

**PEMANFAATAN KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) SEBAGAI  
BIOKOAGULAN DALAM MENURUNKAN PARAMETER COD DAN TSS  
PADA LIMBAH CAIR TAHU KOTA BANDA ACEH**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Oleh:**

**ASYRAFUL ANAM**

**NIM. 180702131**

**Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi**

**Program Studi Teknik Lingkungan**



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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMANFAATAN KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*)  
SEBAGAI BIOKOAGULAN DALAM MENURUNKAN  
PARAMETER COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR  
TAHU KOTA BANDA ACEH**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Tugas Akhir  
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Diajukan oleh:

**ASYRAFUL ANAM**

**NIM. 180702131**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Teknik Lingkungan**

Banda Aceh, 12 Desember 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I

جامعة الرانيري

Pembimbing II

**A R - R A N I R Y**

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

**Teuku Muhammad Ashari, M.Sc.**  
NIDN. 2002028301

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



**Husnawati Yahya, M.Sc.**  
NIDN. 2009118301

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) SEBAGAI  
BIOKOAGULAN DALAM MENURUNKAN PARAMETER COD DAN TSS  
PADA LIMBAH CAIR TAHU KOTA BANDA ACEH**

**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: Kamis, 12 Desember 2024


Kamis, 11 Jumadil Akhir 1446 H

Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

  
Arief Rahman, M.T  
NIDN. 2010038901

  
Teuku Muhammad Ashari, M.Sc  
NIDN. 2002028301

Penguji I,

Penguji II,

  
Dr. Khairun Nisah, M.Si  
NIDN. 2016027902

  
Lisa Ginayatri, M.T

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



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

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asyraful Anam  
NIM : 180702131  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Judul Skripsi : Pemanfaatan Kulit Singkong (*Manihotesculenta*) Sebagai Biokoagulan dalam menurunkan parameter COD dan TSS pada Limbah cair Tahu Kota Banda Aceh

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

Banda Aceh, 12 Desember 2024



Asyraful Anam

## ABSTRAK

Nama : Asyraful Anam  
NIM : 180702131  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Pemanfaatan Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) Sebagai Biokoagulan Dalam Menurunkan Parameter COD dan TSS Dari Limbah Cair Tahu Kota Banda Aceh  
Jumlah Halaman : 74  
Pembimbing I : Arief Rahman, M.T.  
Pembimbing II : Teuku Muhammad Ashari, M.Sc  
Kata Kunci : Limbah Cair Tahu, Biokoagulan, Kulit Singkong, Koagulasi - Flokulasi, Dosis Optimum, Variasi Pengadukan

Limbah cair industri tahu dapat menimbulkan pencemaran karena memiliki senyawa organik yang tinggi seperti protein dan asam amino jika dibuang langsung dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu teknik pengolahan air limbah adalah metode koagulasi-flokulasi. Pada penelitian ini bahan koagulan alami yang digunakan yaitu kulit singkong. Kulit singkong memiliki berbagai macam kandungan zat kimia yang dapat membantu proses pengolahan air dalam koagulasi-flokulasi seperti senyawa pektin. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas, dosis optimum dan variasi pengadukan cepat biokoagulan kulit singkong dalam penyisihan parameter pH, COD, TSS pada limbah cair tahu dengan variasi dosis koagulan yang digunakan adalah 0; 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 (g/L) dengan kecepatan pengadukan cepat 120 rpm dan 150 rpm selama 2 menit, dan kecepatan pengadukan lambat 30 rpm selama 30 menit, serta waktu pengendapan 60 menit. Berdasarkan hasil penelitian parameter pH masih berada pada kadar pH netral 6- 9 dan masih memenuhi syarat baku mutu limbah cair tahu. Penurunan kadar COD paling optimum terjadi pada variasi pengadukan 120 rpm dengan konsentrasi 2 g/L sebesar 1.165 mg/L dengan persentase penurunan 28% sedangkan penurunan kadar TSS paling optimum terjadi pada konsentrasi 3 g/L sebesar 180 mg/L dengan persentase penurunan 74%. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa biokoagulan dari kulit singkong efektif dalam menurunkan parameter TSS dan variasi pengadukan 120 rpm lebih optimal dalam proses koagulasi – flokulasi dibandingkan variasi pengadukan 150 rpm.

