

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Umum

Proses penelitian dari membran keramik ini adalah limbah cair lindi dari tempat penampungan (inlet) akan mengalir melalui pipa secara kontinyu menuju membran keramik (gerabah), dengan bantuan pompa. Lindi yang mengalir ke dalam membran keramik tersebut akan merembes melewati pori-pori dinding keramik, yang kemudian ditampung didalam penampungan yang berupa corong. Lindi yang ditampung didalam corong dialirkan ke pipa outlet untuk kemudian dilakukan uji laboratorium.

Penelitian ini merupakan gabungan dari proses sedimentasi, filtrasi dan adsorpsi, yang bertujuan untuk menurunkan kandungan konsentrasi besi (Fe) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) didalam limbah cair lindi.

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen dalam skala laboratorium, yang dilakukan dengan percobaan dalam batasan waktu tertentu terhadap besi (Fe) dan *Chemical Oksigen Demand* (COD) dari limbah cair lindi pada tempat pembuangan akhir (TPA) Piyungan dengan menggunakan membran keramik.

3.3. Objek Penelitian

Sebagai objek penelitian yang akan dilakukan yaitu limbah cair lindi sampah domestik yang diambil dari Tempat Pembuangan Akhir sampah (TPA) Piyungan, Yogyakarta.

3.4. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa lokasi yaitu :

- a. Lokasi pengambilan sampel limbah cair lindi bertempat di tempat pembuangan akhir (TPA) Piyungan, Yogyakarta. Dengan titik pengambilan sampel adalah pada kolam pengolahan terakhir unit pengolahan limbah cair lindi di tempat pembuangan akhir (TPA) Piyungan, Yogyakarta.
- b. Lokasi tempat pengambilan serbuk gergaji adalah pada pabrik penggergajian kayu yang berlokasi di jalan Kaliurang Km. 14 Yogyakarta.
- c. Lokasi pembuatan membran keramik dilakukan di Balai Kesenian, Kasongan, Yogyakarta
- d. Lokasi *running* membran keramik dan tempat analisa sampel dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

3.5. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni – September 2006, dengan rincian sebagai berikut :

- Pembuatan keramik sampai dengan penyusunan alat dilakukan pada minggu ketiga bulan Juli.
- Pengambilan sampel, *running* reaktor membran keramik dan uji analisis laboratorium dilakukan sepanjang bulan Agustus.
- Pengolahan data, penyusunan data dan penyusunan laporan tugas akhir pada awal bulan bulan September.

3.6. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas (*Independent Variable*)

- Tinggi membran 12,5 cm
- Diameter bagian atas keramik 2,5 cm
- Diameter bagian bawah keramik 9 cm
- Variasi waktu pengambilan sampel yaitu setiap 60 menit selama 360 menit.

2. variabel terikat (*Dependent Variable*)

Parameter yang diteliti adalah besi (Fe) dan *Chemical Oksigen Demand* (COD).

3.7. Parameter Penelitian

Tabel 3.1 Parameter Penelitian

No.	Parameter	Metode Pengujian
1.	Besi (Fe)	Cara uji besi (Fe) secara spektrofotometri, menggunakan SNI 19-1127-1989 ; AWWA 3500-Fe D
2.	<i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	Cara uji kebutuhan oksigen kimiawi (KOK) dengan refluks tertutup secara spektrofotometri menggunakan SNI 06-6989.2-2004

3.8. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan serbuk gergaji, pembuatan membran keramik, pembuatan rangkaian reaktor membran keramik, pengambilan limbah cair lindi di TPA Piyungan serta proses *running* reaktor. Pelaksanaan penelitian secara lengkap akan diuraikan seperti dibawah ini :

3.8.1. Persiapan Serbuk Gergaji

Serbuk gergaji diambil dari sisa penggergajian dengan menggunakan mesin listrik. Ukuran dari serbuk gergaji yang akan digunakan adalah sekitar ± 50 mesh, atau setelah mengalami penyaringan. Serbuk gergaji yang digunakan berasal dari kayu sengon. Penggunaan serbuk gergaji ini bertujuan untuk membentuk pori pada reaktor membran keramik dengan variasi komposisi serbuk gergaji yaitu 5%, 7.5%, dan 10%.

3.8.2. Pembuatan Membran Keramik

Membran keramik yang akan digunakan dalam penelitian ini terbuat dari komposisi antara lain :

1. Tanah lempung
2. Pasir kuarsa

Komposisi pasir kuarsa adalah 10 % dari berat tanah lempung, untuk setiap 5 kg tanah lempung.

3. Serbuk gergaji

Komposisi serbuk gergaji ada tiga variasi yaitu 5%, 7.5%, dan 10%.

