

# BAB I

## PENDAHULUAN

### **A. Latar belakang masalah**

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu penyebab kerusakan lingkungan. Sumber pencemar lingkungan dapat berasal dari air limbah yang dihasilkan dari kegiatan domestik, industri, pertanian, dan lain sebagainya. Air limbah sendiri merupakan buangan sisa kegiatan manusia berbentuk cair yang sukar dihilangkan dan berbahaya bagi kesehatan lingkungan jika tidak diolah dengan baik (Khaliq, 2015). Salah satu industri yang banyak menghasilkan limbah cair adalah industri pembuatan tahu karena membutuhkan banyak air dalam proses produksinya. Tahu merupakan bahan pangan yang berbahan dasar kedelai dengan harga relatif terjangkau serta banyak diminati masyarakat (Kartikorini, 2017). Tingginya minat masyarakat terhadap tahu mengakibatkan banyak berdiri industri tahu di Indonesia mulai dari skala sampai menengah. Banyaknya industri tahu turut menyumbang permasalahan lingkungan di Indonesia. Permasalahan tersebut berasal dari limbah cair industri tahu yang tidak diolah dengan benar. Setiap kilogram kedelai untuk proses produksi membutuhkan rata-rata 45 L air dan menghasilkan limbah cair sebanyak 43,5 L (Pohan, 2008). Dari hasil survey lapangan yang dilakukan pada salah satu industri tahu di Kabupaten Sambas setiap harinya industri tersebut mengolah 15-20 kg dan menghasilkan limbah sebanyak 2 -3 bak besar atau setara dengan  $\pm$  200 liter/hari (Pradana dkk, 2018).

Industri tahu yang belum memiliki manajemen limbah yang baik dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. dampak yang ditimbulkan antara lain adanya bau busuk dari degradasi limbah sisa-sisa protein yang menjadi ammoniak. Air limbah yang meresap dalam tanah dapat sumur-sumur disekitarnya. Air limbah tahu yang langsung dibuang ke selokan dapat mencemari sungai maupun saluran irigasi untuk keperluan lain. Selain itu pada saat musim hujan limbah akan merembes ke permukiman warga (Saenab dkk, 2018). Sumber pencemar yang terkandung dalam limbah cair tahu berasal dari bekas pencucian, perebusan, pengepresan, dan pencetakan tahu. kandungan BOD, COD, TSS pada limbah cair tahu cukup tinggi sehingga dapat menurunkan kadar oksigen dalam air. Hal tersebut

menyebabkan terganggunya kehidupan organisme perairan (Setiyono dan Yudo, 2008).

Pada penelitian yang dilakukan Dewa dan Idrus (2017) menunjukkan bahwa kadar BOD, COD, TSS berturut-turut sebesar 400 mg/L, 1175 mg/L, dan 615 mg/L. Kandungan tersebut tentunya tidak sesuai dengan Baku Mutu Limbah Cair Industri Olahan Kedelai pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 yang menyebutkan bahwa baku mutu untuk limbah industri tahu sebesar 150 mg/L untuk BOD, 300 mg/L untuk COD, dan 200 mg/L untuk TSS. Tingginya kadar BOD dan COD pada limbah tahu dipengaruhi oleh banyaknya kedelai yang digunakan. Berdasarkan data di atas maka diperlukan pengolahan limbah yang efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan agar limbah cair tahu sesuai dengan baku mutu dan tidak mencemari badan air.

