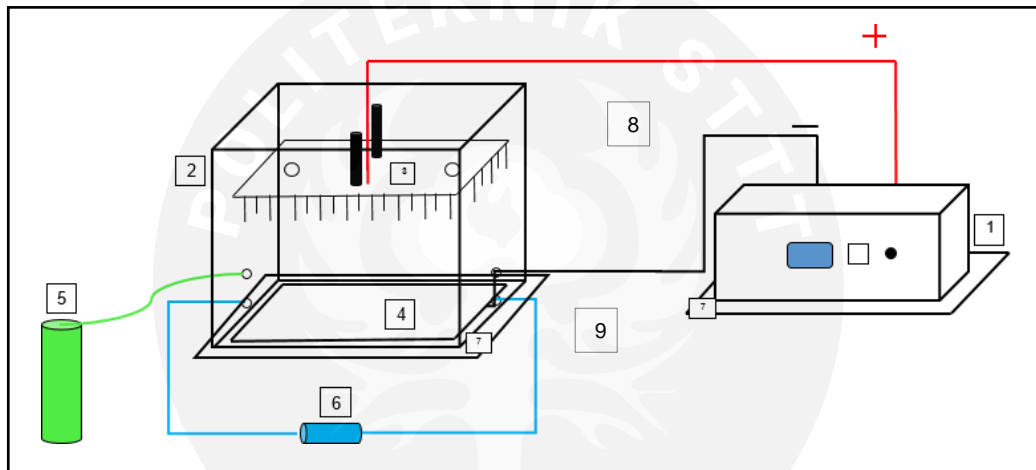


## BAB III PEMECAHAN MASALAH

### 3.1. Percobaan

Penelitian yang dilakukan adalah penyisihan limbah zat warna tekstil menggunakan metode plasma lucutan korona. Penelitian ini dilakukan dengan 2 variasi yaitu variasi konsentrasi katalis  $\text{FeSO}_4$  dengan konsentrasi 0,05 mM; 0,10 mM; 0,50 mM dan variasi  $\text{H}_2\text{O}_2$  dengan konsentrasi 0,05 mM; 0,10 mM; 0,50 mM. Skema rangkaian reaktor plasma dapat dilihat pada gambar 3.1. Percobaan dilakukan dengan menggunakan plasma lucutan korona dengan tegangan sebesar 21 kV. Prinsip kerja pada penelitian ini adalah ditembakkan plasma lucutan korona ke dalam larutan limbah zat warna tekstil yang berada di dalam reaktor plasma.



Gambar 3.1 Skema rangkaian reaktor plasma korona

Keterangan :

1. Generator plasma korona
2. Reactor plasma dengan dimensi 17 cm x 14 cm x 15 cm
3. Elektroda titik
4. Elektroda bidang
5. Tabung oksigen
6. Pompa peristaltic
7. Teflon
8. Tegangan tinggi
9. Tegangan rendah

Pengujian yang akan dilakukan untuk menilai hasil dari penelitian ini adalah

penyisihan zat warna menggunakan Spektrofotometer *Thermo Scientific Genesys* 10S UV-Vis yang dilakukan setelah setelah proses menggunakan plasma korona.

### 3.1.1. Percobaan Utama

Percobaan utama yang dilakukan pada penelitian ini adalah penyisihan zat warna tekstil menggunakan plasma korona. Percobaan ini dilakukan dengan 2 variasi yaitu variasi konsentrasi katalis  $\text{FeSO}_4$  0,05 mM; 0,1 m; 0,5 mM dan konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}_2$  0,05 mM; 0,1 mM; 0,5 Mm.

