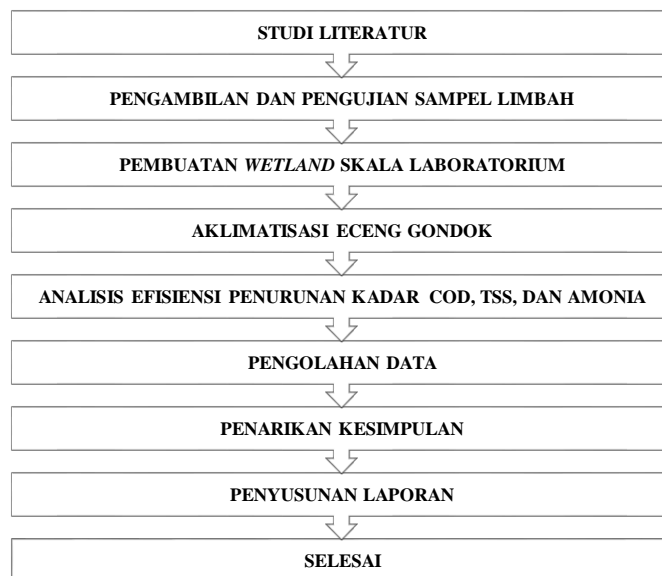


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini diperlukan alur penelitian, berikut merupakan diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.2 Pelaksanaan

3.2.1 Pengambilan dan Pengujian Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di kawasan tambak udang Desa Poncosari Kecamatan Srandakan Kabupaten Bantul D.I Yogyakarta. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan botol *winkler* pada saluran outlet limbah tambak udang, kemudian sampel diuji kadar COD, TSS, dan amonia terlarut di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Untuk parameter pH dilakukan pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan pH meter dan suhu

menggunakan termometer. Metode pengujian sampel pada parameter COD, residu tersuspensi (TSS), dan Amonia dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.1 Metode Pengujian yang Dilakukan

No	Parameter	Metode Uji	Baku Mutu
1	COD	SNI 6989.2: 2009	SK Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Untuk Kegiatan Industri Pengolahan Ikan dan Udang
2	Residu Tersuspensi (TSS)	SNI 06-6989.3-2004	
3	Amonia	SNI 06-6989.8-2005	
4	Metode pengambilan contoh air limbah	SNI 6989-58-2008	

3.2.2 Bahan

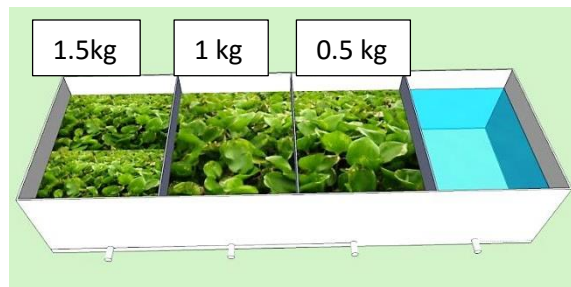
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan sampel air limbah tambak udang vannamei.

3.2.3 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *wetland* skala laboratorium, pH meter, *thermometer*, botol winkler, dan peralatan pengujian parameter air limbah.

3.2.4 Preparasi

1. Aklimatisasi tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), dilakukan dengan mencuci akar tumbuhan hingga bersih dari lumpur dan kandungan senyawa kimia lainnya. Selanjutnya menumbuhkan tumbuhan dalam air (golongan B/ air baku air minum berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010) selama 24 jam kemudian dipindahkan ke dalam *wetland* skala lab.
2. Pembuatan *wetland* skala lab dibuat dengan dimensi bak adalah panjang 1,825 m, lebar 0,60 m dan dalam 0,25 m, dengan volume air setiap bak 27,4 liter, waktu kontak 8 hari, tumbuhan yang digunakan adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebanyak 0,5 kg, 1kg, dan 1,5 kg.



