

**EFEKTIVITAS EKSTRAK AMPAS TEBU SEBAGAI
BIOKOAGULAN UNTUK MENURUNKAN PARAMETER
PENCEMAR PADA AIR LIMBAH RPH**

TUGAS AKHIR

Diajukan oleh:

**LAKHANA ZAHRA TAMBUNAN
NIM. 210702070
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1447 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
EFEKTIVITAS EKSTRAK AMPAS TEBU SEBAGAI
BIOKOAGULAN UNTUK MENURUNKAN PARAMETER
PENCEMAR PADA AIR LIMBAH RPH

TUGAS AKHIR

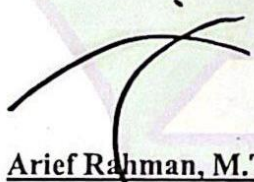
Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu/Prodi Teknik Lingkungan

Oleh:

Lakhana Zahra Tambunan
NIM. 210702070
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan

Disetujui Untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,


Arief Rahman, M.T.
NIDN. 2010038901

Pembimbing II,


Bhayu Gita Bernama, M.Si.
NIDN. 2023018901

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


Husnawati Yahya, M.Si.
NIDN. 2009118301

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS EKSTRAK AMPAS TEBU SEBAGAI BIOKOAGULAN UNTUK MENURUNKAN PARAMETER PENCEMAR PADA AIR LIMBAH RPH

TUGAS AKHIR

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Jumat, 18 Juli 2025

Jumat, 22 Muharram 1447 H

di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,

Sekretaris,

Arief Rahman, M.T.
NIDN. 2010038901

Bhayu Gita Bhernama, M.Si.
NIDN. 2023018901

Penguji I,

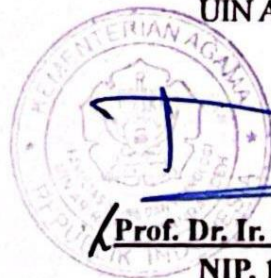
Penguji II,

Teuku Muhammad Ashari, M.Sc.
NIDN. 2002028301

Syarifah Seicha Fathma, S.T., M.T.
NIDN. -

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lakhana Zahra Tambunan

NIM : 210702070

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Efektivitas Ekstrak Ampas tebu Sebagai Biokoagulan Untuk
Menurunkan Parameter Pencemar Pada Air Limbah RPH

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh,

Yang Menyatakan



Lakhana Zahra Tambunan

ABSTRAK

Nama : Lakhana Zahra Tambunan
NIM : 210702070
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Efektivitas Ekstrak Ampas Tebu Sebagai Biokoagulan Untuk Menurunkan Parameter Pencemar Pada Air Limbah RPH
Tanggal Sidang : 18 Juli 2025
Jumlah Halaman : 82 Halaman
Pembimbing I : Arief Rahman, M.T.
Pembimbing II : Bhayu Gita Bhernama, M.Si.
Kata Kunci : Air limbah rumah potong hewan, ekstrak ampas tebu, biokoagulan, koagulasi dan flokulasi, pH, COD, dan TSS.

Pencemaran air akibat limbah cair dari rumah pemotongan hewan (RPH) menjadi isu lingkungan yang perlu penanganan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak pencemaran tersebut adalah pemanfaatan ekstrak ampas tebu (*Saccharum officinarum*) sebagai biokoagulan alami. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak ampas tebu dalam menurunkan nilai COD dan TSS pada air limbah di UPTD RPH Kota Banda Aceh, serta menganalisis pengaruh variasi konsentrasi biokoagulan. Proses pembuatan biokoagulan diawali dengan pengeringan dan penggilingan ampas tebu, diikuti oleh ekstraksi menggunakan metode basa. Ekstrak kental yang dihasilkan disimpan pada suhu ruang sebelum digunakan. Dalam penelitian ini, ekstrak diuji dengan konsentrasi 0,1%, 0,2%, dan 0,3%, masing-masing dengan dosis 0 mL, 5 mL, 10 mL, 15 mL, dan 20 mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak ampas tebu efektif dalam menurunkan tingkat pencemaran air limbah. Penurunan nilai COD (89,10%) dan TSS (70,45%) terbesar dicapai pada konsentrasi 0,2% dengan dosis 10 mL. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak ampas tebu memiliki potensi sebagai biokoagulan alami dalam pengolahan air limbah RPH. Jika digunakan sebagai alternatif koagulan kimia buatan, maka dapat menjadi pilihan yang lebih ramah lingkungan.

