

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

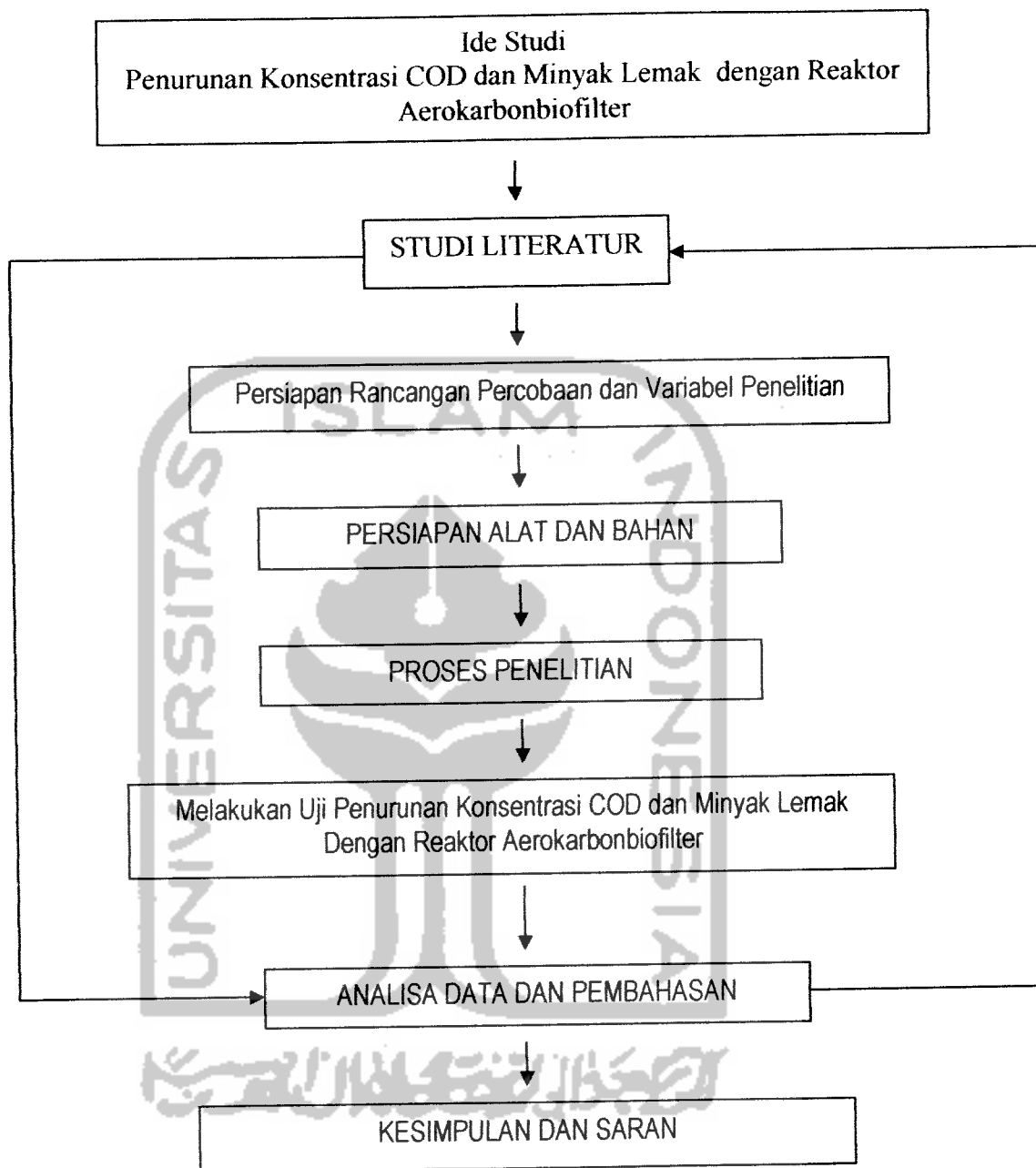
- a. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan Laboratorium Rancang Bangun, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- b. Balai Pengujian Konstruksi dan Lingkungan (BPKL), Dinas Pemukiman dan Prasarana Wilayah Yogyakarta.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen yang dilaksanakan dalam skala laboratorium.

3.3 Kerangka Penelitian

Cara dan perlakuan penelitian air limbah akan di jelaskan secara garis besar dengan metode grafik yang tersaji sebagai berikut :



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.4 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah limbah yang berasal dari pencucian kendaraan bermotor (The Auto Bridal 10 Jl. Kaliurang km 6,8 Yogyakarta).

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dalam penelitian ini meliputi :

1. Variabel bebas (*Independent Variabel*)

Waktu yang digunakan selama 10 hari, dimana setiap harinya dilakukan pengambilan dan uji sampel pada dua titik yaitu pada bak ekualisasi dan *outlet* reaktor.

2. Variabel terikat (*Dependent Variabel*)

Konsentrasi COD dan minyak lemak.