Gambar 3.2 Model Wetland Skala Laboratorium

3.2.5 Proses Penelitian

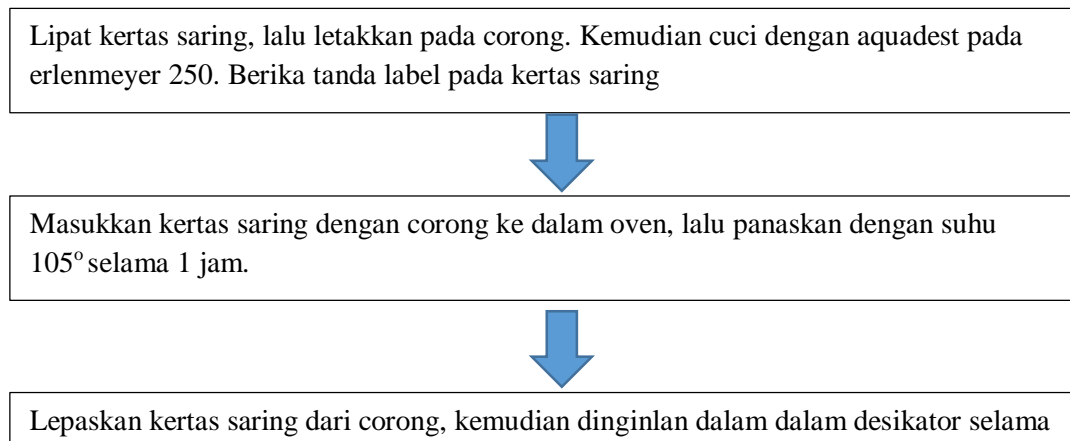
Pada tahap ini akan dilakukan beberapa proses penelitian, yaitu sebagai berikut :

1. Menguji karakteristik air limbah tambak udang vannamei dengan parameter yang diuji adalah COD, padatan tersuspensi (TSS), dan amonia terlarut
2. Mengukur penurunan kandungan COD, padatan tersuspensi (TSS), dan amonia terlarut dan besarnya penyerapan oleh eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) pada waktu kontak 2, 4, 6, dan 8 hari dengan jumlah eceng gondok yang digunakan adalah 0,5 kg, 1kg, dan 1,5 kg. Pada tahap aklimatisasi tidak dilakukan penambahan nutrisi pupuk TSP.
3. Pengukuran kandungan padatan tersuspensi (TSS), COD, amonia terlarut dan pH dilakukan dengan pengambilan sampel sebanyak 250 ml untuk setiap parameternya.

3.2.5.1 Pengujian Kandungan *Total Suspended Solid (TSS)*

3.2.5.1.1 Persiapan Kertas Saring (Whatman No. 42)

Persiapan kertas saring dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.





Timbang kertas saring dengan timbangan analitik. Lalu catet data beratnya

Gambar 3.3 Persiapan Kertas Saring

Catatan :

- Ulangi cara kerja tersebut sebanyak 3 kali untuk mendapatkan kestabilannya.
- Perubahan berat $\leq 4\%$ atau $\leq 0,5$ mg.

3.2.5.1.2 Homogenitas pengujian air limbah

Prosedur penghomogenan dalam pengujian air limbah dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut.

Masukkan air limbah ke dalam gelas beker di atas *magnetic stirer*. Kemudian hidupkan *magnetik stirer* untuk mengaduk air limbah. Tunggu hingga air limbah homogen



Ambil sebagian air limbah dengan pipet dari bagian tengah gelas beker, kemudian ambil sampelnya sebanyak 50 ml.

Gambar 3.4 Homogenitas Pengujian Air Limbah

3.2.5.1.3 Tahapan pengujian berat TSS air limbah

Prosedur pengujian berat TSS air limbah dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.

Ambil 50 mL air limbah kemudian saring dengan kertas whatman No. 1 yang telah dipersiapkan.



Masukkan air limbah yang telah disaring ke dalam oven, kemudian panaskan dengan suhu 105°C selama 1 jam.



Lepaskan kertas saring dari corong, kemudian dinginkan dalam desikator selama 1 jam.



Timbang kertas saring dengan timbangan analitik. Lalu catet data beratnya

Gambar 3.5 Tahapan Pengujian Berat TSS Air Limbah

3.2.5.1.4 Rumus Perhitungan kadar TSS dalam mg/L

$$\text{Mg TSS per liter} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{Volume contoh uji, mL}} \times 1000$$

Keterangan:

A adalah berat kertas saring + residu kering, mg;

B adalah berat kertas saring, mg.