ABSTRACT

Name : Lakhana Zahra Tambunan
NIM : 210702070
Department : Environmental Engineering
Title : Effectiveness of Sugarcane Bagasse Extract as Biocoagulant To Reduce Pollutant Parameters in Wastewater RPH
Date of Session : 18 July 2025
Number of Pages : 82 Page
Advisor I : Arief Rahman, M.T.
Advisor II : Bhayu Gita Bhernama, M.Si.
Keywords : Slaughterhouse wastewater, sugarcane bagasse extract, biocoagulant, coagulation and flocculation, pH, COD, and TSS.

*Water pollution due to liquid waste from slaughterhouses (RPH) is an environmental issue that requires attention. One approach that can be used to reduce the impact of this pollution is the use of bagasse extract (*Saccharum officinarum*) as a natural biocoagulant. This study aims to test the effectiveness of bagasse extract in reducing COD and TSS values in wastewater at the Banda Aceh City RPH Technical Implementation Unit (UPTD), and to analyze the effect of variations in biocoagulant concentration. The biocoagulant production process begins with drying and grinding the bagasse, followed by extraction using a base method. The resulting thick extract is stored at room temperature before use. In this study, the extract was tested at concentrations of 0.1%, 0.2%, and 0.3%, with doses of 0 mL, 5 mL, 10 mL, 15 mL, and 20 mL, respectively. The results showed that bagasse extract was effective in reducing wastewater pollution levels. The largest reduction in COD (89.10%) and TSS (70.45%) was achieved at a concentration of 0.2% with a dose of 10 mL. This suggests that bagasse extract has potential as a natural biocoagulant in slaughterhouse wastewater treatment. If used as an alternative to synthetic chemical coagulants, it could be a more environmentally friendly option.*

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Ampas Tebu sebagai Biokoagulan untuk Menurunkan Parameter Pencemar pada Air Limbah RPH”.

Selawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad saw. yang telah membawa umat manusia dari masa ketidaktahuan menuju zaman yang dipenuhi oleh cahaya ilmu pengetahuan. Beliau telah menunjukkan jalan yang lurus, yakni ajaran Islam yang sempurna dan menjadi rahmat bagi seluruh alam.

Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan dalam meraih gelar Sarjana Teknik dari Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Namun demikian, penulis telah berupaya sebaik mungkin agar proses penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan bisa diterima serta disetujui dalam sidang Tugas Akhir.

Penulis juga menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, terdapat banyak bantuan, arahan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada kedua Orang Tua, yaitu Ayahanda Choirul Husein Tambunan dan Ibunda Zakiah Hasibuan yang telah memberikan dukungan penuh, baik secara moral maupun motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc. Selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Aulia Rohendi, S.T., M.Sc. Selaku Sekretaris Prodi Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

4. Bapak Muhammad Haikal S.T., M.Sc. Selaku dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Bapak Arief Rahman, M.T. Selaku dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penulisan Tugas Akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
6. Ibu Bhayu Gita Bhernama, M.Si. Selaku dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
7. Bapak Teuku Muhammad Ashari, M.Sc. Selaku dosen Penguji I pada pelaksanaan sidang Tugas Akhir penulis.
8. Ibu Syarifah Seicha Fathma, S.T., M.T. Selaku dosen Penguji II pada pelaksanaan sidang Tugas Akhir penulis.
9. Seluruh Dosen dan Staf di Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan bantuan serta arahan selama penulis melaksanakan proses perancangan penelitian ini.
10. Ibu Firda Elvisa, S.E. Selaku operator Prodi Teknik Lingkungan yang telah membantu kelancaran proses administrasi.
11. Ibu Nurul Huda, S.Pd. Selaku laboran Prodi Teknik Lingkungan yang telah banyak membantu dalam proses pelaksanaan kegiatan penelitian di laboratorium.
12. Rayhan Perdana Tambunan, Rico Tri Ananda Tambunan, dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
13. Yusri Alfi Syahrin Siregar, yang selalu ada dalam setiap proses, *you made my journey*.
14. Siti Arfah Siregar, yang setia menemani, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat selama menjalani kehidupan di perantauan.
15. Ghelifra Rahima, Munadiya Yunadi, Nurul Fadhillah, Cut Nabila Nasywa Nisrina, yang telah banyak memberikan inspirasi dan bantuan, serta seluruh

teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021, atas dukungan dan bantuannya selama penyusunan Tugas Akhir ini.

