

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian lapangan ( *field experiment* ), yang dilakukan dengan percobaan dalam batasan waktu tertentu terhadap konsentrasi amonium ( $\text{NH}_4$ ) dan sulfat ( $\text{SO}_4$ ) dari air limbah laboratorium dengan menggunakan membran keramik

#### **3.2 Objek Penelitian**

Sebagai objek penelitian ini adalah konsentrasi amonium ( $\text{NH}_4$ ) dan sulfat ( $\text{SO}_4$ ) dari air limbah laboratorium.

#### **3.3 Lokasi Penelitian**

Lokasi pengambilan sampel air bertempat di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan UII, Yogyakarta dan sebagai tempat analisa sampel yaitu di Laboratorium Teknik Lingkungan, UII, dan Balai Pengujian Konstruksi dan Lingkungan (BPKL), Yogyakarta.

#### **3.4. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2006 sampai dengan November 2006, meliputi pembuatan alat, pengolahan air, dan pemeriksaan hasil pengolahan.

### 3.5 Variabel Penelitian

#### 1. Variabel bebas ( *Independent Variable* )

Variasi konsentrasi 7,5 %, dan 10 % dalam menurunkan konsentrasi amonium ( $\text{NH}_4$ ) dan sulfat ( $\text{SO}_4$ ).

- Tinggi membran 12,5 cm.
- Diameter keramik 3,5 cm.
- Diameter bagian bawah keramik 9 cm.
- Variasi waktu untuk menghitung laju penurunan konsentrasi amonium ( $\text{NH}_4$ ) dan sulfat ( $\text{SO}_4$ ).
- Variabel terikat ( *Dependent Variable* )

Parameter yang diteliti adalah konsentrasi amonium ( $\text{NH}_4$ ) dan sulfat ( $\text{SO}_4$ ).

### 3.6 Desain Membran Keramik

Perencanaan pembuatan reaktor yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Tanah lempung
2. Pasir kwarsa

Komposisi pasir kwarsa adalah 10% dari berat tanah lempung, untuk setiap 5 Kg tanah lempung

3. Serbuk gergaji

Serbuk gergaji diambil dari sisa pengergajian dengan menggunakan mesin listrik. Ukuran dari serbuk gergaji yang akan digunakan adalah sekitar  $\pm 50$

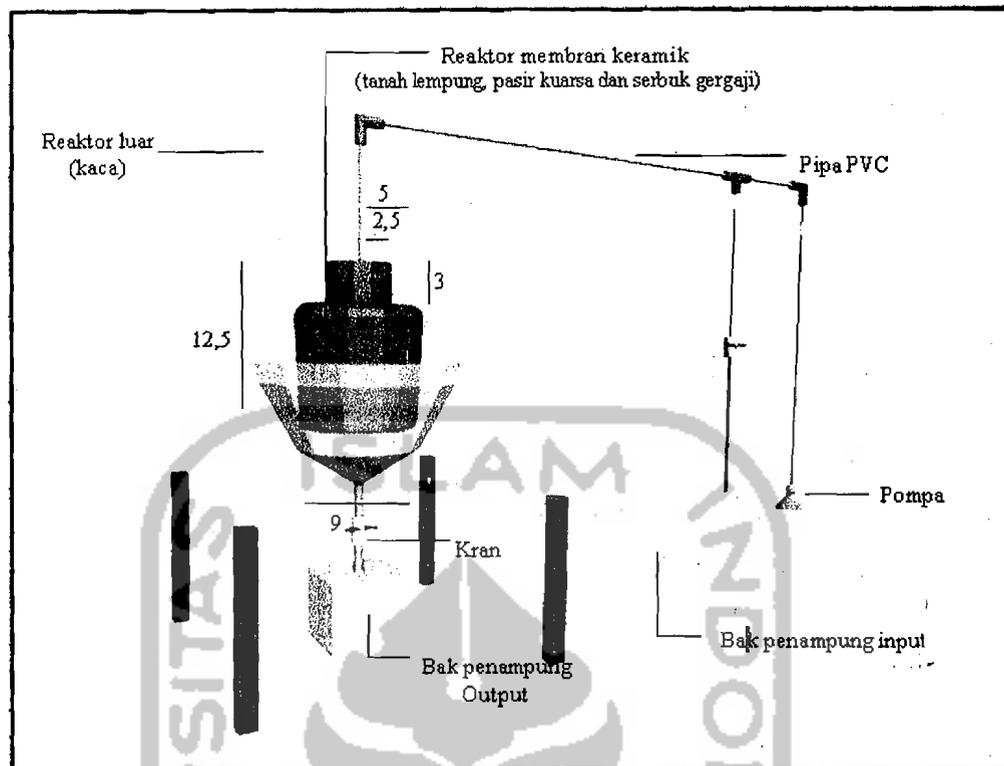
mesh setelah mengalami penyaringan. Serbuk gergaji yang digunakan berasal dari pohon kelapa.