Tabel 3.2 Contoh Tabel Data Pengujian

Sampel t0 (Sabtu, 14 Mei 2016)

No	Kode Sampel	Wo	W1	Volume Sampel	Mg TSS
1	1.A				
2	1.B				
3	1.C				
4	1.D				

Sampel t2 (Senin, 16 Mei 2016)

No	Kode Sampel	Wo	W1	Volume Sampel	Mg TSS
1	2.A				
2	2.B				
3	2.C				

Sampel t4 (Rabu, 18 Mei 2016)

No	Kode Sampel	Wo	W1	Volume Sampel	Mg TSS
1	3.A				
2	3.B				
3	3.C				

Sampel t6 (Jumat, 20 Mei 2016)

No	Kode Sampel	Wo	W1	Volume Sampel	Mg TSS
1	4.A				
2	4.B				
3	4.C				

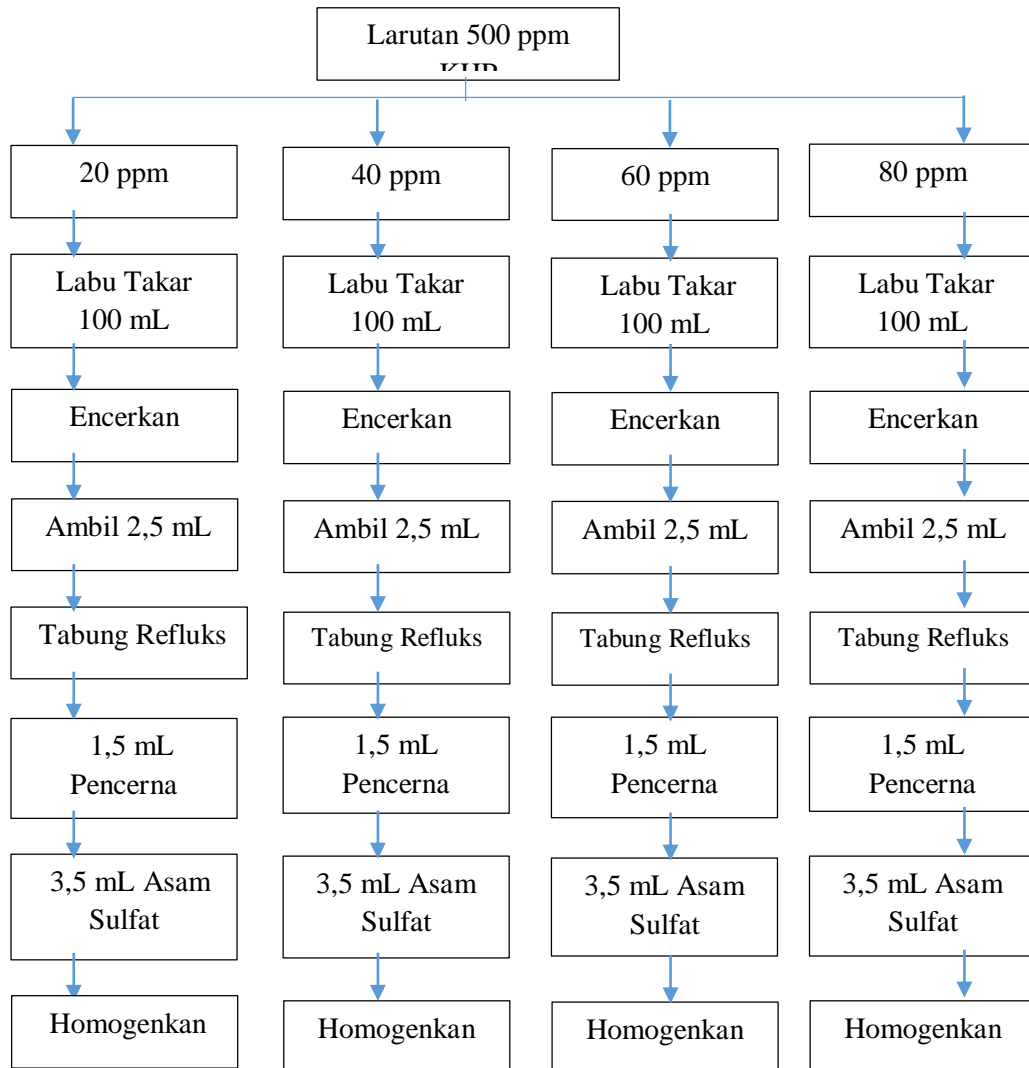
Sampel t8 (Senin, 23 Mei 2016)

