III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

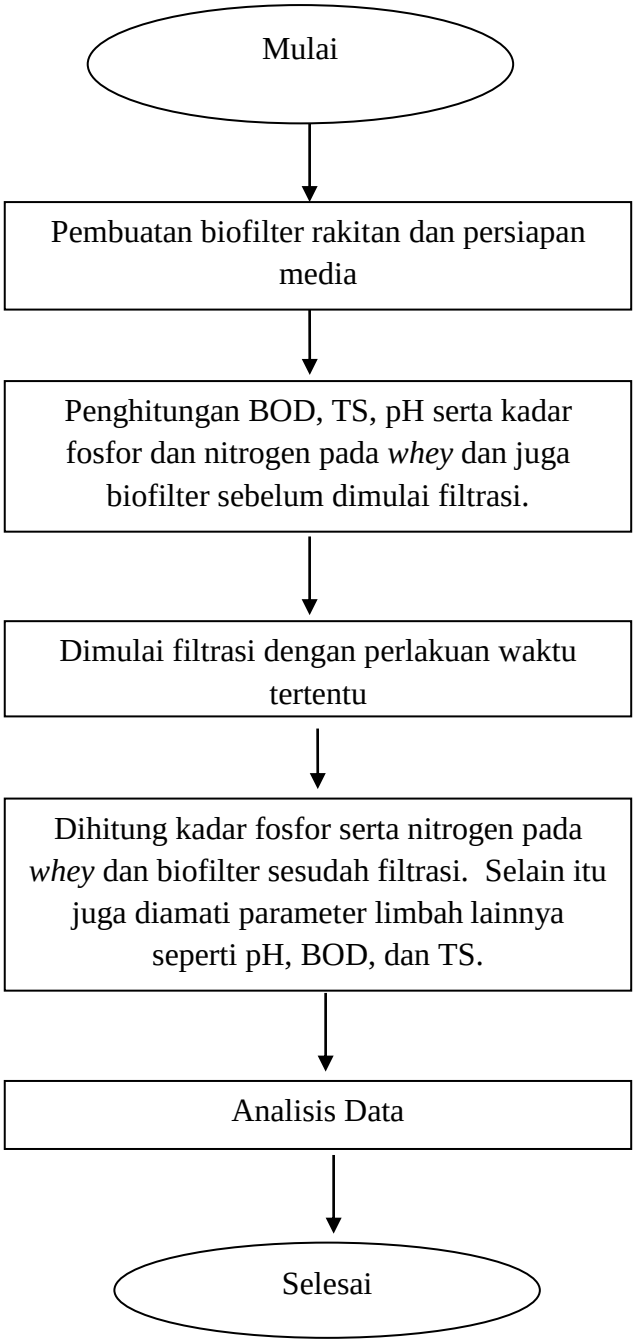
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2014 hingga bulan Juli 2014 bertempat di Labolatorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan Jurusan Teknik Pertanian serta Labolatorium Kimia Tanah Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat - alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah: seperangkat biofilter rakitan, oven, spektrofotometer, timbangan analitik, cawan, botol sampel, DO meter, pipet, labu ukur, inkubator, magnetic stirer, erlenmeyer, beaker glass, botol BOD, dan alat labolatorium lainnya.

Bahan utama yang digunakan adalah batuan fosfat dan limbah cair tahu (whey) yang berasal dari Kelurahan Gunung Sulah, Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung. Bahan lainnya adalah aquadest, asam askorbat, H_2SO_4, HCl, dan berbagai zat kimia lain yang dibutuhkan untuk analisis.

3.3 Prosedur Penelitian



Keseluruhan pelaksanaan penelitian dilakukan di dalam labolatorium.

Pelaksanaan penelitian dibagi atas dua tahap yaitu persiapan dan pengambilan data.

3.3.1 Persiapan

a) Persiapan Media

Batuan fosfat berperan sebagai media filtrasi. Ukuran dari batuan fosfat ini berkisar antara 1 mm s/d 5 mm. Media filter yang telah dikecilkan dicuci untuk menghilangkan debu yang menempel pada media filter. Setelah dicuci maka batuan fosfat akan dijemur di bawah sinar matahari (kering udara) dan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C selama 24 jam. Bahan-bahan organik yang terdapat pada pori batuan fosfat akan menguap selama proses pengovenan sehingga daya serap terhadap air pada pori tersebut akan meningkat.

b) Penghitungan debit

Pompa yang digunakan pada penelitian ini adalah pompa merk Luckiness 804 dengan spesifikasi sebagai berikut:

Voltase : 220 volt/ 240 volt 50 Hz

Watt : 40 W

H max : 2.0 m

Q max/hr : 2000 l/hr

Debit pompa dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Q = V/t \qquad (1)$$

dimana :

Q = debit (m^3/s)

V = volume penampung (m^3)

t = waktu (sekon)

c) Porositas

Untuk menghitung porositas maka terlebih dahulu harus dihitung volume pori. Volume pori dihitung dengan metode volumetrik dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Massa Pori} = M_2 - M_1 \quad (2)$$

dimana :

M_1 (g)= berat batu dengan volume tertentu (g)

M_2 (g)= (berat batu + air) hingga volume tertentu (g)

Selanjutnya massa pori yang telah didapat dikonversi ke dalam rumus berikut agar didapatkan nilai volume pori :

$$P = \frac{m}{v} \longrightarrow v = \frac{m}{P} \quad (3)$$

dimana :

P = massa jenis (g/cm^3)

m = massa (g)

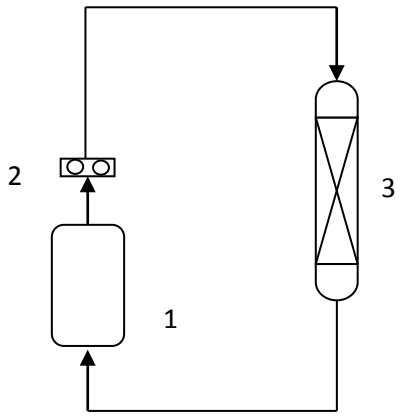
v = volume pori (cm^3)

Porositas dihitung dengan rumus :

$$\text{Porositas} = \frac{Volume\ Pori}{Volume\ Total} \quad (4)$$

d) Perakitan Biofilter

Biofilter rakitan terdiri atas selang, kolom biofilter, pompa, dan juga bak penampung. Media filtrasi berupa batuan fosfat sebanyak 0,5 Kg dengan ketinggian 6,5 cm.



Gambar 1. Desain biofilter

dimana :

1 = Limbah Cair Tahu

2 = Pompa

3 = Kolom Biofilter (media filter = batuan fosfat)

Sebanyak 10 liter limbah akan disirkulasi dengan perlakuan waktu tertentu yaitu 0 jam, 3 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam. Filtrasi tidak dilakukan secara kontinyu tetapi berbeda dan terpisah untuk setiap variasi waktu. Sehingga akan digunakan limbah cair yang baru setiap kali memulai filtrasi. Hal ini bertujuan agar data yang dihasilkan valid.

3.3.2 Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan hasil pengukuran dari setiap parameter sebelum dan sesudah filtrasi. Adapun parameter yang diamati adalah sebagai berikut :

a) Total Solids

Total Solids (TS) akan dihitung dengan rumus :

$$TS = \frac{(W2 - W1)}{Vol.sampel}\ (mg/L) \quad \text{.....} \quad (5)$$

dimana :

W_1 = berat cawan + sample sebelum dioven (mg)

W_2 = berat cawan + sample sesudah dioven selama 24 jam dengan suhu 105° C (mg)

Vol. Sampel = Volume sample (L)

Total solids pada limbah cair tahu akan dihitung sebelum dan sesudah filtrasi dengan variasi waktu tertentu.

b) pH

pH diukur dengan menggunakan alat pH meter. pH limbah dihitung sebelum dan sesudah filtrasi.

c) P total

P total tidak hanya dihitung pada limbah namun juga dihitung pada media filtrasi (batuan fosfat). Absorbansi P dihitung pada panjang gelombang 720 nm.

$$\text{P total (ppm)} = \frac{ml\ HCl}{g\ sample}\ x\ p\ x\ ppm\ kurva \quad \text{.....} \quad (6)$$

dimana :

ml HCl = jumlah HCl yang digunakan untuk melarutkan P pada sampel

g sample = berat sample yang dianalisis

p = fraksi pengenceran

ppm kurva = ppm sample yang didapatkan dari kurva standar

Prosedur kerja terlampir pada halaman 57.

d) P larut

P terlarut dihitung pada media filtrasi (batuan fosfat). Fosfat terlarut asam sitrat 2% diukur secara spektrofotometri dari senyawa kompleks (berwarna kuning) yang terbentuk dari hasil reaksi ortofosfat dengan amonium molibdat dan vanadat.

Prosedur kerja terlampir pada halaman 61.

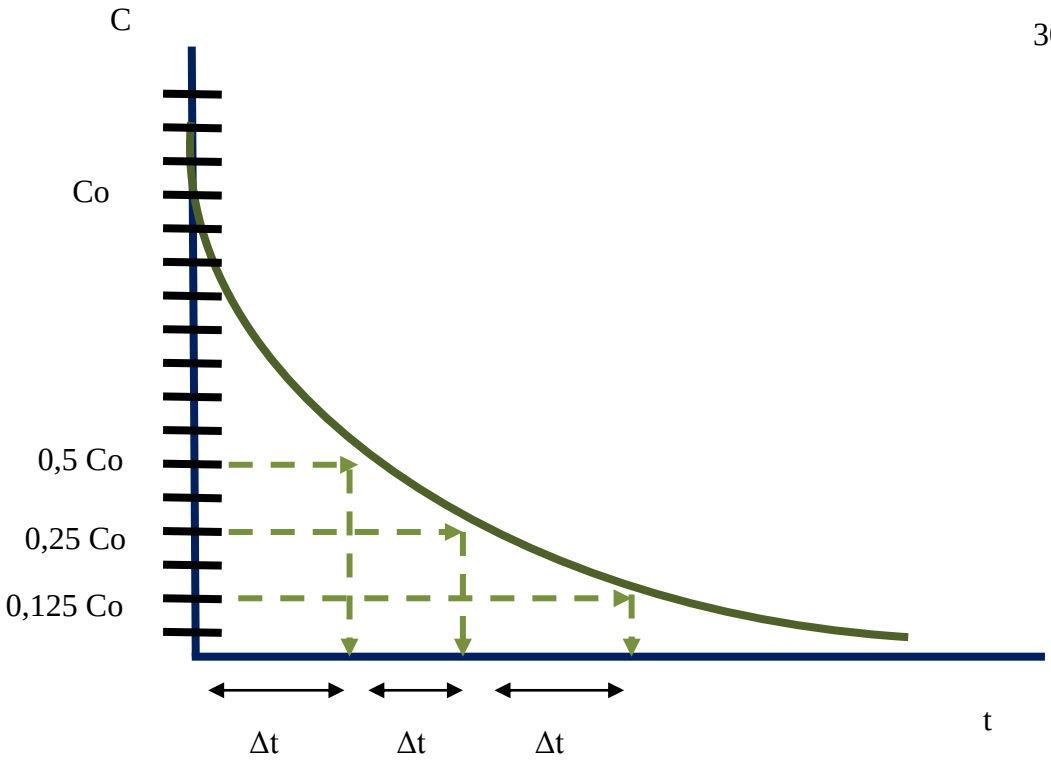
e) Amonium

Kadar amonium pada limbah sangat tinggi. Digunakan metode nessler pada pengujian amonium. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 425 nm. Kadar amonium hanya dihitung pada limbah cair saja.

Prosedur kerja terlampir pada halaman 59.

f) Faktor Kinetika

Nilai faktor kinetika (k) diperoleh dari kurva hubungan konsentrasi (setiap parameter : pH, TS, BOD, fosfor, nitrogen total,dan amonium) terhadap waktu pengamatan (0 jam, 3 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam).



Gambar 2. Faktor kinetika

Faktor kinetika akan dihitung dengan rumus:

$$\frac{dc}{dt} = -kc \qquad (7)$$

Jika c = c_o saat t = 0, maka persamaan yang dihasilkan :

$$c = c_o e^{-kt} \qquad (8)$$

dimana c merupakan konsentrasi setiap parameter limbah sesudah filtrasi, c_o konsentrasi parameter limbah sebelum filtrasi dan k merupakan konstanta kinetika.

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari analisis penelitian akan disajikan dalam bentuk grafik, tabel, dan uraian.