

SKRIPSI

PENURUNAN KADAR COD PADA LIMBAH CAIR *LAUNDRY* DENGAN PROSES FILTRASI MENGGUNAKAN SUSUNAN KARBON AKTIF DAN BATU ZEOLIT

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

Dibuat:

Belinda Ruth Tamara

NIM. 2110815220016

Pembimbing:

**Ir. Rijali Noor, S.T., M.T.
NIP. 19760707 199903 1 005**



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

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**PENURUNAN KADAR COD PADA LIMBAH CAIR LAUNDRY DENGAN PROSES FILTRASI
MENGUNAKAN SUSUNAN KARBON AKTIF DAN BATU ZEOLIT**

Oleh

Belinda Ruth Tamara (2110815220016)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Desember 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Chairul Abdi, S.T., M.T.

NIP. 19780712 201212 1 002

Anggota 1 : Riza Miftahul Khair, S.T., M.ENG.

NIP. 19840510 202421 1 001

Pembimbing : Ir. Rijali Noor, S.T., M.T.

NIP.19760707 199903 1 005

11 4 JAN 2026
Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,


Dr. Ir. H. Mahmud, S.T, M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001


Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.

NIP. 198708282012122001

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 perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing saya.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, 29 September 2025

Yang membuat pernyataan,



Belinda Ruth Tamara

2110815220016

ABSTRAK

Air limbah merupakan salah satu faktor air limbah merupakan salah satu faktor penyebab pencemaran lingkungan. Sumber limbah dapat berasal dari kegiatan industri seperti usaha laundry. Jasa laundry merupakan suatu usaha yang menawarkan jasa pencucian pakaian, karpet dan sejenisnya. Kondisi limbah laundry yang terdapat di Banjarbaru tidak jarang langsung ke badan air atau selokan tanpa diolah terlebih dahulu yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Metode filtrasi merupakan salah satu bentuk pengolahan yang dapat mengurangi pencemaran dalam limbah laundry. Karbon aktif merupakan material yang terbuat dari zat-zat karbon yang diubah melalui proses pemanasan pada suhu tinggi, dimana sebelum dimanfaatkan karbon aktif diaktivasi secara kimia dan fisik terlebih dahulu untuk memperbaiki luas permukaan pori-porinya. Karbon aktif memiliki daya serap yang tinggi terhadap senyawa organik maupun anorganik serta luas permukaan yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas dari karbon aktif ampas kopi robusta dan batu zeolit sebagai media filtrasi dalam menurunkan kadar COD (Chemical Oxygen Demand) pada limbah cair laundry. Berdasarkan hasil karbon aktif ampas kopi setelah diaktivasi dengan HCl 0,1 M menghasilkan kadar air 3%, kadar abu 3%, dan daya serap iodium sebesar 1852,74 mg/g. Karakteristik batu zeolit yang digunakan sebagai susunan filtrasi yaitu memiliki luas permukaan yang besar berperan sebagai penyerap gas atau cairan. Penyisihan kadar COD setelah proses filtrasi memiliki nilai efisiensi sebesar 82,4% dengan variasi karbon aktif 20 cm dan batu zeolit 10 cm.

Kata Kunci: Limbah cair *laundry*, Karbon aktif, Ampas kopi Robusta, Batu Zeolit, Filtrasi, COD (*Chemical Oxygen Demand*), Standar Baku Mutu Air Limbah.

ABSTRACT

Wastewater is one of the factors that causes environmental pollution. Waste sources can come from industrial activities such as laundry businesses. Laundry services are a business that offers clothes, carpet, and similar cleaning services. In Banjarbaru, laundry wastewater is often discharged directly into water bodies or drains without treatment, which can lead to environmental pollution. Filtration methods are one form of treatment that can reduce pollution in laundry wastewater. Activated carbon is a material made from carbon substances that are transformed through high-temperature heating, in which before being used, the activated carbon is chemically and physically activated first to improve its pore surface area. Activated carbon has a high absorption capacity for both organic and inorganic compounds, as well as a large surface area. This study aims to test the effectiveness of activated carbon from robusta coffee grounds and zeolite stones as filtration media in reducing the COD (Chemical Oxygen Demand) levels in laundry wastewater. Based on the results, activated carbon from coffee grounds after activation with 0.1 M HCl resulted in a moisture content of 3%, ash content of 3%, and an iodine absorption capacity of 1852.74 mg/g. The characteristics of the zeolite stones used in the filtration setup include a large surface area, which functions as an absorber for gases or liquids. The COD removal after the filtration process showed an efficiency value of 82.4% with a variation of 20 cm of activated carbon and 10 cm of zeolite.