Dimensi membran dari membran keramik adalah :

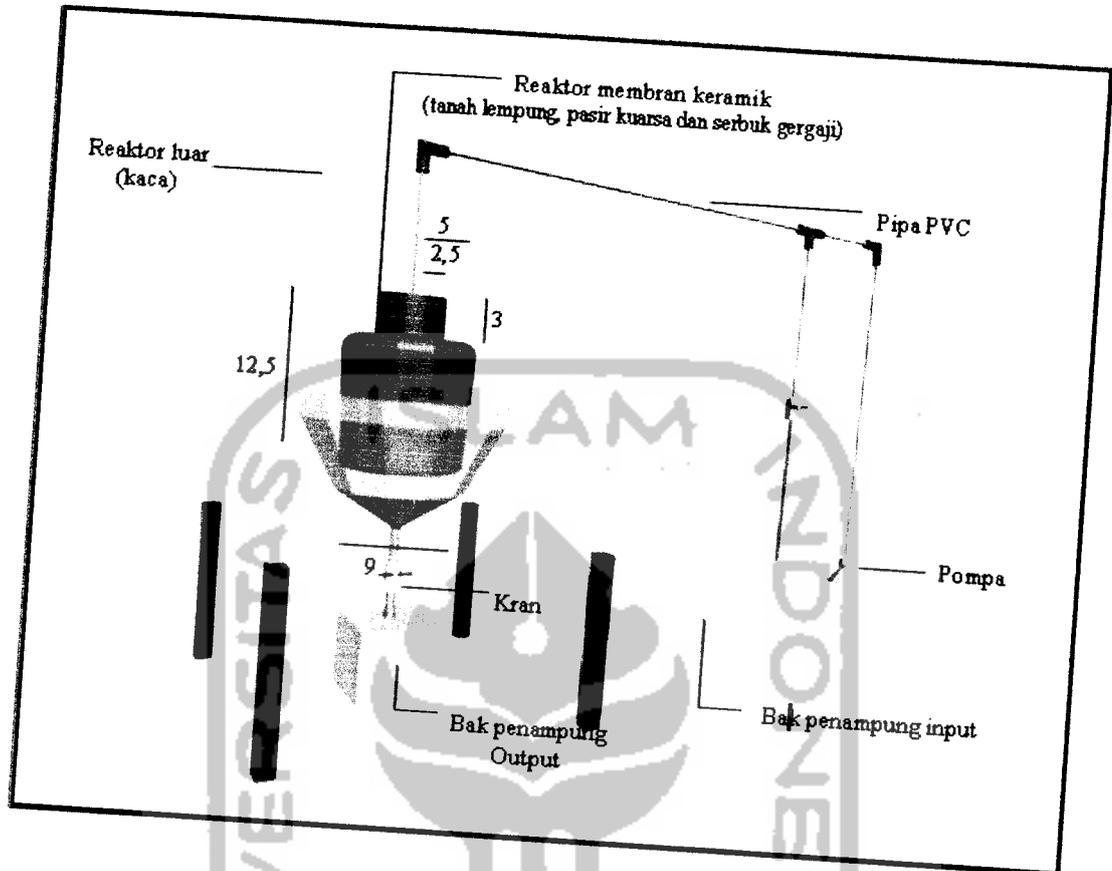
- Tinggi membran 12,5 cm
- Diameter bagian atas keramik 2,5 cm
- Diameter bagian bawah keramik 9 cm

3.8.3. Pembuatan Rangkaian Reaktor Membran Keramik

Membran keramik yang sudah ada dirangkai dengan perlengkapan lain untuk membuat reaktor membran keramik, antara lain :

- Bak penampungan inlet
- Pompa
- Pipa aliran lindi
- Kotak kaca
- Aliran outlet

Desain reaktor dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 Reaktor membran keramik