#### 3.1.1.1. Alat dan Bahan

##### - Alat

1. Generator Plasma Lucutan Korona
2. Reaktor Plasma
2. Elektroda Titik dan elektroda bidang
3. Aerator
4. Selang
5. Pipet ukur 1 ml
6. Gelas kimia 500 ml
7. Labu ukur 100 ml
8. Botol plastik
9. Tabung oksigen
10. Timbangan

##### - Bahan

1. Larutan zat warna
2. Aquadest
3. Oksigen
4. Larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10%
5. Larutan  $\text{FeSO}_4$
6. Larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  30%

#### 1. Kondisi Proses

1. Variable tetap :
  - Jarak elektroda : 4 cm
  - Tegangan : 21 kV

- Konsentrasi zat warna : 25 ppm
  - pH : 4
2. Variabel bebas :
- Konsentrasi katalis : 0,05; 0,10; 0,50 mM
  - Konsentrasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> : 0,05; 0,10; 0,50 mM
  - Waktu pajanan : 0, 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit

### 3.1.1.2. Cara Kerja

#### - Pembuatan larutan FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0,1M

1. Alat dan bahan untuk pembuatan larutan FeSO<sub>4</sub> dipersiapkan.
2. FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O sebanyak 2,7802 gram ditimbang.
3. Aquadest dimasukkan ke dalam labu ukur 100ml sampai setengah ukuran labu ukur.
4. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% sebanyak 1-2 tetes dimasukkan ke dalam labu ukur, lalu kocok sebanyak 10-15 kali sampai larut.
5. Serbuk FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam labu ukur, kemudian aquadest ditambahkan sampai garis batas pada labu ukur. Labu ukur dikocok sebanyak 10-15 kali sampai larut sempurna.
6. Labu ukur ditutup dan disimpan di tempat yang tidak terkena sinar matahari.

#### - Penyisihan zat warna menggunakan plasma korona

1. Alat dan bahan disiapkan.
2. Generator plasma dipasang pada elektroda.
3. Larutan zat warna reaktif ftalosianin disiapkan sebanyak 400 ml dengan variasi katalis FeSO<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang telah ditentukan dan pH larutan diatur menjadi 4 dengan penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, kemudian dimasukkan ke dalam reaktor plasma.
4. Ketinggian elektroda diatur sejauh 4 cm
5. Reaktor plasma ditutup dan udara dipastikan tidak ada yang keluar.
6. Tabung oksigen dinyalakan sebesar 1l/m.
7. Generator plasma dinyalakan pada tegangan 21 kV
8. Setiap 10 menit sampel diambil lalu dimasukkan ke dalam botol untuk dilakukan pengujian selanjutnya. Pengambilan sampel dilakukan sampai menit ke 60.

9. Percobaan dilakukan untuk setiap variasi katalis  $\text{FeSO}_4$  dan  $\text{H}_2\text{O}_2$  yaitu 0,05; 0,10; 0,50 mM.

### **3.2. Pengujian**

Pengujian yang akan dilakukan meliputi pengujian warna menggunakan Spektrofotometer *Thermo Scientific Genesys 10S UV-Vis*.

#### **3.2.1. Pengujian Penyisihan Warna Menggunakan Spektrofotometer *Thermo Scientific Genesys 10S UV-Vis***

##### **3.2.1.1. Tujuan**

Untuk mengetahui banyaknya penyisihan warna pada limbah cair zat warna tekstil setelah dilakukan percobaan.

##### **3.2.1.2. Prinsip Pengujian**

Pengujian penyisihan warna menggunakan spektrofotometer dilihat berapa penyerapan cahaya pada sampel dengan panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang yang digunakan untuk mengukur kadar zat yang diperiksa merupakan panjang gelombang dengan nilai absorbansi yang tertinggi.

##### **3.2.1.3. Alat dan Bahan**

1. Spektrofotometer *thermo scientific genesys 10S UV-Vis*
2. Cuvet spektrofotometer
3. Gelas kimia
4. Pipet tetes
5. *Aquadest*