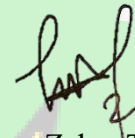
16. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam proses penulisan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca, terutama sebagai bahan pengembangan pengetahuan bagi penulis sendiri. Penulis juga sangat terbuka terhadap saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Banda Aceh, 18 Juli 2025

Penulis,



Lakhana Zahra Tambunan



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiv
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 Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Limbah Rumah Pemotongan Hewan.....	5
2.2 Karakteristik Air Limbah Rumah Pemotongan Hewan.....	6
2.3 Baku Mutu Air Limbah Rumah Pemotongan Hewan.....	8
2.4 Metode Pengolahan Air Limbah Rumah Pemotongan Hewan.....	9
2.5 Koagulasi-Flokulasi.....	10
2.6 Biokoagulan.....	11
2.7 Ampas Tebu	12
2.8 Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tahapan Umum.....	17
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	20

3.3.1 Lokasi Pengambilan Sampel	20
3.3.2 Waktu Penelitian	21
3.4 Alat dan Bahan	21
3.4.1 Alat Penelitian.....	21
3.4.2 Bahan Penelitian.....	22
3.5 Tahapan Eksperimen.....	22
3.6 Uji Pendahuluan	23
3.7 Preparasi Biokoagulan Ekstrak Ampas Tebu.....	24
3.8 Pengujian Koagulasi dan Flokulasi	25
3.9 Pengujian Parameter	25
3.9.1 Pengujian pH.....	25
3.9.2 Pengujian <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	26
3.9.3 Pengujian <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	26
3.10 Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Pengaruh Konsentrasi Biokoagulan Ekstrak Ampas Tebu Setelah Koagulasi-Flokulasi Terhadap Air Limbah Rumah Potong Hewan	29
4.1.1 Pengaruh Konsentrasi Biokoagulan Terhadap Perubahan Nilai pH.....	33
4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Biokoagulan Terhadap Penurunan Kadar COD	35
4.1.3 Pengaruh Konsentrasi Biokoagulan Terhadap Penurunan Kadar TSS.....	38
4.2 Efektivitas Biokoagulan Ekstrak Ampas Tebu Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi Terhadap Air Limbah Rumah Potong Hewan	41
4.2.1 Efektivitas Biokoagulan Terhadap Penurunan Kadar COD.....	42
4.2.2 Efektivitas Biokoagulan Terhadap Penurunan Kadar TSS	44
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme proses koagulasi dan flokulasi.....	11
Gambar 2.3 Ampas tebu.....	13
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	17
Gambar 3.3 Peta lokasi sampling air limbah RPH.....	20
Gambar 3.4 Bak penampungan akhir IPAL.....	21
Gambar 3.5 Diagram alir eksperimen.....	23
Gambar 3.6 Kurva pengaruh penambahan dosis koagulan terhadap TSS	28
Gambar 4.1 Air limbah RPH sebelum proses koagulasi-flokulasi.....	31
Gambar 4.2 Proses pengadukan cepat 120 rpm selama 1 menit dengan biokoagulan ekstrak ampas tebu	31
Gambar 4.3 Proses pengadukan lambat 30 rpm selama 30 menit dengan biokoagulan ekstrak ampas tebu	32
Gambar 4.4 Proses pengendapan air limbah RPH selama 60 menit setelah perlakuan dengan biokoagulan ekstrak ampas tebu.....	32
Gambar 4.5 Koagulasi-flokulasi air limbah RPH dengan biokoagulan ekstrak ampas tebu setelah pengendapan	32
Gambar 4.6 Kurva perbandingan konsentrasi biokoagulan dan variasi dosis terhadap perubahan nilai pH.....	34
Gambar 4.7 Grafik perbandingan konsentrasi biokoagulan dan variasi dosis terhadap perubahan nilai pH.....	34
Gambar 4.8 Kurva perbandingan konsentrasi biokoagulan dan variasi dosis terhadap penurunan kadar COD	37
Gambar 4.9 Kurva perbandingan konsentrasi biokoagulan dan variasi dosis terhadap penurunan kadar TSS	40
Gambar 4.10 Grafik pengaruh penambahan dosis koagulan terhadap efektivitas penurunan kadar COD	43
Gambar 4.11 Grafik pengaruh penambahan dosis koagulan terhadap efektivitas penurunan kadar TSS	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku mutu air limbah rumah pemotongan hewan	9
Tabel 2.3 Penelitian terdahulu	14
Tabel 3.1 Bahan yang digunakan dalam proses penelitian	22
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam pengujian parameter	22
Tabel 3.3 Hasil uji pendahuluan air limbah RPH	23
Tabel 3.4 Desain eksperimen	25
Tabel 4.1 Hasil uji awal air limbah rumah pemotongan hewan	29
Tabel 4.2 Efektivitas biokoagulan ekstrak ampas tebu terhadap penurunan kadar COD	36
Tabel 4.5 Pengaruh variasi konsentrasi biokoagulan dan variasi dosis terhadap penurunan kadar TSS pada air limbah RPH	39
Tabel 4.3 Pengaruh variasi konsentrasi biokoagulan dan variasi dosis terhadap penurunan nilai pH pada air limbah RPH	33