Keywords: *Laundry wastewater, Activated carbon, Robusta coffee grounds, Zeolite stone, Filtration, COD (Chemical Oxygen Demand), Wastewater quality standards.*

PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENURUNAN KADAR COD PADA LIMBAH CAIR LAUNDRY DENGAN PROSES FILTRASI MENGGUNAKAN SUSUNAN KARBON AKTIF DAN BATU ZEOLIT”**. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan khususnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Tuberta Hartano, S.K.M., M.M, Ibu Mariani serta saudara/i penulis Holison Bendarani Sabatano, S.Si dan Agnes Anna Martina, S.Tr.Gz yang telah memberikan dukungan, semangat serta doa kepada penulis.
3. Bapak Ir. Rijali Noor, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan, saran, masukan dan wawasan kepada penulis selama penyelesaian skripsi.
4. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T. dan Bapak Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji saya yang telah memberikan masukan dan saran selama penyusunan skripsi.
5. Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati P., S.Si, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan masukan dan saran dari awal perkuliahan sampai selesai skripsi.

6. Seluruh dosen dan staff Program Studi S-1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat yang telah membimbing dan penulis selama kegiatan perkuliahan.
7. Kepada pihak Kumala *Laundry* Palam serta Tempat Bicara Coffee & Eatery yang telah berpartisipasi dalam penelitian.
8. Saudara/i Miranda Claudya, Kemal Maulana, Stefi Petricia dan Arizka Mayedilfitri yang telah memberikan motivasi, semangat dan doa selama pengerjaan skripsi.
9. Saudari Aina Derai selaku *partner* penelitian saya yang berkontribusi dalam kegiatan penelitian skripsi.
10. Rekan-rekan Tempat Bicara *Coffee & Eatery*, terimakasih atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama masa akhir perkuliahan. Semoga ilmu dan pengalaman yang telah dijalani bersama dapat menjadi bekal yang bermanfaat di masa depan.
11. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021, terima kasih atas kebersamaan selama masa perkuliahan. Semoga ilmu dan pengalaman yang telah dijalani bersama dapat menjadi bekal di masa depan.
12. Terima kasih untuk diri sendiri yang sudah sanggup bertahan sampai selesainya masa perkuliahan ini, karena bagi penulis “Jika besi menjadi tumpul dan tidak diasah, maka orang harus memperbesar tenaga, tetapi yang terpenting untuk berhasil adalah hikmat” (Pengkhotbah 10:10).

Penulis menyadari bahwa semua hal tidak dapat diselesaikan dengan sempurna, khususnya pada skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran agar skripsi ini dapat lebih bermanfaat bagi pembaca, serta dapat meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki pembaca.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Industri <i>Laundry</i>	6
2.2 Karakteristik Limbah Cair <i>Laundry</i>	6
2.3 Standar Baku Mutu.....	8
2.4 Filtrasi.....	8
2.5 Media Filtrasi	9
2.5.1 Penambahan Media Filtrasi	Error! Bookmark not defined.
2.6 Studi Literatur	13
2.7 Hipotesis.....	14
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Rancangan Penelitian.....	15

3.1.1	Variabel Penelitian	15
3.2	Kerangka Penelitian	16
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3.1	Waktu Penelitian.....	17
3.3.2	Tempat Penelitian	17
3.4	Bahan dan Peralatan Penelitian	20
3.4.1	Bahan Penelitian	20
3.4.2	Alat Penelitian	20
3.5	Prosedur Penelitian	20
3.6	Pengambilan Sampel Limbah Cair <i>Laundry</i>	20
3.7	Pengambilan Ampas Kopi	21
3.8	Pembuatan Karbon Aktif dari Ampas Kopi Robusta	21
3.9	Aktivasi Karbon Aktif Ampas Kopi.....	21
3.10	Karakteristik Karbon Aktif Ampas Kopi.....	22
3.11	Pembuatan Unit Filtrasi	25
3.12	Pengukuran Parameter COD.....	27
3.13	Pelaksanaan Uji Sampel	28
3.14	Teknik Pengumpulan Data	28
3.15	Analisis Data	29
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1	Pengambilan Sampel Limbah Cair <i>Laundry</i>	32
4.2	Pengujian Karakteristik Awal Parameter COD	32
4.3	Pengambilan Sampel Ampas Kopi.....	33
4.8	Parameter COD.....	41
4.5	Efisiensi Karbon Aktif Ampas Kopi dalam Menyisihkan Parameter COD pada Limbah Cair <i>Laundry</i>	42

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR RUJUKAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau Kegiatan Industri Sabun, Deterjen dan Produk-Produk Minyak Nabati.....	8
Tabel 2.2 Studi Literatur	13
Tabel 3.1 Rancangan percobaan penelitian.....	15
Tabel 3.2 Bahan Pembuatan Karbon Aktif Ampas Kopi.....	21
Tabel 3.3 Susunan Media Filtrasi.....	27
Tabel 4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Kumala Laundry Guntungmanggis Palam.....	32
Tabel 4.2 Karakteristik Karbon Aktif Ampas Kopi.....	34
Tabel 4.3 Hasil Penurunan Kadar COD pada Limbah Cair Kumala Laundry	40
Tabel 4.4 Efisiensi Penurunan Parameter COD Limbah Cair Kumala Laundry ..	42