BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan vital hidup sehari-hari karena semua aspek kehidupan membutuhkan air. Meningkatnya aktivitas manusia mengakibatkan kebutuhan akan air juga ikut meningkat dan muncul masalah baru yaitu meningkatnya pencemaran air. Salah satu sumber pencemaran air adalah limbah domestik seperti limbah rumah tangga, hotel, restoran maupun limbah industri yang sangat besar dan kemungkinan selalu memerlukan air dalam jumlah besar, sehingga menghasilkan volume air limbah yang tinggi dan mengandung berbagai bahan pencemar organik maupun anorganik disertai intensitas warna yang sangat kuat (Kurniawan et al., 2006).

Menurut Fair et., al (1979); Sugiharto (1987) (dalam Kodoatie dan Syarief, 2010), air limbah domestik mengandung lebih dari 90% cairan yang di dalamnya mengandung unsur-unsur organik tersuspensi maupun yang terlarut seperti protein, karbohidrat lemak dan juga unsur-unsur organik seperti butiran, garam, dan metal serta mikroorganisme. Saat ini pencemaran paling dominan di dalam badan air berasal dari limbah domestik dengan presentasi pencemaran limbah mencapai 60 – 70%. Maka dari itu sebelum air limbah dibuang ke badan air harus diolah terlebih dahulu agar air hasil pengolahan dapat memenuhi standar baku mutu yang berlaku dan tidak menimbulkan pencemaran.

Menurut laporan tahunan Badan Pusat Statistik yang tertuang pada Kabupaten Buleleng Dalam Angka 2022, yang bersumber dari Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng, usaha rumah makan/restoran sejak tahun 2019 semakin berkembang. Hal ini terjadi karena semakin meningkatnya permintaan masyarakat akan lokasi wisata baru khususnya wisata kuliner berupa rumah makan/restoran. Dengan semakin banyak restoran maka air limbah yang dihasilkan juga semakin bertambah dan menjadi salah satu masalah lingkungan yang perlu diperhatikan. Sumber utama air limbah restoran berasal dari pencucian peralatan makanan, air buangan dan sisa makanan, seperti lemak, nasi, sayuran, buah-buhan, dan lain-

lain. Air limbah banyak mengandung bahan organik yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme sehingga apabila dibuang ke badan air akan meningkatkan populasi mikroorganisme dan padatan, dan akan menaikkan kadar BOD (Zahra & Purwanti, 2015).

Penyediaan teknologi pengolahan limbah yang efektif, efisien dengan biaya rendah bagi industri terutama skala rumah tangga merupakan langkah strategis untuk meminimalkan terjadinya pencemaran lingkungan secara berkelanjutan. Beberapa teknologi pengolahan air limbah secara fisika, kimia, biologi maupun kombinasinya sudah dikaji dan dikembangkan dalam rangka menghadirkan teknologi yang berbiaya rendah dan ramah lingkungan. Teknologi pengolah limbah secara fisika, kimia, maupun perpaduan fisika-kimia yang sudah dikembangkan diantaranya menggunakan *Advanced Oxidation Process* (AOP) (Garrido-Cardenas et al., 2020), koagulasi (Houssini et al., 2021); (Chandraker et al., 2021), adsorpsi (Ademiluyi et al., 2010), dan fotokatalisis (Dozzi & Selli, 2013).

Dari beberapa metode pengolahan air limbah yang telah dikembangkan, salah satu metode yang cukup efektif untuk pengolahan air limbah adalah koagulasi karena prosesnya cukup sederhana dan biayanya rendah(Ramadhan, 2017). Prinsip dasar koagulasi ini adalah dengan penambahan koagulan akan mengkonversi partikel yang stabil baik itu yang tidak mengendap atau mengendap lambat menjadi kurang stabil dan akhirnya akan mengendap lebih cepat(Choy et al., 2014). Beberapa koagulan yang digunakan dalam pengolahan limbah cair diantaranya adalahaluminium sulfat (Audina, 2017), *chitosan*(Prayudi & Susanto, 2000), dan *polyaluminium chloride*(Sabur et al., 2012).