## ABSTRACT

Name : Asyraful Anam  
NIM : 180702131  
Major : *Environmental Engineering*  
Title : *Utilization of Cassava Peel (Manihot esculenta) as a Bio-coagulant in Reducing COD and TSS Parameters from Liquid Waste of Tofu in Banda Aceh City*  
Number of pages : 74  
Advisor I : Arief Rahman, M.T.  
Advisor I : Teuku Muhammad Ashari, M.Sc  
Keyword : *Liquid Waste Tofu, Bikoagulan, Cassava Peel, Coagulation - Flocculation, Optimum Dose, Stirring Variations*

*Industrial wastewater from tofu production can cause pollution due to its high organic compounds, such as proteins and amino acids, which can lead to environmental contamination if discharged directly. One of the wastewater treatment techniques is the coagulation-flocculation method. In this study, the natural coagulant used is cassava peel. Cassava peel contains various chemical substances that can aid in the water treatment process in coagulation-flocculation, such as pectin compounds. The research aims to determine the effectiveness, optimum dosage, and variation of rapid stirring of cassava peel biocoagulant in reducing the parameters of pH, COD, and TSS in tofu wastewater, with coagulant dosages of 0; 0.5; 1; 1.5; 2; and 2.5 (g/L) at rapid stirring speeds of 120 rpm and 150 rpm for 2 minutes, and slow stirring at 30 rpm for 30 minutes, along with a sedimentation time of 60 minutes. Based on the research results, the pH parameter remained within the neutral pH range (6-9) and still met the quality standards for tofu wastewater. The most optimal reduction in COD occurred at a stirring variation of 120 rpm with a concentration of 2 g/L, resulting in 1,165 mg/L with a percentage reduction of 28%, while the most optimal reduction in TSS occurred at a concentration of 3 g/L, resulting in 180 mg/L with a percentage reduction of 74%. The results of this study conclude that the biocoagulant from cassava peel is effective in reducing TSS parameters, and the stirring variation of 120 rpm is more optimal in the coagulation-flocculation process compared to the stirring variation of 150 rpm.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji atas kehadiran Allah SWT atas anugerah rahmat, karunia dan izinnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “Pemanfaatan Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) sebagai Biokoagulan dalam Menurunkan Parameter COD dan TSS Dari Limbah Cair Tahu Kota Banda Aceh ”. *Shalawat* dan *salam* tidak lupa pula selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, sahabat serta keluarga beliau yang telah berjuang untuk menerangi seluruh alam dengan segala cahaya ilmunya.

Selama menyelesaikan proposal penelitian ini, penulis banyak mendapatkan pengetahuan dan wawasan baru sangatlah berharga dengan adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu dalam proses pembuatan proposal penelitian. Dengan demikian, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Ibu Husnawati Yahya, M. Sc, selaku Ketua Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Aulia Rohendi, M. Sc, selaku Sekretaris Prodi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Bapak Arief Rahman, M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu serta solusi pada setiap permasalahan dan kesulitan dalam penulisan tugas akhir.
5. Bapak Teuku Muhammad Ashari, M. Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu serta solusi pada setiap permasalahan dalam penulisan tugas akhir.
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah memberikan banyak bantuan.
7. Semua pihak yang telah memberi bantuan, yang tidak dapat disebut namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa proposal ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik saran yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan proposal penelitian ini sehingga menjadi karya yang lebih baik, semoga proposal penelitian ini bisa bermanfaat terutama bagi penulis sendiri dan juga bagi pembaca.

