

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tahu merupakan makanan tradisional masyarakat di Indonesia, yang digemari hampir seluruh lapisan masyarakat. Tahu merupakan makanan ringan dan sangat mudah untuk didapatkan yang mengandung banyak nutrisi seperti, protein, lemak, karbohidrat, dll, yang bagus untuk kesehatan manusia. Pembuatan tahu juga relatif murah dan sederhana. Saat ini, kegiatan industri tahu di Indonesia didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas, sehingga sebagian besar industri tahu tidak memiliki unit pengolahan limbah, dimana limbah cair langsung dibuang ke selokan, sungai atau badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Hal tersebut akan mengakibatkan kadar oksigen dalam air menurun tajam. Limbah cair industri tahu mengandung zat tersuspensi, sehingga mengakibatkan air menjadi kotor atau keruh (Subekti, 2011). Dengan demikian akan menyebabkan kehidupan yang ada di dalam perairan yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dan mengurangi perkembangannya serta air berperan sebagai pembawa penyakit (Setiyono dan Yudo, 2008).

Limbah tahu merupakan salah satu penyebab kerusakan lingkungan hidup dan dapat menyebabkan penyakit kepada umat manusia. Limbah cair industri tahu dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu. Limbah cair tersebut mengandung *Total dissolved solid (TDS)*, *Chemical oxygen demand (COD)*, *Biological oxygen demand (BOD)*, ammonia dan pH yang tinggi. Air limbah tahu memiliki kandungan BOD 5643-6870 mg/l, COD 6870-10500 mg/l, jika dibandingkan dengan PERMEN LH Nomor 15 Tahun 2008 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan kedelai. Dengan batas kandungan BOD 100 mg/l, COD 300 mg/l maka perlu adanya pengolahan limbah cair karena air limbah tahu sudah melampaui baku mutu yang telah ditetapkan (Alimsyah, 2013).

Pada umumnya limbah cair tahu yang dihasilkan diolah melalui proses anaerobik. Dengan proses tersebut efisiensi pengolahan sekitar 60%-70%,

sehingga limbah yang diolah masih mengandung kadar pencemar organik cukup tinggi serta menimbulkan bau yang kurang sedap (Kasman, M., Riyanti A., Sy, S., & Ridwan, M., 2018) untuk itu diperlukan pengolahan yang dinilai lebih efektif untuk diaplikasikan untuk mengolah suatu limbah cair dengan kadar emulsi protein dan lemak yang tinggi, salah satu alternatifnya adalah dengan memanfaatkan teknologi membran ultrafiltrasi (Doraisammy dkk, 2003) namun untuk menyisihkan padatan besar di awal proses, dilakukan *pretreatment* dengan metode koagulasi – flokulasi.

Koagulasi adalah proses pengendapan dengan menambahkan koagulan sehingga pada tahap ini terjadi aglomerasi dan nantinya akan saling menempel dan membentuk flok sehingga akhirnya dapat disaring (Cheremisinoff, 2002; Spellman, 2003) sedangkan flokulasi dilakukan setelah koagulasi dengan melakukan pengadukan pelan-pelan dengan tujuan menyatukan partikel - partikel flok koloid agar mengendap dan dapat disaring (Spellman, 2003).

Dalam proses koagulasi, dibutuhkan bahan tambahan yaitu koagulan. Koagulan sintetik yang umum digunakan seperti tawas ( $Al_2(SO_4)_3$ ), ferro sulfat ( $FeSO_4$ ) dan *poly aluminium klorida* (PAC) (Suherman & Sumawijaya, 2013). Ketiga koagulan tersebut merupakan koagulan anorganik yang efektif untuk mengolah limbah cair, namun, setiap koagulan memiliki kekurangan dan kelebihan masing – masing. *Poly Aluminium Chloride* (PAC) merupakan salah satu jenis yang paling bagus dibandingkan dengan koagulan anorganik lainnya karena memiliki tingkat adsorpsi yang kuat, tingkat pembentukan flok – flok tinggi, serta sedikit berpengaruh pada pH (Kristijarti, Suharto, & Marienna, 2013). Oleh karena itu, koagulan yang digunakan adalah *Poly Aluminium Chloride* (PAC) dengan variasi koagulan.

Proses membran adalah metode pemisahan menggunakan membran dengan adanya bantuan gaya dorong tekanan, dimana komponen yang memiliki ukuran molekul yang lebih kecil dari diameter pori akan melewati membran sedangkan ukuran molekul yang lebih besar dari diameter pori akan tertahan pada permukaan membran. Media filtrasi berupa membran memiliki keunggulan hemat energi, pengoperasian yang sederhana, mudah di *scale-up*, serta ramah lingkungan (Mustabsyirah dkk., 2022). Ditinjau dari ukuran porinya, membran

diklasifikasikan menjadi Mikrofiltrasi, Ultrafiltrasi, Nanofiltrasi dan Reverse Osmosis. Salah satu teknik pemisahan dengan membran yang banyak digunakan adalah Ultrafiltrasi. Ultrafiltrasi merupakan teknik yang paling efektif dalam pemisahan limbah cair dibandingkan dengan metode pemisahan konvensional, ultrafiltrasi memiliki efisiensi penyisihan limbah cair yang lebih tinggi Menurut (Andina, 2017).

