BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Deskripsi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium riset departemen pendidikan kimia FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia. Secara garis besar penelitian ini dibagi 3 tahap yaitu preparasi sampel, proses elektrokoagulasi dan analisis sampel.

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan februari 2015 dan berakhir pada bulan agustus 2015.

3.3 Alat dan Bahan

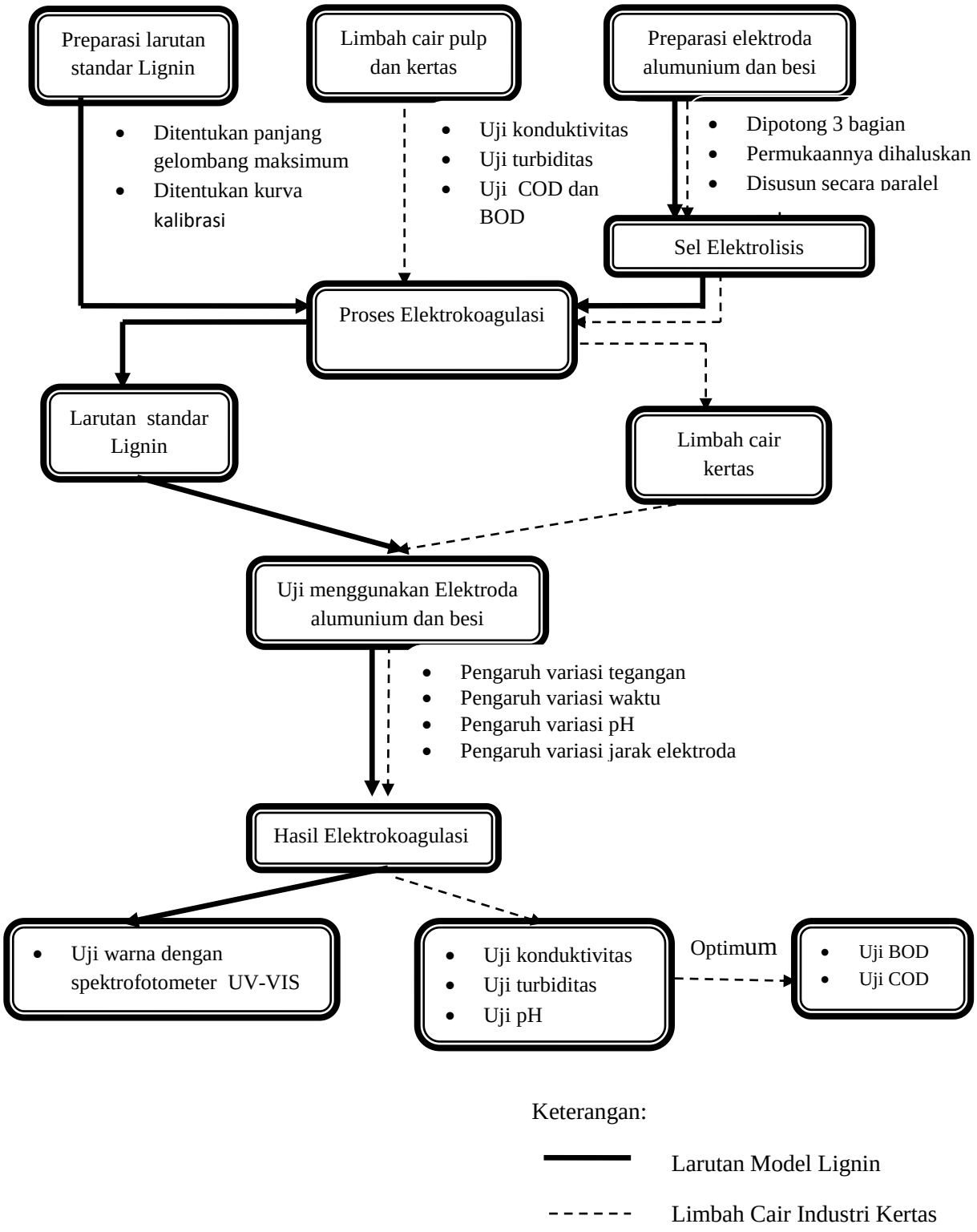
3.3.1 Alat

Dalam penelitian ini digunakan alat-alat seperti alat-alat gelas, *power supply DC, stopwatch,* kertas saring, *pH meter* lutron, magnetic stirrer, spektrofotometer UV-VIS mini Shimadzu 1240, konduktometer dan turbidimeter.

3.3.2 Bahan

Dalam penelitian ini bahan-bahan yang digunakan seperti larutan lignin, limbah cair industri kertas, plat alumunium, plat besi, larutan HCl teknis, larutan NaOH teknis dan aquades.

