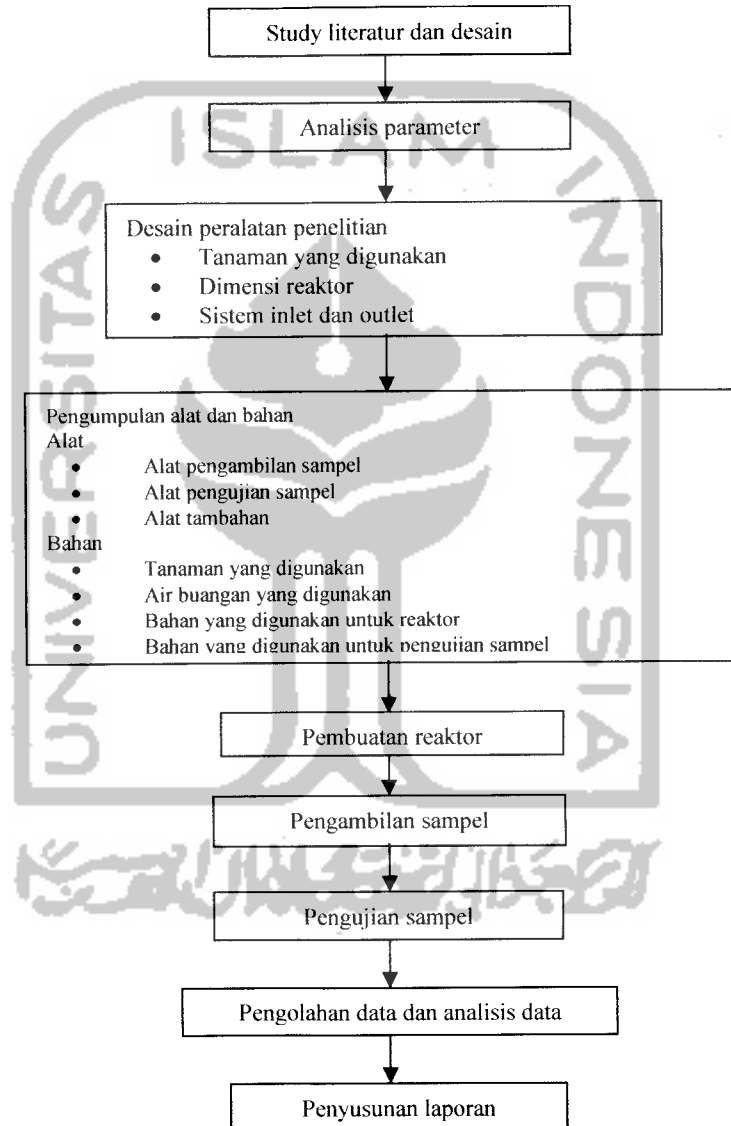


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

Tahap-tahap dari penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

1. Laboratorium Kualitas Lingkungan, FTSP Universitas Islam Indonesia
Merupakan tempat pengambilan sampel. Sampel berasal dari limbah praktikum yang dibuang ke tempat penampungan berupa tong-tong plastik.
2. Halaman belakang Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP), Universitas Islam Indonesia Jogjakarta
Merupakan tempat penelitian berlangsung
3. Laboratorium Kualitas Kesehatan Lingkungan Universitas Islam Indonesia dan Balai Pengujian Konstruksi dan Lingkungan (Dinas KIMPRASWIL)
Merupakan tempat penelitian dan pemeriksaan kandungan logam timbal (Pb) pada tanaman Eceng Gondok.

3.3 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 6 bulan yang terdiri dari tahap persiapan penelitian, desilasi tanaman eceng gondok, pembuatan reaktor, penanaman eceng gondok dalam reaktor, pengambilan sample air limbah, pemeriksaan di laboratorium, analisa data dan penyusunan laporan.