Banda Aceh, 12 Desember 2024

Penulis

**Asyraful Anam**



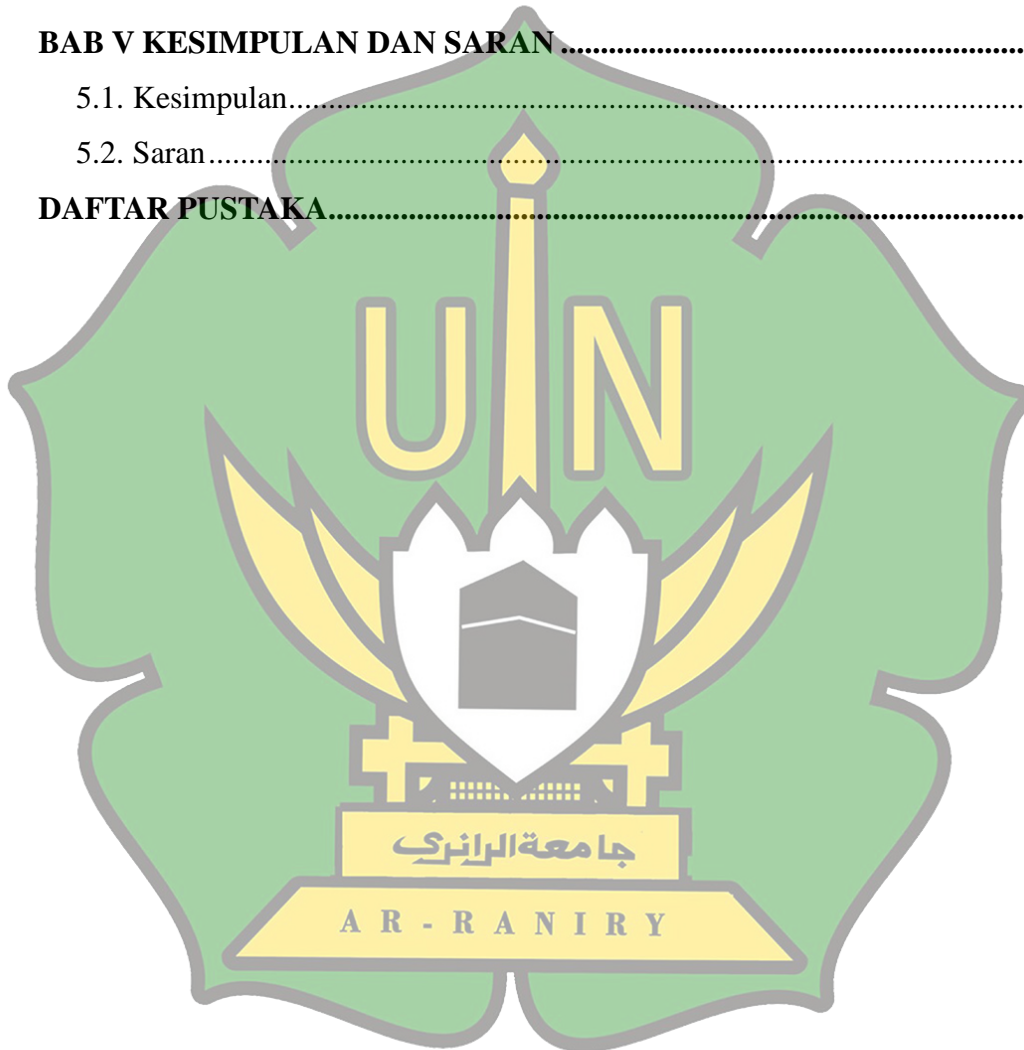


## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Definisi Limbah Cair .....	5
2.1.1 Sumber Limbah Cair .....	5
2.1.2 Karakteristik Limbah Cair .....	6
2.2 Air Limbah Cair Tahu .....	8
2.2.1 Baku Mutu Air Limbah Cair Tahu .....	9
2.2.2 Dampak Limbah Cair .....	9
2.3 Parameter Analisis .....	10
2.3.1 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	10
2.3.2 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) .....	11
2.4 Koagulasi dan Flokulasi .....	11
2.4.1 Mekanisme koagulasi dan flokulasi .....	13
2.4.2 Faktor yang mempengaruhi proses koagulasi dan flokulasi .....	13
2.5 Koagulan Alami .....	15
2.6 Kulit Singkong ( <i>Manihot esculenta</i> ) .....	16