3.4 Bagan Alir



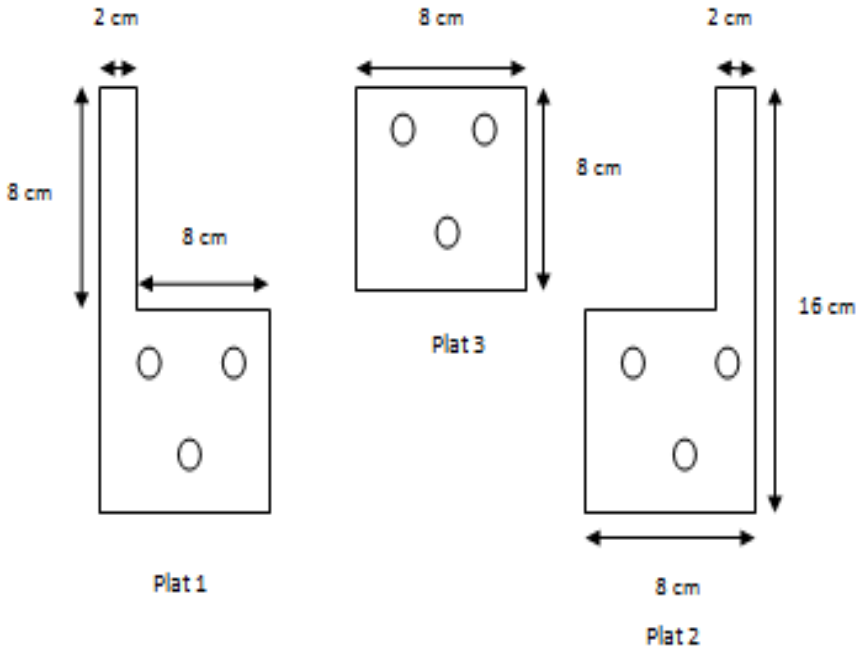
Gambar 3.1. Skema Penelitian

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap preparasi

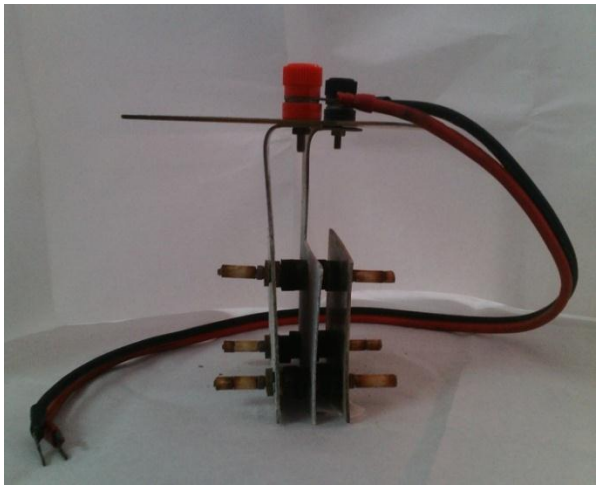
A. Preparasi Sel Elektrokoagulasi

Plat alumunium dan plat besi digunakan sebagai elektroda anoda dan katoda dalam proses elektrokoagulasi ini. Plat alumunium dan plat besi dengan ketebalan 1,5 mm dipotong menjadi tiga bagian dengan ukuran 16 cm x 8 cm. Plat dipotong dengan bentuk seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Skema gambar plat elektroda besi dan aluminium

Setelah di potong seperti pada gambar 3.2 plat dibersihkan dengan cara mengampelasnya dan disusun secara paralel dengan *power supply DC*. Plat dipotong lalu diberi lubang 3 bagian dengan diameter 3 mm kemudian disisipi baut yang telah dilapisi isolator dengan tujuan agar tidak bergeser dan memudahkan dalam mengatur jarak antar elektroda. Bagian atas plat 1 dan plat 2 di bengkokan dan dihubungkan pada plat isolator agar terhubung dengan *power supply DC*. Plat elektroda yang dirancang seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. skema gambar plat el**e**ktroda

B. Preparasi larutan model lignin

1) Larutan model lignin

   Untuk tahap optimasi menggunakan larutan standar lignin. Larutan lignin dibuat pada konsentrasi 300 ppm dengan melarutkan lignin dalam NaOH 0.1 M 10 ml kemudian dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* dan dilarutkan dengan aquades sampai 1 L untuk proses elektrokoagulasi. Ditambahkan larutan HCl 0.1 M untuk mengatur pH pada larutan model lignin. Setelah itu dilakukan *scanning* untuk diketahui panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-VIS.

2) Kurva kalibrasi dibuat dengan konsentrasi 15, 20, 25, 30 dan 35 ppm.

3) Preparasi limbah cair kertas.

   Sebelum proses elektrokoagulasi limbah cair kertas disaring terlebih dahulu kemudian di uji pH, konduktivitas, turbiditas dan uji COD BOD sebelum proses elektrokoagulasi.

