

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Deskripsi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah industri penyamakan kulit, yang dilakukan di laboratorium Riset Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia. Metode yang digunakan adalah metode elektrokoagulasi sistem *batch* dan sistem *flow* (alir) dengan aluminium sebagai *sacrificial electrode*.

Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

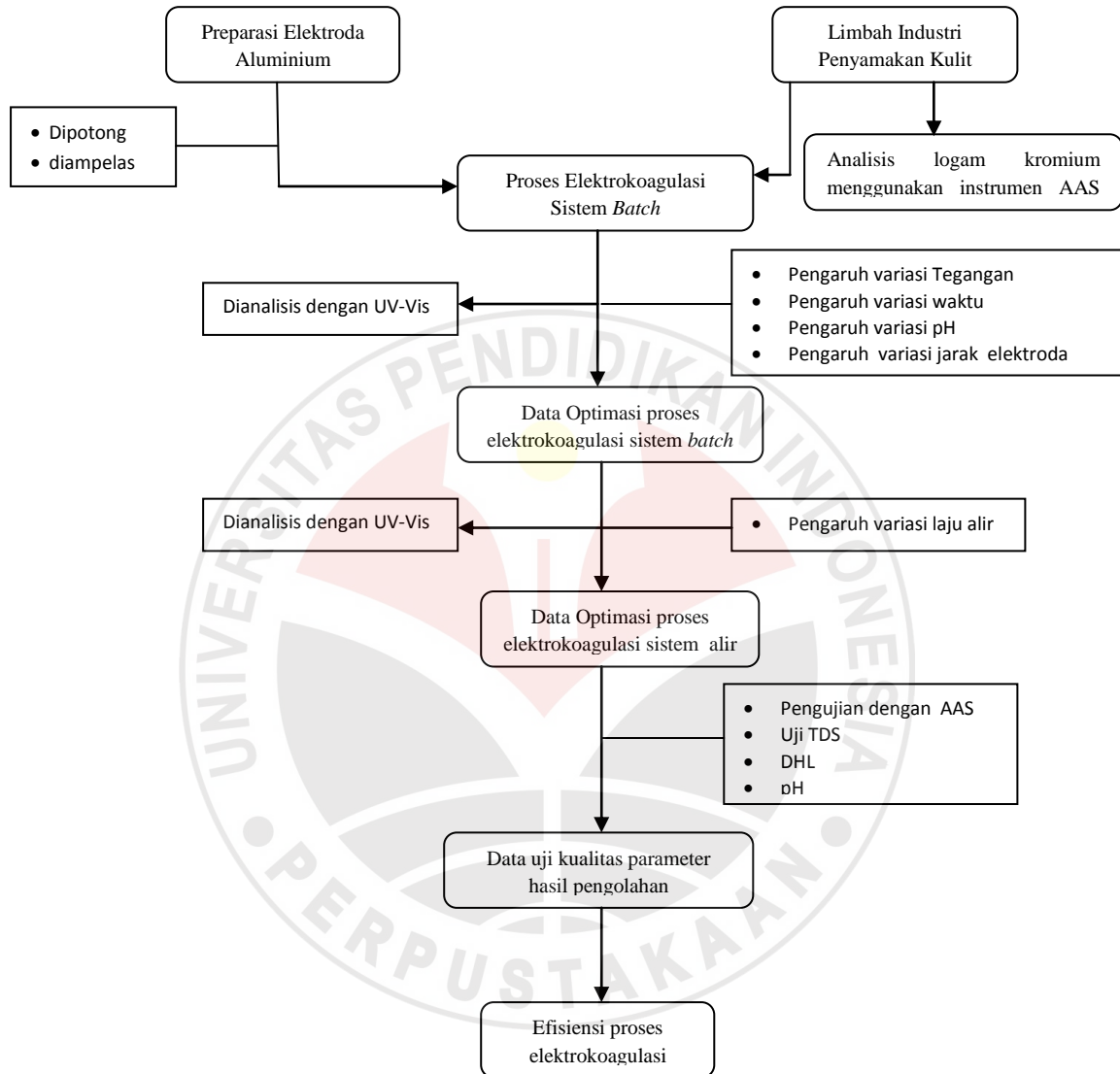
Dalam penelitian ini digunakan alat-alat seperti alat-alat gelas, power supply DC, multimeter, selang, neraca analitik, alat penghitung waktu (timer), kabel dan penjepit buaya, konduktometer, kertas saring dan pH meter. Ketebalan elektroda diukur dengan digimatic micrometer Mitutoyo. Dan untuk keperluan analisis digunakan instrumentasi spektrofotometer UV-Vis Mini Shimadzu 1240 dan AAS.