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1. Tahapan Umum .....	19
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2.1 Waktu .....	21
3.2.2 Lokasi Penelitian .....	21
3.3. Variabel Penelitian .....	21
3.3.1 Variabel Bebas .....	21
3.3.2 Variabel Terikat .....	21
3.4. Alat dan Bahan .....	21
3.4.1 Alat-alat yang digunakan .....	21
3.4.2 Bahan yang digunakan .....	22
3.5. Pengambilan Sampel .....	22
3.5.1 Lokasi Pengambilan Sampel .....	22
3.5.2 Cara Pengambilan Sampel .....	23
3.6. Proses Koagulasi – Flokulasi .....	23
3.6.1 Persiapan Koagulan .....	23
3.6.2 Proses Pengolahan Biokoagulan .....	27
3.7. Pengujian Sampel .....	29
3.7.1 Pengujian pH .....	29
3.7.2 Pengukuran Kadar COD .....	29
3.7.3 Pengukuran Kadar TSS .....	30
3.8. Analisis data .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Kemampuan dan Dosis Optimum .....	32
4.1.1 Limbah cair tahu sebelum dilakukan pengolahan awal .....	32
4.1.2 Dosis optimum dan efektivitas biokoagulan kulit singkong dalam penurunan kadar limbah cair tahu Kota Banda Aceh .....	32
4.1.3 Perbandingan Data dengan Hasil Penelitian Terdahulu .....	35
4.2 Pengaruh Variasi Pengadukan .....	37
4.2.1 Pengaruh variasi pengadukan biokoagulan terhadap perubahan nilai COD limbah cair tahu .....	37

4.2.2 Pengaruh Dosis Biokoagulan terhadap Perubahan Nilai TSS Limbah Cair Tahu .....	41
4.2.3 Pengaruh Dosis Biokoagulan terhadap Perubahan Nilai pH Limbah Cair Tahu .....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>47</b>
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>48</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Penelitian.....	20
<b>Gambar 3.2</b>	Lokasi Pengambilan Sampel.....	22
<b>Gambar 3.3</b>	Lokasi Pengambilan Sampel Air Limbah Tahu.....	23
<b>Gambar 3.4</b>	Proses Pengambilan Kulit Singkong .....	24
<b>Gambar 3.5</b>	Proses Pembersihan Kulit Singkong.....	24
<b>Gambar 3.6</b>	Proses Pencucian Kulit Singkong.....	25
<b>Gambar 3.7</b>	Proses Penjemuran Kulit Singkong .....	25
<b>Gambar 3.8</b>	Proses Penggilingan dan Penghalusan Kulit Singkong .....	26
<b>Gambar 3.9</b>	Proses pengayakan dan hasil pengayakan Kulit Singkong.....	26
<b>Gambar 3.10</b>	Proses penimbangan variasi dosis koagulan dan hasil dari variasi penimbangan Kulit Singkong .....	27
<b>Gambar 3.11</b>	Proses Pemasukan Limbah Cair Tahu ke Dalam Beker Gelas.....	27
<b>Gambar 3.12</b>	Proses Pemasukan Dosis Koagulan Kulit Singkong pada Limbah Cair Tahu .....	28
<b>Gambar 3.13</b>	Proses Koagulasi - Flokulasi Limbah Cair Tahu.....	28
<b>Gambar 3.14</b>	Proses Pengendapan Limbah Cair Tahu .....	29
<b>Gambar 3.15</b>	Kurva Koagulasi .....	31
<b>Gambar 4.1</b>	Efektivitas penurunan COD dan TSS pengadukan cepat 120 Rpm dan pengadukan lambat 30 Rpm.....	34
<b>Gambar 4.2</b>	Efektivitas penurunan COD dan TSS pengadukan cepat 150 Rpm dan pengadukan lambat 30 Rpm.....	34
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik Hubungan antara Dosis Koagulan Kulit Singkong dan Penurunan Kadar COD variasi 120 RPM.....	38
<b>Gambar 4.4</b>	Grafik Hubungan antara Dosis Koagulan Kulit Singkong dan Penurunan Kadar COD pada Variasi 150 RPM.....	39
<b>Gambar 4.5</b>	Grafik Hubungan antara Dosis Koagulan Kulit Singkong dan Penurunan Kadar TSS pada Variasi 120 RPM.....	42
<b>Gambar 4.6</b>	Grafik Hubungan antara Dosis Koagulan Kulit Singkong dan Penurunan Kadar TSS pada Variasi 150 RPM.....	43
<b>Gambar 4.7</b>	Grafik Hubungan antara Dosis Koagulan Kulit Singkong dan Penurunan Kadar pH pada Variasi 120 RPM.....	45
<b>Gambar 4.8</b>	Grafik Hubungan antara Dosis Koagulan Kulit Singkong dan Penurunan Kadar pH pada Variasi 150 RPM.....	46

