

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kecap merupakan salah satu sektor industri yang terus berkembang di Indonesia. Kecap sendiri menggunakan bahan baku utama berupa kedelai, garam, gula, dan air, yang melalui proses fermentasi menghasilkan produk kecap. Selama proses produksinya, industri ini juga menghasilkan limbah cair organik dalam jumlah yang cukup besar. Kandungan organik yang tinggi dalam limbah ini berpotensi meningkatkan nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang berbahaya bagi ekosistem perairan (Oktaviani & Hendrasarie, 2024). Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Lainnya, limbah cair dari industri nilai BOD maksimum yang diperbolehkan adalah 150 mg/L, COD maksimum adalah 300 mg/L, TSS maksimum adalah 100 mg/L, dan pH sebesar 6,0-9,0. Oleh karena itu, pengelolaan limbah industri kecap menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa limbah yang dihasilkan tidak melanggar baku mutu yang telah ditetapkan dan tidak mencemari lingkungan sekitar. Salah satu pengelolaannya dapat menggunakan teknologi biologis agar limbah dapat memenuhi baku mutu yang ada.

Teknologi pengolahan limbah secara biologis merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam pengolahan limbah industri kecap. Teknologi ini memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan senyawa organik yang terkandung dalam limbah menjadi senyawa yang lebih sederhana dan aman bagi lingkungan (Muhammad Al Kholif et al., 2022). Dalam pengolahan biologis, proses yang umumnya digunakan adalah pengolahan anaerob dan aerob. Teknologi pengolahan biologis memiliki beberapa keunggulan, antara lain efisiensi yang tinggi dalam menurunkan kadar organik serta ramah lingkungan karena menggunakan proses alami.

Dalam pengolahan limbah industri kecap secara biologis, terdapat beberapa unit utama yang berperan penting dalam memfasilitasi proses dekomposisi senyawa organik oleh mikroorganisme. Unit pengolahan biologis yang paling umum digunakan adalah MBBR (*Moving Bed Biofilm Reactor*). Dalam sistem MBBR ini, media filter seperti kaldnes sering digunakan untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang berperan dalam proses penguraian bahan organik (Dickdoyo & Cahyonugroho, 2021). Media konvensional ini memiliki desain permukaan yang luas dan struktur yang ringan, memungkinkan aliran air limbah yang baik dan meningkatkan interaksi antara mikroorganisme dan limbah. Namun, media tersebut terbuat dari bahan yang tidak dapat terurai secara alami, sehingga dapat menyebabkan akumulasi limbah di lingkungan. Sehingga diperlukan media filter alternatif seperti biochar bonggol jagung yang lebih ramah lingkungan dan dapat digunakan kembali atau terurai.

Penelitian ini akan membahas lebih lanjut tentang efektivitas pengolahan MBBR *anoksik* dan *oksik* dengan media biochar bonggol jagung sebagai pengganti media konvensional dalam mengolah limbah cair dari industri kecap. Media ini berfungsi sebagai tempat tinggal bagi mikroorganisme, sekaligus meningkatkan kemampuan adsorpsi zat pencemar berkat porositasnya yang tinggi (Enaime et al., 2020). Melalui pengoptimalan kedua proses ini, sistem MBBR *anoksik* dan *oksik* mampu mengurangi nilai parameter pada limbah, sehingga dapat menghasilkan air limbah yang lebih bersih dan memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana perbandingan media kaldnes k3 dan media biochar terhadap penurunan parameter polutan pada limbah cair industri kecap?
2. Bagaimana pengaruh volume media terhadap penurunan parameter polutan pada limbah cair industri kecap?
3. Bagaimana pengaruh variasi HRT terhadap penurunan parameter polutan pada limbah cair industri kecap?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis perbandingan kinerja media kaldnes k3 dan media biochar dalam pengolahan limbah cair industri kecap pada reaktor MBBR
2. Menganalisis pengaruh volume media terhadap kinerja MBBR dalam pengolahan limbah cair industri kecap
3. Menganalisis pengaruh HRT terhadap kinerja MBBR dalam pengolahan limbah cair industri kecap

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi Peneliti
Untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang efektivitas MBBR dengan media biochar dalam mengolah limbah cair industri kecap.
2. Bagi Industri
Menjadi inovasi untuk meningkatkan efektivitas sistem pengolahan limbah industri kecap terutama dalam hal mengurangi polutan organik.
3. Bagi Masyarakat
Sumber referensi dan informasi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan inovasi green filter media pada teknologi MBBR.

1.5 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian yang dibatasi dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan metode MBBR anoksik dan oksik.
2. Media yang digunakan adalah kaldness K3 dan biochar bonggol jagung
3. Parameter yang di Analisis COD, BOD, TSS, TDS, dan Total N
4. Air limbah yang digunakan air limbah industri kecap
5. Lokasi pengambilan sampel di Pabrik Kecap Cap Jeruk Pecel Tulen Surabaya.