3.4 Parameter Penelitian

Penelitian ini dilakukan analisa pengukuran dan pengujian parameter limbah Laboratorium berdasarkan tingkat konsentrasi dan variasi waktu penelitian yang meliputi:

1. Pengamatan visual (pengukuran panjang akar, panjang batang dan luas daun)
2. Pengujian kadar logam timbal (Pb) yang terserap oleh akar tanaman eceng gondok
3. Pengujian kadar logam timbal (Pb) yang terserap oleh daun tanaman eceng gondok

3.5 Desain Constructed Wetlands

Pembuatan reactor *batch Constructed Wetlands* yang digunakan dalam penelitian antara lain :

a. Tanaman dalam reaktor

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*). Media tanaman yang digunakan adalah tanah, tinggi tanah masing-masing 5 cm untuk tiap reaktor. Tanaman Eceng Gondok yang telah ditanam diberi air setinggi 10 cm dari permukaan tanah, dimana air tersebut merupakan pencampuran antara air dengan limbah. Penelitian ini dilakukan di dalam rumah tanaman.

b. Dimensi Reaktor

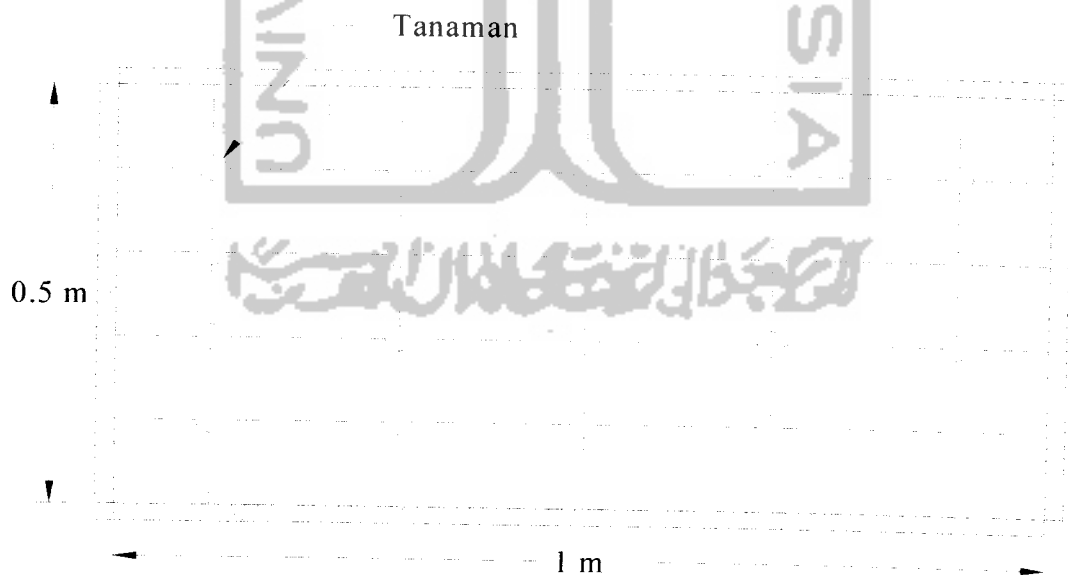
Reaktor terbuat dari kayu dan dilapisi plastik sebagai lapisan kedap air. Reaktor yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 10 buah reaktor. Tiap reaktor akan diberi perlakuan konsentrasi limbah yang berbeda. Reaktor

