

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap diantaranya tahap sintesis, karakterisasi serta uji kinerja. Tahap sintesis dan uji kinerja membran dilakukan di Laboratorium Riset Kimia Lingkungan Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA B Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Penelitian dimulai pada bulan April 2015 sampai Oktober 2015

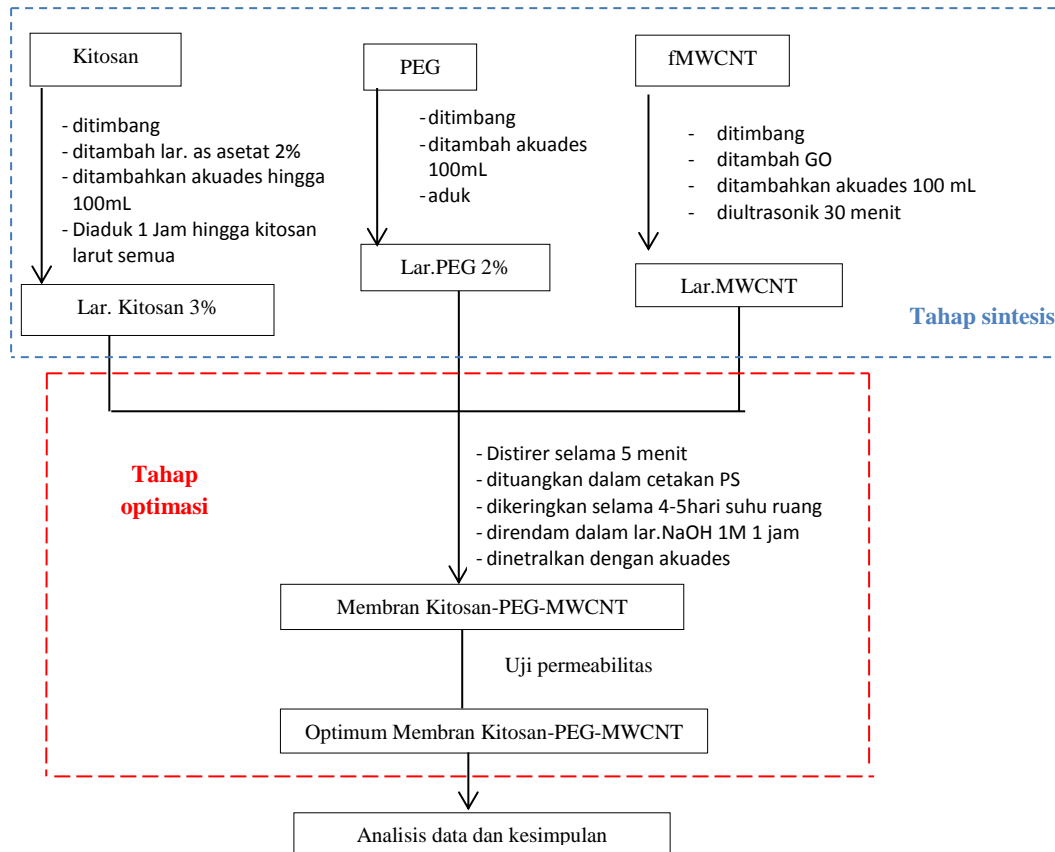
3.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah Kitosan (DD 68,11%), Polietilen Glikol 6000 (PEG6000), Natrium Hidroksida (NaOH), Asam asetat 98%, Akuades, *Graphene Oxide suspended* (GO) (metode *Hummer*), *Multiwall Carbon Nanotubes* (MWCNT) dengan metode *Chemical Vapor Deposition* (CVD), menghasilkan MWCNT~100nm *bundle*. Fungsionalisasi MWCNT menggunakan asam kuat (H_2SO_4 dan HNO_3). GO dan MWCNT didapat dari Wako *Chemical*, Japan.

Alat-alat yang digunakan pada tahap sintesis berupa alat-alat gelas standar meliputi gelas kimia 100 mL, 250 mL, gelas ukur 10 mL, 100 mL, kaca arloji, batang pengaduk, spatula, botol semprot, *magnetic stirrer*, pipet ukur 2 mL, 5 mL, 10 mL, *magnetic bar*, pengaduk mekanik, ultrasonik, neraca analitis, alat pencetak membran (PS/Steroform). Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk optimasi (permeabilitas) yaitu menggunakan set alat filtrasi sistem *dead-end* yang dihubungkan dengan kompresor angin dan regulator air.

3.3 Metode Penelitian

Secara garis besar penelitian ini terdiri dari tahap sintesis dan optimasi (Gambar 3.1). Tahap sintesis meliputi penyiapan larutan-larutan penyusun membran. Tahap optimasi meliputi penentuan kondisi optimum membran kitosan-PEG-MWCNT dengan memvariasikan volum MWCNT. Komposisi membran dengan kinerja optimum didapat dari hasil pengujian permeabilitas membran.



Gambar 3.1 Skema Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Tahap Sintesis

3.4.1.1 Tahap Preparasi

3.4.1.1.1 Pembuatan Larutan Kitosan 3%

Kitosan ditimbang sebanyak 3 gram, ditambahkan asam asetat 98% sebanyak 2,04 mL, kemudian dilarutkan dalam akuades hingga 100 mL. Diaduk menggunakan pengaduk mekanik selama satu jam pada suhu ruang.

