

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral yang terlalu tinggi dalam suatu perairan. Pada umumnya kesadahan air disebabkan oleh adanya kandungan kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}) dengan konsentrasi yang tinggi, yakni sebesar 150 - 300 ppm (Marsidi, 2011). Kabupaten Malang dilewati salah satu sungai yaitu Sungai Brantas. Menurut Handayani (2001), Sungai Brantas memiliki kandungan kesadahan sebesar 222-253 mg/L. Sedangkan ditinjau dari kesadahan Ca, sungai Brantas memiliki kesadahan Ca sebesar 200 ppm. Salah satu kegunaan air yang paling banyak dibutuhkan adalah sebagai air permukaan atau *surface water*. Berdasarkan *World Health Organization (WHO)* tahun 2009 disebutkan bahwa kandungan maksimum kesadahan kalsium pada air permukaan atau *surface water* adalah sebesar 34 ± 21 mg/L. Berdasarkan kondisi tersebut, perlu adanya penyisihan kesadahan ion kalsium yang terdapat pada Sungai Brantas, karena kesadahan air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh jantung (*Cardiovascular disease*) (Weiner, 2000)

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menghilangkan kesadahan dalam air antara lain pemanasan, *ion exchange*, koagulasi dan elektrokoagulasi. Pada proses pemanasan hanya dapat menghilangkan kesadahan sementara akibat adanya garam karbonat dan bikarbonat (Sulistiyani, 2012). Proses koagulasi dapat menghilangkan kesadahan tetap, namun dibutuhkan bahan kimia tambahan yang nantinya akan dipisahkan dari air (Sulistiyani, 2012). Berdasarkan metode-metode tersebut, perlu digunakan metode alternatif untuk menanggulangi kekurangan yang ada. Salah satu metode alternatif adalah metode elektrokoagulasi. Metode elektrokoagulasi merupakan metode elektrokimia pada pengolahan air limbah, dimana koagulan aktif dilepaskan dari anoda yang berupa ion logam ke dalam larutan, dan terjadi reaksi pelepasan gas hidrogen pada katoda (Holt, 2005). Menurut Comminelis dan Chen (2010), kesadahan dalam hal ini Ca^{2+} dapat dihilangkan melalui tiga tahapan, yaitu destabilisasi partikel polutan, partikel tersuspensi dan pemecahan emulsi. Senyawa logam hidroksida yang dihasilkan dari oksidasi *sacrificial anode* berfungsi sebagai agen koagulan untuk proses koagulasi dari Ca^{2+} sehingga tidak dibutuhkan bahan kimia tambahan.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi elektrokoagulasi diantaranya konsentrasi, kecepatan pengadukan, kerapatan arus, pH larutan, jenis elektroda, waktu elektrolisis, dan konduktivitas larutan. Konsentrasi kesadahan yang berbeda akan menghasilkan efisiensi yang berbeda dengan jenis elektroda yang sama (Khandegar,2012). Pengaruh kecepatan pengadukan akan meningkatkan kontak antara flok dan aglomerasi selama proses elektrokoagulasi, akan tetapi jika kecepatan pengadukan terlalu tinggi dapat mengakibatkan pecahnya flok. Oleh karena itu, kecepatan pengadukan perlu dioptimasi (Parsa, 2011)

Pada penelitian sebelumnya, Millar (2014) menggunakan elektroda Al-Al dalam proses elektrokoagulasi pada sampel air *coal seam* dengan tegangan listrik sebesar 37,9 volt, proses berlangsung selama 60 detik dan dihasilkan efisiensi optimum penyisihan Ca^{2+} sebesar 100%. Sedangkan Malakootian (2009) menggunakan elektroda Al-Al dalam metode elektrokoagulasi untuk menghilangkan kesadahan di dalam air minum dengan kondisi operasi pH 10,1 , tegangan listrik 20 V dan dilakukan selama 60 menit. Pada penelitian tersebut diperoleh hasil yang efisien sebesar 95,6% .

Mengacu dari penelitian-penelitian terdahulu, penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi awal Ca^{2+} dan kecepatan pengadukan, dimana dua faktor tersebut dapat mempengaruhi proses elektrokoagulasi. Penelitian ini dilakukan selama 120 menit untuk mengetahui pengaruh konsentrasi awal CaCl_2 dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan kesadahan Ca^{2+} .

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi awal Ca^{2+} terhadap efisiensi penyisihan kesadahan Ca^{2+} dalam air sungai?
2. Bagaimana pengaruh kecepatan pengadukan terhadap efisiensi penyisihan kesadahan Ca^{2+} dalam air sungai?

1.3 Pembatasan Masalah

1. Sampel air sungai yang digunakan untuk analisa berupa larutan sintesis CaCl_2
2. Metode elektrokoagulasi yang digunakan menggunakan sistem *batch*.
3. Waktu elektrokoagulasi dilakukan selama 120 menit.
4. Tegangan listrik yang digunakan sebesar 20 volt.

1.4 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi awal Ca^{2+} terhadap efisiensi penyisihan kesadahan Ca^{2+} dalam air sungai.

2. Untuk mengetahui pengaruh kecepatan pengadukan terhadap efisiensi penyisihan kesadahan Ca^{2+} dalam air sungai.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait pengembangan metode elektrokoagulasi untuk menyisihkan kesadahan air yang diakibatkan oleh adanya kandungan Ca^{2+} . Selain itu, dengan adanya variasi konsentrasi awal Ca^{2+} dan kecepatan pengadukan diharapkan dapat mengetahui kondisi operasi yang efisien untuk metode elektrokoagulasi.