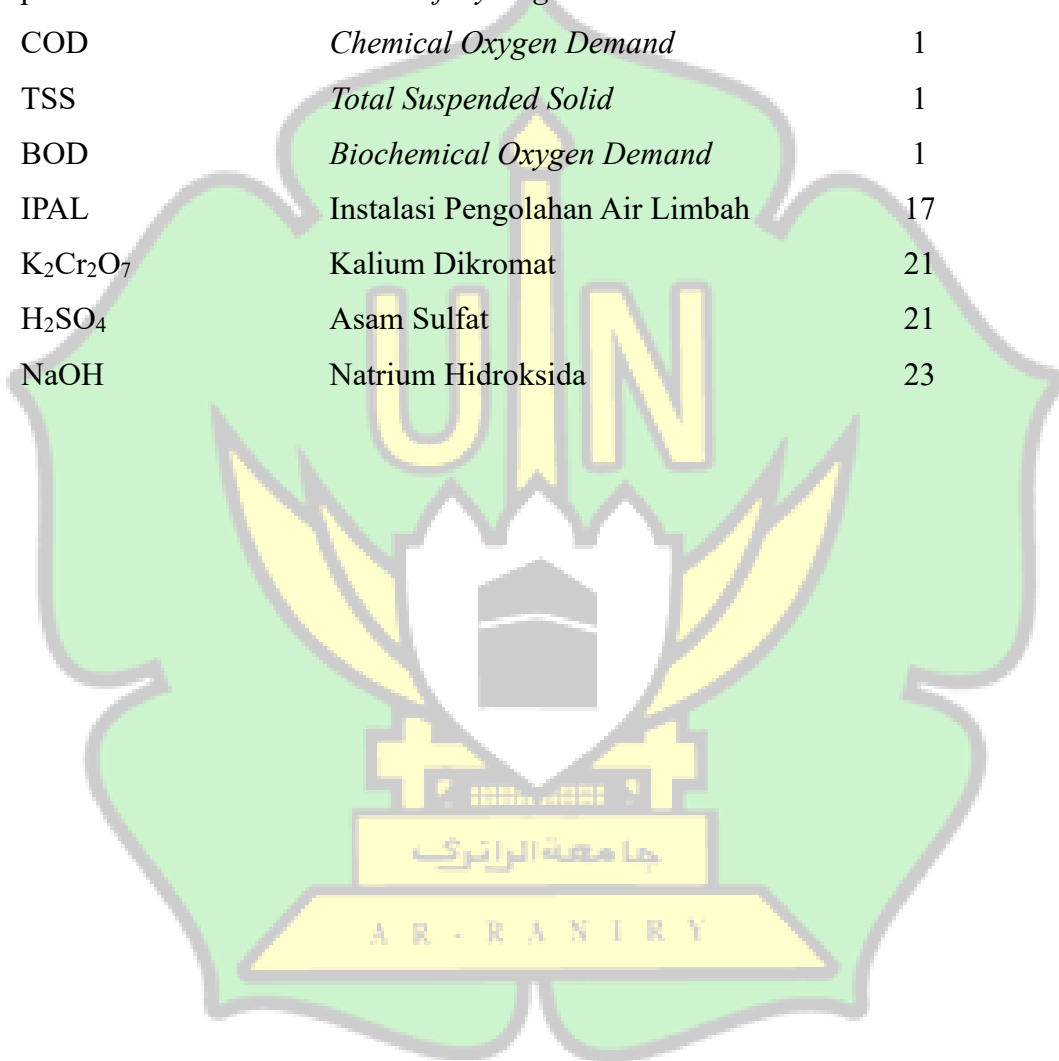
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan parameter TSS air limbah RPH.....	55
Lampiran 2 Perhitungan Efektivitas pada Dosis Optimum.....	60
Lampiran 3 Dokumentasi Tahapan Perlakuan dan Pengukuran.....	61
Lampiran 4 Hasil Uji FTIR Biokoagulan Ekstrak Ampas Tebu	66



