

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas di industri dapat diartikan sebagai serangkaian proses yang dapat memproduksi dari bahan mentah menjadi bahan setengah jadi maupun bahan jadi yang berguna bagi makhluk hidup di sekitarnya. Keberadaan suatu industri sangat identik dengan adanya limbah. Pembuangan limbah secara sembarangan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang berdampak langsung maupun tidak langsung pada kesehatan manusia. Pengolahan limbah yang efektif sangat penting untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan (Suryawati, 2022). Tujuan dalam pengolahan limbah diantaranya untuk meminimalisir volume, jumlah konsentrasi maupun resiko yang ditimbulkan oleh limbah yang dapat sesuai dengan standar kualitas lingkungan yang diwajibkan.

Limbah cair dan permasalahannya timbul ketika manusia aktif, dengan limbah cair domestik mencapai sekitar 60% dan limbah cair industri sekitar 30-40%, sering kali dianggap sebagai penyebab utama pencemaran lingkungan. Saat ini hanya beberapa industri yang memiliki kemampuan untuk memproses limbah cair secara efektif sebelum dibuang ke sungai. Setiap sektor perlu memulai dengan aerasi dan penambahan bahan kimia merupakan langkah umum dalam pengolahan limbah cair untuk mengurangi polutan, terutama logam berat dan zat-zat berbahaya lainnya. Dikarenakan belum

optimalnya pengolahan limbah awal dan membutuhkan waktu yang lama, pengusaha belum dapat melaksanakan operasi pengolahan tersebut (Bambang Hari Prabowo, 2020).

Industri oleokimia Indonesia memiliki backup yang sangat besar dari segi bahan baku karena Indonesia menghasilkan CPO terbesar di dunia, tetapi perkembangan industri oleo kimia masih belum maju apabila dibandingkan dengan negara Malaysia. Industri oleokimia Malaysia dapat berkembang dengan pesat karena adanya dukungan dari pemerintah dan organisasi khusus yang tergabung dalam *Malaysian Palm Oil Board* (MPOB) yang membuat kebijakan pengembangan industri kelapa sawit. Indonesia menguasai sekitar 12 persen dari seluruh dunia sedangkan Malaysia memenuhi 18 persen dari pemerintahan seluruh dunia (Nugraha, 2020).

Oleokimia terbagi menjadi 2 kategori, yaitu oleokimia dasar dan oleo-derivatif. Komponen dasar dalam oleokimia meliputi asam lemak, ester lemak, alkohol lemak, dan gliserol. Dari bahan baku oleokimia dasar, melalui proses tambahan dapat dihasilkan derivatif oleokimia dan produk jadi yang siap dikonsumsi oleh konsumen. Oleokimia hasil turunan meliputi sabun, deterjen, berbagai jenis surfaktan dan *emulsifier*, serta *soap noodle*, dan lain sebagainya (BPDPKS, 2018).

Limbah industri oleokimia yang memiliki kadar bahan organik tinggi sangat berpotensi untuk mencemari lingkungan jika dibuang ke dalam badan air. Dalam penelitian (Lina Chuango, Chairuddin, 2013) bahwa penggunaan sinar UV, *Hidrogen Peroxide*, dan kombinasi antara UV-*Hidrogen Peroxide*

memungkinkan mengurangi kadar bahan organik dalam limbah dari pabrik oleokimia. Penerapan metode ini masih tidak memungkinkan karena biaya pemeliharaan yang cukup tinggi dan produksi terus berjalan, yang dapat menyebabkan penyitaan waktu yang lama. Agar produksi berjalan lancar, diperlukan penerapan metode pengolahan air limbah yang efektif dan efisien guna mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Menurut penjelasan tersebut, diperlukan tindakan untuk mengelola limbah industri sehingga dapat mengurangi dampaknya pada lingkungan. Elektrokoagulasi adalah teknik untuk memproses air limbah industri dengan menggunakan reaksi elektrokimia di mana ion negatif melepaskan koagulan aktif ke dalam larutan dan ion positif menghasilkan gas hidrogen melalui elektrolisis (Kalsum et al., 2021). Meskipun sudah ada lama, elektrokoagulasi masih belum umum digunakan di Indonesia. Proses ini terlihat mudah sehingga bisa diterapkan dengan baik dan mempunyai keahlian yang baik dalam menggabungkan macam-macam pengotor dan polutan, termasuk bahan organik dan anorganik (Rusdianasari et al., 2016).