3.6 Reaktor Aerokarbonbiofilter

1. Desain Reaktor

Dalam penelitian ini akan digunakan reaktor yang terdiri dari sebagai berikut:

a. Aerasi

Aerasi yang digunakan adalah tipe *multipletray* aerasi dengan tingkatan *tray* 4 buah dengan jarak tiap *tray* 0,1 m.

b. Karbon aktif

Ketebalan karbon aktif dalam reaktor 0,2 m.

c. Zeolit

Ketebalan zeolit yang digunakan adalah 0,3 m.

d. Media bakteri

Media pelekat mikroorganisme menggunakan plastik (paralon) sebagai tempat pertumbuhan bagi mikroorganisme dengan ketebalan 0,2 m.

e. Pasir

Media penyaring yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pasir kuarsa dengan ketebalan 0,2 m.

f. Ruang outlet

Ruang outlet sebagai tempat penampung sementara air hasil olahan sebelum keluar melalui pipa effluent, dengan ketinggian 0,1 m.

2. Dimensi Reaktor Aerokarbonbiofilter

Reaktor yang direncanakan terbuat dari kaca. Reaktor yang digunakan adalah jenis reaktor bertingkat yang susunannya terdiri atas 4 tingkat aerasi, karbon aktif dan zeolit, media bakteri serta filter pasir. Perhitungan dimensi reaktor dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1. Dimensi Reaktor Aerokarbonbiofilter

Dimensi	Simbol	Hasil perhitungan	Satuan	Pers.yang digunakan
Panjang	L	0,3	M	
Lebar	W	0,3	M	
Tinggi tray aerasi	Tt	4 x 0,1	M	
Tinggi karbon aktif	Tka	0,2	M	
Tinggi zeolit	Tz	0,3	M	
Tinggi media bakteri	Tmb	0,2	M	
Tinggi pasir	Tp	0,2	M	
Tinggi ruang outlet	Tro			
Luas area	A	0,09	M ²	L x W
Volume reaktor	Vr	0,13	M ³	Ax(Tt+Tka+Tz+Tmb+Tp+Tro)
Debit	Q	0,01	L/detik	

3. Pembuatan Reaktor Aerokarbonbiofilter

a. Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan reaktor *aerokarbonbiofilter*,

antara lain:

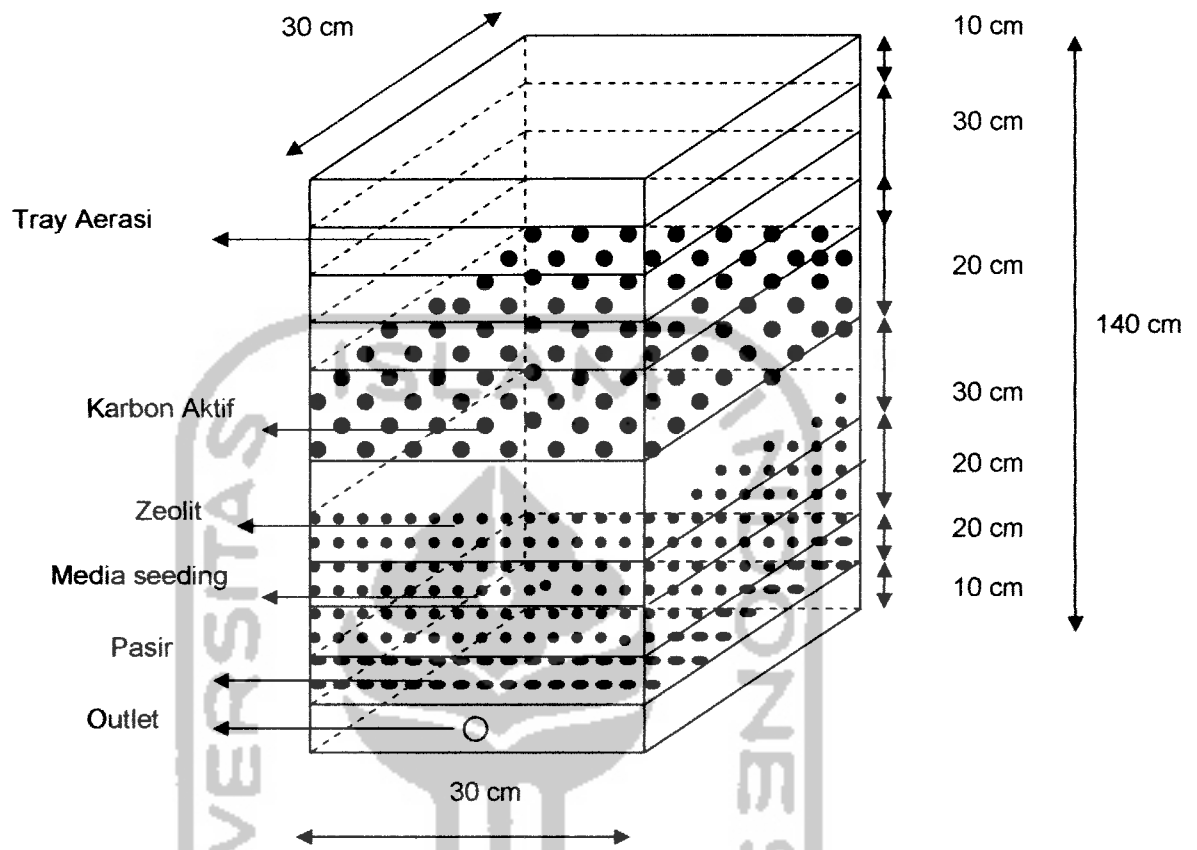
- 1) Gergaji besi
- 2) Spidol
- 3) Cutter
- 4) Bor
- 5) Penggaris