### 3.7. Dimensi Reaktor

Reaktor yang direncanakan terbuat dari komposisi antara tanah lempung, pasir kuarsa dan serbuk gergaji. Proses dari reaktor ini adalah air sampel (air limbah laboratorium) dari tempat penampungan (input) akan mengalir melalui pipa menuju membran keramik (gerabah), dengan bantuan pompa. Air sampel yang mengalir kedalam membran keramik tersebut akan merembes melewati pori-pori dinding keramik, yang kemudian ditampung didalam reaktor luar. Air uji yang ditampung didalam reaktor luar dialirkan melalui valve menuju bak penampung (output) untuk kemudian diteliti (diuji) di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan.

Dimensi reaktor, yaitu:

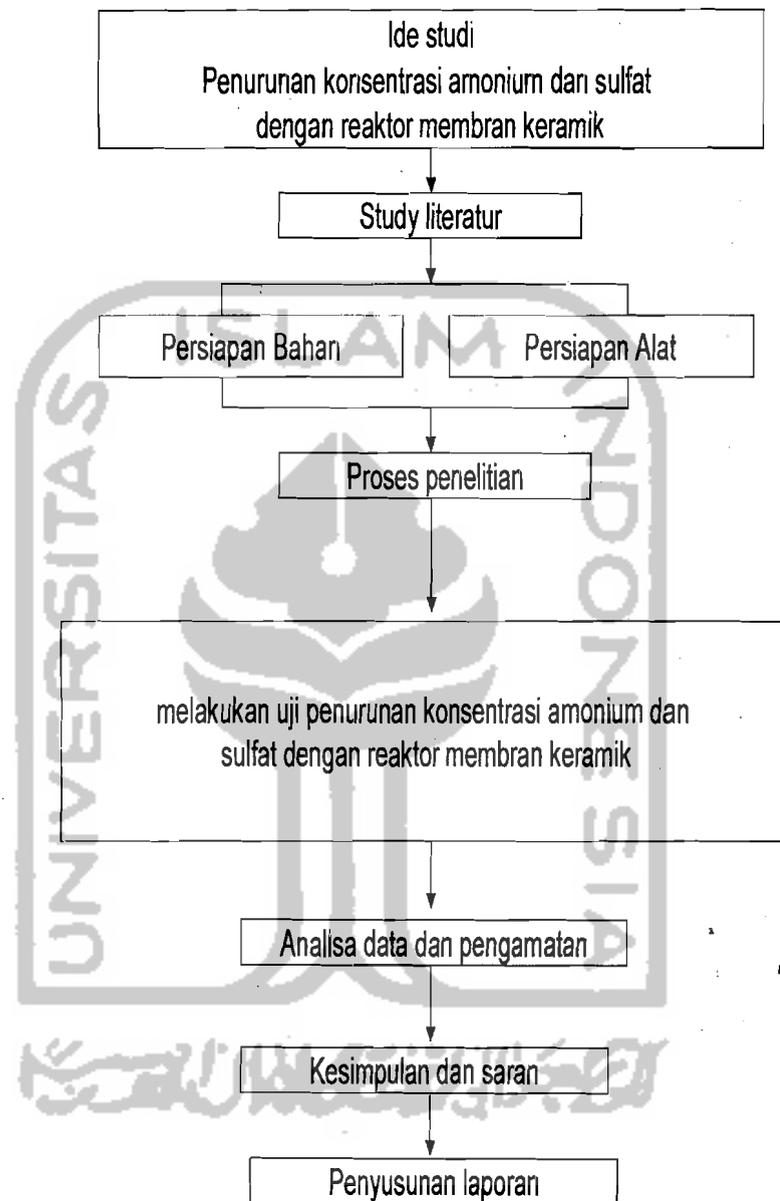
- Tinggi membran 12,5 cm.
- Diameter keramik 3,5 cm.
- Diameter bagian bawah keramik 9 cm.



Gambar 3.1. Reaktor Membran Keramik

### 3.8 Metode Penelitian

Tahapan penelitian " Penurunan Konsentrasi Amonium ( $\text{NH}_4$ ) Dan Sulfat ( $\text{SO}_4$ ) Pada Air Limbah Laboratorium Kualitas Air Dengan Menggunakan Membran Keramik " dapat dilihat pada diagram alir berikut ini:



**Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian**

### 3.9 Tahapan Penelitian

#### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan untuk mendasari dan menunjang penelitian yang dilakukan. Sumber literatur yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi buku-buku teks, laporan penelitian terkait, jurnal-jurnal dan penelusuran di internet.