No	Kode Sampel	Wo	W1	Volume Sampel	Mg TSS
1	5.A				
2	5.B				
3	5.C				

3.2.5.2 Chemical Oxygen Demand (COD)

3.2.5.2.1 Pembuatan Larutan Kalium Hidrogen Phtalat (KHP)

Tahapan pembuatan larutan KHP dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut.



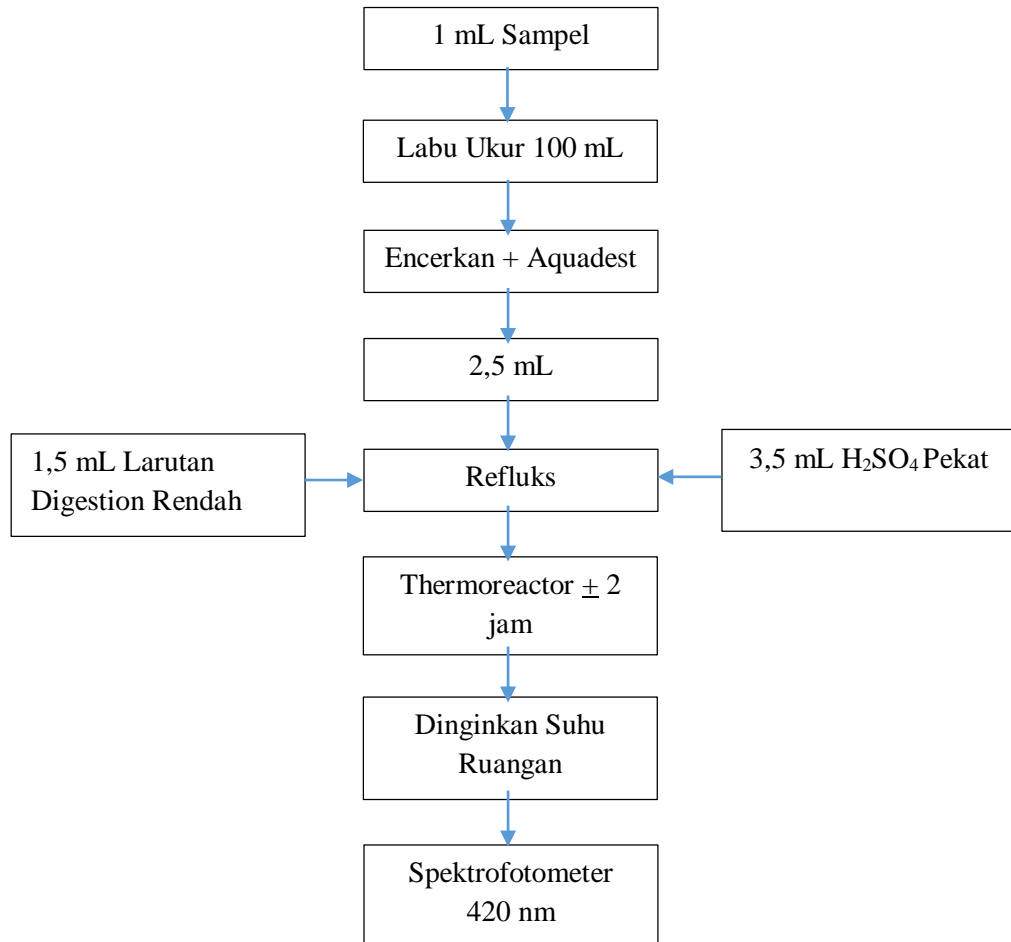
Gambar 3.6 Tahapan Pembuatan Larutan KHP

Rumus Penentuan Garis Linear Kurva Kalibrasi :

$$b = \frac{\sum xy - \left(\frac{\sum x \sum y}{n}\right)}{\sum x^2 - \left(\frac{(\sum x)^2}{n}\right)} \quad a = \frac{\sum y - b \cdot \sum x}{n}$$

3.2.5.2.2 Prosedur Pengujian Sampel

Prosedur pengujian sampel dapat dilihat pada Gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7 Prosedur Pengujian Sampel

3.2.5.3 Amonia Terlarut

3.2.5.3.1 Persiapan Bahan Pengujian

1. Amonium Klorida (NH_4Cl)
2. Larutan fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)

Campurkan 11,1 mL fenol yang dicairkan (kadar fenol lebih besar atau sama dengan 89%) dengan etil alkohol 95% di dalam labu ukur 100 mL.