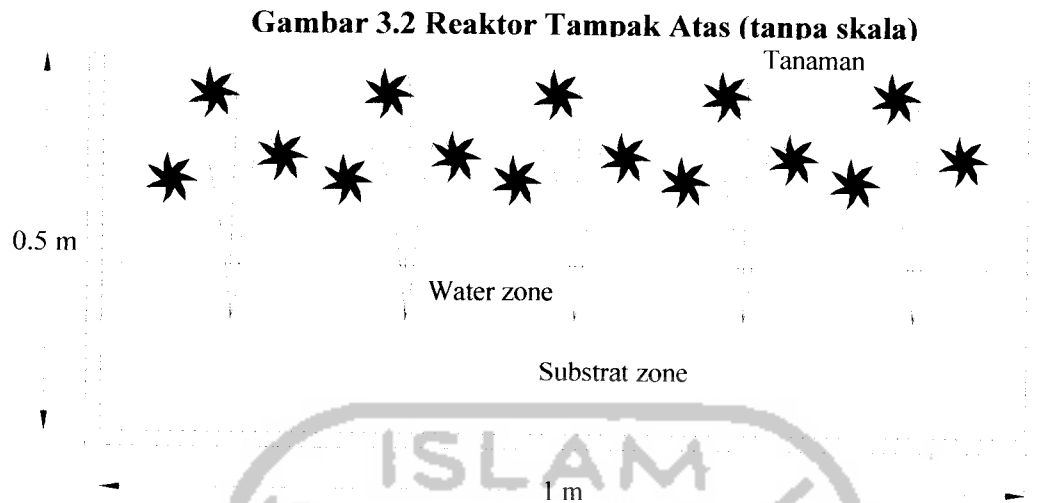
diatas terbagi atas reaktor kontrol, dimana reaktor ini diberi limbah namun tidak ditanami tanaman Eceng Gondok dan reaktor uji yang mana reaktor diberi limbah dan ditanami Eceng Gondok.

Adapun perhitungan dimensi reaktor *batch constructed wetlands* adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Persamaan Reaktor Awal

Dimensi	Simbol	Hasil Perhitungan	Satuan	Persamaan yang digunakan	Keterangan
Waktu detensi	Td	12	hari		
Luas	A	P = 1 L = 0.5	m	$A = \frac{volume}{H_{air}}$	





Gambar 3.3 Reaktor Tampak Samping (tanpa skala)

3.6 Metode Pelaksanaan Penelitian

3.6.1 Kualitas air limbah

Penelitian ini dilakukan dengan proses pengaliran *batch*, dengan variasi konsentrasi limbah cair laboratorium, yang akan dijadikan obyek penelitian dan analisa adalah 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% tanpa tanaman yang digunakan sebagai kontrol analisa dan 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% ditanami tanaman eceng gondok. Variasi konsentrasi air limbah dilakukan dengan pengenceran yang menggunakan air sumur. Pengaliran limbah cair pada reaktor dilakukan selama 12 hari, kemudian dilakukan analisa laboratorium kualitas air pada variasi waktu ke 3, 6, 9, dan 12 hari cuplikan limbah dari outlet reaktor. Adapun variasi limbah yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2. Variasi Konsentrasi Limbah Cair

No	Konsentrasi Limbah Tanpa Tanaman (%)	Konsentrasi Limbah Dengan Tanaman (%)	Volume Limbah (Liter)	Volume Pengencer (Liter)
1	100	100	100	0
2	75	75	75	25
3	50	50	50	50
4	25	25	25	75
5	0	0	0	100

3.6.2 Tanaman Eceng Gondok

Tanaman Eceng Gondok diperoleh dari tempat yang sama, kemudian dicuci dan didestilasi selama 3 hari. Eceng gondok dianggap mempunyai ukuran sama yaitu dengan tinggi batang rata-rata 40 cm, panjang akar 16 cm dan jumlah daun antara 5-6 helai. Setiap reaktor memanfaatkan tanaman eceng gondok sebanyak 13 batang. Ketentuan jarak tanaman air tidak ditentukan, dan yang terpenting permukaan air tidak tertutup seluruhnya dengan tanaman.

3.6.3 Desain Sampling

Pengambilan sampel dilaksanakan pada hari ke 0, 3, 6, 9, dan 12. Pengambilan sampling pada hari ke nol dilakukan pada saat sampel akan dimasukkan dalam reaktor. Sedang pada hari ke 3, 6, 9, dan 12 sampel diambil dari reaktor pada hari berikutnya. Lokasi pengambilan sampel sama pada 10 buah reaktor, kemudian sampel dianalisa di laboratorium.