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan Lambang	Kepanjangan/ Makna	Halaman Pertama Digunakan
RPH	Rumah Potong Hewan	1
UPTD	Unit Pelaksana Teknik Daerah	1
pH	<i>Power of Hydrogen</i>	1
COD	<i>Chemical Oxygen Demand</i>	1
TSS	<i>Total Suspended Solid</i>	1
BOD	<i>Biochemical Oxygen Demand</i>	1
IPAL	Instalasi Pengolahan Air Limbah	17
$K_2Cr_2O_7$	Kalium Dikromat	21
H_2SO_4	Asam Sulfat	21
NaOH	Natrium Hidroksida	23



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah Pemotongan Hewan (RPH) di Provinsi Aceh berperan penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan daging sapi segar. Salah satu RPH di Aceh adalah UPTD RPH Kota Banda Aceh yang berlokasi di Gampong Pande, Kecamatan Kuta Raja. UPTD RPH ini secara rutin memasok daging segar ke pasar-pasar. Produksi daging sapi di Provinsi Aceh meningkat dari 11.674 ton di tahun 2021 menjadi 12.015 ton di tahun 2022, dan melonjak menjadi 15.645 ton di tahun 2023 (BPS, 2024). Namun, peningkatan produksi ini akan diiringi dengan bertambahnya jumlah limbah, terutama air limbah yang bersumber dari aktivitas RPH.

Air limbah yang dihasilkan dari aktivitas UPTD RPH Gampong Pande, mengandung bahan organik, partikel tersuspensi, dan unsur koloid dalam jumlah tinggi, termasuk lemak, protein, dan selulosa. Berdasarkan hasil analisis pendahuluan yang telah dilakukan, air limbah RPH ini memiliki kadar COD sebesar 1.422 mg/L, TSS 291 mg/L, dan pH 6,8. Nilai ini menunjukkan bahwa sebagian besar parameter air limbah tidak sesuai dengan standar baku mutu sebagaimana diatur dalam Lampiran XLV Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, yang menetapkan standar COD maksimum 200 mg/L, TSS 100 mg/L, dan pH antara 6-9. Saat ini, sistem yang diterapkan di UPTD RPH Gampong Pande hanya sebatas penyaringan awal menggunakan *bar screen*, yang berfungsi untuk menyaring limbah berukuran besar. Namun, sistem ini belum mampu mengurangi beban polutan secara signifikan. Oleh karena itu, dibutuhkan metode pengolahan air limbah lanjutan yang lebih efektif untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Air limbah utama dari aktivitas RPH berasal dari darah dan kotoran hasil pemotongan serta pembersihan hewan. Kotoran dari rumen dan lambung mengandung beban polutan terbesar, dengan rata-rata 73% COD dan 40% BOD. Konsentrasi COD yang tinggi mengindikasikan bahwa banyak senyawa organik dalam limbah yang tidak mudah terurai oleh mikroorganisme, sehingga diperlukan

oksidasi secara kimiawi untuk dapat diuraikan. Selain itu, darah hasil dari penyembelihan sapi juga dapat berkontribusi terhadap meningkatnya kadar padatan tersuspensi dan BOD (Sari dkk., 2018). Air limbah RPH yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan dampak serius, seperti bau busuk akibat proses dekomposisi bahan organik yang dapat mengganggu kesehatan pernapasan manusia, menurunkan kualitas air permukaan, dan mengancam kehidupan biota air akibat penurunan kadar oksigen terlarut (Widodo & Ali, 2019).

