

SKRIPSI

**KOMBINASI MEDIA FILTER SABUT KELAPA DAN ARANG
AKTIF DARI BONGGOL JAGUNG PADA PENGOLAHAN
LIMBAH CAIR TAHU**



DISUSUN OLEH:

YOSEFINA KURNIATI KARUS

2026003

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

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

Kombinasi Media Filter Sabut Kelapa dan Arang Aktif dari Bonggol Jagung
pada Pengolahan Limbah Cair Tahu

Disusun Oleh:
YOSEFINA KURNIATI KARUS
20.26.003

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

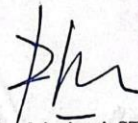


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002

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

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



Dr. Evy Hendriarianti, ST., M.MT
NIP.P. 1030300382

Anis Artivani, S.T., M.T
NIP.P. 1030300384

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik
Lingkungan



Dr. Evy Hendriarianti, ST., M.MT
NIP.P. 1030300382



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

BERITA ACARA SKRIPSI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : YOSEFINA KURNIATI KARUS

NIM : 2026004

JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN

JUDUL : KOMBINASI MEDIA FILTER SABUT KELAPA DAN ARANG
AKTIF DARI BONGGOL JAGUNG PADA PENGOLAHAN
LIMBAH CAIR TAHU

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

Hari : Selasa

Tanggal : 13 Agustus 2024

Dengan Nilai : 80,01 (A)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua,



Dr. Evy Hendrianti, ST. M.MT
NIP. P. 1030300382

Sekretaris,

Vitha Rachmawati, ST., MT
NIP. P. 1031900560

Tim Penguji

Dosen Penguji I,

Dr. Evy Hendrianti, ST. M.MT
NIP. P. 1030300382

Dosen Penguji II,

Anis Artivani, S.T., M.T
NIP. P. 1030300384

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusunan panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat rahmat dan Karunia-Nya penyusun dapat menyusun Skripsi dengan judul “Kombinasi Media Filter Sabut Kelapa dan Arang Aktif dari Bonggol Jagung pada Pengolahan Limbah Cair Tahu”. Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari pihak yang dengan ikhlas memberikan dorongan dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penulisan skripsi.
2. Ibu Candra Dwi Ratna W, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penulisan skripsi.
3. Ibu Dr. Evy Hendriarianti, ST.,M.MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Laboratorium Kimia Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang yang telah bersedia membantu penulis selama proses penelitian
5. Orang tua penulis Bapa Alexander Karus dan Mama Imelda Haryati 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 kakak-kakak saya (Kakak Iren, Kakak Diana, Kakak Angel) dan keponakan tercinta Cleon yang selalu menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga untuk seluruh keluarga besar yang selalu memberikan bantuan semangat serta doa yang tidak pernah putus untuk penulis agar skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Sahabat penulis (Chaelsy, Vhella, Tika, Dian, dan Rila) yang selalu membantu penulis memberikan dukungan doa, semangat, dan pendengar yang selalu setia, sabar setiap harinya walaupun dari jarak yang jauh serta berbagai kesibukan namun tetap berusaha selalu ada untuk penulis. Terima

kasih juga karena selalu percaya kepada penulis agar mampu menyelesaikan skripsi ini. *Thank you so much guys.*

7. Sahabat seperjuangan penulis NTT PRIDE (Adinda, Cindy, Evelyn, Fan, Jimmy, Kevin dan Olga). Terima kasih atas support, cinta kasih, waktu dan perhatiannya selama kurang lebih 4 tahun perkuliahan serta selalu setia mendengar keluh kesah selama proses perkuliahan hingga membantu penulis untuk memberikan masukan dalam menyelesaikan mulai dari penyusunan proposal hingga pada akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Terima kasih juga karena selalu ada disetiap lika liku kehidupan penulis di perantauan dan menjadi rumah kedua bagi penulis.
8. Teman-teman Teknik Lingkungan ITN Malang Angkatan 2020 yang telah bersedia membantu dalam bertukar pikiran dan menjadi teman yang baik selama perkuliahan dan pada penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih untuk dukungan, bantuan, doa serta penyemangat agar penulis dapat menyelesaikan skripsi.
10. Terakhir penulis menyampaikan terima kasih kepada diri sendiri yang sudah mampu kuat sampai akhir, walaupun berkali-kali ingin menyerah dengan banyaknya rintangan dan sakitnya selama proses perkuliahan maupun pada penulisan skripsi namun dengan modal kepercayaan pada diri sendiri dan perjuangan yang tiada henti dan dukungan dari semua pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. *You deserve it Yesi.*

Penulis menyadari bahwa dalam Skripsi ini banyak terdapat kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan peneliti selanjutnya. Demikian Skripsi ini disusun, semoga dapat bermanfaat di kemudian hari.