Pengolahan air limbah yang memiliki kandungan pencemar organik (biodegradable) yang tinggi dapat memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan pencemar tersebut. Proses biologi tersebut dapat dilakukan dengan aerobik maupun anaerobik. Proses anaerobik umumnya digunakan untuk limbah yang mengandung kadar pencemar organik yang cukup tinggi, sedangkan proses aerobik digunakan untuk limbah dengan beban pencemar tidak terlalu tinggi. Proses pengolahan biofilter secara anaerobik efektif untuk mengolah cairan limbah yang kental, dan pengolahan ini biasanya digunakan sebagai langkah awal untuk mengurangi zat organik (Timpua dan Pinaung, 2019). Menurut Pohan (2008), biofilter merupakan salah satu teknologi pengolahan air limbah yang memanfaatkan mikroorganisme yang melekat pada media biofilter yang akan menyaring kandungan organik limbah cair tahu. media yang umum digunakan untuk biofilter antara lain pasir, batu apung, karbon aktif, dan zeolit. Sistem pengolahan limbah dengan biofilter menggunakan bantuan mikroorganisme. Mikroorganisme akan menempel pada zat padat (media) dan mengolah air melalui kontak dengan air limbah yang biasanya disebut dengan metode *biofilm*. Efektivitas biofilter anaerob aerob sangat dipengaruhi oleh debit aliran (*Flow Rate*), waktu detensi (*Detention Rate*), dan kepekatan limbah cair masukan (*influent*) (Timpua dan Pinaung, 2019).

Banyak meneliti yang telah meneliti keefektifan teknologi biofilter seperti salah satunya yang dilakukan oleh Astuti dkk (2007) dengan menggunakan variasi waktu tinggal 24 jam, 18 jam, dan 12 jam dengan media karbon aktif terbukti efektif untuk limbah cair industri tahu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan efisiensi penurunan tertinggi COD mencapai 93,54% dengan waktu tinggal 24 jam. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sirajuddin dan Saleh (2020) menunjukkan bahwa biofiltrasi dengan menggunakan media arang tempurung kelapa dan batu apung dapat menurunkan kadar COD, nitrat, dan amoniak. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa biofilter dengan media batu apung setinggi 60 cm efektif dalam menurunkan pH air menjadi normal. Sedangkan kombinasi media filter batu apung dan karbon aktif (2:1) efektif dalam menurunkan COD dan nitrat. Efisiensi biofilter media batu apung dan karbon aktif dalam menurunkan COD sebesar 77,78% dan nitrat 87,17%. Sedangkan untuk amoniak berhasil diturunkan hingga <0,05 mg/L. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Variasi Ketinggian Media Biofilter terhadap Penurunan BOD, COD, dan TSS pada limbah cair tahu”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka diperoleh rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Berapakah karakteristik awal limbah cair industri tahu yang diteliti?
2. Berapakah efisiensi biofilter dalam menurunkan parameter BOD, COD, dan TSS pada limbah cair industri tahu?
3. Bagaimanakah pengaruh variasi ketinggian media biofilter dalam menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS pada limbah cair industri tahu?

## **C. Tujuan dan manfaat**

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik awal limbah cair industri tahu yang diteliti
2. Mengetahui efisiensi biofilter dalam menurunkan BOD COD dan TSS pada limbah cair industri tahu

3. Mengetahui pengaruh variasi ketinggian media biofilter dalam menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS pada limbah cair industri tahu

Manfaat penelitian ini adalah :

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menurunkan beban pencemar BOD, COD, dan TSS yang dihasilkan oleh limbah cair industri tahu dengan pemanfaatan biofilter dengan media karbon aktif, pasir silika, dan batu apung. Pemanfaatan media biofilter berharga terjangkau serta dapat memperbaiki kualitas air limbah. Selain itu penggunaan teknologi biofilter dapat diterapkan secara langsung oleh industri tahu dalam mengolah limbah cair secara mandiri.

#### **D. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel limbah cair industri tahu berasal dari salah satu industri tahu di Desa Domas Kecamatan Menganti
2. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah BOD, COD, dan TSS
3. Media biofilter yang digunakan adalah karbon aktif dari tempurung kelapa, pasir silika, dan batu apung
4. Ketinggian media biofilter pada R1 pasir silika 30 cm, karbon aktif 20 cm, dan batu apung 40 cm
5. Ketinggian media biofilter pada R2 pasir silika 30 cm, karbon aktif 30 cm, dan batu apung 30 cm
6. Ketinggian media biofilter pada R3 pasir silika 30 cm, karbon aktif 40 cm, dan batu apung 20 cm
7. Peralatan reaktor yang digunakan terbuat dari kaca dengan ketebalan 8 mm
8. Dimensi reaktor 25 cm x 25 cm x 100 cm
9. Model pengaliran yang digunakan adalah down flow
10. Sistem pengaliran yang digunakan adalah kontinyu