3.6.4 Pengambilan Sampling

Pengambilan sampling meliputi :

- a. Sampel diambil dari reaktor dengan menggunakan ember plastik.
- b. Ember plastik bagian dalam dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan air bersih.
- c. Sampel ditampung di ember yang sudah bersih.
- d. Setelah itu sampel dipotong-potong.
- e. Sampel di pisahkan antara akar dengan daun
- f. Sampel di timbang.
- g. Sampel di masukan ke dalam oven selama 3-4 jam
- h. Dilakukan destruksi
- i. Masuk ke dalam alat agitator selama 18 jam
- j. Air sampel di saring dengan menggunakan kertas saring.
- k. Di masukan ke dalam botol.

3.6.5 Destruksi

Pada analisis dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), cuplikan harus dalam bentuk larutan. Apabila cuplikan berbentuk padatan agar dapat dianalisis maka dilakukan destruksi basah atau kering.

3.7 Analisa AAS

Penentuan kandungan logam Pb (timbal) dilakukan dengan menggunakan seperangkat alat spektrofotometer serapan atom model AA-782 Nippon Jarel Ash. Absorbansi logam Pb diukur dengan menggunakan metode nyala (flame) pada kondisi optimum. Standarisasi alat AAS digunakan larutan blangko dan dapat dibuat deret larutan standar, dimana dari deret larutan standar ini akan diperoleh kurva baku atau kurva standar linear yang dibuat berdasarkan adsorbansi dari larutan spektrosol untuk logam Pb dengan konsentrasi yang telah diketahui (perhitungan di lampiran 1). Perhitungan konsentrasi hasil pengukuran (C regresi) dengan metode standar kalibrasi dilakukan dengan cara memasukkan harga serapan sampel Y, sehingga :

$$Y = bx$$

$$x = \frac{Y}{b}$$

kadar unsur dalam sampel dihitung dengan persamaan :

$$x = \frac{C \text{ regresi} \times V \times P}{g}$$

g

dengan :

x = kadar unsur (mg/ml)

C regresi = konsentrasi unsur yang diperoleh dari kurva kalibrasi standar

V = volume larutan sampel (ml)

P = faktor pengenceran

g = sarat sampel

3.8 Metode Analisa Laboratorium

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap analisa kualitas air limbah di laboratorium dengan pengukuran parameter-parameter yang diuji.

Tahap-tahap dalam analisa laboratorium yaitu :

1. Analisa awal, dilakukan pada saat pengambilan limbah laboratorium kualitas lingkungan, sebagai data awal konsentrasi limbah (data sekunder).
2. Analisa terhadap variasi waktu, dilakukan sebanyak 5 kali pengambilan sample yaitu pada hari ke 0, 3, 6, 9, dan 12 yang diambil dari reaktor *Constructed Wetlands* dan setiap sample dilakukan dua kali pengujian laboratorium.

3.9 Metode Analisa Pertumbuhan Tanaman

Pada tanaman juga dilakukan pengamatan, pengamatan dilakukan secara visual terhadap tanaman uji yang meliputi tingkat pertumbuhan (panjang daun, lebar daun, panjang batang, dan panjang akar) dan daya tahan tanaman terhadap air limbah. Hasil pengamatan ini hanya digunakan sebagai data pendukung. Sedangkan pengamatan sesungguhnya adalah pengamatan kapasitas serapan tanaman eceng gondok terhadap kandungan logam Pb (timbal) pada limbah laboratorium kualitas lingkungan UII

3.10 Metode Analisa Data

Untuk mengetahui tingkat efisiensi dari reaktor yang sedang diteliti, maka dilakukan analisa data yang diperoleh dari hasil pengamatan, baik data utama (tingkat removal) maupun data pendukung (kondisi tanaman uji). Sedangkan untuk memudahkan dalam pengolahan data, maka dipergunakan *software* statistik, misalnya analisa varians (ANOVA).