Penulis

Yosefina K.Karus

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Yosefina Kurniati Karus

NIM : 2026003

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul "Kombinasi Media Filter Sabut Kelapa dan Arang Aktif Bonggol Jagung pada Pengolahan 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, 23 Agustus 2024

Menyatakan,



Yosefina Kurniati Karus
NIM. 2026003

Dosen Pembimbing I,

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

Dosen Pembimbing II,

Candra Dwiratna W, S.T., M.T
NIP.Y. 1030000349

**KOMBINASI MEDIA FILTER SABUT KELAPA DAN ARANG AKTIF
DARI BONGGOL JAGUNG PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR
TAHU**

Yosefina Kurniati Karus

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

ABSTRAK

Industri tahu adalah salah satu industri rumahan yang dalam pengolahannya menggunakan banyak air, sehingga menyebabkan banyak limbah cair yang dihasilkan. Limbah cair tahu yang mengandung BOD, COD, TSS dan bahan organik tinggi akan berpengaruh terhadap daya dukung lingkungan. Salah satu untuk mengolah air limbah yaitu dengan proses biologis biofilter anaerob. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan kombinasi media filter sabut kelapa, kerikil dan arang aktif bonggol jagung pada pengolahan limbah cair tahu dalam menurunkan parameter COD dan TSS.

Penelitian ini menggunakan metode biofilter anaerob dengan variasi ketebalan media filter yaitu RI sabut kelapa 15 cm, kerikil 10 cm, arang aktif bonggol jagung 20 cm : RII sabut kelapa 20 cm, kerikil 15 cm, arang aktif bonggol jagung 15 cm : RIII sabut kelapa 15 cm, kerikil 15 cm, arang aktif bonggol jagung 15 cm dan sampel berada pada bak pengendapan awal selama 2 jam.

Hasil penelitian ini yaitu kombinasi media filter sabut kelapa, kerikil dan arang aktif bonggol jagung mampu mengurangi konsentrasi COD dan TSS dengan efisiensi pada RI berturut-turut adalah 71,92 % dan 76,48%. Pada RII adalah 82,28% dan 61,81%. Pada RIII adalah 73,06 % dan 63,98 %. Dari hasil penelitian parameter COD dan TSS masih belum memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. tentang Baku Mutu Air Limbah.

Kata Kunci: Arang Aktif Bonggol Jagung, Biofilter Anaerob, COD, Kerikil, Limbah Cair Tahu , Sabut Kelapa, TSS

**COMBINATION OF COCONUT FIBER FILTER MEDIA AND ACTIVATED
CHARCOAL FROM CORN STUBBLE IN TOFU LIQUID WASTE
TREATMENT**

Yosefina Kurniati Karus

*Environmental Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and
Planning*

National Institute of Technology Malang

ABSTRACT

The tofu industry is one of the home industries that uses a lot of water in its processing, causing a lot of liquid waste to be produced. Tofu liquid waste containing BOD, COD, TSS and high organic matter will affect the carrying capacity of the environment. One of the ways to manage wastewater is by using the biological process of anaerobic biofilters. This study aims to analyze the ability of the combination of coconut coir filter media, gravel and activated charcoal corn cobs in the treatment of tofu liquid waste in reducing COD and TSS parameters.

This study uses an anaerobic biofilter method with variations in the thickness of the filter media, namely R1 coconut coir 15 cm, gravel 10 cm, activated charcoal corn cobs 20 cm: RII coconut coir 20 cm, gravel 15 cm, activated charcoal corn cobs 15 cm: RIII coconut coir 15 cm, gravel 15 cm, activated charcoal corn cobs 15 cm and the sample is in the initial settling tub for 2 hours.

The results of this study are a combination of coconut coir filter media, gravel and activated charcoal of corn cobs are able to reduce COD and TSS concentrations with a decreasing efficiency of 71.92% and 76.48% in Indonesia, respectively. In RII, it was 82.28% and 61.81%. In RIII, it is 73.06% and 63.98%. From the results of the research, COD and TSS parameters still do not meet the quality standards of the Regulation of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia Number 5 of 2014. about Wastewater Quality Standards.