Berbagai teknik telah digunakan untuk mengolah air limbah, salah satunya adalah proses koagulasi-flokulasi. Teknik ini banyak digunakan karena efektif dalam menurunkan kadar polutan organik, kekeruhan, dan padatan tersuspensi (Martini dkk., 2020). Koagulan sintetik, seperti aluminium sulfat (tawas), ferri sulfat, dan poli aluminium klorida (PAC), umum digunakan, tetapi memiliki kelemahan seperti produksi lumpur yang besar dan potensi toksisitas. Koagulan alami sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dapat memberikan manfaat, seperti toksisitas rendah, biodegradabilitas, akses mudah ke bahan baku, serta lumpur yang dihasilkan dalam jumlah yang lebih rendah dan tidak dikategorikan sebagai limbah beracun dan berbahaya (B3) (Kristianto dkk., 2020). Oleh karena itu, penggunaan koagulan alami pada proses koagulasi-flokulasi menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi kelemahan koagulan sintetik.

Penggunaan koagulan alami telah banyak dilakukan dan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan keberhasilan dalam penggunaannya, di antaranya adalah dengan menggunakan koagulan dari ekstrak kulit singkong dimana mampu menurunkan pH air limbah RPH dari 8,3 menjadi 7,5 dengan efektivitas pengurangan TSS dan COD masing-masing sebesar 69,01% dan 97% (Ashari dkk., 2023). Selain itu, penerapan koagulan dari kulit nangka juga dapat menurunkan nilai COD dan TSS sebesar 32% dan 77% (Ulfa, 2022). Salah satu bahan yang potensial sebagai koagulan alami adalah ampas tebu. Ampas tebu mengandung polisakarida (80%) dan protein (20%), yang menjadikannya sumber lignoselulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai biokoagulan (Iwuozor dkk., 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas biokoagulan dari ekstrak ampas tebu dalam mempengaruhi nilai pH serta menurunkan kadar COD dan TSS pada air limbah RPH. Variabel dalam penelitian

ini mencakup variasi dosis dan konsentrasi biokoagulan. Pemanfaatan koagulan alami, diharapkan mampu mengolah air limbah RPH menjadi bersih dan tidak berbahaya bagi lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini disusun berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi biokoagulan ekstrak ampas tebu (*Saccharum officinarum*) terhadap perubahan nilai pH serta penurunan kadar COD dan TSS pada air limbah RPH?
2. Bagaimana efektivitas biokoagulan ekstrak ampas tebu (*Saccharum officinarum*) dalam menurunkan kadar COD dan TSS pada air limbah RPH?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan pengaruh variasi konsentrasi biokoagulan ekstrak ampas tebu (*Saccharum officinarum*) terhadap perubahan nilai pH serta penurunan kadar COD dan TSS pada air limbah RPH.
2. Mendapatkan efektivitas biokoagulan ekstrak ampas tebu (*Saccharum officinarum*) dalam menurunkan kadar COD dan TSS pada air limbah RPH.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan mendapatkan pengaruh variasi konsentrasi biokoagulan ekstrak ampas tebu terhadap penurunan parameter, maka dapat ditentukan dosis optimum yang paling efektif dan efisien dalam proses koagulasi-flokulasi untuk pengolahan air limbah di RPH.
2. Dengan mendapatkan efektivitas penggunaan biokoagulan ekstrak ampas tebu dalam menurunkan parameter air limbah, maka dapat menyediakan alternatif pengolahan yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

3. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan untuk penelitian berikutnya, terutama yang berkaitan dengan pemanfaatan ampas tebu dalam pengolahan air limbah di RPH.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dari penelitian ini, antara lain:

1. Parameter yang menjadi fokus penelitian meliputi pH, COD, dan TSS pada air limbah RPH. Sedangkan, untuk parameter $\text{NH}_3\text{-N}$, BOD, serta minyak dan lemak tidak diteliti karena keterbatasan waktu, alat, dan bahan.
2. Pemilihan bahan koagulan tidak memiliki kriteria khusus, asalkan dalam kondisi baik dan bersih.
3. Variabel dalam penelitian ini meliputi variasi konsentrasi biokoagulan (0,1%, 0,2%, dan 0,3%) serta variasi dosis biokoagulan (5 mL, 10 mL, 15 mL, dan 20 mL).

