

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri tahu merupakan usaha yang didirikan untuk pengembangan kegiatan di bidang bagian pangan yang menghasilkan limbah cair yang dapat mencemari lingkungan. Limbah cair tahu yang dihasilkan adalah air dadih yang mengandung kadar protein dan bahan organik yang dapat segera terurai oleh mikroorganisme. Limbah cair dibuang secara langsung tanpa diolah sehingga menghasilkan bau busuk dan mencemari badan air. Sumber limbah cair tahu berasal dari pencucian alat produksi dan kedelai, perendaman, pengepresan dan pencetakan tahu. Limbah cair ini mengandung bahan pencemar seperti Chemical Oxygen Demand (COD) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk mendegradasi bahan organik dalam air limbah (Putra, 2019), Total Suspended Solids (TSS) merupakan partikel-partikel anorganik, organik, dan cairan yang tak dapat bercampur dalam air. dan Amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) merupakan senyawa nitrogen yang menjadi NH_4^+ pada pH rendah yang disebut dengan ammonium.

Industri tahu yang menghasilkan limbah cair, apabila tidak dilakukan pengelolaan dan di dibuang ke perairan, akan mempengaruhi sifat fisik, kimia air yang berpengaruh pada kelangsungan hidup organisme perairan. Konsentrasi kadar COD yang tinggi pada air limbah industri tahu jika dibuang langsung ke lingkungan dan badan air, mengakibatkan organisme perairan mati dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Peningkatan kandungan COD dan warna ini berpengaruh dalam menurunkan indeks kualitas air (Mohan et al., 2005). Kandungan TSS yang tinggi pada limbah industri tahu dapat menyebabkan cahaya matahari sulit masuk ke dalam air, sehingga tanaman dibawah air akan mengalami penurunan tingkat proses fisiologis seperti fotosintesis respirasi pada organisme akuatik. Apabila kemampuan fotosintesis menurun akan menyebabkan kematian dan pembusukan di dalam air lebih banyak.

Sesuai Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 73 Tahun 2013 Lampiran V, terdapat beberapa parameter seperti COD, TSS dan $\text{NH}_3\text{-N}$ yang perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air atau sungai agar tidak menyebabkan pencemaran air yang bisa menyebabkan kerusakan pada lingkungan akuatik, dan mengganggu kehidupan biota yang hidup di dalam air.

Oleh karena itu perlunya pengolahan yang tepat terhadap air limbah industri tahu sebelum dibuang ke badan air. Jenis pengolahan yang banyak dikembangkan adalah pengolahan secara biologis yaitu dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk mendegradasi senyawa organik serta untuk menurunkan kandungan nutrient didalam air limbah (Anisa & Herumurti, 2017). Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) merupakan salah satu unit pengolahan biologis yang memanfaatkan biofilm yaitu dengan system fluidized attached growth (mikroorganisme yang tumbuh dan berkembangbiak pada media) (E. Metcalf & Eddy, 2014). Moving Bed Biofilm Bed (MBBR) memanfaatkan proses anaerobic untuk mengolah COD yang tinggi mencapai 80.000 mg/L dan proses oxic – anoksik dimana pada kondisi oxic terjadi Proses pengolahan limbah dengan memanfaatkan mikroorganisme aerob, dengan menggunakan oksigen sebagai energi untuk metabolisme dari bakteri tersebut. Polutan-polutan organik akan diurai oleh bakteri aerob menjadi zat-zat yang relatif stabil seperti karbon dioksida, air, energi, serta sel baru yang berbentuk biomassa, dan energi yang akan digunakan atau dimanfaatkan untuk proses metabolisme mikroorganisme seperti respirasi, oksidasi, serta pertumbuhan. Sedangkan pada kondisi anaerob terjadi proses dinitrifikasi untuk mereduksi nitrit menjadi nitrat (Jusepa & Herumurti, 2017).

Pada prinsipnya, MBBR merupakan proses lumpur aktif yang ditingkatkan dengan menambahkan media (carrier) ke dalam reaktor aerasi. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah Biocube (spons). Media tersebut memiliki luas permukaan yang besar untuk mengoptimalkan kontak antara air limbah, udara dan mikroorganisme.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk meneliti potensi MBBR dalam menurunkan parameter pencemar, sehingga nantinya bisa digunakan sebagai alternative pengolahan limbah tahu skala industri UMKM.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan reaktor *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dalam menyisihkan kadar COD, TSS, dan $\text{NH}_3\text{-N}$ pada limbah tahu?
2. Bagaimana pengaruh volume isian media dan variasi media dalam menyisihkan COD, TSS dan $\text{NH}_3\text{-N}$ pada limbah tahu menggunakan MBBR?
3. Bagaimana pengaruh waktu tinggal pada kondisi oxic dan anoxic yang paling efektif dalam menyisihkan COD, TSS dan $\text{NH}_3\text{-N}$ pada limbah tahu menggunakan MBBR?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kemampuan reaktor *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dalam menyisihkan kadar COD, TSS dan $\text{NH}_3\text{-N}$ pada limbah tahu.
2. Menganalisis pengaruh volume isian media dan variasi jenis media terhadap penurunan konsentrasi COD, TSS dan $\text{NH}_3\text{-N}$ pada limbah tahu menggunakan MBBR.
3. Menganalisis pengaruh waktu tinggal pada kondisi oxic dan anoxic yang paling efektif dalam penurunan konsentrasi COD, TSS dan $\text{NH}_3\text{-N}$ pada limbah tahu menggunakan MBBR.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang teknologi pengolahan limbah tahu melalui pengolahan biologis (*fluidized attached growth*) berupa *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)
2. Memberikan alternatif pengolahan limbah tahu secara sederhana dengan proses *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)
3. Sumber informasi dan referensi bagi peneliti selanjutnya khususnya di bidang teknik lingkungan

1.5 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup penelitian ini adalah:

1. Sampel air limbah yang digunakan adalah limbah tahu.
2. Parameter yang akan diteliti yaitu COD, TSS dan $\text{NH}_3\text{-N}$.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah proses oxic-anoxic *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan kondisi aerob.
4. Media yang digunakan pada penelitian ini adalah Kaldnes K5 dan Spons (*Biocube*).
5. Variasi durasi yang digunakan 260 menit, 285 menit, 310 menit, dan 335 menit.
6. Penelitian ini dilakukan dengan skala laboratorium.