

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai memiliki peran yang penting bagi masyarakat khususnya di Indonesia, sebagai sumber air bersih untuk PDAM maupun untuk keperluan irigasi pertanian. Akan tetapi seiring dengan pertumbuhan penduduk, sungai-sungai di Indonesia sudah mulai tercemar dengan adanya limbah rumah tangga (domestik) yang dibuang ke badan sungai tanpa melalui proses pengolahan. Menurut Pungut & Al Kholif (2016) dalam (Kholif and Sugito, 2020) sumber utama pencemaran air limbah domestik di Indonesia adalah karena penggunaan berlebihan air oleh rumah tangga, industri, dan perkantoran. Sekitar 85% dari air limbah domestik ini akhirnya mencemari perairan. Di negara-negara maju, jumlah limbah domestik yang dihasilkan jauh lebih sedikit, tidak lebih dari 15%. Hal ini dikarenakan mayoritas negara maju seperti Jepang, Belanda dan Singapura memiliki teknologi pengolahan air limbah yang mumpuni serta kesadaran yang tinggi terhadap pencemaran yang diakibatkan oleh air limbah yang tidak diolah.

Air limbah domestik (rumah tangga) mayoritas mengandung beragam bahan organik seperti protein, karbohidrat, dan lemak, baik dalam bentuk yang tersuspensi maupun yang terlarut. Kehadiran kandungan apabila tidak mengalami proses pengolahan dengan baik ini berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan, yang dapat memberikan dampak negatif bagi kehidupan makhluk hidup (Apelabi, et al 2021). Baku mutu air limbah domestik terdapat dari parameter *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), *total suspended solid* (TSS), *potential of hydrogen* (pH), minyak lemak dan

amoniak. Parameter ini dijadikan sebagai acuan untuk menganalisis limbah cair domestik. Jika parameter tersebut tidak sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan, maka akan menimbulkan berbagai dampak terhadap lingkungan dan manusia (Permen LHK No 68 Tahun 2016)

Pengolahan yang kurang akan mengakibatkan terjadinya pencemaran air, turunnya kualitas air tanah dan pencemaran tanah. Akibat dari pencemaran tersebut akan menimbulkan banyak penyakit bawaan, hilangnya keseimbangan ekosistem lingkungan, mematikan biota air. Dibutuhkan metode yang efektif dan efisien untuk mengurangi kandungan zat berbahaya dalam limbah cair rumah tangga. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah dengan menggunakan metode elektrokoagulasi (Amri, Destinefa and Zultiniar, 2020).

Proses elektrokoagulasi melibatkan penggunaan proses elektrokimia di mana listrik digunakan untuk menghasilkan reaksi kimia yang dapat memecahkan kontaminan dari air limbah. Dalam proses ini elektroda logam dimasukkan ke dalam tangki limbah cair di mana arus listrik menghasilkan ion-logam yang membentuk flok-flok yang mengendapkan kontaminan. Keunggulan metode ini termasuk kemampuannya dalam menghilangkan berbagai jenis kontaminan, seperti logam berat dan bahan organik serta kemudahannya dalam pengoperasian. Namun perawatan yang tepat dan pengelolaan yang cermat juga penting untuk memastikan kinerja optimal dan hasil yang aman. Dengan menggunakan metode elektrokoagulasi diharapkan dapat menghasilkan limbah cair rumah tangga yang lebih bersih dan aman untuk dibuang kembali ke lingkungan, serta mengurangi dampak negatifnya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan secara keseluruhan (I. Amri dkk., 2020).

Beberapa penelitian sudah menerapkan metode elektrokoagulasi untuk pengolahan limbah cair. Penelitian yang dilakukan oleh Fauzi dkk., (2019) dimana dilakukan proses elektrokoagulasi dengan menggunakan elektroda aluminium sebagai anoda (Al) dan besi (Fe) sebagai katoda. Berbagai tegangan diterapkan, yaitu 3 volt, 6 volt, 9 volt, dan 12 volt, dengan variasi waktu proses selama 90 menit, 150 menit, dan 210 menit. Elektroda disusun secara paralel dengan jarak 1,5 cm antar elektroda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada waktu 150 menit dengan tegangan 12 volt, persentase penurunan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) mencapai 76,08%. Untuk konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada waktu 90 menit dengan tegangan 6 volt, persentase penurunan mencapai 94,01%, sementara untuk konsentrasi *Biological Oxygen Demand* (BOD) pada waktu 90 menit dengan tegangan 6 volt, persentase penurunan mencapai 97,30%.