Kemudian tambahkan etil alkohol 95% sampai tanda tera dan dihomogenkan.

Gambar 3.8 Pembuatan Larutan Fenol

3. Natrium Nitroprusida ($\text{C}_5\text{FeN}_6\text{Na}_2\text{O}$) 0,5 %

Larutkan 0,5 g natrium nitroprusid dalam 100 mL air suling dan dihomogenkan.

CATATAN : Larutan ini tahan hingga 1 bulan apabila disimpan dalam botol gelap.

Gambar 3.9 Pembuatan Larutan Natrium Nitroprusida

4. Larutan Alkalin Sitrat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}_3\text{O}_7$)

Larutkan 200 g trinatrium sitrat dan 10 g NaOH, masukkan ke dalam labu ukur 1000 mL



Kemudian tambahkan air suling sampai tanda tera dan dihomogenkan.

Gambar 3.10 Pembuatan Larutan Alkalin Sitrat

5. Natrium Hipoklorit (NaClO) 5 %
6. Larutan Pengoksidasi

Campur 100 mL larutan alkalin sitrat dengan 25 mL natrium hipoklorit.

CATATAN : Larutan ini harus dipersiapkan setiap kali sebelum pengujian.

Gambar 3.11 Pembuatan Larutan Pengoksidasi

3.2.5.3.2 Persiapan Pengujian :

Persiapan pengujian sampel dapat di lihat sebagai berikut :

1. Pembuatan Larutan Induk Amonia 1000 mg N/L

Larutkan 3,819 amonium klorida (telah dikeringkan pada suhu 100°C) dalam labu ukur 1000 mL.



Mengencerkan dengan air suling sampai tanda tera kemudian dihomogenkan.

Gambar 3.12 Pembuatan Larutan Induk Amonia

2. Pembuatan Larutan Baku Amonia 100 mg N/L

Pipet 10 mL larutan induk amonia 1000 mg N/L dan masukkan ke dalam labu ukur 100 mL.



Mengencerkan dengan air suling sampai tanda tera kemudian dihomogenkan.

Gambar 3.13 Pembuatan Larutan Baku Amonia 100 mg N/L

3. Pembuatan Larutan Baku Amonia 10 mg N/L

Pipet 10 mL larutan induk amonia 100 mg N/L dan masukkan ke dalam labu ukur 100 mL.



Mengencerkan dengan air suling sampai tanda tera kemudian dihomogenkan.

Gambar 3.14 Pembuatan Larutan Baku Amonia 10 mg N/L

4. Pembuatan Larutan Kerja Amonia

Pipet 0,0 mL; 1,0 mL; 2,0 mL; 3,0 mL; dan 5,0 mL larutan baku amonia 10 mg N/L dan masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 100 mL

