

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Dewasa ini, perkembangan teknologi dan industri telah banyak membawa perubahan pada perilaku dan gaya hidup masyarakat serta situasi lingkungan. Bentuk perubahan yang dimaksud seperti konsumsi makanan, berkurangnya aktivitas fisik, dan meningkatnya polusi lingkungan. Tanpa disadari perubahan tersebut memberi pengaruh terhadap terjadinya transisi epidemiologi dengan semakin meningkatnya kasus-kasus penyakit tidak menular. Berdasarkan data Depkes RI Depkes 2007 diketahui 10 penyebab kematian terbanyak penyakit tidak menular seperti *stroke* (4,87%), perdarahan *intracranial* (3,71%), *septicemia* (3,18%), gagal ginjal (3,16%), jantung (2,67%), *diabetes melitus* (2,16%), *hipoksia intra uterus* (1,95%), radang susunan saraf (1,86%), gagal jantung (1,77%) dan *hipertensi* (1,62%). Berdasarkan estimasi Badan Kesehatan Dunia (WHO), secara global lebih dari 500 juta orang mengalami penyakit gagal ginjal kronik dan sekitar 1,5 juta orang harus menjalani hidup bergantung pada hemodialisis (cuci darah). Sementara itu di Indonesia, saat ini terdapat sekitar 70.000 penderita gagal ginjal kronik yang memerlukan cuci darah (Siswono, 2008 dalam Wisdatama, 2012). Hemodialisis adalah suatu metode yang digunakan pada penderita gagal ginjal kronik untuk menghilangkan sisa toksin, kelebihan air, cairan, dan untuk memperbaiki keseimbangan elektrolit, dengan prinsip filtrasi, osmosis, dan difusi, dengan menggunakan sistem dialisis melalui membran *semipermeable* (selaput atau lapisan tipis yang memiliki pori sub-*microscopic*) (Turker, 1999 dalam Wisdatama, 2012).

Gagal ginjal kronik (GGK) adalah suatu sindrom klinis yang disebabkan oleh penurunan fungsi ginjal, berlangsung secara progresif, serta bersifat *persisten* (menahun) dan *irreversible* (tidak dapat kembali pada keadaan semula) (Mansjoer, 2000 dalam Nurani, dkk. 2013). Ginjal merupakan organ penting

dalam tubuh manusia, yang mengatur fungsi kesejahteraan dan keselamatan untuk mempertahankan volume, komposisi, dan distribusi cairan tubuh yang sebagian besar dijalankan oleh ginjal (Brenner, 1979 dalam Nurani, dkk. 2013). Kerusakan pada ginjal membuat sampah metabolisme dan air tidak dapat lagi dikeluarkan. Dalam kadar tertentu, sampah tersebut dapat meracuni tubuh, kemudian menimbulkan kerusakan jaringan bahkan kematian. Sehingga Penderita GKK membutuhkan penanganan khusus di rumah sakit berupa hemodialisis menggunakan mesin dialisis setiap minggunya. Pasien yang menderita GKK dalam menjalani terapi hemodialisis, membutuhkan waktu 12-15 jam untuk dialisis setiap minggunya, atau paling sedikit 3-4 jam per kali terapi. Kegiatan ini akan berlangsung terus-menerus sepanjang hidupnya (Bare dan Smeltzer, 2002 dalam Nurani, dkk. 2013). Walaupun fungsi ginjal untuk membersihkan darah dapat diambil alih oleh mesin dialisis, tingginya biaya yang harus dikeluarkan untuk satu kali proses hemodialisis (setidaknya memerlukan Rp.500.000,- per terapi) kerap dirasakan membebani penderita (Nurani, dkk. 2013). Selain permasalahan tersebut, mesin dialisis konvensional yang tidak minimalis, portabel, dan *no biocompatibility* (tidak dapat diterima oleh tubuh) menjadi kendala lain yang dirasakan oleh penderita GKK. Demi menjawab permasalahan tersebut, maka Gu dan Miki (2009) melakukan sebuah penelitian tentang proses hemodialisis *Microfiltration* berbasis *Multilayered* (lapisan bertingkat) menggunakan membran *semipermeable* dengan pori-pori berukuran nano yang terbuat dari *polyether sulfone* (PES) memiliki sifat yang minimalis, portabel, *biocompatibility* (dapat diterima oleh tubuh), dan memiliki nilai permeabilitasnya tinggi.