3.8.4. Pengambilan Limbah Cair Lindi

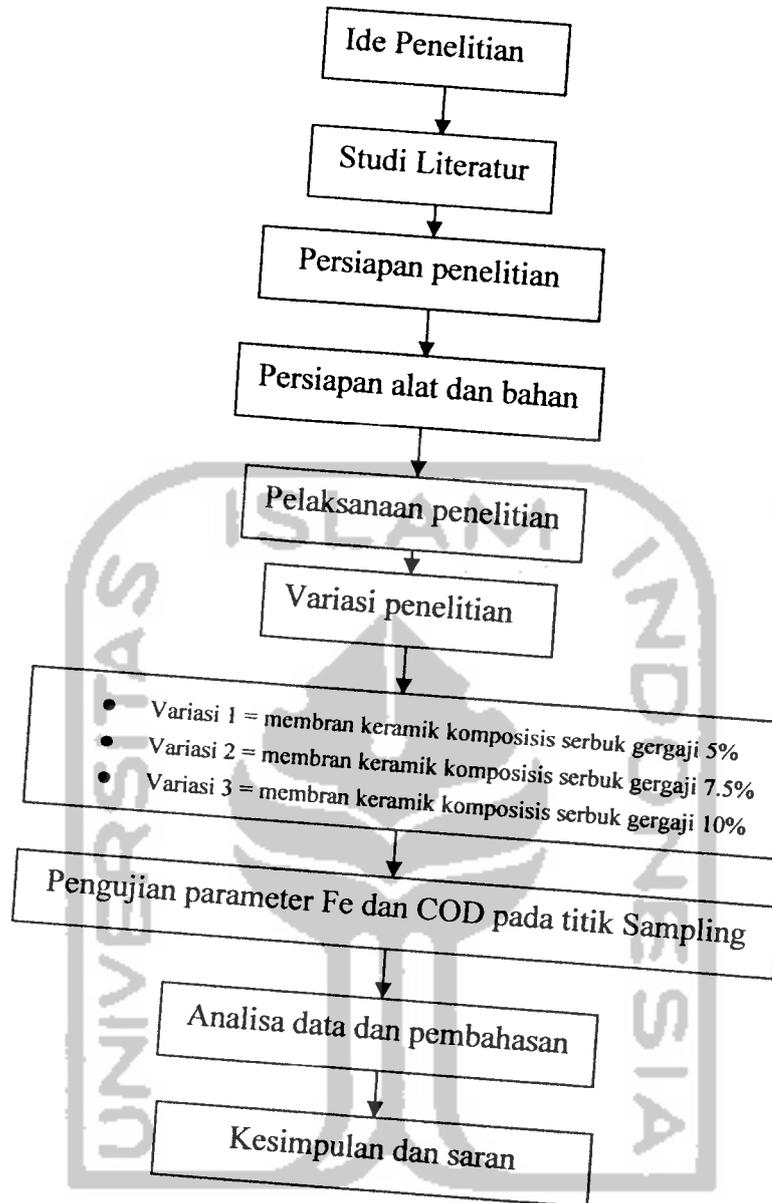
Limbah cair lindi sampah domestik yang akan dipergukan sebagai objek penelitian berasal dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan, Yogyakarta. Pengambilan lindi adalah dengan titik sampel pada kolam terakhir unit pengolahan lindi di TPA Piyungan, dan pewardahan lindi menggunakan jerigen plastik sebanyak 40 liter.

3.8.5. Proses *Running* Reaktor Membran Keramik

Proses *Running* reaktor membran keramik dilakukan sesegera mungkin setelah lindi diambil dari TPA Piyungan, Yogyakarta. Limbah cair lindi yang digunakan sebelumnya telah dilakukan pengenceran sebanyak tiga kali, untuk mengurangi mengurangi resiko penyumbatan (*clogging*) pada reaktor membran keramik. Proses *Running* reaktor membran keramik berjalan selama 360 menit dengan pengambilan inlet dilakukan pada inlet awal dan inlet akhir penelitian. Dan pengambilan outlet dilakukan setiap 60 menit. Kemudian inlet dan outlet yang diambil dari proses *Running* reaktor membran keramik dilakukan uji laboratorium.

3.9. Kerangka Penelitian Tugas Akhir

Tahapan penelitian “Efektifitas Teknologi Membran Keramik Terhadap Penurunan Konsentrasi Besi (Fe) Dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) Pada Limbah Cair Lindi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan, Jogjakarta” dapat dilihat pada diagram alir berikut ini :



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

3.10. Analisa Laboratorium

Effluent hasil penelitian dilakukan uji analisa di Laboratorium Kualitas Air jurusan Teknik Lingkungan, FTSP, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta. Tahap-tahap dalam analisa laboratorium, yaitu :

- a. Pengambilan dan pengujian sampel awal.
- b. Waktu pengambilan sampel adalah dilakukan setiap jam selama 6 jam proses penelitian, yang dilakukan dalam waktu 3 hari. Sampel tersebut dilakukan pengawetan menggunakan H₂SO₄ pekat sampai dengan nilai pH = 2.
- c. Pengambilan sampel yaitu pada inlet dan outlet.
- d. Tiap sampel dilakukan dua kali pengujian (duplo).

3.11. Analisa Data

Data hasil percobaan akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Untuk mengetahui efisiensi dari reaktor membran keramik terhadap penurunan konsentrasi besi (Fe) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada air limbah cair lindi digunakan rumus *Overall Efficiency* (Metcalf & Eddy, 1991) :

$$\eta = \frac{C_o - C_e}{C_o} \times 100 \%$$

Dimana ; η = Overall Efficiency (%)

C_o = Konsentrasi Awal (mg/l)

C_e = Konsentrasi Akhir (mg/l)

Sedangkan untuk memudahkan dalam pengolahan data, maka dipergunakan software statistik, yaitu *Analysis Of Varietas* (ANOVA) satu jalur. ANOVA digunakan dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan

yang signifikan antara konsentrasi besi (Fe) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada inlet dan outlet terhadap percobaan yang dilakukan.

Pada uji analisa ANOVA, pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh, yaitu :

- Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, artinya adalah ada perbedaan yang signifikan antara konsentrasi inlet dan outlet pada penelitian yang dilakukan.
- Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, artinya adalah tidak ada perbedaan yang signifikan antara konsentrasi inlet dan outlet pada penelitian yang dilakukan.