Metode elektrokoagulasi mempunyai keunggulan yaitu dapat menurunkan beberapa parameter limbah cair diantaranya kebutuhan oksigen kimiawi, kebutuhan oksigen biokimia, total padatan tersuspensi, padatan terlarut, kekeruhan, surfaktan, amonia, fosfat serta minyak dan lemak. Teknik elektrokoagulasi ini juga efektif dalam mengelola berbagai jenis limbah industri diantaranya limbah cair industri tekstil, industri kelapa sawit, industri tahu, industri batik, dan lain sebagainya (Raiqa, 2022). Sebagian penelitian

sebelumnya telah mengkaji penggunaan metode elektrokoagulasi untuk mengurangi parameter limbah cair, contohnya penelitian yang telah dilakukan (Fauzi, 2019), terkait metode elektrokoagulasi yang dapat mengurangi tingkat COD, BOD, maupun total padatan tersuspensi dalam limbah cair batik. Beda potensial listrik maksimum yang digunakan dalam eksperimen adalah 6 volt selama 90 menit, mengurangi konsentrasi COD sebanyak 94,01%. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan (Raiqa, 2022), penurunan konsentrasi TSS, COD, kekeruhan, kadar surfaktan yang tertinggi pada tegangan 5V, dengan waktu kontak selama 90 menit dan jarak antar elektroda 2 cm.

Dalam penelitian (Andili dan Tuhu Agung, 2021), telah dilakukan penelitian yang membandingkan penggunaan elektroda alumunium dan elektroda besi untuk menentukan efisiensi keduanya dalam mengurangi parameter air limbah. Penelitian menyatakan bahwa penggunaan metode elektrokoagulasi dengan elektroda alumunium dapat mengurangi TSS hingga 93,15% dalam 120 menit dengan tegangan 12 V. Sementara elektroda besi dapat mengurangi TSS hingga 76,41% dalam waktu dan tegangan yang sama. Dari keterangan berikut, bahwa pemanfaatan bahan lempeng material aluminium jauh lebih efektif dibandingkan dengan bahan lempeng material besi. Sampai sekarang, belum terdapat upaya untuk mengolah limbah cair dengan metode elektrokoagulasi menggunakan elektroda alumunium dan besi. Dengan demikian, penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan kombinasi lempeng logam alumunium dan besi serta variasi waktu kontak dan jarak antar elektroda.

1.2 Permasalahan Pokok

Permasalahan pokok dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengolahan limbah cair industri *fatty acid* dengan memanfaatkan teknik elektrokoagulasi?
2. Bagaimana pengaruh waktu kontak dan jarak antar elektroda dalam mengurangi parameter air limbah industri *fatty acid* sehingga dapat diketahui kinerja dari unit elektrokoagulasi?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah

1. Preparasi persiapan limbah cair industri *fatty acid* sebagai air umpan
2. Pengolahan limbah cair industri *fatty acid* dilakukan dengan memanfaatkan teknik elektrokoagulasi
3. Karakteristik limbah cair yang dihasilkan terdiri dari pH, *Total Suspended Solid* (TSS), *Chemical Oxygen Demand* (COD) serta kandungan minyak dan lemak

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Memahami proses pengolahan limbah cair industri *fatty acid* dengan memanfaatkan teknik elektrokoagulasi

2. Mengetahui waktu kontak dan jarak elektroda dalam mengurangi parameter air limbah industri *fatty acid* untuk mengetahui efektivitas kinerja elektrokoagulasi dalam unit tersebut

1.5 Urgensi Penelitian

Urgensi dari penelitian ini adalah

1. Meningkatkan kompetensi serta wawasan untuk mengelola limbah cair industri *fatty acid* dengan metode elektrokoagulasi
2. Meningkatkan potensi serta pemanfaatan proses elektrokoagulasi dalam pengolahan limbah cair industri *fatty acid*
3. Mengetahui kinerja unit elektrokoagulasi dalam penurunan parameter air umpan

1.6 Kontribusi Terhadap Ilmu Pengetahuan

Peranan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dalam penelitian ini yaitu salah satu langkah dalam pengendalian permasalahan global karena apabila limbah cair industri *fatty acid* dibuang sembarangan atau tanpa pengolahan secara tepat akan menyebabkan hal yang kurang baik terhadap kesehatan manusia maka limbah cair yang dihasilkan diperlukan penanganan secara tepat sebelum tercemar.