

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PENCUCIAN MOBIL MENGGUNAKAN
METODE FILTRASI DAN ADSORPSI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh :

AULIA MIRNANDA

NIM: 170702075

**Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2024 M/1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PENGOLAHAN LIMBAH PENCUCIAN MOBIL
MENGUNAKAN METODE FILTRASI DAN ADSORPSI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (SI)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Oleh:
AULIA MIRNANDA
NIM. 170702075

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Teuku Muhammad Ashari, S.T., M.Sc.
NIP. 168302022015031002


Arief Rahman, S.T., M.T.
NIDN. 2010038901

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y
Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Husnawati Yahya, M. Sc.
NIP. 198311092014032002

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PENGOLAHAN LIMBAH PENCUCIAN MOBIL
MENGGUNAKAN METODE FILTRASI DAN ADSORPSI

TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 05 Agustus 2024
30 Muharram 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir

Ketua,

Sekretaris,


Teuku Muhammad Ashari, S.T., M.Sc.
NIP. 168302022015031002


Arief Rahman, S.T., M.T.
NIDN. 2010038901

Penguji I,

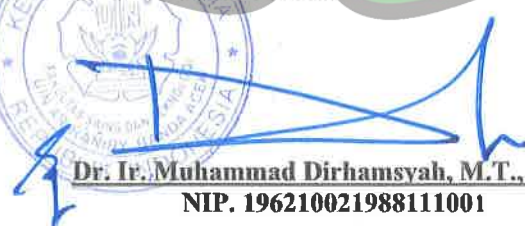
Penguji II,


Aulia Rohendi, S.T., M.Sc.
NIDN. 2010048202


Muhammad Haikal, S.T., M.Sc.

AR - RANIRY
Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh


Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU.
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Mirnanda
NIM : 170702075
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Judul Skripsi : Pengolahan Limbah Pencucian Mobil Menggunakan Metode Filtrasi dan Adsorpsi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing;
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya; dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 19 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,

A R - R A N I R Y



Aulia Mirnanda
170702075

ABSTRAK

Nama : Aulia Mirnanda
NIM : 170702075
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Pengolahan Limbah Pencucian Mobil
Menggunakan Metode Filtrasi dan Adsorpsi
Tanggal sidang : 05 Agustus 2024
Jumlah Halaman : 59 Halaman
Pembimbing I : Teuku Muhammad Ashari, M.Sc.
Pembimbing II : Arief Rahman, M.T.
Kata Kunci : Filtrasi, Adsorpsi, Karbon Aktif, Pasir, Zeolit, Kerikil, Limbah Pencucian Mobil

Pengolahan limbah cair pencucian mobil menggunakan metode filtrasi dan adsorpsi terus dikembangkan. Air limbah yang dihasilkan dari usaha pencucian mobil apabila langsung dibuang ke badan air atau saluran air bisa berakibat pencemaran pada badan air yang disebabkan oleh kandungan deterjen atau surfaktan ionik dan minyak yang ada didalam air limbah pencucian mobil. Pengolahan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode filtrasi dan adsorpsi. Metode filtrasi dan adsorpsi ini dianggap sebagai metode yang efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas filtrasi dan adsorpsi dengan menggunakan media pasir, kerikil dan zeolit dengan ketebalan masing masing media 15 dan 20 cm, dan karbon aktif dengan ketebalan 10, 15, 20 dan 25 cm sebagai media filter. Eksperimen dilakukan sebanyak 6 variasi pengolahan dengan ketebalan media yang berbeda, hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode filtrasi dan adsorpsi dapat mendegradasikan zat organik. Efektivitas penurunan paling tinggi terjadi pada variasi ke 6 dengan ketebalan media karbon aktif 25 cm dan ketebalan media pasir, kerikil dan zeolit masing-masing 20 cm dengan persentase penurunan TSS 73,6%, COD 53,82%, Turbiditas 72,13% dan penurunan kadar pH sampai 7,77. Hal ini menunjukkan bahwa media karbon aktif, pasir, kerikil dan zeolit dapat digunakan sebagai media filter dalam pengolahan limbah cair pencucian mobil.