#### 2. Persiapan Penelitian

##### A. Persiapan alat dan bahan

1. Tanah lempung.
2. Pasir kuarsa ( silika ) 10 % dari berat tanah lempung 5 kg.
3. Serbuk gergaji sesuai dengan variasi ( 5 % , 7,5 % ), Serbuk gergaji diambil dari sisa pengergajian dengan menggunakan mesin listrik. Ukuran dari serbuk gergaji yang akan digunakan adalah sekitar  $\pm 50$  mesh setelah mengalami penyaringan. Serbuk gergaji yang digunakan berasal dari pohon kelapa.
4. Bak Penampung (Ember)

##### B. Pembuatan Reaktor Membran Keramik

###### a) Pembuatan Membran Keramik

1. Pengolahan bahan baku.
2. Pembentukan badan keramik

Dimensi membran keramik, yaitu:

- Tinggi membran 12,5 cm.
- Diameter keramik 3,5 cm.

- Diameter bagian bawah keramik 9 cm.
3. Pengeringan membran kramik
  4. Pembakaran membran kramik
- b) Pembuatan Reaktor dan Kaki Reaktor
1. Merangkai peralatan Reaktor dibuat dari kaca dengan dimensi 30 x 30 x 30 cm.
  2. Kaki reaktor terbuat dari besi dengan tinggi 50 cm.

C. Pengambilan sampel

1. Pengambilan air limbah sebagai air baku  
Pengambilan sampel sebanyak 10L, dimasukkan kedalam jerigen untuk dilakukan pengolahan dengan Membran Keramik.
2. Pada pengolahan air, diambil pada dua titik, yaitu:
  - a. Sebelum melalui Membran Keramik (Inlet).
  - b. Setelah melalui Membran Keramik (Outlet).

### 3.10 Analisa Loaboratorium

Effluen hasil penyaringan dianalisa di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UII Jogjakarta dan BPKL menggunakan metode spektrofotometer serapan nesler menurut SNI M – 48 – 1990 – 03 untuk Amonium dan turbidimetri menurut SNI 06-6989.20-2004 untuk Sulfat.



### 3.11 Analisa Data

Data hasil percobaan akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Untuk mengetahui efisiensi penurunan kadar Amonium dan Sulfat pada limbah cair Laboratorium Kualitas Air dalam penelitian ini digunakan formula sebagai berikut :

$$E = \frac{\text{Kadar Awal} - \text{Kadar Akhir}}{\text{Kadar Awal}} \times 100\%$$

#### 3.11.1 Analisa Data Dengan Menggunakan T-Test

Tujuan dari dilakukannya uji t dua variabel bebas adalah untuk membandingkan (membedakan) apakah kedua variabel tersebut sama atau berbeda. Gunanya untuk menguji kemampuan generalisasi (signifikansi) hasil penelitian yang berupa perbandingan keadaan variabel dari dua rata-rata sampel. Atau dengan kata lain, t-test digunakan untuk menguji rata-rata tetapi variannya tidak diketahui.

Adapun rumus uji t dua variabel sebagai berikut :

$$\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1}{n_1} + \frac{S_2}{n_2} - 2r \left( \frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) + \left( \frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)^2}}$$

$r$  = nilai korelasi  $X_1$

$n$  = jumlah sampel

$\bar{x}_1$  = rata-rata sampel ke-1

$\bar{x}_2$  = rata-rata sampel ke-2

$s_1$  = standar deviasi sampel ke-1

$s_2$  = standar deviasi sampel ke-2

$S_1$  = varians sampel ke-1

$S_2$  = varian sampel ke-2

Langkah-langkah menjawab :

Langkah 1. Membuat  $H_a$  dan  $H_o$  dalam bentuk kalimat

$H_a$  : Terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi Amonium dan Sulfat pada inlet dan outlet.

$H_o$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi Amonium dan Sulfat pada inlet dan outlet.

Langkah 2. Membuat  $H_a$  dan  $H_o$  model statistik

$H_a$  :  $\mu_1 \neq \mu_2$

$H_o$  :  $\mu_1 = \mu_2$

Langkah 3. Mencari rata-rata ( $\bar{X}$ ) : standar deviasi ( $s$ ) : varian ( $s^2$ ) dan korelasi.

Langkah 4. Mencari  $t$  hitung

Langkah 5. Menentukan kaidah pengujian

1. Taraf signifikansinya ( $\alpha = 0.05$ )

2.  $dk = n_1 + n_2 - 2$

3. Kriteria pengujian 2 pihak

jika :  $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq +t_{\text{tabel}}$ , maka  $H_o$  diterima dan  $H_a$  ditolak

Langkah 6. Membandingkan  $t$  tabel dan  $t$  hitung

Langkah 7. Kesimpulan