

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran merupakan salah satu faktor yang dapat merusak lingkungan yang akan berdampak pada makhluk hidup dan lingkungan yang ada di sekitarnya. Salah satu jenis pencemaran lingkungan yaitu limbah, bahan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi [1]. Salah satu sumber limbah berasal dari kegiatan industri, domestik, pertanian, laboratorium dan lain sebagainya. Saat ini telah banyak dilakukan usaha-usaha dalam pengendalian limbah yang mengarah pada metode-metode yang murah, efektif dan efisien [2].

Laboratorium adalah suatu tempat dilakukannya kegiatan percobaan, pengukuran, penelitian dan riset ilmiah yang berhubungan dengan ilmu sains akan tetapi memberikan dampak negatif karena limbah yang dihasilkannya [3]. Limbah laboratorium merupakan salah satu limbah yang banyak mengandung senyawa organik dan anorganik, limbah tersebut merupakan sisa bahan kimia yang digunakan dalam praktikum yang dikumpulkan dalam suatu wadah dan belum dilakukannya suatu pengolahan sehingga terjadinya penumpukan [4]. Namun dalam jumlah tertentu, dapat merusak kesehatan bahkan mematikan bagi makhluk hidup, sehingga perlunya ditetapkan batas-batas yang diperkenankan dalam lingkungan pada batas waktu tertentu [5].

Sebelum dilepas ke lingkungan, perlu dilakukan pemilihan metode pengolahan limbah yang tepat sesuai dengan karakteristik limbah tersebut. Sesuai dengan target *effluent* yang dihasilkan dari pengolahan limbah diharapkan dapat memenuhi pada baku mutu air limbah [6]. Banyak metode yang telah dikembangkan untuk pengolahan limbah laboratorium seperti, metode penyesuaian pH, elektrokoagulasi, ozonisasi dan adsorpsi [7]. Pengolahan air limbah yang mengandung logam berat dapat dilakukan secara fisika, kimia atau kombinasi fisika dan kimia. Penyisihan logam berat dalam limbah cair biasanya dilakukan dengan presipitasi, koagulasi, adsorpsi, filtrasi atau kombinasi dari semuanya [8].

Beberapa metode yang dapat digunakan dalam suatu pengolahan limbah yang bisa dilakukan seperti: Metode penyesuaian pH dilakukan bertujuan untuk menaikkan pH apabila pH terlalu asam dan menurunkan pH apabila pH terlalu basa

agar pH pada limbah laboratorium menjadi netral dan metode penyesuaian pH juga sebagai pretreatment pada pengolahan limbah cair laboratorium [9].

Metode elektrokoagulasi merupakan pengolahan limbah cair anorganik dengan konsep dasar elektrokimia. Elektrokimia adalah peristiwa kimia (reaksi kimia) yang berhubungan dengan energi listrik. Prinsip dasar reaksi pada elektrokimia adalah reaksi reduksi dan oksidasi (redoks), dimana reaksi tersebut terjadi pada suatu sistem sel elektrokimia, proses elektrokoagulasi terjadi karena transfer elektron dari satu elektroda ke elektroda lainnya, di mana aliran listrik yang disediakan oleh tegangan dialirkan di antara dua elektroda [6]. Semakin lama waktu proses elektrokoagulasi maka penurunan parameter pencemaran akan semakin baik, ini juga sesuai hukum faraday yang menyatakan semakin lama waktu proses maka akan semakin banyak koagulan yang terbentuk. Koagulan yang terbentuk semakin banyak maka semakin baik penurunan parameter pencemaran [10]. Hasil penurunan dari pengolahan limbah cair laboratorium pada proses elektrokoagulasi yaitu logam Cu 46,61%, logam Fe 34,49%, dan logam Pb 36% [11].

Metode Ozonisasi dapat digunakan sebagai metode pengolahan limbah lanjutan. Ozonisasi sebagai oksidator, ozon sangat reaktif untuk mempercepat proses dalam pemutusan ikatan senyawa logam melalui peristiwa ozonolisis [12]. Hasil penurunan dari pengolahan limbah cair laboratorium pada proses ozonisasi yaitu logam Cu 21,93%, logam Fe 39,92%, dan logam Pb 39,88% [11].

Salah satu metode pengolahan limbah (*advanced treatment*) yaitu menggunakan metode adsorpsi dengan zeolit. Adsorpsi adalah suatu proses penyerapan oleh padatan tertentu terhadap zat tertentu yang terjadi pada permukaan zat padat tanpa meresap ke dalam [13]. Adsorpsi dapat menyerap logam berat pada limbah cair dan memiliki sifat selektivitas yang tinggi [14]. Adsorpsi telah terbukti sebagai suatu metoda yang lebih efektif untuk menyerap logam berat dari limbah cair karena prosesnya yang relatif sederhana, murah dan dapat bekerja pada konsentrasi rendah. Adsorpsi suatu logam dapat menggunakan adsorben, contohnya yaitu zeolit [7]. Zeolit adalah senyawa kimia alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium dan barium [15]. Optimalisasi zeolit sebagai adsorben dilakukan dengan aktivasi, proses aktivasi bertujuan untuk

membersihkan permukaan pori, membuang senyawa pengganggu dan luas permukaan spesifiknya bertambah [15].

Berdasarkan penelitian tersebut, maka penelitian ini menambahkan pengolahan adsorpsi sesudah ozonisasi dengan demikian metode ini mengkombinasi metode penyesuaian pH, elektrokoagulasi, ozonisasi dan adsorpsi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis optimalisasi kombinasi dari keempat metode tersebut terhadap logam Cu, Fe dan Pb yang terdapat pada limbah laboratorium kimia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah bagaimana pengaruh perpaduan metode penyesuaian pH, elektrokoagulasi, ozonisasi dan adsorpsi terhadap penurunan kadar logam berat pada limbah cair laboratorium kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Pengujian yang dilakukan menggunakan limbah cair dari laboratorium kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung
2. Analisis yang akan dilakukan meliputi logam Cu, Fe dan Pb pada air limbah
3. Pengukuran logam menggunakan instrumen Spektrofotometer Serapan Atom
4. Metode yang digunakan meliputi penyesuaian pH, elektrokoagulasi, ozonisasi dan adsorpsi
5. Adsorben yang digunakan zeolit yang didapatkan secara komersil
6. Proses adsorpsi digunakan dengan variasi waktu 120, 150, 180, menit

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh metode penyesuaian pH, elektrokoagulasi, ozonisasi dan adsorpsi terhadap penurunan kadar logam berat pada limbah cair laboratorium kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan pengolahan limbah laboratorium yang mengandung logam berat. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi baru terkait pengolahan limbah dengan metode elektrokoagulasi, ozonisasi dan adsorpsi yang bermanfaat.

