

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Renang adalah salah satu cabang olahraga yang banyak digemari oleh masyarakat umum baik anak-anak, remaja ataupun dewasa. Olahraga berenang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan diantaranya meningkatkan kerja dan fungsi jantung, menurunkan resiko terkena asma, menurunkan resiko hipertensi, memperlancar peredaran darah, serta mengurangi stres (Tamyiz dalam Susanto 2010: 6-7). Selain untuk menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh, renang juga menjadi salah satu pilihan sebagai sarana rekreasi keluarga. Hal ini terbukti dengan selalu banyaknya pengunjung di pemandian kolam renang seperti *waterboom* dan *waterpark*.

Manfaat berenang sudah tidak diragukan lagi, akan tetapi banyak yang tidak menyadari bahwa berenang dapat memberikan peluang penularan penyakit melalui air karena adanya kontak langsung diantara pengguna kolam renang. Beberapa penyakit yang dapat ditularkan melalui air kolam renang diantaranya gejala demam, batuk, pilek, atau infeksi faringo konjungtivitis yang disebabkan adenovirus (Cita & Adriyani, 2013: 26).

Kualitas air kolam renang sangat berpengaruh pada timbulnya gangguan kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 menjelaskan bahwa ada 3 parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas air kolam renang, yaitu mencakup parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Parameter fisika antara lain harus terbebas dari bau, benda

terapung, dan jernih. Parameter kimiawi antara lain kandungan air tidak boleh melebihi kadar maksimum alumunium, kesadahan ( $\text{CaSO}_3$ ),  $\text{O}_2$ , pH, kandungan klor, dan tembaga yang telah ditetapkan. Dan parameter mikrobiologi meliputi koliform total dan jumlah kuman yang tidak melebihi ambang batas.

Berdasarkan keterangan yang diperoleh dari salah satu penjaga air kolam renang menyatakan, para pengguna air kolam renang memberi beberapa keluhan yaitu air yang membuat mata perih dan beberapa diantaranya mengalami gatal-gatal. Hal ini disebabkan karena pH air yang rendah. pH yang terlalu rendah memberikan dampak negatif diantaranya adalah warna air menjadi kehijauan, membuat iritasi kulit, membuat mata perih, dan mengkorosi logam-logam disekitarnya (Rubiano, 2005: 7).

Penambahan senyawa kimia kaporit ( $\text{Ca}(\text{OCl}_2)$ ) merupakan salah satu upaya untuk menjaga kualitas air kolam renang. Kaporit merupakan sumber klor yang efektif sebagai desinfektan yang dapat mengurangi dan membunuh mikroorganisme yang ada di dalam air baku (Setiawan, Sibarani & Suprihatin, 2013: 17). Akan tetapi penggunaan kaporit harus sesuai dengan batas aman yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Indonesia.

Penggunaan kaporit yang berlebih mengakibatkan kandungan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  akan semakin tinggi. Salah satu parameter kimiawi dalam penentuan kualitas air adalah jumlah ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dalam air yang biasa disebut dengan kesadahan air (Widayat, 2002: 256). Air bersifat sadah apabila didalamnya mengandung unsur  $\text{Ca}^{2+}$  atau  $\text{Mg}^{2+}$ . Semakin tinggi jumlah  $\text{Ca}^{2+}$  dalam air, maka semakin tinggi pula kadar kesadahan dalam air kolam renang.

Air kolam yang memiliki kadar kesadahan yang tinggi dapat menyumbat saluran air dan dapat mengeraskan permukaan rambut sehingga mengakibatkan rambut mudah patah, rontok, dan sulit diatur (Nurhayati, 2010: 91). Seringkali saat berenang, air kolam secara tidak sengaja tertelan masuk ke dalam mulut. Hal ini sangat berbahaya bagi kesehatan apabila air kolam mengandung tingkat kesadahan yang tinggi. Air sadah yang masuk ke dalam pencernaan akan membentuk endapan dan terakumulasi dalam ginjal sehingga akan menyebabkan gangguan ginjal (Patria, 2011: 51-62).

Pengolahan air kolam renang pada umumnya menggunakan tawas dan kaporit untuk menjernihkan dan membunuh bakteri dalam air (Aprea *et al.*, 2010). Selain itu, juga sudah dilakukan pengolahan dengan cara filterisasi dan sirkulasi air kolam renang untuk menghilangkan lumpur dan tanah yang ada di dalam air kolam renang (Nemery *et al.*, 2012). Namun sistem filterisasi dianggap belum mampu menghilangkan ion logam dalam air.