Pada pengolahan air limbah secara koagulasi dengan penambahan koagulan dari luar menjadi salah satu penyebab metode ini kurang efisien. Oleh sebab itu proses koagulasi dikembangkan lebih lanjut menggunakan proses elektrokoagulasi yaitu pembentukan koagulan secara insitu melalui proses elektrokimia sehingga tidak memerlukan penambahan koagulan dari luar. Dalam proses elektrokoagulasi ini, koagulan yang dihasilkan diperoleh secara insitu melalui proses elektrokimia. Selain itu dengan metode elektrokoagulasi

merupakan metode pengolahan air limbah yang ramah lingkungan, efisiensi perombakannya tinggi, biayanya murah, dan tidak memerlukan bahan kimia dari luar (Koyuncu & Arıman, 2020).Dalam proses elektrokoagulasi, spesies ionik bermuatan dikeluarkan dari air limbah dengan membiarkannya bereaksi dengan ion yang memiliki muatan berlawanan, atau dengan flok hidroksida logam yang dihasilkan dalam limbah. Teknologi ini menghilangkan logam, padatan, partikel koloid, dan polutan anorganik yang terlarut pada air limbah dengan menggunakan spesies hidroksida logam polimerik yang bermuatan tinggi. Spesies ini menetralkan muatan elektrostatik pada padatan tersuspensi dan tetesan minyak untuk memfasilitasi koagulasi dan pemisahan yang dihasilkan dari fase air (Yousuf et al., 2001). Beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi pengolahan bahan pencemar secara elektrokuagulasi diantaranya pH awal, jarak antar elektroda, ketebalan plat elektroda,tegangan listrik, kerapatan arus listrik, dan lama waktu kontak (Lestari & Agung, 2018).

Proses elektrokoagulasi secara laboratorium dilakukan menggunakan 2 buah elektroda aktif dengan jarak sekitar 0,5-2 cm. Akan tetapi, proses elektrokoagulasi tampaknya menjadi terhambat ketika diaplikasikan pada reaktor yang lebih besar karena jarak antar elektroda menjadi lebih besar yang berdampak pada rendahnya konsentrasi koagulan yang dihasilkan akibat menurunnya aktivitas elektrokatalitik(Edy Saputra & Farida Hanum, 2017).

Pada penelitian ini akandifokuskan pada pengolahan air limbah restoransecara elektrokoagulasi menggunakan multi elektroda aluminium aktif. Multi elektroda aluminium artinya menggunakan 6 buah elektroda (3 anoda dan 3 katoda) untuk menjaga jarak antar elektroda sebesar 5 cm, sedangkan elektroda aktif yang digunakan adalah Aluminium (Al). Variabel yang diamati meliputi pengaruh pH awal,variasi garam yang digunakan, lama waktu kontak, dan jarak elektroda. Tingkat efisiensi elektrokoagulasi dilihat dari hasil uji parameter limbah restoran yaitu BOD, COD, TDS, dan amonia. Efisiensi elektrokoagulasi yang dimaksud adalah seberapa besar metode ini mampu menurunkan konsentrasi BOD, COD, TDS, dan amonia yang dinyatakan dalam persen. Kualitas air limbah hasil pengolahan ditentukan dari hasil pemeriksaan parameter BOD, COD, TDS,

pH, dan amonia yang memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu baku mutu air limbah bagi usaha/atau kegiatan perhotelan berdasarkan Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup.

1.2 Rumusan Masalah

Limbah cair biasanya mengandung bahan kimia, seperti deterjen, sabun mandi, dan minyak, dan sumber limbah cair rumah tangga yang bersifat organik yaitu dari sisa-sisa makanan dan deterjen yang mengandung fosfor. Dari kandungan limbah di atas sangat besar kemungkinan air limbahdapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan. Untuk itu, perlu dikembangkan teknologi yang efisien untuk merombak limbah tersebut. Salah satu metode yang dikaji dalam penelitian ini adalah elektrokoagulasi menggunakan multielektroda aktif yang disusun secara selang-seling. Elektroda aktif yang digunakan adalah aluminium. Permasalahan yang dikaji diantaranya :

1. Bagaimanakah pengaruh pH, lama waktu kontak, jarak elektroda, dan jenis garam yang digunakan sebagai elektrolitterhadap efisiensi pengolahanair limbah restoran menggunakan metode elektrokoagulasi multi elektroda aluminium?
2. Berapakah efisiensi pengolahanair limbah restoran menggunakan elektrokoagulasi multielektroda aluminium?
3. Bagaimanakah kualitas air limbah restoran setelah dirombak secara elektrokoagulasi menggunakan multielektroda aluminium?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini menganalisis efisiensi pengolahanair limbah restoran yang dicapai melalui elektrokoagulasi menggunakan multielektroda aluminium. Tujuan khusus yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan efisiensi pengolahan air limbah restoran menggunakan metode elektrokoagulasi pada variasi waktu kontak, jarak elektroda, pH, dan variasi garam sebagai elektrolit.
2. Menentukan efisiensi pengolahan air limbah restoran menggunakan metode elektrokoagulasi sistem multielektroda aluminiumpada kondisi optimal.
3. Mengetahui kualitas air limbah restoran setelah dirombak secara elektrokoagulasi menggunakan multielektroda aluminium.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan metode elektrokoagulasi dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengelola air limbah yang akan dibuang agar tidak mencemari lingkungan.