Kurniati & Mujiburohman, (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengaruh perlakuan beda potensial (15 ; 22,5 ; 30 volt) dan waktu kontak (30; 45; 60 menit) terhadap perubahan kadar COD dan TSS dipelajari. Kondisi optimal diperoleh pada beda potensial 30 Volt selama 60 menit dengan efisiensi penurunan COD sebesar 88,69% dan 81,82% untuk TSS.

Prinsip elektrokoagulasi didasari dengan prinsip koagulasi metode *jar test* dengan menggunakan aluminium sulfat atau tawas (Al_2SO_4)₃ sebagai koagulan. Dalam prinsip jar test tersebut akan menggunakan pengaduk yang akan terhubung dengan mesin RPM di atasnya sebagai pengatur kecepatan pengaduk (Mayasari and Hastarina, 2018). Alasan pemilihan metode elektrokoagulasi sebagai alat pengolah limbah domestik adalah proses elektrokoagulasi tanpa menggunakan

bahan kimia tambahan sebagai koagulan yang digantikan dengan menggunakan lempeng aluminium sebagai elektroda pengganti koagulan aluminium sulfat atau tawas sehingga lebih ramah lingkungan dan metode yang menggunakan peralatan sederhana dan mudah dioperasikan. Flok yang dihasilkan oleh elektrokoagulasi ini serupa dengan yang dihasilkan oleh koagulasi biasa. Keuntungan utama dari elektrokoagulasi adalah kemampuannya untuk lebih cepat mengurangi kandungan koloid atau partikel terkecil dalam air. Hal ini disebabkan oleh aplikasi listrik yang mempercepat pergerakan partikel dalam air, memudahkan proses pengendapan. Selain itu gelembung gas yang dihasilkan oleh proses elektrokoagulasi dapat membawa polutan ke permukaan air sehingga memudahkan proses penghilangannya. Proses ini juga dapat memberikan efisiensi yang tinggi dalam berbagai kondisi, karena tidak terpengaruh oleh perubahan suhu (Melani, Andre and Rifdah, 2017).

Dari hasil literasi yang telah dilakukan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas metode elektrokoagulasi dengan dipengaruhi oleh kuat arus dan jarak antar elektroda yang diberikan kepada elektroda aluminium terhadap pengolahan limbah rumah tangga yang diukur melalui penurunan parameter COD dan TSS.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah adalah bagaimana pengaruh variasi kuat arus dan jarak antar elektroda dengan menggunakan lempeng aluminium (Al) dalam proses elektrokoagulasi terhadap penurunan parameter COD, dan TSS dalam pengolahan limbah cair rumah tangga?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui pengaruh variasi kuat arus dan jarak antar elektroda dengan menggunakan lempeng aluminium (Al) dalam proses elektrokoagulasi terhadap penurunan parameter COD dan TSS dalam pengolahan air limbah rumah tangga.

2. Tujuan khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui penurunan parameter COD pada air limbah rumah tangga paling optimal dengan variasi kuat arus sebesar 10 volt, 15 volt, dan 20 volt dan variasi jarak antar elektroda antara lain 2 cm, 4 cm dan 6 cm dan.
- b. Mengetahui penurunan parameter TSS pada air limbah rumah tangga paling optimal dengan variasi kuat arus sebesar 10 volt, 15 volt, dan 20 volt dan variasi jarak antar elektroda antara lain 2 cm, 4 cm dan 6 cm.

D. Manfaat Kegiatan

1. Manfaat praktis

Hasil penelitian dapat dijadikan alternatif pengembangan metode dalam pengolahan air limbah rumah tangga yang lebih efisien dari segi tenaga, waktu pembuatan, biaya dan lebih ramah lingkungan.

2. Manfaat teoritis

- a. Hasil penelitian diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai inovasi alat pengelolaan limbah cair, khususnya air limbah rumah tangga.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dalam pengembangan alat sejenis dalam pengelolaan limbah cair.