

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri di Indonesia memiliki lokasi yang banyak berdampingan dengan pemukiman warga. Hal ini menimbulkan masalah terkait limbah cair yang dihasilkan dari industri dan dapat mencemari lingkungan sekitar. Sebagian besar industri di Indonesia merupakan industri skala kecil dengan modal terbatas. Karena keterbatasan modal tersebut, sebagian besar industri tidak memiliki unit pengolahan limbah yang memadai. Akibatnya, limbah cair langsung dibuang ke selokan atau badan air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu ((Herawati *et al.*, 2023).

Industri tahu adalah salah satu jenis industri rumahan yang memerlukan banyak air dalam proses produksinya, sehingga menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar. Limbah cair ini mengandung zat organik dan anorganik dengan konsentrasi yang sangat tinggi, sehingga pembuangannya langsung ke badan air dapat mencemari lingkungan (Hajar *et al.*, 2022). Limbah dari industri tahu mengandung bahan organik yang memengaruhi kadar BOD (Biochemical Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen Demand). Limbah tersebut juga mengandung gas-gas seperti oksigen terlarut (O₂), hidrogen sulfida (H₂S), karbon dioksida (CO₂), dan amonia (NH₃). Tingginya kandungan BOD, COD, dan bahan organik dalam limbah tahu dapat berdampak negatif pada daya dukung lingkungan (Pagoray *et al.*, 2021)

Limbah yang dihasilkan dari salah satu pabrik tahu di Malang terdiri dari dua kategori, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa ampas yang dihasilkan dari proses pembersihan kedelai dan sisa saringan bubur, sedangkan limbah cair mencakup air sisa perendaman, air sisa penggumpalan tahu, dan limbah cair keruh berwarna kuning keabu-abuan. Jika tidak dikelola, limbah cair ini dapat berubah warna menjadi hitam dan mengeluarkan bau tidak sedap. Air limbah dari proses produksi tahu memiliki kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) sebesar 8740 mg/l dan konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*) sebesar 477,7 mg/l

(Muharram, 2021). Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014, yang menetapkan batas maksimum kadar COD dan TSS masing-masing sebesar 300 mg/l dan 100 mg/l, industri tahu diharuskan untuk mengolah limbah tersebut sebelum dibuang agar tidak mencemari lingkungan.

Terdapat berbagai metode untuk mengolah air limbah, salah satunya adalah melalui proses biologis. Pengolahan secara biologis ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu aerobik dan anaerobik. Proses anaerobik memanfaatkan reaksi mikroorganisme untuk mengolah air limbah dalam kondisi tanpa oksigen (Nababan *et al.*, 2020). Untuk menurunkan konsentrasi pencemar pada limbah cair dari industri tahu, dapat digunakan reaktor biofilter dengan media tertentu. Media yang dapat digunakan meliputi kerikil, batuan, plastik (polivinil klorida), pasir, dan partikel karbon aktif (Susilawati *et al.*, 2016). Salah satu pilihan media filter sederhana yang berkualitas dan dapat dikembangkan untuk pengolahan air limbah pabrik tahu adalah sabut kelapa, yang merupakan serat alam (Utomo *et al.*, 2018).

Penggunaan sabut kelapa dalam pengolahan limbah cair tahu dapat ditingkatkan efektivitasnya jika dipadukan dengan karbon aktif. Serat sabut kelapa memiliki beberapa keunggulan, seperti nilai volume yang baik, luas permukaan yang besar, dan ketahanan tinggi terhadap degradasi biologis. Selain itu, serat kelapa dapat menurunkan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) hingga 98,58% dan *Total Suspended Solid* (TSS) sebesar 83,51% pada limbah cair dari rumah makan. Di sisi lain, karbon aktif efektif dalam menghilangkan bau, warna kuning, serta unsur-unsur berbahaya lainnya yang terdapat dalam limbah cair (Utomo *et al.*, 2018). Bonggol jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon aktif, seperti yang ditunjukkan dalam beberapa penelitian tentang pengolahan limbah cair menggunakan arang aktif dari bonggol jagung. Penggunaan arang aktif dari bonggol jagung dalam pengolahan limbah cair tahu dapat menurunkan nilai BOD sebesar 37,97%, nilai COD sebesar 32,83%, dan nilai TSS sebesar 27,22% (Montong *et al.*, 2018).

Pengolahan air limbah dari Rumah Potong Ayam (RPA) menggunakan biofilter anaerob, dengan variasi volume reaktor, dapat menurunkan konsentrasi

BOD dari 1648 mg/L menjadi 98,88 mg/L, menghasilkan efisiensi sebesar 94% (Ratnawati & Kholif, 2018). Selain itu, biofilter anaerob juga efektif dalam mengurangi konsentrasi COD dari 1648 mg/L menjadi 104,12 mg/L dengan efisiensi 96%. Penelitian lain oleh Farahdiba *et al.* (2019) menunjukkan bahwa variasi ketebalan media biofilter anaerob dapat menurunkan konsentrasi amonia dari 36,88 mg/L menjadi 9,16 mg/L, dengan efisiensi mencapai 75,16%. Penggunaan bio-ball sebagai media filter juga terbukti mengurangi konsentrasi COD dan TSS pada limbah cair industri MSG sebesar 30,88% dan 62,82% (Fitri *et al.*, 2016).

Berdasarkan hal tersebut, maka suatu pabrik tahu memerlukan suatu upaya pengolahan yaitu biofilter anaerob yang diharapkan air limbah setelah diolah dapat memenuhi baku mutu limbah domestik berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. Parameter utama yang diambil berdasarkan baku mutu ini adalah COD, dan TSS.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan kombinasi media filter sabut kelapa, kerikil dan arang aktif bonggol jagung pada pengolahan limbah cair tahu dalam menurunkan parameter COD dan TSS?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah: untuk menganalisis kemampuan kombinasi media filter sabut kelapa, kerikil dan arang aktif bonggol jagung pada pengolahan limbah cair tahu dalam menurunkan parameter COD dan TSS.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai informasi mengenai metode pengolahan yang efektif dalam mengurangi kadar polutan pada limbah cair tahu dengan mendaur ulang limbah bonggol jagung dan sabut kelapa.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang digunakan dalam penelitian :

1. Air limbah yang digunakan adalah limbah cair tahu.
2. Metode pengolahan yang digunakan adalah biofilter anaerob dengan menambahkan sabut kelapa sebagai media filter dan arang aktif dari bonggol jagung.
3. Media filter tambahan kerikil untuk meningkatkan efektivitas pengolahan.
4. Parameter yang dianalisis adalah COD dan TSS.
5. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium ITN Malang .
6. Baku mutu yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah.