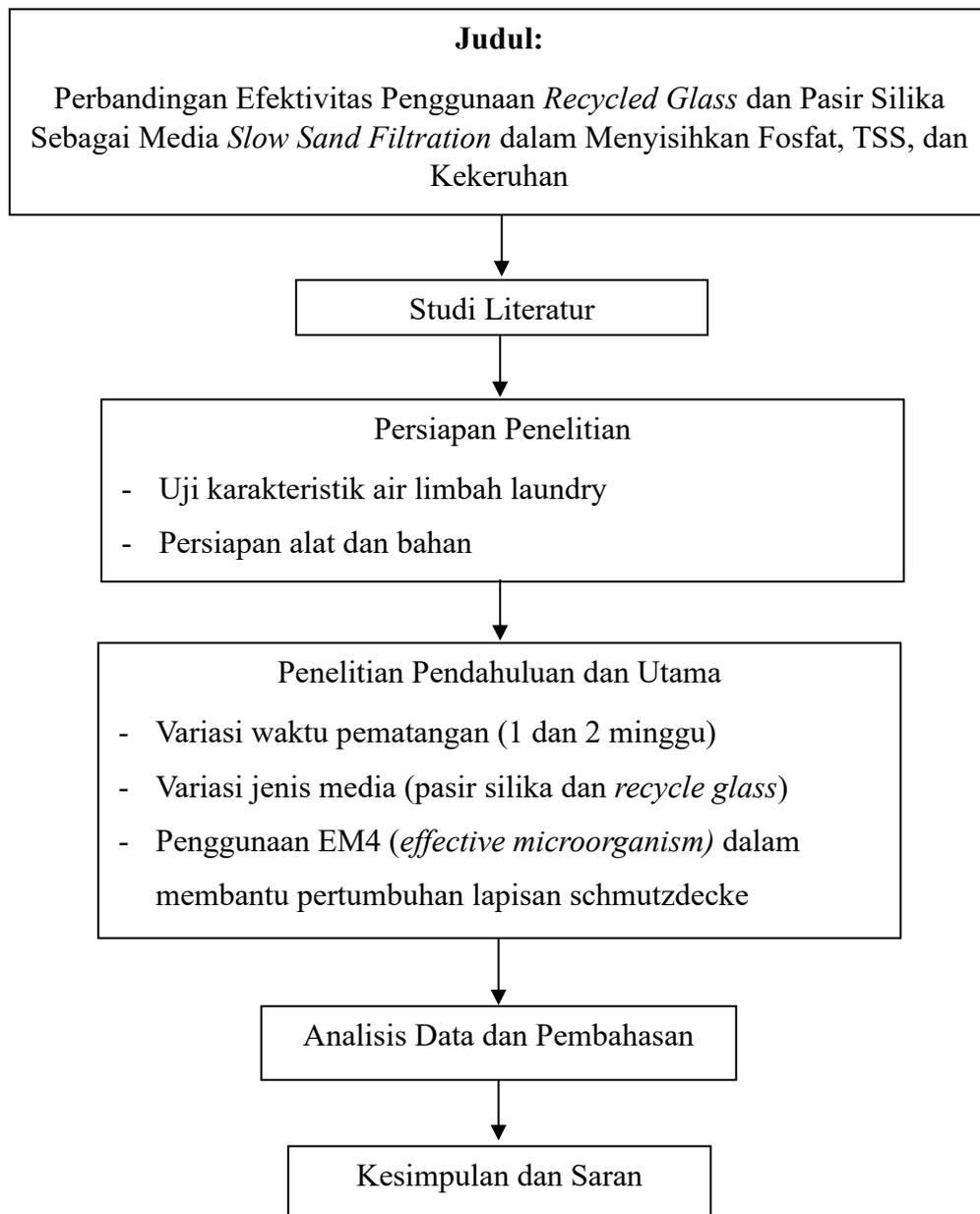


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi Penelitian berlangsung di Laboratorium Riset Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur

### 3.3 Alat dan Bahan

#### Alat:

1. Media filter
2. Pipa
3. Bak Pengumpul
4. Ball valve
5. Penggaris

#### Bahan:

1. Media pasir
2. Media *recycled glass*
3. Air baku
4. Media penyangga kerikil

### 3.4 Model Unit Saringan

1. Bak Penyaring

Bak penyaring pada penelitian ini menggunakan kaca dan pvc berbentuk *circular* dengan dimensi diameter, dan tinggi masing-masing ( $d = 10$  cm dan  $t = 100$  cm)

2. Media Penyaring

Terdiri atas 2 variasi

Tabel 3.1 Variasi Media Tiap Reaktor

a.	Reaktor I & III	=	berisi recycled glass dengan kedalaman 50 cm
b.	Reaktor II & IV	=	berisi pasir silika dengan kedalaman 50 cm

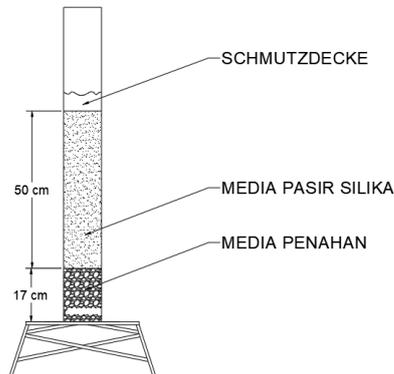
3. Media penahan

Media yang digunakan adalah kerikil dengan ketinggian 17 cm

4. Perlengkapan saringan

- a. Reaktor

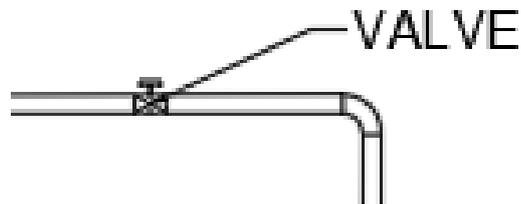
Reaktor berupa saluran tertutup yang terbuat dari pipa PVC dengan diameter 4 in. Reaktor ini dilengkapi dengan media sebagai tempat melekatnya bakteri pada bagian atas permukaan.



Gambar 3.2 Reaktor *Slow Sand Filter*

b. Saluran inlet

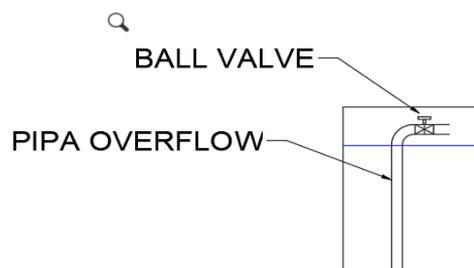
Saluran inlet berupa saluran tertutup yang terbuat dari pipa PVC dengan diameter 0,5 in. Saluran masuk ini dilengkapi dengan ember sebagai penampung air dan valve sebagai pengatur debit yang masuk.



Gambar 3.3 Tampak Samping Saluran *Inlet*

c. Saluran pipa *overflow*

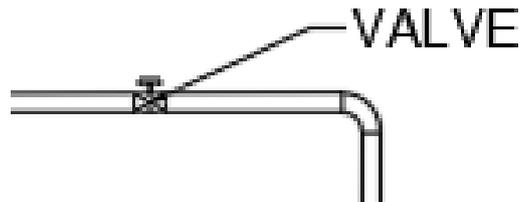
Saluran *overflow* berupa saluran tertutup yang terbuat dari pipa PVC dengan diameter 0,5 in. Saluran ini diarahkan kembali ke ember sebagai penampung air dan valve sebagai pengatur debit yang keluar dari bak penampung



Gambar 3.4 Saluran Pipa *Overflow*

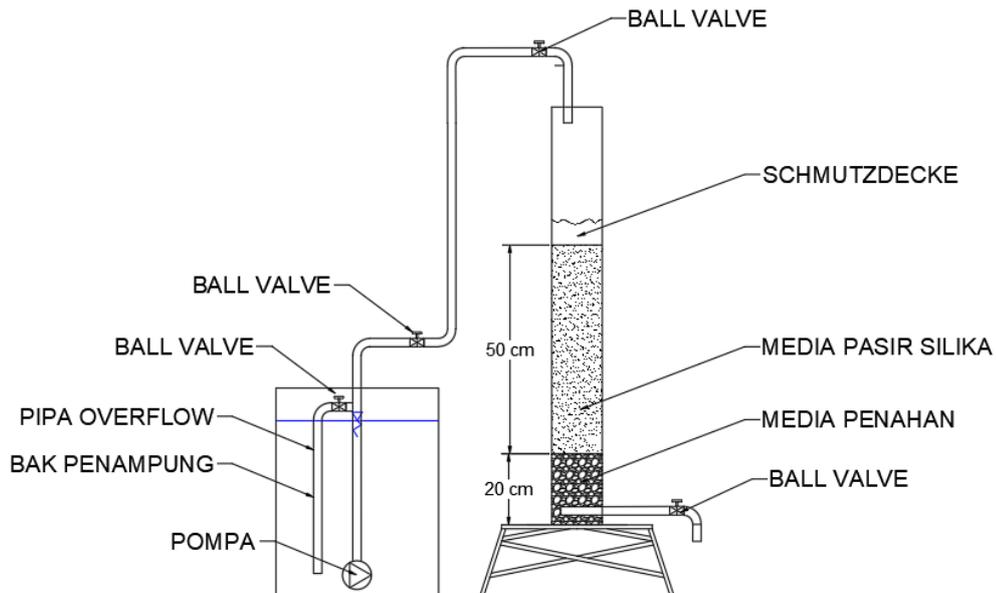
d. Saluran outlet

Saluran outlet berupa saluran tertutup yang terbuat dari pipa PVC dengan diameter 0,5 in yang disambungkan dengan saluran pengumpul.



Gambar 3.5 Tampak Samping Saluran *Outlet*

Berikut merupakan desain unit dari Slow Sand Filtration



Gambar 3.6 Desain Unit Saringan Pasir Lambat

### 3.5 Variabel Penelitian

a. Variabel tetap

- Aklimatisasi dilakukan di dalam reactor berbentuk circular dengan dimensi (diameter 10 cm dan tinggi 100 cm)
- Bahan reaktor menggunakan pvc
- Media penahan menggunakan kerikil ukuran 3/8 inch

- Tebal/Tinggi media
    - Media filtrasi = 50 cm
    - Media penahan = 20 cm
  - Dosis EM<sub>4</sub> 7.5 ml
- b. Variabel bebas
- Karakteristik media
    - RG\* = (0,7 – 2.0) mm
    - Silika\* = (0,7 – 2.0) mm
  - Waktu pematangan (1 dan 2 minggu)
- c. Parameter yang diuji
- TSS, kekeruhan, dan fosfat

### **3.6 Rangkaian Penelitian**

#### **3.6.1 Analisis Karakteristik Air Baku**

Analisis ini diperlukan untuk mengetahui kondisi eksisting air sampel yang akan digunakan pada penelitian sebagai dasar dalam pengolahan untuk mendegradasi polutan pada air.

#### **3.6.2 Persiapan Media dan Filter**

Pasir silika dan *recycled glass* merupakan variabel tetap sekaligus sebagai media filter dalam penelitian ini, dengan kerikil sebagai media penunjang dan pendukung. Untuk memastikan kebersihan dan sterilisasi media, pasir dan kerikil dicuci dan dikeringkan. Proses ini memungkinkan pemisahan kotoran yang mungkin terdapat pada pasir.

#### **3.6.3 Persiapan Lapisan Schmutzdecke**

Setelah media filter telah tersusun dalam bak filter, bak tersebut diisi dengan air dan dilakukan proses yang disebut *ripening time*. *Ripening time* adalah proses pembentukan lapisan biologis yang dikenal sebagai *schmutzdecke*. *Schmutzdecke* adalah lapisan lendir tipis yang berperan dalam mengoptimalkan penghilangan parameter biologis seperti koliform. Materi organik yang terbawa oleh air berfungsi sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme yang ada pada lapisan

schmutzdecke. Beberapa materi organik mengalami oksidasi oleh mikroorganisme, menghasilkan energi untuk proses metabolisme. Selain itu, materi organik lainnya diubah menjadi sel-sel baru untuk pertumbuhan (Kapellos et al, 2007).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Prahsantika et al (2021), penambahan EM4 sangat membantu dalam proses pertumbuhan lapisan biofilm pada penyisihan polutan pada limbah *laundry*. Dosis EM4 yang akan dipakai dalam penelitian adalah 7,5 ml.

Berdasarkan (Ranjan dan Prem, 2018), ripening time berlangsung selama 2 minggu atau lebih dari sebulan. Penurunan kadar kekeruhan akan mengindikasikan peningkatan zat EPS (*extracellular polymeric substances*) yang mempengaruhi pembetukan schmutzdecke (Lubarsky et al, 2022). Sementara, pengukuran kadar MLSS bertujuan untuk mengetahui jumlah mikroorganisme yang ada pada lapisan biofilm (Herlambang, 2005).

### **3.7 Penelitian Utama**

Setelah masa pematangan lapisan schmutzdecke telah dilaksanakan, penelitian utama dilakukan. Analisis yang dibutuhkan dalam mengetahui kekeruhan, TSS dan fosfat masing-masing adalah 10 ml, 25 ml, dan 10 ml.

### **3.8 Analisis Data**

Setelah dilakukan proses penelitian data-data akan dikumpulkan untuk melihat korelasi dari efisiensi dan efektivitas serta pengaruh media dan waktu terhadap proses penyisihan polutan. Data tersebut akan diolah di Microsoft Excel dan disajikan dalam bentuk grafik. Kemudian data tersebut diolah secara statistik dengan metode ANOVA *two-way* untuk mengetahui hubungan antar variabel terhadap hasil pengamatan.

Data-data penyisihan polutan pada air baku juga dihubungkan dengan grafik siklus filtrasi yang bertujuan untuk mengetahui apakah masing-masing reaktor filtrasi telah mencapai fase optimum serta menentukan reaktor yang memiliki waktu tercepat untuk mencapai fase optimum.

### 3.9 Matriks Penelitian

Tabel 3.2 Matriks Penelitian Pematangan Lapisan *Schmutzdecke*

No	Hasil Data		
	Variabel Filter	MLSS	Kekeruhan
1	Reaktor A (RG) (Waktu Pematangan 1 minggu)		
2	Reaktor B (PS) (Waktu Pematangan 1 minggu)		
3	Reaktor C (RG) (Waktu Pematangan 2 minggu)		
4	Reaktor D (PS) (Waktu Pematangan 2 minggu)		

Tabel 3.3 Matriks Penelitian Utama

No	Variabel Penelitian		Hasil Data		
	Variabel Filter	Waktu Pengambilan Sampel (jam)	Fosfat	Kekeruhan	TSS
1	Reaktor A (RG) (PVC)	0			
		6			
		12			
		24			
		30			
2	Reaktor B (RG) (PVC)	0			
		6			
		12			
		24			
		30			
3	Reaktor C (RG) (PVC)	0			
		6			
		12			
		24			
		30			
4	Reaktor D (RG) (PVC)	0			
		6			
		12			
		24			
		30			