3.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair industri penyamakan kulit Sukaregang (Garut), HCl 0,1 M, NaOH 0,1 M, plat aluminium dan aquades.

3.2 Bagan Alir

Penelitian ini dilakukan dengan bagan alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3 Tahapan penelitian

3.3.1 Preparasi Elektroda Aluminium

Plat aluminium digunakan sebagai elektroda anoda dan katoda dalam proses elektrokoagulasi ini. Awalnya, sisi yang berwarna putih dari plat

aluminium dibersihkan terlebih dahulu dengan cara mengampelasnya. Aluminium dipotong dengan ukuran 30 mm x 50 mm x 0,1 mm.

3.3.2 Pre-Treatment Panjang Gelombang Maksimum

Pre-treatment pada sampel limbah penyamakan kulit dilakukan dengan menggunakan UV-Vis Mini Shimadzu 1240. Pre-treatment bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang (λ) maksimum dan absorbansi dari limbah penyamakan kulit sebelum perlakuan. Rentang panjang gelombang yang digunakan dalam penelitian ini antara 500 hingga 700. Kemudian hasilnya dapat dibandingkan dengan hasil pada proses elektrokoagulasi dengan berbagai variasi parameter.

3.3.3 Proses Elektrokoagulasi

Proses elektrokoagulasi dilakukan dengan menggunakan rangkaian alat elektrokoagulasi sederhana (Gambar 2.10 dan 2.11) pada suhu kamar. Elektrokoagulasi dilakukan dengan sistem *batch* untuk menentukan tegangan atau arus, waktu operasi, pH dan jarak elektroda optimum. Data pada sistem *batch* kemudian digunakan pada proses elektrokoagulasi sistem *flow* (alir) dengan menggunakan alat sederhana seperti pada gambar 2.11. Elektroda-elektroda aluminium dimasukkan ke dalam wadah berisi larutan limbah penyamakan kulit. Setelah proses elektrokoagulasi, larutan dibiarkan mengendap dan kemudian disaring. Hasil elektrokoagulasi dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis Mini Shimadzu 1240. Kemudian dilakukan uji kadar kromium

menggunakan instrumen AAS pada kondisi optimum dan dilakukan uji DHL dan TDS juga pH.

3.3.4 Pengaruh Variasi Tegangan

Proses elektrokoagulasi ini dilakukan pada waktu reaksi 10 menit, volume larutan 50 mL dalam gelas kimia 250 mL, pH larutan 5 dengan variasi besar tegangan 2 V; 5 V; 8 V; 11 V; 14 V; 15 V; 17 V dan 20 V. Proses ini menggunakan elektroda aluminium berukuran 30 mm x 50 mm x 0,1 mm. Pada tahapan ini diperoleh besar tegangan optimum yang akan digunakan dalam proses elektrokoagulasi selanjutnya.

3.3.5 Pengaruh Variasi Waktu

Proses elektrokoagulasi ini menggunakan besar tegangan optimum yang diperoleh dari proses sebelumnya. Proses ini dilakukan pada volume larutan 50 mL dalam gelas kimia 250 mL, pH larutan 5 dengan variasi waktu 4 menit; 6 menit; 8 menit dan 10 menit. Seperti pada proses sebelumnya, tahap ini juga menggunakan elektroda aluminium berukuran 30 mm x 50 mm x 0,1 mm. Pada tahapan ini diperoleh waktu optimum yang akan digunakan dalam proses elektrokoagulasi variasi pH.