ABSTRACT

Name : Aulia Mirnanda
NIM : 170702075
Department Title : Environmental Engineering
Title : Processing of Car Wash Waste Using Filtration and Adsorption Methods
Date of Session : 05 August 2024
Number of Pages : 59 Pages
Advisor I : Teuku Muhammad Ashari, M.Sc.
Advisor II : Arief Rahman, M.T.
Keyword : Filtration, Adsorption, Activated Carbon, Sand, Zeolite, Gravel, Car Wash Waste

The processing of car wash liquid waste using filtration and adsorption methods continues to be developed. Wastewater produced from car wash businesses if directly discharged into water bodies or water channels can result in pollution of water bodies caused by the content of detergents or ionic surfactants and oil in car wash wastewater. The treatment used in this study uses filtration and adsorption methods. These filtration and adsorption methods are considered effective and efficient methods. This study aims to see the effectiveness of filtration and adsorption using sand, gravel and zeolite media with a thickness of 15 and 20 cm each, and activated carbon with a thickness of 10, 15, 20 and 25 cm as a filter media. Experiments were carried out with 6 variations of treatment with different media thicknesses, the results of the experiments showed that the filtration and adsorption methods could degrade organic substances. The highest reduction effectiveness occurred in variation 6 with a thickness of activated carbon media of 25 cm and a thickness of sand, gravel and zeolite media of 20 cm each with a percentage reduction in TSS of 73.6%, COD of 53.82%, Turbidity of 72.13% and a decrease in pH levels of up to 7.77. This shows that activated carbon, sand, gravel and zeolite media can be used as filter media in the treatment of car wash liquid waste.

KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah* penulis ucapkan ke hadirat Allah Swt yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga terselesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Pengolahan Limbah Pencucian Mobil Menggunakan Metode Filtrasi dan Adsorpsi”** Tidak lupa pula, shalawat beserta salam penulis limpahkan kepada pangkuan alam Baginda Rasulullah Muhammad Saw, karena berkat perjuangan beliau kita telah dituntunnya dari alam jahiliyah ke alam islamiyah, dari alam kegelapan ke alam yang terang benderang yang penuh dengan ilmu pengetahuan, seperti yang kita rasakan pada saat ini.

Tugas Akhir ini merupakan kewajiban yang harus penulis selesaikan dalam rangka melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Dalam rangka pelaksanaan penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dimana pada kesempatan ini penulis menyampaikan ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU, Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc, selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Aulia Rohendi, M.Sc, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah banyak memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc, selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberi arahan dan dukungan selama masa perkuliahan.
5. Bapak Teuku Muhammad Ashari, M.Sc, sebagai Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing dan memberikan arahan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Arief Rahman M.T, selaku Kepala Laboratorium Multifungsi Prodi Teknik Lingkungan FST UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dosen Pembimbing

II yang telah berkenan untuk mengarahkan dan membimbing saya dan memberikan ilmu, saran dan solusi.

7. Terima kasih juga untuk kawan-kawan atas dukungan serta penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Penulis berharap semua yang dilakukan menjadi amal ibadah dan dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pembaca sebagai motivasi bagi penulis. Semoga kita selalu mendapat ridha dari Allah SWT. Amin Ya Rabbal alamin.

