

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketidakseimbangan ekosistem akibat dari adanya bahan polutan yang mencemari lingkungan disebabkan oleh berbagai macam bentuk limbah yaitu limbah padat, cair, dan gas. Pencemaran ini menimbulkan dampak yang serius bagi lingkungan dan keberlangsungan hidup manusia. Pembuangan limbah ke alam bebas tanpa melalui pengolahan dapat mempengaruhi fungsi dan keberlanjutan ekosistem. Limbah cair merupakan salah satu jenis limbah yang ketika masuk dan tercampur dalam suatu perairan memiliki dampak yang besar karena karakteristik dan kandungan bahan pencemar yang ada di dalamnya.

Laboratorium merupakan sarana utama dalam kegiatan eksperimen dan penelitian ilmiah yang banyak menghasilkan limbah buangan. Limbah laboratorium merupakan salah satu limbah dalam ruang lingkup kecil yang cenderung terkandung banyak logam berat dan bahan organik serta memiliki potensi beracun yang dapat merusak lingkungan secara langsung maupun tidak langsung [1]. Limbah sisa praktikum ini memberikan hasil yang relatif lebih kecil dibanding limbah industri. Namun, jika terakumulasi dapat membahayakan lingkungan dan makhluk hidup karena sifatnya mudah terbakar, mudah meledak, korosif, oksidator dan reduktor, iritasi, radioaktif, mutagenik, patogenik, mudah membusuk dan lain-lain [2]. Dalam jumlah tertentu, kehadirannya dapat merusak kesehatan bahkan mematikan manusia atau kehidupan lainnya, sehingga perlu ditetapkan batas-batas yang diperkenankan dalam lingkungan pada batas waktu tertentu [3].

Pemerintah Indonesia menetapkan kebijakan dalam upaya mencegah pencemaran lingkungan melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014. Dalam kebijakan tersebut diatur mengenai kadar maksimum parameter fisika dan kimia air limbah yang dapat dibuang langsung ke lingkungan.

Elektrokoagulasi menjadi salah satu alternatif pengolahan limbah karena metode ini mudah dan sederhana untuk dilakukan, namun menghasilkan efisiensi penyisihan logam yang cukup tinggi. Pada penelitian sebelumnya yang telah

dilakukan oleh Sukmawardana dan Amalia (2019) tentang pengolahan limbah cair dengan elektrokoagulasi menggunakan elektroda Al-Al, memberikan hasil penyisihan logam yang sangat signifikan. Termasuk penurunan kadar senyawa organik dan padatan total dalam limbah mengalami penurunan. Hasil penurunan dari pengolahan limbah cair laboratorium dengan metode elektrokoagulasi sistem *batch* menggunakan elektroda Al tersebut yaitu kadar BOD dapat menurun sampai 63,37%; kadar logam Cu 95,39%; logam Cr 91,78%; logam Fe 79,30%; logam Pb 72,21%; TSS 87,13%; dan TDS 96,34. Namun, hasil pengolahan limbah cair laboratorium dengan metode elektrokoagulasi ini belum memenuhi baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan berdasarkan baku mutu Permen LH No. 5 Tahun 2014. Karena itu, diperlukan proses pengolahan limbah sebelum dan sesudah proses elektrokoagulasi [4].

Salah satu metode pengolahan limbah lanjutan (*tertiary treatment*) yang efektif dalam mengoksidasi senyawa organik dan anorganik adalah metode ozonisasi. Sifat ozon yang sangat reaktif memungkinkan ozon dapat mempercepat proses dalam memutuskan ikatan senyawa tertentu melalui peristiwa ozonolisis. Berdasarkan penelitian Juahiah (2021) pengolahan limbah proses ozonisasi menggunakan limbah laboratorium hasil sedimentasi yang diberi perlakuan 20 menit, 40 menit dan 60 menit diperoleh kenaikan pH sebesar 87,7%, 86,6% dan 84,4%, terjadi penurunan kadar TSS sebesar 99,9%, penurunan kadar TDS hingga 94,9% pada hasil ozonisasi 20 menit dan 40 menit serta 96,15% pada hasil ozonisasi 60 menit, dan penurunan kadar COD diperoleh 95,4%, 97,7%, serta 98,5% [5]. Berdasarkan penelitian tersebut terbukti bahwa waktu kontak 40 menit adalah waktu optimum dalam proses ozonisasi.

Berdasarkan kedua penelitian tersebut, maka penelitian ini menambahkan pengolahan sebelum dan sesudah elektrokoagulasi dengan kombinasi netralisasi, elektrokoagulasi dan ozonisasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi kombinasi ketiga metode tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang perlu dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dan kandungan senyawa kimia pada limbah laboratorium kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung sebelum pengolahan?
2. Bagaimana efisiensi perpaduan metode netralisasi, elektrokoagulasi, dan ozonisasi dalam pengolahan limbah laboratorium kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan menggunakan limbah cair dari Laboratorium kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
2. Parameter yang akan digunakan yaitu pH, BOD, COD, TSS, TDS, kadar Cu, Cr, Zn, Cd, Pb, Fe, dan Ni pada air limbah.
3. Penilaian efisiensi dilakukan dengan membandingkan parameter sebelum dan sesudah pengolahan, dengan mengacu pada baku mutu Permen LH No. 5 tahun 2014.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis karakteristik limbah cair laboratorium kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung meliputi sebelum pengolahan.
2. Untuk mengidentifikasi efisiensi perpaduan metode netralisasi, elektrokoagulasi, dan ozonisasi dalam pengolahan limbah laboratorium kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai sumber informasi metode pengolahan air limbah laboratorium yang mengandung logam berat. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi baru terkait pengolahan limbah dengan metode elektrokoagulasi dan ozonisasi yang bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