Adanya permasalahan tersebut maka diperlukan suatu teknologi yang mampu untuk mengatasinya. Elektrokoagulasi merupakan metode sederhana dan efisien untuk pengolahan air dan limbah (Chen X., Chen G. & Yue. 2000: 66). Metode Elektrokoagulasi merupakan gabungan dari proses elektrokimia koagulasi-flokulasi (Wardhani, Dirgawati & Valyana, 2012: 2). Prinsip dasar dari elektrokoagulasi ini merupakan reaksi reduksi dan oksidasi (Ardhani dan Ismawati, 2007: 2).

Setiap sel elektrolisis mempunyai dua elektroda, katoda dan anoda. Prinsip dasar dari elektrokoagulasi adalah reaksi reduksi dan oksidasi (redoks). Dalam

suatu sel elektrokoagulasi peristiwa oksidasi terjadi di anoda, sedangkan reduksi terjadi di katoda (Hanum dkk., 2015: 14). Penggunaan metode elektrokoagulasi memiliki beberapa keunggulan diantaranya merupakan metode yang sederhana, efisien, baik digunakan untuk menghilangkan senyawa organik, tanpa penambahan zat kimia sehingga mengurangi pembentukan residu (*sludge*), dan efektif untuk menghilangkan padatan tersuspensi (Siringo-ringo, Kusrijadi & Sunarya, 2013: 98).

Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo & Suyanta (2016) menyatakan metode elektrokoagulasi dapat digunakan untuk pengolahan air kolam. Namun efisiensi metode elektrokoagulasi untuk Pengurangan ion-ion logam dalam air kolam renang belum dipelajari, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai hal tersebut. Penelitian ini akan mempelajari efisiensi Pengurangan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dalam air kolam renang dan kualitas air kolam renang dilihat dari parameter pH dengan menggunakan metode elektrokoagulasi dengan elektroda aluminium-grafit. Pada penelitian akan ditentukan kondisi optimum proses elektrokoagulasi.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Air kolam renang UNY mengandung ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  yang merugikan manusia dan lingkungan.
2. Efisiensi elektrokoagulasi dipengaruhi oleh beberapa faktor sehingga perlu dilakukan optimasi.

3. Pengaruh variasi potensial listrik untuk Pengurangan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dalam air kolam renang belum dipelajari.
4. Pengaruh variasi waktu proses elektrokoagulasi terhadap Pengurangan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dalam air kolam renang belum dipelajari.
5. Kualitas air kolam renang yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat diketahui dari beberapa parameter.

### **C. Batasan Masalah**

1. Ion logam yang diteliti adalah ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dalam air kolam renang yang diambil dari kolam renang UNY di Kuningan, Sleman, Yogyakarta.
2. Faktor –faktor yang mempengaruhi efisiensi elektrokoagulasi yang akan dipelajari adalah potensial listrik dan waktu elektrokoagulasi.
3. Variasi potensial listrik yang akan digunakan dalam proses elektrokoagulasi adalah 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 volt.
4. Variasi waktu yang akan digunakan dalam proses elektrokoagulasi adalah 2, 4, 8, 16 dan 24 jam.
5. Parameter yang akan dipelajari untuk menentukan kualitas air kolam renang adalah parameter kandungan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dalam air dan pH.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa potensial listrik dan waktu optimum metode elektrokoagulasi menggunakan elektroda alumunium dan grafit untuk pengurangan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dari sampel air kolam renang?
2. Bagaimana kualitas air kolam renang berdasarkan parameter pH setelah dilakukan proses elektrokoagulasi menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui potensial listrik dan waktu optimum metode elektrokoagulasi menggunakan elektroda alumunium dan grafit untuk pengurangan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dari sampel air kolam renang.
2. Mengetahui kualitas air kolam renang berdasarkan parameter pH setelah dilakukan proses elektrokoagulasi menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

1. Bagi peneliti :

Dapat menambah pengetahuan dan sebagai sarana pembelajaran yang berkaitan dengan aplikasi metode elektrokoagulasi untuk pengolahan air kolam renang, menambah pengetahuan tentang pengaruh besarnya potensial dan waktu proses elektrokoagulasi dalam pengurangan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dengan metode elektrokoagulasi menggunakan elektroda aluminium-grafit.

## 2. Bagi mahasiswa

Dapat menambah wawasan dan sebagai sarana pembelajaran yang berkaitan dengan aplikasi metode elektrokoagulasi dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan pemanfaatan metode elektrokoagulasi untuk pengolahan air kolam renang.

## 3. Bagi masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat dan pengelola kolam renang mengenai bahaya kandungan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dalam air dan dampak negatif rendahnya pH air kolam renang. Penelitian ini juga dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai metode baru pengolahan air kolam renang dan dapat menerapkannya secara langsung meningkatkan kualitas air kolam renang dalam hal pengurangan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dan peningkatan pH.