3.3.6 Pengaruh Variasi pH

Pada tahap ini digunakan besar tegangan dan waktu optimum yang diperoleh dari proses sebelumnya dengan variasi pH 3, 4, 5, dan 7. Pengaturan pH 3 dan 4 dilakukan dengan menambahkan HCL 0,1 M sedangkan pengaturan pH 6 dilakukan dengan menambahkan NaOH 0,1 M. Sama halnya dengan proses

elektrokoagulasi sebelumnya, proses ini menggunakan volume larutan 50 mL dan elektroda aluminium berukuran 30 mm x 50 mm x 0,1 mm dalam gelas kimia 250 mL. Setelah proses ini dilakukan maka akan diperoleh pH optimum yang akan digunakan pada proses elektrokoagulasi variasi jarak elektroda.

3.3.7 Pengaruh Variasi Jarak Elektroda

Untuk mengakhiri proses elektrokoagulasi sistem *batch* maka dilakukan proses elektrokoagulasi pada waktu operasi optimum, tegangan optimum, pH optimum dari hasil analisis sebelumnya, dengan variasi jarak elektroda 2 cm; 4 cm; 6 cm; dan 8 cm. Proses ini dilakukan di dalam bak yang berukuran 11 cm x 7,5 cm x 5,5 cm dengan metode sistem *batch* tanpa stirer. Elektroda yang digunakan adalah aluminium berukuran 7 cm x 5,5 cm x 0,1 cm. Pada tahapan ini diperoleh jarak elektroda optimum yang digunakan dalam proses elektrokoagulasi selanjutnya.

3.3.8 Proses Elektrokoagulasi pada Kondisi Optimum Sistem *Batch*

Proses elektrokoagulasi ini dilakukan dengan menggunakan tegangan listrik optimum, waktu optimum, pH optimum dan jarak elektroda optimum yang diperoleh dari hasil analisis sebelumnya. Kemudian kondisi optimum ini dilakukan pada sistem *flow* (alir) untuk menentukan laju alir optimum.

3.3.9 Pengaruh Variasi Laju Alir

Proses elektrokoagulasi ini dilakukan pada kondisi optimum yang diperoleh dari sistem *batch* dengan variasi laju alir cepat (100 mL/menit), sedang (6,2 mL/menit) dan lambat (4 mL/menit) yang akan ditampung sampai aliran yang

ketujuh per-menit. Proses ini dilakukan di dalam bak yang berukuran 11 cm x 7,5 cm x 5,5 cm. Elektroda yang digunakan adalah aluminium berukuran 7 cm x 5,5 cm x 0,1 cm. Pada tahapan ini diperoleh laju alir optimum pada pengolahan limbah industri penyamakan kulit.

3.3.10 Proses Elektrokoagulasi pada Kondisi Optimum Sistem Alir

Proses elektrokoagulasi terhadap larutan limbah industri penyamakan kulit dilakukan pada hasil analisis sebelumnya yaitu pada kondisi optimum sistem *batch* dan sistem *flow* (alir). Hasil pengolahannya akan diuji kembali dengan instrumen AAS untuk mengetahui kadar kromiumnya dan juga dilakukan uji DHL, TDS serta pH.

3.3.11 Analisis Hasil Elektrokoagulasi

Analisis dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi setelah proses elektrokoagulasi berdasarkan perubahan atau pengurangan kadar polutan dalam limbah dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis Mini Shimadzu 1240.

3.3.12 Pengukuran DHL, TDS dan pH

Sebanyak 10 ml larutan (limbah hasil elektrokoagulasi pada kondisi optimum sistem alir) diambil lalu ditentukan kadar kromium menggunakan instrument AAS, pH-nya menggunakan pH indikator, TDS menggunakan TDS-meter serta uji DHL. DHL dapat diketahui dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{TDS} = (0,64) \times \text{DHL}$$

3.3.13 Analisis Logam Kromium

Untuk mengetahui kadar logam kromium dalam limbah industri penyamakan kulit dilakukan analisis dengan menggunakan AAS.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai efisiensi kadar kromium pada proses elektrokoagulasi:

$$\% = \left(\frac{C_0 - C}{C_0} \right) \times 100$$

Dimana C_0 = konsentrasi awal larutan yang mengandung logam kromium (mg/L)

C = konsentrasi akhir larutan yang mengandung logam kromium (mg/L)

