

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tahu merupakan salah satu makanan tradisional bagi masyarakat di Indonesia. Memiliki sumber protein yang bermutu tinggi karena banyak terdapat asam amino esensial [1]. Tahu memiliki kandungan protein nabati yang lebih baik dibandingkan protein hewani yang bersumber dari daging, telur, maupun susu. Usaha tahu di Indonesia merupakan salah satu yang digemari, karena pembuatan tahu dilakukan dengan teknologi yang cukup sederhana dan harga yang murah. Oleh sebab itu, industri tahu mengalami perkembangan yang cukup pesat, baik industri skala kecil maupun industri skala menengah. Industri tahu di Indonesia khususnya di Pulau Jawa mencapai 86.400 unit dengan kapasitas produksi mencapai lebih dari 2,56 juta ton per tahun [1].

Perkembangan industri tahu di Indonesia menimbulkan berbagai permasalahan bagi lingkungan, apabila tidak diiringi dengan pengetahuan dan kesadaran pelaku industri terhadap penanganan limbah yang baik [2]. Industri tahu menghasilkan dua jenis limbah yaitu limbah cair dan limbah padat. Proses produksi pembuatan tahu ini memerlukan air yang banyak, sehingga volume limbah cair yang dihasilkan juga cukup besar. Limbah cair tersebut dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu [3]. Sedangkan limbah padat berupa ampas tahu bisa langsung ditangani yaitu dengan memanfaatkannya sebagai bahan pembuatan oncom atau sebagai bahan pakan ternak. Sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu yaitu berasal dari cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu dan mengandung zat organik tinggi yang disebut dengan air dadih atau *whey* [4].

Industri tahu menghasilkan limbah cair yang dapat mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan berupa oksigen terlarut rendah, air menjadi kotor, dan bau yang menyengat [5]. Penggunaan sumber air yang tercemar untuk kebutuhan dan aktifitas warga sehari-hari dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan seperti diare, gatal, radang usus, diare, kolera dan penyakit lainnya [6]. Limbah tahu yang tidak diolah akan berbau busuk dan berwarna hitam [7]. Kadar pencemar pada air

limbah industri tahu yang melebihi standar akan menyebabkan gangguan yang cukup serius terutama untuk perairan di sekitar industri tahu [7].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa limbah cair industri tahu memiliki konsentrasi BOD dan COD yang cukup tinggi, hasil tersebut melebihi baku mutu air limbah bagi kegiatan industri. Sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pengolahan Kedelai, dengan batas kandungan BOD yaitu 150 mg/L dan COD yaitu 300 mg/L.

Penelitian Suleman (2022) mengenai teknik pengolahan limbah cair tahu dengan penambahan bakteri *biotreatment* menunjukkan pengolahan limbah cair industri tahu dengan penambahan *biotreatment* menggunakan reaktor anaerobik bermediakan *bioball* memiliki penurunan kadar pencemar limbah cair tahu dengan efisiensi penurunan BOD dan COD secara berturut-turut 55% dan 50% [8]. Penelitian yang dilakukan oleh Bidu, dkk (2023) mengenai pengolahan air limbah tekstil dalam reaktor anaerobik menunjukkan hasil penurunan kadar COD hingga 72% dan penurunan kadar zat warna hingga 70% [9]. Berdasarkan penelitian Nadida (2018) mengenai pengolahan limbah cair industri tempe untuk menurunkan kadar COD dengan metode koagulasi menggunakan PAC dan alumunium sulfat, menunjukan bahwa dengan menggunakan koagulan masing-masing 10 gram didapatkan hasil yaitu PAC dapat menurunkan kadar COD sebesar 28,04% dan alumunium sulfat dapat menurunkan kadar COD sebesar 50,29% [10].

Pengolahan limbah cair sangat diperlukan untuk mengurangi dampak negatif yang disebabkan oleh industri tahu karena limbah cairnya mengandung bahan organik yang tinggi. Maka, diperlukan suatu pengolahan yang tepat dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme. Mikroorganisme ini dikondisikan secara terkontrol, sehingga aktivitasnya optimal untuk mendegradasi bahan organik tersebut [11]. Kondisi terkontrol yang dimaksud adalah kondisi anaerobik agar mikroorganisme dapat hidup di lingkungan tanpa oksigen. Mikroorganisme yang memegang peranan penting yaitu bakteri asetogenik dan methanogenik [11]. Bakteri tersebut mengkonversi bahan organik primer atau sekunder menjadi gas [11].