3.5.2 Proses Elektrokoagulasi Pada Larutan model Lignin

Proses elektrokoagulasi dilakukan dengan sistem *batch* pada suhu kamar. Untuk mengetahui keadaan optimum dari elektroda besi dan

aluminium terhadap larutan model lignin dengan menguji variasi pH, tegangan, jarak elektroda dan waktu elektrolisis.

A. Pengaruh Variasi pH

Larutan lignin disiapkan dengan konsentrasi 300 ppm dengan volume 1000 ml. Proses elektrokoagulasi dilakukan pada suhu kamar dan menggunakan tegangan sebesar 7 Volt. Variasi pH 7,8 dan 9 pengaturan pH dilakukan dengan penambahan HCL 1 M. Proses elektrokoagulasi berlangsung 75 menit dan ketika proses elektrokoagulasi berlangsung pada waktu 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit larutan lignin diambil sebanyak 100 ml dengan pipet volum kemudian dimasukan kedalam botol vial 100 ml. Sampel hasil elektrokoagulasi didiamkan hingga agregat yang terbentuk mengendap dan kemudian disaring, filtrat yang dihasilkan digunakan untuk analisis. Pada tahapan ini diperoleh besar pH optimum yang akan digunakan dalam proses elektrokoagulasi selanjutnya.

B. Pengaruh Variasi Tegangan

Larutan lignin disiapkan dengan konsentrasi 300 ppm dengan volume 1000 ml. Proses elektrokoagulasi dilakukan pada suhu kamar dan lakukan pada kondisi pH optimum. Variasi tegangan 3 V, 7 V dan 14 V. Proses elektrokoagulasi berlangsung 75 menit dan ketika proses elektrokoagulasi berlangsung pada waktu 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit larutan lignin diambil sebanyak 100 ml dengan pipet volum kemudian dimasukan kedalam botol vial 100 ml. Sampel hasil elektrokoagulasi didiamkan hingga agregat yang terbentuk mengendap dan kemudian disaring, filtrat yang dihasilkan digunakan untuk analisis. Pada tahapan ini diperoleh tegangan optimum yang akan digunakan dalam proses elektrokoagulasi selanjutnya.

C. Pengaruh Variasi Jarak Antar Elektroda

Larutan lignin disiapkan dengan konsentrasi 300 ppm dengan volume 1000 ml. Proses elektrokoagulasi dilakukan pada suhu kamar dan dilakukan pada kondisi pH dan tegangan optimum. Variasi jarak elektroda 1 cm, 1.5 cm dan 2 cm. Proses elektrokoagulasi berlangsung 75 menit dan ketika proses elektrokoagulasi berlangsung pada waktu 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit larutan lignin diambil sebanyak 100 ml dengan pipet volum kemudian dimasukan kedalam botol vial 100 ml. Sampel hasil elektrokoagulasi didiamkan hingga agregat yang terbentuk mengendap dan kemudian disaring, filtrat yang dihasilkan digunakan untuk analisis. Pada tahapan ini diperoleh jarak elektroda optimum.

3.5.3 Proses Elektrokoagulasi pada Limbah Cair Industri Kertas

Setelah mengetahui pengaruh variasi pH, tegangan, jarak elektroda dan waktu elektrolisis pada larutan model lignin dilakukan proses elektrokoagulasi pada limbah cair kertas dengan menguji kembali variasi pH, tegangan, jarak elektroda dan waktu elektrolisis dikarenakan kondisi yang berbeda antara limbah cair kertas dan larutan model lignin dengan prosedur yang sama pada proses elektrokoagulasi larutan model lignin.

3.4 Analisis Hasil Elektrokoagulasi

3.4.1 Analisis Larutan Model Lignin

Analisis pada larutan model lignin dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi setelah proses elektrokoagulasi berdasarkan perubahan warna yang diukur meggunakan spektrofotometri UV-VIS shimadzu 1240 pada panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang yang digunakan pada larutan model lignin adalah pada panjang gelombang maksimum yang didapat ketika penentuan panjang gelombang maksimum (scanning). Dibuat kurva kalibrasi untuk dimasukan pada persamaam lambert beer agar memperoleh konsentrsi larutan model lignin. Persamaan

yang digunakan untuk mengetahui nilai presentase penurunan konsentrasi larutan model lignin pada proses elektrokoagulasi adalah sebagai berikut:

$$\% = \frac{C_o - C}{C_o} \text{ X } 100$$

Dimana C_O = konsentrasi larutan sebelum proses elektrokoagulasi (mg/L)

C = konsentrasi larutan sebelum proses elektrokoagulasi (mg/L)

Pengukuran pH pada larutan model lignin menggunakan pH meter *leutron.*

3.4.2 Analisis Limbah Cair Industri Kertas

Analisis limbah cair industri kertas dengan pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter *leutron*, pengukuran konduktivitas dengan konduktometer, pengukuran turbiditas dengan turbidimeter dan uji COD dan BOD dilakukan dengan metoda analisis SMEWW-5220-B.