Banda Aceh 19 Agustus 2024

Penulis,

Aulia Mirnanda

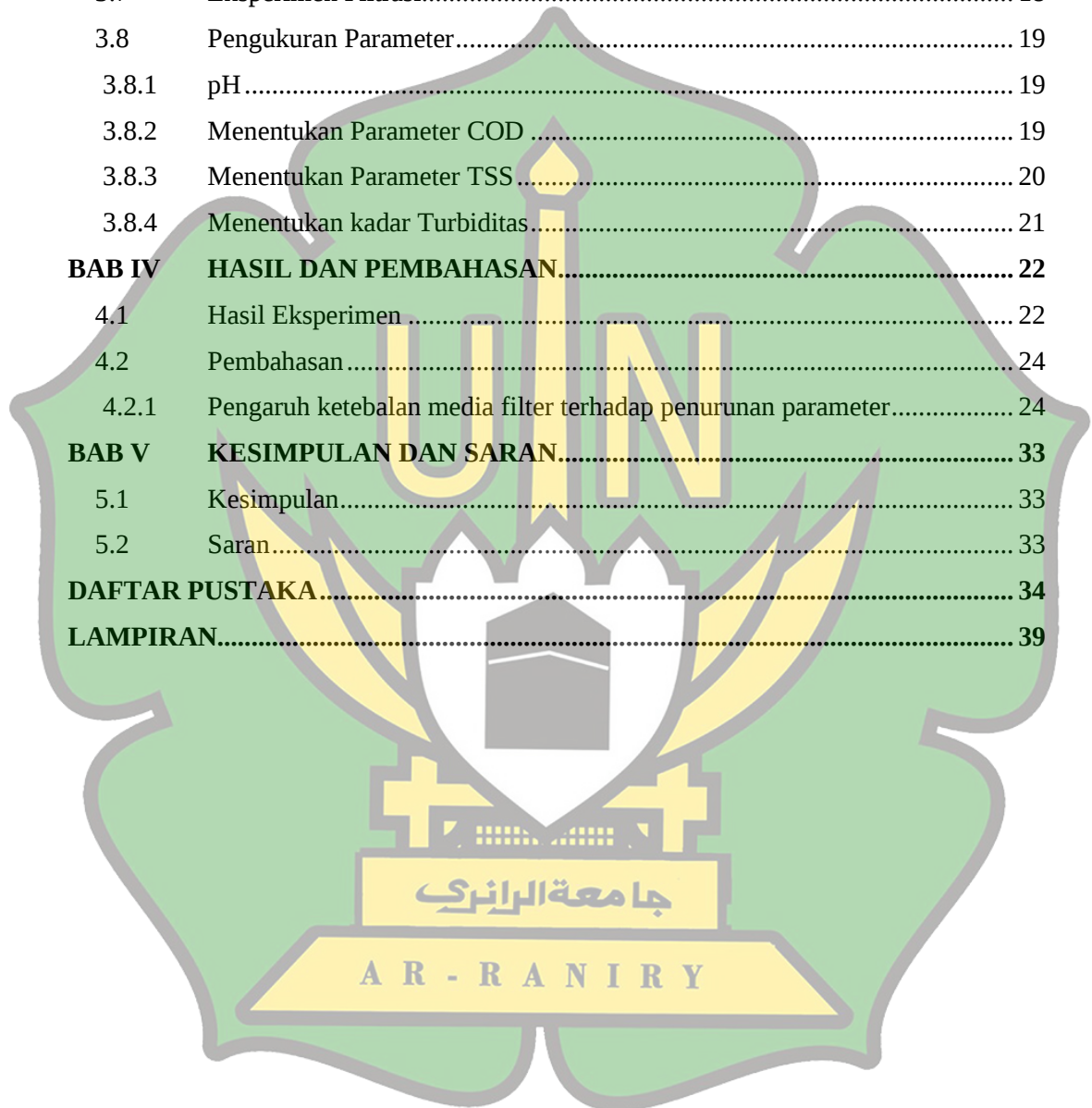
170702075



DAFTAR ISI

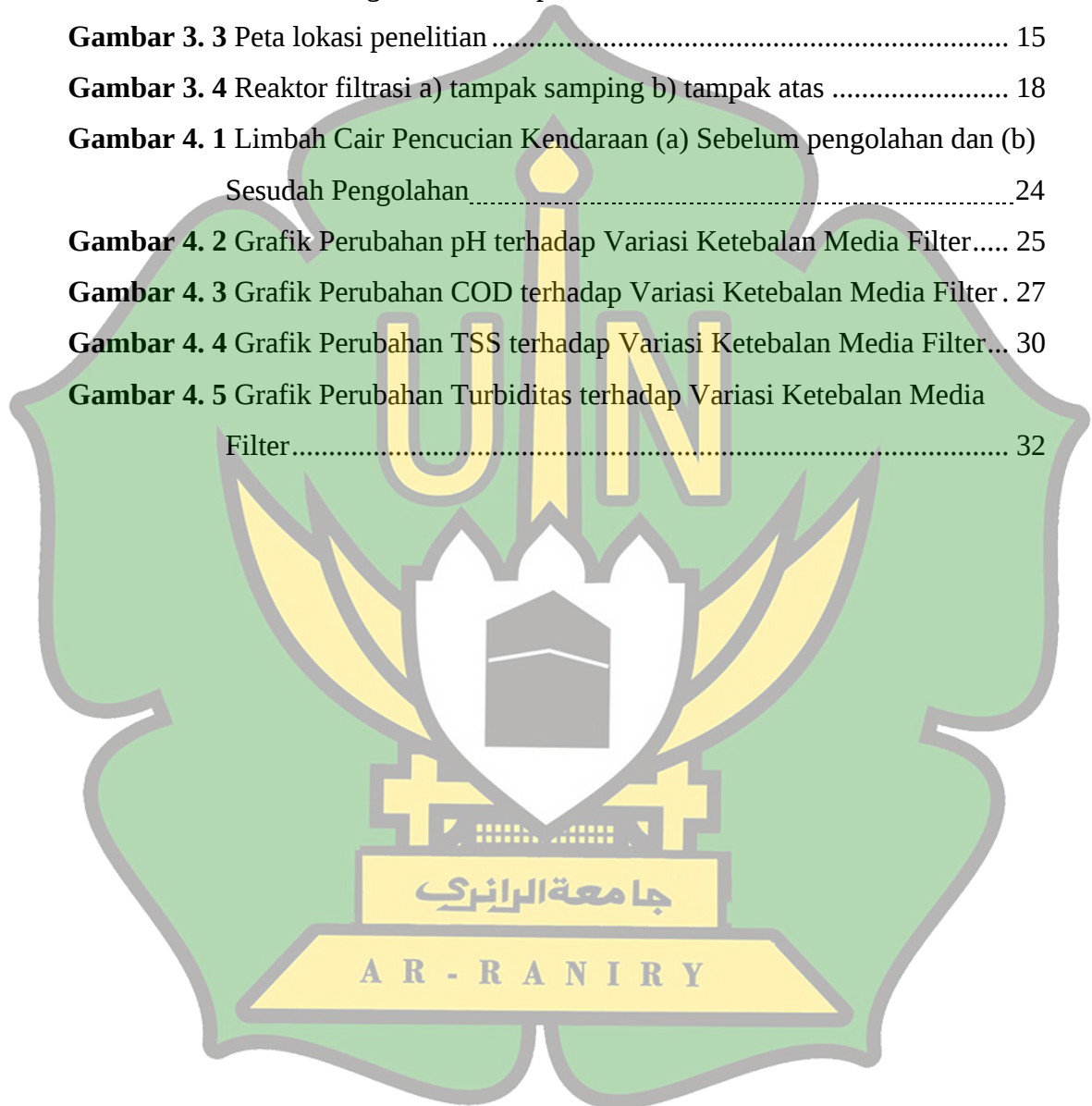
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Air Limbah	4
2.2 Karakteristik Air Limbah	4
2.3 Limbah pencucian Mobil.....	7
2.4 Parameter Analisis Limbah Domestik.....	8
2.5 Filtrasi.....	9
2.6 Adsorpsi.....	10
2.7 Media Filter	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Tahapan Penelitian	13
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	14
3.2.1 Lokasi Penelitian dan Pengambilan Sampel.....	14
3.2.2 Waktu Penelitian	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	16
3.5 Sumber Data.....	16
3.5.1 Data Primer.....	16

3.5.2	Data Sekunder	17
3.6	Alat Dan Bahan Penelitian	17
3.6.1	Alat Dan Bahan Laboratorium	17
3.7	Eksperimen Filtrasi.....	18
3.8	Pengukuran Parameter.....	19
3.8.1	pH.....	19
3.8.2	Menentukan Parameter COD	19
3.8.3	Menentukan Parameter TSS	20
3.8.4	Menentukan kadar Turbiditas.....	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1	Hasil Eksperimen	22
4.2	Pembahasan	24
4.2.1	Pengaruh ketebalan media filter terhadap penurunan parameter.....	24
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	33
	DAFTAR PUSTAKA.....	34
	LAMPIRAN.....	39