Keywords: Activated Charcoal Corn Cobs, Anaerobic Biofilters, Coconut Coir, COD, Gravel, Tofu Liquid Waste, TSS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Air Limbah.....	5
2.2 Deskripsi Limbah Cair Tahu.....	5
2.3 Proses Pembuatan Tahu	6
2.3 Baku Mutu Air Llimbah	7
2.4 Pengolahan Air Limbah Menurut Karakteristiknya.....	7
2.5 Pengolahan Limbah Cair menggunakan Biofilter Anaerob.....	8
2.6 Kriteria Desain Biofilter Anaerob.....	9
2.8 Parameter yang diuji di dalam Penelitian	10
2.8.1 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	10
2.8.2 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	11
2.9 Jenis-jenis Media Filter yang Digunakan	11
2.9.1 Media Filter Sabut Kelapa	11
2.9.2 Media Filter Arang Aktif Bonggol Jagung	12

2.9.3	Media Filter Kerikil	13
2.10	Dampak Pencemaran Limbah Cair Tahu	13
2.11	Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Jenis Penelitian	18
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.3	Variabel Penelitian.....	18
3.3.1	Variabel Tetap.....	18
3.3.2	Variabel Bebas	18
3.3.3	Variabel Terikat	19
3.4	Alat dan Bahan.....	19
3.4.1	Alat.....	19
3.4.2	Bahan	22
3.5	Kerangka Penelitian	23
3.6	Metode Pelaksanaan	24
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Kualitas Limbah Cair Tahu.....	31
4.2	Proses Pengolahan Limbah Cair Tahu	32
4.2. 1	<i>Seeding</i> (Proses Perkembangbiakan Mikroorganisme)	32
4.2.2	Aklimatisasi	33
4. 1	Analisis Data.....	34
4. 3.1	Analisis Deskriptif	34
4. 3.2	Analisis ANOVA <i>One Way</i>	37
4.3.2.1	Uji Normalitas.....	37
4.3.2.2	Uji Homogenitas	38

4.3.2.3	Analisis ANOVA <i>One-Way Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	39
4.3.2.4	Analisis ANOVA <i>One-Way Total Suspended Solid</i> (TSS)	39
4.3.3	Analisis Uji <i>Tukey</i>	40
4.4	Pembahasan	41
4.4.1	Proses Perkembangbiakan Mikroorganisme (<i>Seeding</i>)	41
4.4.2	Proses Pengadaptasian Mikroorganisme (Aklimatisasi).....	42
4.4.3	Pengaruh Media Filter pada Penurunan Konsentrasi COD	43
4.4.4	Pengaruh Media Filter pada Penurunan Konsentrasi TSS.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Tahu.....	7
Tabel 2. 2 Kriteria Desain Anaerobik Biofilter.....	10
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu Terkait Limbah Cair	15
Tabel 3. 1 Parameter dan Metode Pengukuran	25
Tabel 4. 1 Kualitas awal limbah cair tahu.....	31
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Nilai pH dan Suhu pada Proses Seeding	32
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Konsentrasi Akhir COD	35
Tabel 4. 5 Persentase Penyisihan Rata-rata Parameter COD.....	35
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Konsentrasi Akhir TSS.....	36
Tabel 4. 7 Persentase Penyisihan Rata-rata Parameter TSS	36
Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	37
Tabel 4. 9 Hasil Uji Normalitas <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	38
Tabel 4. 10 Hasil Uji Homogenitas <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	38
Tabel 4. 11 Hasil Uji Homogenitas <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	39
Tabel 4. 12 Hasil Analisis ANOVA <i>One Way</i> Penurunan COD	39
Tabel 4. 13 Hasil Analisis ANOVA <i>One Way</i> Penurunan TSS.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bak Pengendap Awal	19
Gambar 3. 2 Reaktor Biofilter Anaerob I.....	20
Gambar 3. 3 Reaktor Biofilter Anaerob II	21
Gambar 3. 4 Reaktor Biofilter Anaerob III.....	21
Gambar 3. 5 Reaktor Biofilter Anaerob	22
Gambar 4. 1 Grafik Presentase Penyisihan COD pada Proses Aklimatisasi	34
Gambar 4. 2 Grafik Persentase penyisihan parameter COD.....	35
Gambar 4. 3 Grafik Persentase penyisihan parameter TSS	36
Gambar 4. 4 Hasil Analisis Uji <i>Tukey</i> COD	41
Gambar 4. 5 Hasil Analisis Uji <i>Tukey</i> TSS.....	41