3.4.1.1.2 Pembuatan Larutan PEG 2%

PEG ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian ditambahkan akuades 100 mL. Diaduk dengan menggunakan batang pengaduk hingga kristal PEG larut seluruhnya.

3.4.1.1.3 Pembuatan Larutan MWCNT (Dispersi MWCNT dalam larutan GO)

Graphene Oxide (GO) ditimbang sebanyak 1 gram kemudian ditambahkan akuades 100 mL, lalu ditambahkan MWCNT sebanyak 0,001 gram. Diultrasonik selama 30 menit.

3.4.1.1.4 Pembuatan Larutan NaOH 1 M

NaOH ditimbang sebanyak 4 gram, kemudian dilarutkan dalam 100 mL akuades. Diaduk hingga NaOH larut semua.

3.4.1.2 Tahap Optimasi Komposisi MWCNT

Pada tahap ini dilakukan pembuatan membran kitosan-PEG (2:1) dengan empat variasi volum MWCNT untuk mengetahui komposisi optimum dari penambahan *filler* MWCNT dalam membran. Volum kitosan dan PEG, serta suhu dan waktu dibuat tetap.

Dicampurkan larutan Kitosan 3%, larutan PEG 2% dan larutan MWCNT terdispersi GO dengan variasi masing-masing (Tabel 3.1). Kemudian diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 5 menit. Lalu dicetak menggunakan cetakan Polistiren (PS). Dikeringkan pada suhu ruang hingga

kering (4-5 hari). Kemudian membran yang telah kering direndam dalam larutan NaOH 1M selama satu jam, dan dinetralkan menggunakan akuades. Membran yang telah dinetralkan diukur nilai permeabilitasnya untuk menentukan komposisi MWCNT optimum.

Tabel 3.1 Perbandingan Variasi Volum Membran Kitosan-PEG-MWCNT

	Kitosan 3%	PEG 2%	MWCNT terdispersi GO
A0	8	4	-
A1	8	4	1
A2	8	4	2
A3	8	4	3
A4	8	4	4

Uji Permeabilitas

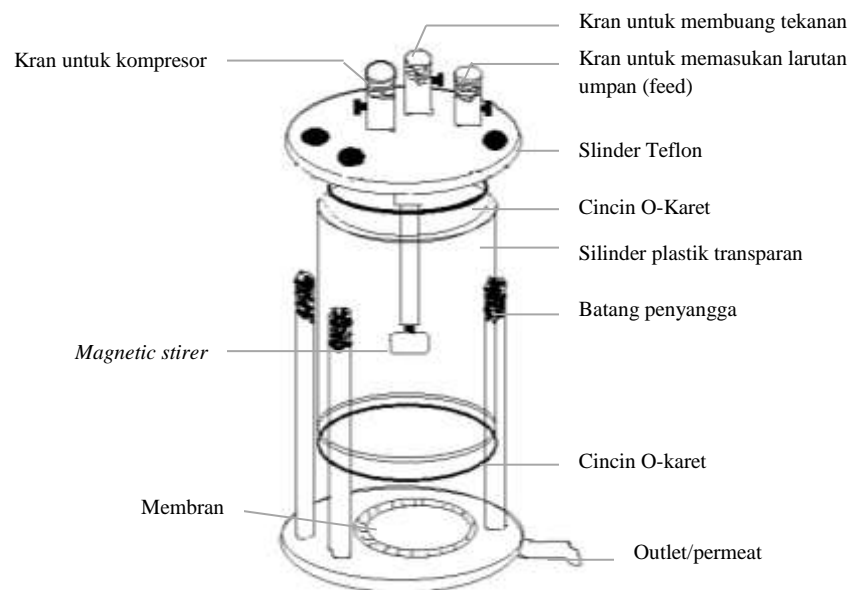
Uji permeabilitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan air/laju fluks air dalam melewati membran. Pada pengujian permeabilitas digunakan aquades. Gambaran detail alat filtrasi sistem *dead-end* diilustrasikan gambar 3.2. Pengujian ini dilakukan dengan menempatkan membran uji kedalam set alat filtrasi, dalam penelitian ini menggunakan sistem *dead-end* filtrasi. Membran dipotong berbentuk lingkaran dengan diameter 5 cm (Ukuran disesuaikan dengan desain alat filtrasi) kemudian diletakkan didalam alat filtrasi. Sebelum diuji fluks air, terlebih dahulu dilakukan kompaksi terhadap membran. Kompaksi dilakukan dengan memberikan tekanan 2 atm (28 psi) untuk mengalirkan air melewati membran hingga diperoleh fluks air yang konstan dengan volume air yang diisikan sebesar 200 ml. Waktu kompaksi yang digunakan minimal 30 menit, dalam penelitian ini melakukan kompaksi selama satu jam. Tujuan dari kompaksi ini agar diperoleh membran yang memiliki pori stabil. Penentuan laju fluks dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.1.

$$J_w = \frac{Q}{A.t}$$

(3.1)

Dimana:

- J_w = Laju fluks (L/m^2jam)
 Q = Volume permeat (Liter)
 A = Luas area efektif membran (m^2)
 t = waktu permeat (jam)



Gambar 3.2 *Set-up dead-end* filtrasi