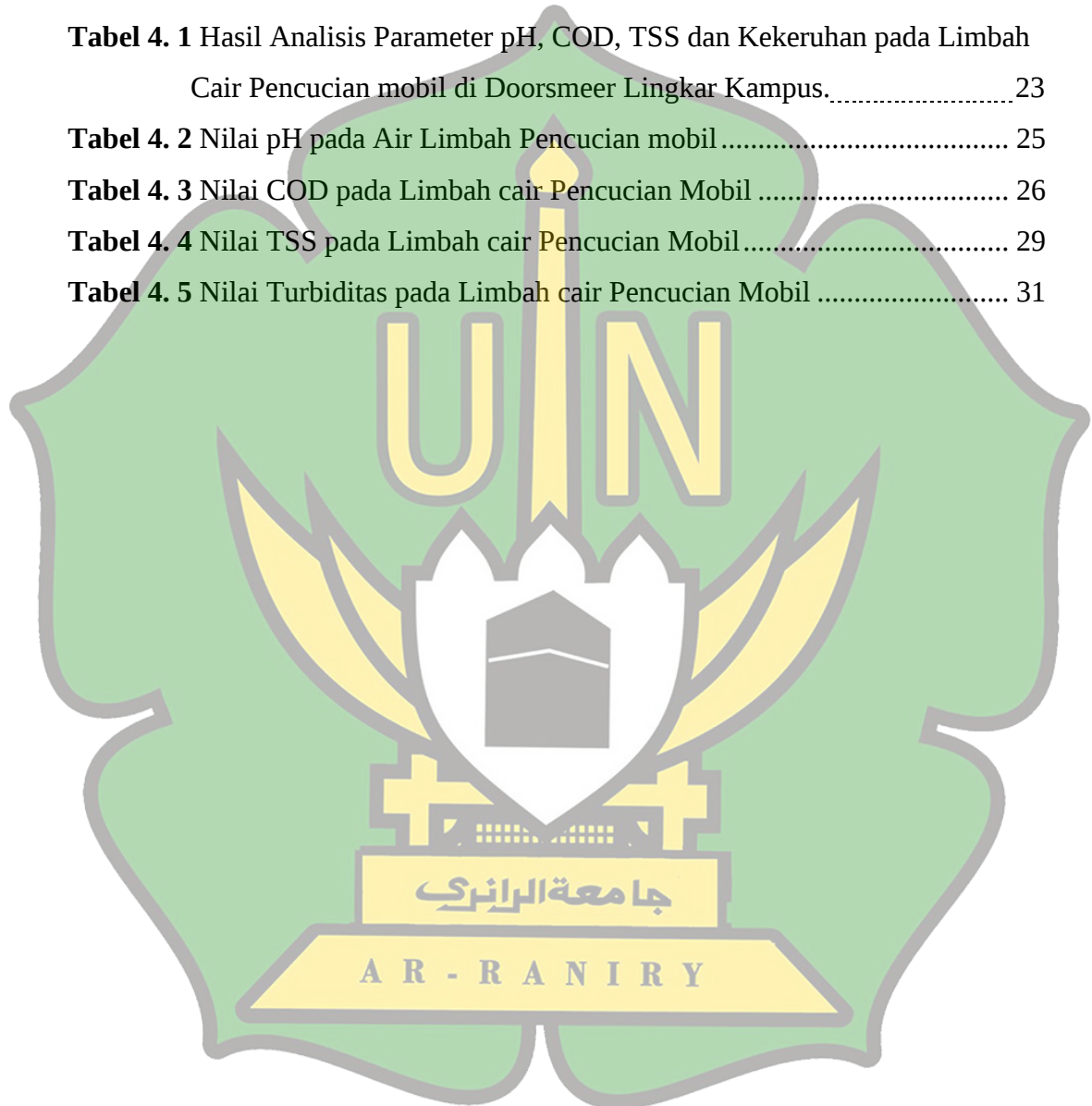
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian	13
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Sampel.....	14
Gambar 3. 3 Peta lokasi penelitian	15
Gambar 3. 4 Reaktor filtrasi a) tampak samping b) tampak atas	18
Gambar 4. 1 Limbah Cair Pencucian Kendaraan (a) Sebelum pengolahan dan (b) Sesudah Pengolahan.....	24
Gambar 4. 2 Grafik Perubahan pH terhadap Variasi Ketebalan Media Filter.....	25
Gambar 4. 3 Grafik Perubahan COD terhadap Variasi Ketebalan Media Filter .	27
Gambar 4. 4 Grafik Perubahan TSS terhadap Variasi Ketebalan Media Filter...	30
Gambar 4. 5 Grafik Perubahan Turbiditas terhadap Variasi Ketebalan Media Filter.....	32



