cm, pasir silika 15 cm, kerikil 15 cm dengan waktu detensi pada masing-masing reaktor 0 menit, 30 menit dan 60 menit.

Hasil penelitian ini yaitu metode filtrasi dengan variasi ketinggian media dan waktu detensi mampu mengurangi konsentrasi COD dan TSS dengan efisiensi tertinggi pada reaktor I adalah 69,1 % dan 73,6 %. Pada reaktor II adalah 72,8 % dan 79,5 %. Dari hasil penelitian parameter COD dan TSS masih belum memenuhi Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 Baku Mutu Kelas III.

Kata Kunci: Filtrasi, Karbon Aktif, Kulit Singkong

**EFFECTIVENESS OF FILTRATION METHOD USING ACTIVATED
CARBON FILTER MEDIA FROM CASSAVA SKIN IN REDUCING COD
AND TSS LEVELS IN TOFU LIQUID WASTE**

Apdi Prasetyo

**Enviromental Engineering Study Program Civil Engineering and
Planning Faculty
National Institute of Tecnology Nasional**

ABSTRAK

The impact of pollution from tofu waste can disrupt biotic life and decrease the quality of water. Liquid tofu waste contains high BOD, COD, TSS and organic matter. This study aims to determine the effectiveness of the filtration method using activated carbon filter media from cassava skin, zeolite, silica sand and gravel in the processing of liquid tofu waste in reducing COD and TSS parameters..

This study used a filtration method with variations in the thickness of the filter media, namely reactor I cassava peel activated carbon 10 cm, zeolite 20 cm, silica sand 20 cm, gravel 15 cm in reactor II cassava peel activated carbon 20 cm, zeolite 15 cm, silica sand 15 cm, gravel 15 cm with a detention time in each reactor of 0 minutes, 30 minutes and 60 minutes.

The results of this study are that the filtration method with variations in media height and detention time is able to reduce COD and TSS concentrations with the highest efficiency in reactor I being 69.1% and 73.6%. In reactor II it is 72.8% and 79.5%. From the results of the study, the COD and TSS parameters still do not meet Government Regulation No. 22 of 2021 Class III Quality Standards.

Keywords: Filtration, Activated Carbon, Cassava Peel

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 Karakteristik Limbah	7
2.3 <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	7
2.4 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	8
2.5 Kulit Singkong.....	8
2.6 Pengolahan Limbah Cair.....	9
2.7 Filtrasi	10
2.7.1 Jenis Filtrasi Berdasarkan Arah Aliran.....	11
2.7.2 Saringan Pasir Lambat	11
2.7.3 Jenis Media filter	11
2.7.4 Mekanisme Proses Filtrasi dalam Mengolah Limbah	14
2.7.5 Faktor – faktor yang mempengaruhi Proses Filtrasi	15
2.8 Kriteria Desain Unit Filtrasi	15

2.9	Baku Mutu Air Nasional	16
2.10	Penelitian Relevan	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Jenis Penelitian	19
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	19
3.4	Variabel	20
3.4.2	Variabel Tetap	20
3.4.3	Variabel Bebas.....	20
3.5	Metode Pelaksanaan	21
3.6	Pengukuran <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	24
3.7	Pengukuran <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	25
3.8	Analisis Data	26
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Kualitas Limbah Cair Tahu.....	28
4.2	Aktivasi Media Karbon Aktif Kulit Singkong.....	29
4.3	Hasil Persentase Penurunan Parameter COD.....	29
4.4	Hasil Persentase Penurunan Parameter TSS	31
4.5	Analisis Statistik.....	33
4.5.1	Analisis Anova Two-Way.....	33
4.5.2	Analisis Anova Two-Way <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	33
4.5.3	Analisis Anova Two-Way <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	36
BAB V KESIMPULAN.....		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kedalaman Filter Pasir Lambat	16
Tabel 2. 2 Baku Mutu Air Nasional	16
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	17
Tabel 4. 1 Kualitas Awal Limbah Cair Tahu	28
Tabel 4. 2 Hasil uji pengukuran COD Proses filtrasi pada reaktor I.....	29
Tabel 4. 3 Hasil uji pengukuran COD Proses filtrasi pada reaktor II	30
Tabel 4. 4 Hasil uji pengukuran TSS Proses filtrasi pada reaktor I	31
Tabel 4. 5 Hasil uji pengukuran TSS Proses filtrasi pada reaktor II.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Rancangan Reaktor Filtrasi	23
Gambar 3. 2 Variasi Reaktor Filter	24
Gambar 3. 3 Kerangka Penelitian	27
Gambar 4. 1 Persentase Penyisihan COD	30
Gambar 4. 2 Persentase Penyisihan TSS.....	32
Gambar 4. 3 Hasil Uji Normalitas COD	34
Gambar 4. 4 Hasil Uji Homogenitas COD.....	35
Gambar 4. 5 Hasil ANOVA Two-way Penyisihan Konsentrasi COD	35
Gambar 4. 6 Hasil Uji Normalitas TSS.....	37
Gambar 4. 7 Hasil Uji Homogenitas TSS	37
Gambar 4. 8 Hasil ANOVA Two-way Penyisihan Konsentrasi TSS	38