##### **3.2.1.4. Cara Kerja**

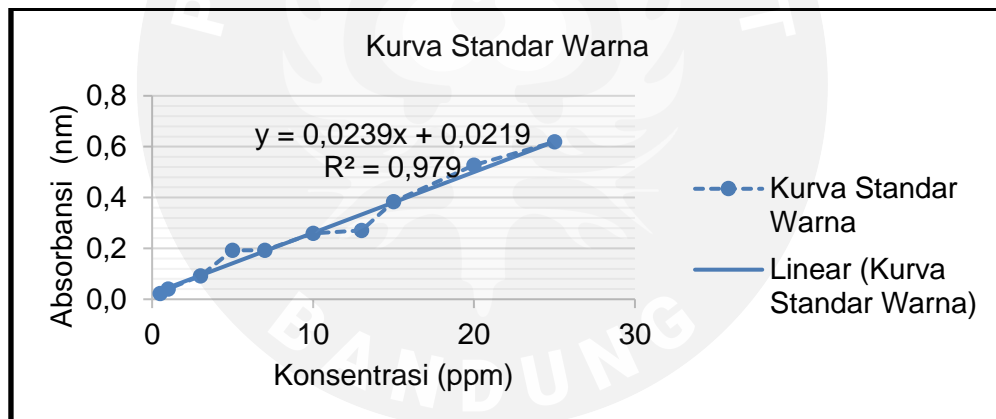
1. Alat dan bahan disiapkan.
2. Spektrofotometer dinyalakan lalu atur sesuai panjang gelombang maksimal yang telah ditentukan.
3. Air suling dimasukkan ke dalam cuvet.
4. Cuvet yang berisi air suling dimasukkan ke dalam spektrofotometer di bagian blanko.
5. Tombol *measure blank* ditekan untuk mengkalibrasi blanko lalu nilai

absorbansi blanko dipastikan sebesar 0,000 A.

6. Contoh uji dimasukkan ke dalam cuvet lalu dimasukkan ke dalam spektrofotometer.
7. Tombol angka pada spektrofotometer ditekan untuk mengetahui hasil absorbansi dari contoh uji.
8. Hasil absorbansi dicatat dari masing-masing contoh uji.
9. Hal yang sama dilakukan pada masing-masing variasi.

### 3.3. Hasil Pengujian

Setelah dilakukan percobaan pengolahan limbah cair zat warna menggunakan plasma korona, selanjutnya hasil dari proses tersebut akan. Larutan sampel akan diambil sesuai kebutuhan untuk pengujian. Untuk mengukur warna menggunakan spektrofotometer perlu membuat kurva kalibrasi terlebih dahulu sebagai acuan dalam mengukur konsentrasi larutan zat warna sebelum dan setelah proses penyisihan zat warna. Dalam penelitian ini telah dibuat kurva kalibrasi untuk acuan proses yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.2 Kurva standar warna

#### 3.3.1. , Pengujian Penyisihan Warna

Pengujian penyisihan warna merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengukur warna pada limbah zat warna hasil percobaan menggunakan plasma lucutan korona dalam bentuk absorbansi. Pengujian ini dilakukan menggunakan Spektrofotometer *Thermo Scientific Genesys 10S UV-Vis* pada setiap variasi konsentrasi  $H_2O_2$  dan konsentrasi katalis  $FeSO_4$  dengan mengukur limbah zat warna terhadap kurva standar warna yang telah ditentukan.

- Pengukuran zat warna variasi konsentrasi Katalis  $FeSO_4$  terhadap Panjang

gelombang maksimum (663 nm)

Tabel 3.1 Pengukuran zat warna variasi konsentrasi katalis FeSO<sub>4</sub> terhadap panjang gelombang maksimum

Kon-sen-trasi (mM)	Absorbansi (A)						
	0 (menit)	10 (menit)	20 (menit)	30 (menit)	40 (menit)	50 (menit)	60 (menit)
0,05	0,618	0,306	0,284	0,230	0,211	0,208	0,196
0,10	0,618	0,303	0,253	0,206	0,202	0,152	0,115
0,50	0,618	0,264	0,036	0,012	0,010	0,006	0,004

Berdasarkan data yang telah didapatkan maka selanjutnya dihitung nilai efisiensi penyisihan zat warna menggunakan rumus di bawah ini:

$$\% \text{ efisiensi} = \frac{A-B}{A} \times 100$$

Keterangan :