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Baku Mutu Air Limbah Usaha atau Kegiatan Pengolahan Kedelai menjadi Tahu.....	9
<b>Tabel 2.2</b>	Jurnal terdahulu pemanfaatan kulit singkong sebagai biokoagulan... 18	
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Uji Kualitas Awal Sampel Limbah Cair Tahu.....	32
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil analisa parameter dengan pengadukan cepat 120 Rpm dan pengadukan lambat 30 Rpm.....	33
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil analisa parameter dengan pengadukan cepat 150 Rpm dan pengadukan lambat 30 Rpm.....	33
<b>Tabel 4.4</b>	Hasil Uji Parameter COD setelah Proses Koagulasi - Flokulasi.....	37
<b>Tabel 4.5</b>	Hasil Uji Parameter TSS Setelah Proses Koagulasi - Flokulasi.....	41
<b>Tabel 4.6</b>	Hasil Uji Parameter pH setelah Proses Koagulasi - Flokulasi.....	44



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri tahu merupakan salah satu industri pangan yang berkembang pesat di Indonesia. Produksi tahu merupakan industri rumah tangga yang banyak dilakukan berdampingan dengan lokasi pemukiman penduduk, akibatnya buangan limbah cair tahu dari hasil proses produksi menimbulkan permasalahan bagi warga sekitar. Limbah tahu yang langsung dibuang tanpa dilakukannya proses pengolahan akan berpengaruh terhadap badan air salah satunya sungai yang menjadi penerima limbah tersebut menjadikan air sungai berubah warna menjadi putih, terdapat nutrisi yang berlebihan atau terjadi eutrofikasi pada air sungai dan menimbulkan bau yang tidak sedap (Shaskia dan Yunita, 2021).

Jumlah industri tahu di Aceh semakin meningkat hal ini sejalan dengan permintaan tahu yang sangat besar tiap harinya. Proses pembuatan tahu akan menghasilkan limbah yang dapat merusak lingkungan jika tidak ditangani dengan serius. Limbah yang dihasilkan oleh industri tahu dibedakan menjadi 2 jenis yaitu limbah padat dan limbah cair (Sunartaty & Nurman, 2021). Limbah padat dari industri tahu berasal dari ampas tahu yang umumnya dapat ditanggulangi dengan memanfaatkannya sebagai bahan dasar pakan ternak atau sebagai bahan utama makanan tradisional seperti oncom sedangkan limbah cair dari proses produksi tahu dapat berasal dari tahap awal kedelai berupa pencucian, perendaman sampai perebusan dan dilanjutkan dengan pengepresan hingga pencetakan tahu. Adapun pencucian alat produksi dan rantai menjadi limbah cair yang berpotensi mencemari lingkungan (Haerun dkk., 2018).

Limbah cair industri tahu dapat menimbulkan pencemaran karena memiliki senyawa organik yang tinggi seperti protein dan asam amino. Kadar Protein dan asam amino yang menyebabkan limbah cair tahu mengandung COD, BOD dan TSS tinggi. Limbah cair tahu juga memiliki keasaman yang rendah yakni pH 4-5. Menurut (Muhammad, A. T. (2021), Pengendapan bahan organik pada badan perairan akan terjadi jika limbah cair industri tahu tersebut dibuang langsung ke lingkungan tanpa proses pengolahan, pembusukan dan perkembangan

mikroorganisme patogen. Tanpa pengolahan terlebih dahulu, limbah cair ini sering langsung dibuang sehingga akan menghasilkan bau busuk dan mencemari lingkungan. Salah satu metode pengolahan yang efektif untuk mengolah limbah tahu antara lain yaitu koagulasi – flokulasi