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku mutu Air Limbah.....	8
Tabel 3. 1 Variasi Ketebalan media Filter.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Parameter pH, COD, TSS dan Kekeruhan pada Limbah Cair Pencucian mobil di Doorsmeer Lingkar Kampus.....	23
Tabel 4. 2 Nilai pH pada Air Limbah Pencucian mobil.....	25
Tabel 4. 3 Nilai COD pada Limbah cair Pencucian Mobil	26
Tabel 4. 4 Nilai TSS pada Limbah cair Pencucian Mobil	29
Tabel 4. 5 Nilai Turbiditas pada Limbah cair Pencucian Mobil	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Tahapan Perlakuan dan Pengukuran	39
Lampiran 2 Perhitungan Mencari Nilai TSS	55
Lampiran 3 Perhitungan Persentase Efektivitas Penurunan COD, TSS Dan Turbiditas Pada Limbah Cair Pencucian Mobil.....	56



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan transportasi semakin meningkat diperhatikan dari bertambahnya manusia. Setiap tahunnya angka transportasi roda empat mengalami kenaikan, di tahun 2020 angka transportasi roda empat di kota Banda Aceh sampai hingga 65.061 unit dengan tingkat penjualannya yang kian bertambah Badan Pusat Statistik (2021). Meningkatnya jumlah kendaraan tersebut tentu menuntut adanya jasa pencucian kendaraan. Perkembangan jasa pencucian kendaraan disisi lain mampu menaikkan tingkat perekonomian warga dan memberikan lapangan pekerjaan, tetapi disisi lain jasa tersebut menjadi potensi sebuah kerusakan dan pencemaran lingkungan bertambah, pencemaran pada badan perairan yang berasal oleh limbah cair yang diperoleh jasa pencucian kendaraan (Iqbal dkk, 2023).

Air limbah yang dihasilkan dari usaha pencucian mobil apabila langsung dibuang ke badan air atau saluran air bisa berakibat pencemaran pada badan air yang disebabkan oleh kandungan deterjen atau surfaktan ionik dan minyak yang ada didalam air limbah pencucian mobil. Kandungan deterjen atau surfaktan ionik dan minyak yang banyak dalam badan air bisa menjadikan kualitas badan air menurun dan menghasilkan bau tidak sedap, yang disebabkan oleh sifat detergen dan minyak yang sulit terurai sehingga mengakibatkan turunya *self purification* badan air tersebut (Hargianintya dkk, 2014).

Berdasarkan Fall dkk (2007), air limbah yang dihasilkan dari proses pencucian mobil kebanyakan teremulsi dan mengandung rata-rata COD sebesar 1300 mg/L, minyak dan lemak berjumlah 324 mg/L dan TSS berjumlah 306 mg/L. Sedangkan menurut Chrisafitri dan Karmaningroem (2012), kegiatan industri pencucian mobil ini menghasilkan COD dan surfaktan sebesar 768 mg/L dan 25,32 mg/L.

Limbah cair yang berasal dari pencucian mobil termasuk limbah yang kurang diperhatikan saat ini, faktanya limbah cair tersebut berdampak buruk bagi kehidupannya manusia (Prihatiningsih dkk, 2019). Limbah tersebut berdampak

buruk, seperti pencemaran dalam perairan terutama sungai. Manusia tidak memperoleh dampaknya secara langsung, namun terasa dengan jangka waktu lama, seperti penyebabnya penyakit yang berpotensi merusak Kesehatannya manusia (Muliyadi dan Sowohy, 2020).