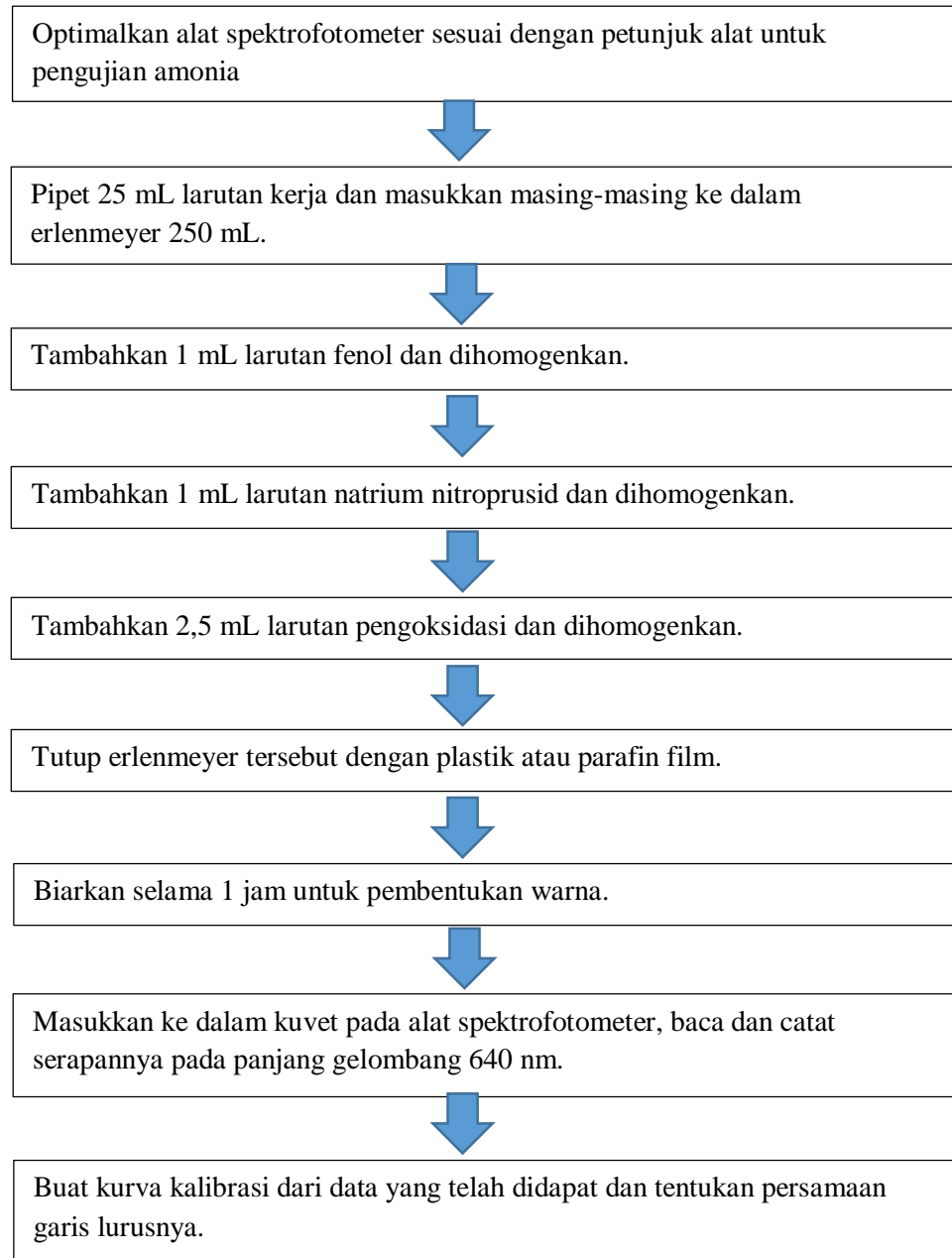


Tambahkan air suling sampai tepat pada tanda tera sehingga diperoleh kadar amonia 0,0 mg N/L; 0,1 mg N/L; 0,2 mg N/L; 0,3 mg N/L; dan 0,5 mg N/L.