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan reaktor aerokarbonbiofilter, antara lain:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1) Kaca | 10) Ember |
| 2) Selang plastik | 11) Kasa |
| 3) Akrilik | 12) Karbon Aktif |
| 4) <i>Gate Valve</i> | 13) Zeolit |
| 5) Besi siku | 14) Pasir kuarsa |
| 6) Pompa | 15) Kran |
| 7) Pipa PVC | 16) Bak penampung |
| 8) Lem | |
| 9) Sekrup | |





Gambar 3.2 Reaktor Aerokarbonbiofilter

3.7 Cara Kerja :

1. Proses Seeding

Sebelum melakukan uji air limbah secara kontinyu, maka dilakukan penumbuhan mikroorganisme, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Penyiapan media *seeding*, yaitu berupa potongan-potongan pipa paralon.

- b. Pasir dimasukkan terlebih dahulu pada dasar tempat *seeding*, kemudian diberi sekat yang berlubang.
- c. Media *seeding* ditempatkan di atas pasir yang ditutupi sekat berlubang.
- d. Air limbah dimasukkan ke dalam tempat *seeding* sampai media tergenang air limbah.
- e. Pemeriksaan limbah yang akan dipakai untuk *seeding* pada parameter COD dan minyak lemak.
- f. *Buble aerator* dinyalakan untuk menambah suplai oksigen.
- g. Untuk mempercepat pertumbuhan dan memperbanyak bakteri ditambahkan degra simba.
- h. Pemasangan media fiter yaitu karbon aktif dan zeolit pada rak kedua.
- i. Pada minggu kedua dilakukan pemeriksaan terhadap parameter penelitian, yaitu COD dan minyak lemak.
- j. Proses *seeding* dilakukan selama 40 hari.
- k. Minggu keempat dilakukan uji koloni.
- l. *Running* pengujian air limbah yang dialirkan secara kontinyu untuk parameter COD dan minyak lemak .

2. Penelitian

- a. Pengukuran parameter *influent* (COD dan minyak lemak) dari limbah pencucian kendaraan bermotor.
- b. Air limbah ditampung pada dua buah bak penampung yang dipasang secara seri, dimana fungsi bak ini adalah sebagai penampung air

- limbah yang akan diolah sebelum masuk ke bak ekualisasi.
- c. Air dipompakan ke atas menuju bak ekualisasi, apabila bak ini penuh maka secara otomatis air akan kembali lagi ke bak penampung.
 - d. Air dari bak ekualisasi dialirkan melalui pipa menuju *spray* yang kemudian jatuh ke *tray* aerator.
 - e. Air jatuh ke *tray* aerator kemudian akan merata pada permukaan *tray*.
 - f. Air jatuh di permukaan karbon aktif, zeolit sehingga terjadi penyaringan.
 - g. Air jatuh ke media bakteri (plastik) sebagai media pelekat mikroorganisme untuk mendegradasi parameter COD dan minyak lemak.
 - h. Keluaran dari media plastik, selanjutnya air akan tersaring pada media pasir.
 - i. Air hasil pengolahan akan keluar melalui pipa *effluent*.
 - j. Pengukuran parameter *effluent* (COD dan minyak lemak) hasil proses pengolahan dengan menggunakan reaktor aerokarbonbiofilter.

3. Analisa Kualitas Sampel

Analisa kualitas air sampel yang dilakukan sesuai dengan SNI, yaitu :

- a. Cara uji kadar COD dalam air sampel sesuai dengan SNI 06-6989.2-2004.
- b. Cara uji kadar minyak lemak dalam air sampel sesuai dengan SK SNI M-68-1990-03.



4. Analisa Data

Analisa data untuk penentuan berdasar pada parameter yang telah diukur dengan membuat tabel atau grafik kualitas air buangan sebelum dan sesudah pengolahan pada masing-masing titik pengambilan sampel.

Selain itu dilakukan analisa data dengan Anova atau *analysis of variance* (anova) satu jalur yang bertujuan untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara konsentrasi awal dengan masing-masing titik pengambilan sampel.

Tingkat efisiensi dinyatakan dengan cara membandingkan antara konsentrasi awal dan akhir dari parameter penelitian setelah menjalankan reaktor dengan menggunakan persamaan *overall efficiency* yaitu:

$$\eta = \frac{C_o - C_e}{C_o} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana,

η = Overall Efficiency (%)

C_o = Konsentrasi Awal (mg/l)

C_e = Konsentrasi akhir (mg/l)