Penanganan secara anaerobik lebih baik karena mampu menurunkan kandungan bahan organik yang tinggi, dapat menghasilkan energi dan menghasilkan lumpur yang sedikit [12]. Proses pengolahan air limbah secara anaerobik menggunakan media biofilter untuk perkembangbiakan mikroorganisme. Media biofilter yang digunakan yaitu *bioball*. *Bioball* mempunyai fungsi sebagai tempat hidup bakteri yang diperlukan untuk menjaga kualitas air [13]. Pada saat menggunakan *bioball* diharapkan dapat membentuk biofilm sebagai tempat nutrisi untuk pertumbuhan mikroorganisme dan membantu mencegah lepasnya sel-sel dari permukaan pada sistem yang mengalir [14]. Namun, proses anaerobik dianggap tidak efisien dan terlalu lambat untuk mengolah air limbah yang semakin hari semakin bertambah banyak volumenya [15]. Berdasarkan pada pengolahan anaerobik yang hanya bersifat pengolahan pendahuluan, maka diperlukan pengolahan tambahan agar hasil olahan air dapat memenuhi standar yang berlaku. Oleh karena itu, untuk pengolahan lanjutan akan ditambahkan koagulan.

Penambahan koagulan akan menyebabkan destabilisasi partikel-partikel koloid sehingga menyebabkan terjadinya gaya tarik menarik elektrostatis sehingga akan membentuk gumpalan yang dapat mengendap dengan adanya gravitasi [16]. Pada penelitian ini, pengolahan limbah tahu dilakukan dengan mengkombinasi proses anaerobik dengan proses koagulasi. Koagulan yang dipakai yaitu tawas. Penggunaan tawas sebagai koagulan juga memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat membunuh bakteri patogen yang terdapat dalam limbah cair industri tahu, serta dapat mengoksidasi senyawa penghasil bau [17]. Tawas juga mampu mengendapkan zat – zat organik dengan lebih cepat dibandingkan dengan koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) dan *Ferric Chloride* ( $\text{Fe}_3\text{Cl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ). Pada jumlah pemakaian tawas jumlahnya tergantung kepada kekeruhan dan tingginya zat pencemar organik yang terkandung didalam air limbah [17]. Berdasarkan paparan di atas, telah dilakukan proses pengolahan limbah dengan cara biologi yaitu perlakuan anaerobik dengan penambahan koagulan tawas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik limbah cair industri tahu?
2. Bagaimana efisiensi proses anaerob dalam menurunkan kadar COD dan BOD pada limbah cair industri tahu ?
3. Bagaimana efisiensi proses anaerob dengan penambahan koagulan tawas  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  dalam menurunkan kadar COD dan BOD pada limbah cair industri tahu?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Limbah cair industri tahu yang digunakan berasal dari salah satu industri tahu di daerah Desa Cimekar, Kecamatan Cileunyi, Kabupaten Bandung.
2. Parameter yang diukur pada limbah cair industri tahu yaitu pH, COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biological Oxygen Demand*)
3. Sistem pengolahan air limbah dilakukan dengan kombinasi proses anaerobik dan koagulasi.
4. Pada proses anaerob digunakan media biofilter yaitu *bioball*.
5. Bahan koagulan yang digunakan untuk pengolahan limbah cair industri tahu ini berupa tawas.
6. Konsentrasi tawas yang digunakan yaitu 100 dan 120 mg/L.
7. Pengolahan limbah cair industri tahu dibandingkan dengan baku mutu air limbah menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi karakteristik limbah cair industri tahu.

2. Menganalisis efisiensi perlakuan anaerob dalam menurunkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biological Oxygen Demand*) pada limbah cair industri tahu.
3. Menganalisis efisiensi perlakuan anaerob dengan penambahan koagulan dalam menurunkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biological Oxygen Demand*) pada limbah cair industri tahu.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi mengenai teknologi sederhana yang tepat untuk mengolah air limbah industri tahu sehingga sistem ini dapat diaplikasikan sebagai upaya untuk menanggulangi limbah cair industri tahu.