Gambar 3.15 Pembuatan Larutan Kerja Amonia

3.2.5.3.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi

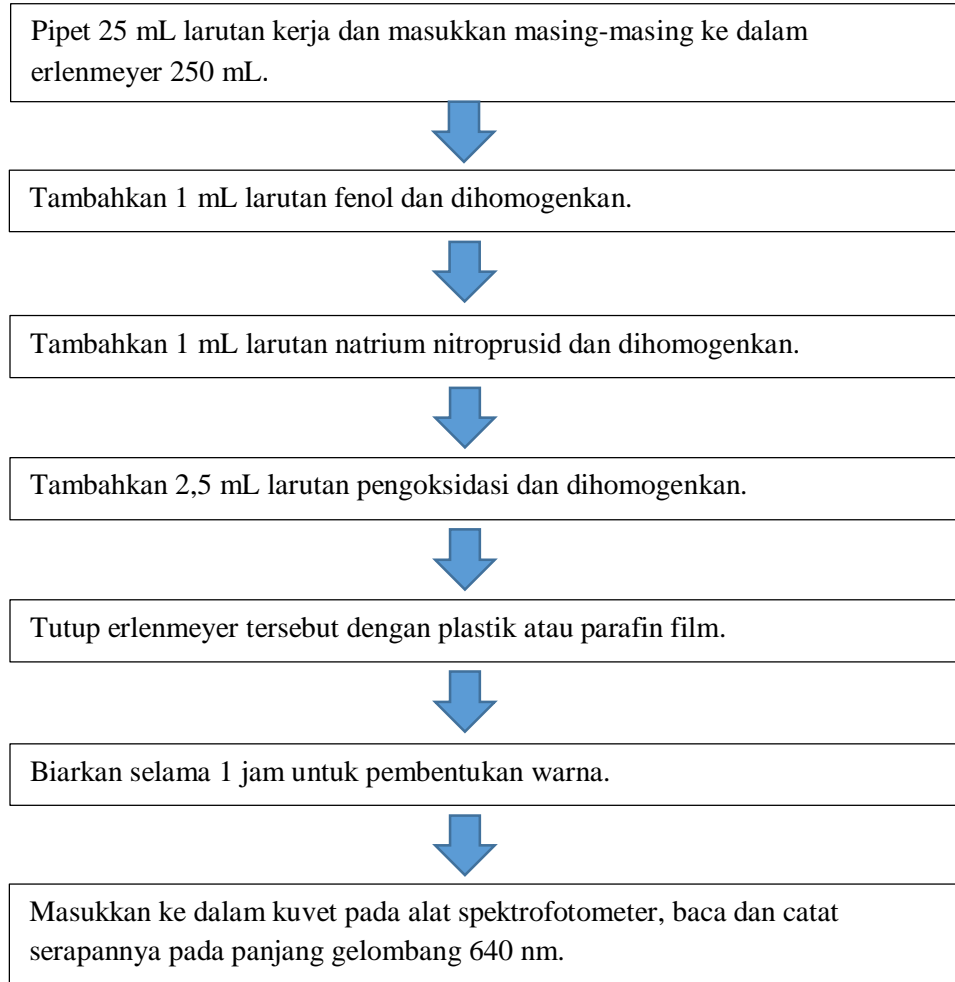
Tahapan pembuatan kurva kalibrasi dapat dilihat pada Gambar 3.16 berikut.



Gambar 3.16 Tahapan Pembuatan Kurva Kalibrasi

3.2.5.3.4 Prosedur Pengujian

Tahapan prosedur pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.17 berikut.



Gambar 3.17 Tahapan Prosedur Pengujian

Perhitungan

Kadar Amonia (mg N/L) = C x fp

Dengan pengertian :

C adalah kadar yang didapat dari hasil pengukuran (mg/L)

Fp adalah faktor pengenceran

3.4 Anggaran Biaya

Tabel 3.4 Anggaran Biaya

No	Nama	Jml	Satuan	Harga Satuan	Total
1	Kaca	8	m ²	Rp 35.000	Rp 280.000
2	Tandon Air	1	buah	Rp 450.000	Rp 450.000
3	Transportasi	25	liter premiun	Rp 7.100	Rp 177.500
4	Media Pengisi Wetland	1	set	Rp 20.000	Rp 20.000
5	Eceng Gondok	5	kg	Rp 10.000	Rp 50.000
6	Uji COD di Lab	20	sampel	Rp 50.000	Rp 1.000.000
7	Uji TSS di Lab	20	sampel	Rp 50.000	Rp 1.000.000
8	Uji Amonia di Lab	20	sampel	Rp 50.000	Rp 1.000.000
9	Botol Winkler	12	buah	Rp 50.000	Rp 600.000
10	Ember	2	buah	Rp 15.000	Rp 30.000
11	Kertas HVS A4 80 Gr	1	rim	Rp 40.000	Rp 40.000
12	Kran	3	buah	Rp 10.000	Rp 30.000
13	Tinta	1	botol	Rp 30.000	Rp 30.000
14	Jilid	3	bndl	Rp 20.000	Rp 60.000
15	Biaya Tak Terduga			Rp 250.000	Rp 250.000
Jumlah					Rp 5.017.500