Koagulasi-flokulasi adalah pengolahan fisik kimia dengan memanfaatkan bahan alami dalam pengolahan limbah cair tahu yang disebut koagulan (Meicahayanti dkk., 2018). Aluminium sulfat (Al) atau alum merupakan koagulan yang sering digunakan. Menurut (Yusianidha, 2015), Koagulan adalah zat yang digunakan untuk menghilangkan warna dan kekeruhan dari air baku, koagulan juga memiliki 2 jenis pemakaian untuk mengolah limbah yaitu koagulan alami dan kimia, contoh dari koagulan kimia yaitu Aluminium sulfat  $Al_2(SO_4)_3$ , *Poly Aluminium Chloride* (PAC), *ferric sulfate*, *ferro sulfat* ( $FeCl_3$ ). Sedangkan koagulan alami adalah koagulan aktif yang berasal dari bahan alami, bahan aktifnya dapat dikelompokkan sebagai polifenol, protein dan polisakarida. Salah satu bahan alternatif biokoagulan yang mudah didapatkan disekitar adalah Kulit Singkong

Kulit singkong merupakan limbah padat yang keberadaannya melimpah dan masih belum digunakan secara maksimal di Indonesia (Pratiwi dkk., 2019), kulit singkong yang dihasilkan dari pengolahan singkong seperti pembuatan keripik singkong dari hasil industri rumah tangga maupun dari pengolahan singkong lainnya. Kulit singkong memiliki persentase sekitar kurang lebih 20% dari total umbinya sehingga dapat menghasilkan 0,2 kg kulit singkong dari per kg umbinya (Maulinda dkk., 2015). Berdasarkan data Kementan bahwa luas panen singkong tahun 2023 diperkirakan mencapai 611 ribu hektar dengan produksi 18,28 juta ton.

Kulit singkong memiliki kandungan zat kimia dalam kulit singkong yaitu protein 8,11 gram, serat kasar 15,2 gram, pektin 0,22 gram, lemak 1,29 gram dan kalsium 0,63 gram (Ariyani dkk., 2017). Kulit singkong juga memiliki kandungan polisakarida dan protein sehingga dapat dimanfaatkan sebagai biokoagulan yang ramah lingkungan (Kristianto dkk., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk melakukan pengujian Kemampuan kulit singkong (*Manihot Esculenta*) sebagai biokoagulan untuk menurunkan kadar COD, TSS dan pH pada limbah cair tahu Kota Banda Aceh.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Kemampuan kulit singkong (*Manihot esculenta*) sebagai biokoagulan dalam menurunkan kadar COD, TSS dan pH pada pengolahan limbah cair tahu?
2. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan pengadukan dari Biokoagulan kulit singkong (*Manihot esculenta*) dalam menurunkan COD, TSS dan pH pada pengolahan limbah cair tahu?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah diatas, maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui kemampuan kulit singkong (*Manihot esculenta*) dalam menurunkan kadar COD, TSS dan pH pada pengolahan limbah cair tahu Kota Banda Aceh
2. Mengetahui pengaruh variasi kecepatan pengadukan dari biokoagulan kulit singkong (*Manihot esculenta*) dalam menurunkan kadar kadar COD, TSS dan pH pada pengolahan limbah cair tahu Kota Banda Aceh

### 1.4 Manfaat Penelitian

Setelah mengetahui tujuan dari penelitian ini maka manfaat yang didapatkan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis yaitu manfaat dari pengembangan keilmuan untuk menambah pengetahuan atau kajian ilmiah bagi para akademisi yang sedang mempelajari bidang ilmu teknik lingkungan terkhusus bidang bioteknologi.



2. Manfaat praktis adalah menggunakan kulit singkong sebagai koagulan sehingga dapat dikembangkan dalam metode pengolahan limbah cair tahu yang ramah lingkungan dan murah.

### 1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada penyisihan parameter COD, TSS dan menyesuaikan parameter pH.
2. Penelitian ini tidak ada pengecekan terhadap parameter BOD karena kendala lapangan.
3. Proses pengeringan kulit singkong hanya dilakukan dibawah sinar matahari.

