

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini prosedur kerja yang dilakukan meliputi:

#### 3.1 Variabel Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan sel elektrolisis dengan variabel-variabel sebagai berikut:

1. Variabel tetap: tekanan (1 atm), konsentrasi sampel/indigo carmine (25 mg/L dalam 50 mL sampel), komponen elektroda yang terdiri dari katoda karbon dari baterai bekas dan anoda besi spiral, tegangan 3 volt dan lama elektrolisis 20 menit.
2. Variabel berubah: konsentrasi amonia yang ditambahkan (0,5 M; 1 M; 1,5 M; 2 M) dan jarak elektroda (0,5 cm; 1 cm; 1,5 cm; 2 cm dan 2,5 cm)

Sedangkan tahap kerja yang dilakukan:

1. Pembuatan larutan standar indigo
2. Elektrokolorisasi pewarna indigo dengan penambahan amonia pada berbagai variasi konsentrasi dan variasi jarak elektroda.
3. Pengukuran absorbansi indigo carmine menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Seperangkat alat kaca diantaranya: labu takar 25 ml, 100 ml dan 1000 ml, gelas ukur 10 ml, corong, pengaduk, erlenmeyer 250 ml, gelas beker 100 ml dan 250 mL.
2. Kertas saring, timbangan elektrik, adaptor dan spektrofotometer UV-Vis.

### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah serbuk pewarna indigo carmine, natrium bisulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  p.a. Merck), natrium hidroksida (NaOH p.a. Merck), amonium hidroksida ( $\text{NH}_4\text{OH}$  p.a. Merck), akuades, logam besi dan karbon dari baterai bekas.

### 3.3 Desain Alat

Logam besi yang dibentuk spiral dan karbon diletakkan sejajar, dipasangkan pada gelas beker 100 mL. Rangkaian ini kemudian dihubungkan dengan arus DC.

### 3.4. Cara Kerja

#### 3.4.1 Pembuatan Larutan Induk dan Seri Larutan Indigo

- a. Pembuatan larutan induk indigo 100 mg/L

Bubuk indigo sebanyak 100 miligram dilarutkan ke dalam 20 mL NaOH 0,1 N, kemudian disaring dan dipindahkan ke dalam labu takar 1000 mL dan ditambah akuades sampai tanda batas.

b. Pembuatan seri larutan indigo

Seri larutan indigo 5, 10, sampai dengan 40 mg/L sebanyak 100 mL dengan interval 5 mL dibuat melalui pengenceran larutan standar 100 mg/L sesuai dengan hukum pengenceran.

### 3.4.2 Elektrodekolorisasi Pewarna Indigo

Logam besi berbentuk spiral dan kertas saring disiapkan, kemudian logam besi spiral tersebut dimasukkan dalam sel elektrolisis sebagai anoda. Selanjutnya larutan pewarna indigo 25 mg/L sebanyak 50 mL dimasukkan ke dalam sel elektrolisis ditambah dengan 0,71 gram  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  dan 10 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,5 M. Sel dihubungkan dengan tegangan DC 3 volt selama 20 menit. Hasil elektrolisis disaring dan ditentukan absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis. Perlakuan yang sama diulang dengan variasi konsentrasi amonia yang ditambahkan yaitu 1 M; 1,5 M dan 2 M serta dengan memvariasikan jarak elektroda 0,5 cm; 1 cm; 1,5 cm; 2 cm dan 2,5 cm.

### 3.5 Metoda Analisis

Dalam penelitian ini analisis dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif pada larutan elektrolisis.

#### A. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif meliputi pengamatan warna larutan sebelum dan sesudah elektrolisis. Selain itu juga dilakukan pengamatan terhadap kemungkinan terbentuknya endapan.

## B. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis untuk mengukur absorbansi larutan sampel sesudah elektrolisis. Langkah utama dalam spektrofotometri meliputi penentuan panjang gelombang yang sesuai, penetapan faktor-faktor yang mempengaruhi absorbansi dan pembuatan suatu kurva kalibrasi yang menghubungkan konsentrasi dengan absorbansi. Bila ketebalan atau konsentrasi larutan yang dilewati cahaya bertambah maka cahaya akan lebih banyak diserap. Jadi absorbansi berbanding lurus dengan ketebalan dan konsentrasi larutan penyerap.

$$A = \epsilon b c \quad (3)$$

Dimana A adalah absorbansi, b adalah ketebalan larutan, c adalah konsentrasi larutan dan  $\epsilon$  adalah absorbtivitas molar larutan ( $L.cm^{-1}.mol^{-1}$ )

### 1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pertama kali spektrofotometer dihidupkan, kemudian panjang gelombang diatur 400 nm, setelah itu blanko dimasukkan, transmitansi diatur 100% atau absorbansi nol. Kemudian blanko diambil dan diganti larutan indigo 50 mL. perlakuan diulang dengan mengatur variasi panjang gelombang menjadi 410, 420 sampai 700 nm. Setelah didapatkan data dibuat grafik dengan absorbansi sebagai sumbu Y dan panjang gelombang sebagai sumbu X. Puncak dari grafik menunjukkan panjang gelombang maksimum.

## 2. Pembuatan Kurva Standar Kalibrasi

Kurva standar kalibrasi dibuat dengan mengalurkan konsentrasi dan absorbansi hasil pengukuran dari seri larutan indigo, dimana konsentrasi sebagai sumbu X dan absorbansi sebagai sumbu Y.

## 3. Pengukuran Absorbansi Larutan Indigo Setelah Dielektrolisis

Masing-masing larutan indigo yang telah dielektrolisis diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Langkah-langkahnya sebagai berikut: larutan blanko dimasukkan ke dalam kuvet dan kuvet dimasukkan ke dalam spektrofotometer kemudian transmitansi diatur 100% dan absorbansi nol. Kemudian blanko diganti larutan indigo hasil elektrolisis. Absorbansi dari larutan tersebut ditunjukkan oleh spektrofotometer.