A : Nilai konsentrasi sebelum pengujian (ppm)

B : Nilai konsentrasi setelah pengujian (ppm)

Tabel 3.2 Efisiensi penyisihan zat warna variasi konsentrasi katalis FeSO<sub>4</sub>

Konsentrasi katalis FeSO <sub>4</sub> (mM)	Waktu (menit)	Absorbansi (A)	Konsentrasi (ppm)	Efisiensi (%)
0,05	0	0,618	24,9707	0
	10	0,306	11,8870	52,3961
	20	0,284	10,9665	56,0824
	30	0,230	8,7071	65,1307
	40	0,211	7,9121	68,3143
	50	0,208	7,7866	68,8170
	60	0,196	7,2845	70,8277
0,1	0	0,618	24,9707	0
	10	0,303	11,7615	52,8987
	20	0,253	9,6694	61,2768
	30	0,206	7,7029	69,1521
	40	0,202	7,5355	69,8223
	50	0,152	5,4435	78,2004
	60	0,115	3,8953	84,4001
0,5	0	0,618	24,9707	0
	10	0,264	10,1297	59,4336
	20	0,036	0,5899	97,6374
	30	0,012	0	100
	40	0,010	0	100

Tabel 3.3 Efisiensi penyisihan zat warna variasi konsentrasi katalis FeSO<sub>4</sub> (lanjutan)

Konsentrasi katalis FeSO <sub>4</sub> (mM)	Waktu (menit)	Absorbansi (A)	Konsentrasi (ppm)	Efisiensi (%)
0,5	50	0,006	0	100
	60	0,004	0	100

- Pengukuran zat warna variasi konsentrasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> terhadap Panjang gelombang maksimum (663 nm)

Tabel 3.4 pengukuran zat warna variasi konsentrasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> terhadap panjang gelombang maksimum

Kon-sen-trasi (mM)	Absorbansi (A)						
	0 (menit)	10 (menit)	20 (menit)	30 (menit)	40 (menit)	50 (menit)	60 (menit)
0,05	0,618	0,094	0,091	0,085	0,084	0,081	0,080
0,10	0,618	0,197	0,153	0,149	0,148	0,132	0,124
0,50	0,618	0,284	0,282	0,279	0,272	0,200	0,153

Berdasarkan data yang telah didapatkan maka selanjutnya dihitung nilai efisiensi penyisihan zat warna menggunakan rumus di bawah ini:

$$\% \text{ Efisiensi} = \frac{A-B}{A} \times 100$$

Keterangan :

A : Nilai konsentrasi sebelum pengujian (ppm)

B : Nilai konsentrasi setelah pengujian (ppm)

Tabel 3.5 Efisiensi penyisihan zat warna variasi konsentrasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Konsentrasi H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (mM)	Waktu (menit)	Absorbansi (A)	Konsentrasi (ppm)	Efisiensi (%)
0,05	0	0,618	24,9707	0
	10	0,094	3,0167	87,9182
	20	0,091	2,8912	88,4209
	30	0,085	2,6401	89,4263
	40	0,084	2,5983	89,5939
	50	0,081	2,4728	90,0966
	60	0,080	2,4309	90,2642
0,1	0	0,618	24,9707	0
	10	0,197	7,3263	70,6585

Tabel 3.6 Efisiensi penyisihan zat warna variasi konsentrasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (lanjutan)

Konsentrasi H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (mM)	Waktu (menit)	Absorbansi (A)	Konsentrasi (ppm)	Efisiensi (%)
	20	0,153	5,4853	78,0316
	30	0,149	5,3179	78,7018
	40	0,148	5,2761	78,8694
	50	0,132	4,6066	81,5505
	60	0,124	4,2719	82,8911
0,5	0	0,618	24,9707	0
	10	0,284	10,9665	56,0799
	20	0,282	10,8828	56,4151
	30	0,279	10,7573	56,9178
	40	0,272	10,4644	58,0908
	50	0,200	7,4518	70,1558
	60	0,153	5,4853	78,0316