Umumnya air limbah jasa pencucian mobil ada kotoran seperti pada kendaraannya ada tanah dan debu, deterjen yang mengeluarkan busa serta minyak atau mesin yang mengeluarkan oli. Cara yang bisa dimanfaatkan terhadap meminimalkan dampaknya terhadap limbah cair pencucian mobil ialah dengan melakukan metode pengolahan sederhana dengan filtrasi dan adsorpsi. Sehingga, tujuan dilaksanakan penelitian ini yakni sebagai mengetahui besaran pengaruh dan kemampuan penerapan media filter dan adsorben dalam penurunan kandungan COD, TSS juga mengidentifikasi bahwa pengolahan memakai metode tersebut dapat mengurangi baku mutu air limbah.

Penelitian memakai metode filtrasi dan adsorpsi terhadap sampel air limbah yang berbeda-beda telah dilakukan bagi beberapa peneliti terdahulu dan menunjukkan tingkat efektivitas yang berbeda pada setiap hasil penelitiannya. Penelitian Sulianto dkk., (2020), dengan penggunaan media Zeolit, pasir, kerikil, ijuk dan arang dalam sampel limbah domestik, parameter COD menemukan efektivitas penurunan mencapai 15,44% dan parameter kekeruhan mencapai 41,67%. Penelitian yang dilakukan oleh Afifah pada tahun 2016, menggunakan media zeolit dan silika terhadap sampel limbah Laundry untuk parameter COD mendapati efektivitas penurunannya sebesar 91,26%. Sedangkan Penelitian metode filtrasi dan adsorpsi yang dilaksanakan dari Sulistyanti dkk., (2018), memakai media ijuk, pasir, arang aktif, zeolit dan batu kerikil dalam sampel limbah laboratorium memperoleh efektivitas penurunannya dalam parameter COD 85% dan TSS 94,99%.

Pengolahan limbah cair pencucian mobil dengan metode filtrasi dan adsorpsi menggunakan karbon aktif, zeolit, pasir dan kerikil belum pernah digunakan pada limbah pencucian mobil. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengujian efektivitas dan pengaruh ketebalan media filter sistem filtrasi dan adsorpsi dalam menurunkan parameter pH, TSS, COD, dan Turbiditas.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas penggunaan metode filtrasi dan adsorpsi media karbon aktif, zeolit, pasir dan kerikil dalam menurunkan kadar pH, TSS, COD dan Turbiditas?
2. Bagaimana pengaruh ketebalan media filter pasir, zeolit, kerikil dan karbon aktif dalam menurunkan kadar pencemar limbah pencucian mobil?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode filtrasi dan adsorpsi media karbon aktif, zeolit, pasir dan kerikil dalam menurunkan kadar pH, TSS, COD dan Turbiditas.
2. Untuk mengetahui Pengaruh ketebalan media filter pasir, zeolit, kerikil dan karbon aktif dalam menurunkan kadar pencemar limbah pencucian mobil.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat, diharapkan penelitian ini memberi informasi tentang metode filtrasi dan adsorpsi dapat diterapkan bagi pelaku usaha pencucian kendaraan roda empat.
2. Bagi peneliti, diharapkan penelitian ini bisa menjadi acuan sebagai referensi lanjutan untuk penelitian berikutnya dengan pengujian parameter lain yang terdapat dalam limbah domestik.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada efektivitas metode filtrasi dan adsorpsi dalam menurunkan parameter pH, TSS, COD dan Turbiditas.
2. Parameter yang dianalisis pada penelitian ini adalah pH, TSS, COD, dan Turbiditas.
3. Variabel penelitian ini adalah untuk melihat efektivitas pemakaian media pasir, zeolit dan kerikil dengan ketebalan 15 sampai 20 cm dan media karbon aktif dengan ketebalan 10 sampai 25 cm pada pengolahan limbah pencucian mobil.