Macam-macam membran ditinjau dari bahannya terdiri dari bahan alami dan bahan sintetis. Bahan alami adalah bahan yang berasal dari alam misalnya pulp dan kapas, sedangkan bahan sintetis dibuat dari bahan kimia, misalnya polimer (Ramadhani, 2016). Macam-macam polimer yang sering digunakan dalam pembuatan membran yaitu poliamida, polikarbonat, polianilin, dan polisulfon (Zulfikar, 2016). Polisulfon banyak digunakan sebagai bahan dasar membran untuk berbagai aplikasi industri. Membran polisulfon banyak digunakan karena memiliki beberapa keuntungan, antara lain kekuatan mekanis yang tinggi, tahan terhadap suhu dan pH tinggi dan kestabilan kimia yang baik (Nguyen dkk., 2019). Selain itu, dari segi ekonomis membran polisulfon lebih murah, mudah diproses serta mudah untuk diperoleh dipasaran.

Menurut (Said dkk., 2019), pada penelitiannya mengungkapkan bahwa pengolahan limbah cair tahu dengan menggunakan membran polysulfon pada penelitian ini masih terbilang cukup efektif, karena hasil dari beberapa parameter sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan.

Limbah hasil industri menjadi salah satu persoalan serius di era industrialisasi. Oleh karena itu, regulasi tentang industrialisasi ramah lingkungan menjadi isu penting (Adack, J., 2013). Alasan yang mendasari sebab limbah tidak hanya dari proses produksi tapi juga kelangsungan hidup. Oleh karena itu, pengolahan limbah harus dilakukan sedari dini ketika proses produksi terjadi. Artinya, pengolahan limbah harus dilakukan dari hulu sampai hilir karena jika ini tidak dilakukan maka ancaman terhadap pencemaran akan berakibat fatal (Xue dkk., 2013; Mohanty, 2012). Salah satu limbah industri yang harus dilakukan pengolahan lebih lanjut yaitu limbah cair dari industri tahu.

Berdasarkan uraian diatas, maka penilit melakukan penelitian kinerja membran polysulfon untuk pemurnian limbah cair industri tahu dalam

menurunkan kadar pencemar secara ultrafiltrasi agar tidak menjadi limbah industri yang dapat mencemari lingkungan serta mengatasi kelemahan pada pengolahan limbah cair industri tahu yang dilakukan dengan adsorpsi karena memungkinkan partikel - partikel adsorben tertinggal di dalam tahu hingga sulit dipisahkan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dari uraian di atas timbul permasalahan yang menarik untuk diteliti :

1. Bagaimana karakteristik dari membran polisulfon ultrafiltrasi yang memenuhi standar untuk pemurnian limbah cair industri tahu?
2. Bagaimana pengaruh dosis PAC terhadap penurunan angka COD, TDS, amonia dan pH dalam pengolahan limbah cair tahu ?
3. Bagaimana pengaruh tekanan operasi dalam menurunkan parameter pencemar limbah car tahu ?
4. Berapa variasi konsentrasi koagulan dan tekanan optimum dalam menurunkan parameter limbah cair tahu (COD, TDS,dan ammonia) ?

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah:

1. Mendapatkan pengaruh dosis PAC terhadap penurunan angka COD, TDS, dan ammonia.
2. Mendapatkan dosis koagulan PAC optimum pada proses pengolahan limbah cair tahu.
3. Mendapatkan pengaruh tekanan dalam menurunkan parameter pencemar limbah cair tahu (COD, TDS, dan ammonia).
4. Mendapatkan besar tekanan operasi optimum pada proses ultrafiltrasi pengolahan limbah cair tahu.

## **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK): dapat dijadikan acuan

dalam hal pengembangan teknologi membran untuk pemurnian limbah cair tahu dan dapat dijadikan sebagai kajian awal atau penelitian pendahuluan.

2. Bagi Mahasiswa dan Lembaga Pendidikan: dapat dijadikan sebagai bahan ajar praktikum mahasiswa dalam rangka menambah ilmu pengetahuan dan bahan ajar.
3. Dapat memberikan kontribusi bagi masyarakat khususnya pengusaha industri tahu dalam mengurangi limbah cair.

### **1.5 Relevansi**

Proses kinerja membran polysulfon untuk pemurnian limbah cair industri tahu dalam menurunkan kadar pencemar secara ultrafiltrasi ini mengaplikasikan ilmu Satuan Proses dan Teknologi Pengolahan Limbah.