Dalam penelitian ini, topik yang difokuskan adalah proses *Microfiltration* menggunakan membran berpori yang terbuat dari PES dengan *molecular weight* (berat molekul) 5900 serta penambahan *Polyethylene glycol* (PEG) sebagai zat aditif dan *N-Dimethylacetamide* (DMAc) sebagai media pelarutnya. Untuk media gelatinasi (perendaman) sendiri, menggunakan dua variasi yang berbeda yaitu berupa akuades sebanyak 300 ml dengan penambahan *N-Methyl-2-pyrrolidone* (NMP) (2%, 4%, 6%, dan 8%) dan akuades sebanyak 300 ml tanpa penambahan

NMP. Variasi ini diberikan, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh media gelatinasi terhadap karakteristik yang terbentuk dari membran dan seberapa besar pengaruh nilai permeabilitasnya atau yang juga dikenal dengan istilah *water flux* terhadap masing-masing media gelatinasi yang divariasikan. Sehingga diharapkan akan diperoleh formula yang tepat dalam meningkatkan nilai permeabilitasnya. Metode yang digunakan dalam pembuatan membrannya, yaitu menggunakan metode *Phase inversion*. *Phase inversion* adalah salah satu metode yang digunakan dalam pembuatan membran polimer dari fase cair ke fase padat. Untuk pengujiannya sendiri, metode yang digunakan berupa difusi tes sebagai metode dalam menentukan nilai *water flux* dan juga koefisien difusinya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan Masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan membran menggunakan PES dengan *molecular weight* 5900 serta penambahan PEG sebagai zat aditif nya dan DMAc sebagai media pelarutnya.
2. Bagaimana tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan media gelatinasi yang divariasikan menggunakan akuades sebanyak 300 ml dengan penambahan NMP sebesar (2%, 4%, 6%, dan 8%) dan akuades sebanyak 300 ml tanpa penambahan NMP.
3. Bagaimana pengaruh media gelatinasi yang divariasikan menggunakan akuades dengan penambahan NMP sebesar (2 % 4 % 6% dan 8%) dan akuades sebanyak 300 ml tanpa penambahan NMP terhadap nilai *water flux* dan juga koefisien difusinya.
4. Seberapa besar pengaruh yang terjadi terhadap nilai permeabilitas atau *water flux* dan koefisien difusi pada membran dari masing-masing media gelatinasi yang divariasikan, sebagaimana yang disebutkan pada point ke tiga.

### 1.3 Batasan Masalah

- 1 Dalam Penelitian ini permasalahan yang dibatasi yaitu:  
Penelitian ini hanya difokuskan terhadap proses *Microfiltration* menggunakan membran berpori yang terbuat dari PES dengan *molecular weight* 5900 serta penambahan PEG sebagai zat aditif dan DMAc sebagai media pelarutnya.
- 2 Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan membran, berupa PES dengan *molecular weight* 5900.
- 3 Variasi media gelatinasi hanya menggunakan akuades sebanyak 300 ml dengan penambahan NMP sebesar (2%, 4%, 6%, dan 8%) serta akuades sebanyak 300 ml tanpa penambahan NMP.
- 4 Cairan *dialysate* (cairan pemisah zat sisa) yang digunakan dalam pengujian hanya menggunakan akuades dan garam (*Sodium Chloride*) atau NaCl.
- 5 Proses pengujian membran PES yang dilakukan hanya menggunakan tes difusi.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tahapan – tahapan apa saja yang dilakukan dalam proses pembuatan membran menggunakan PES dengan *molecular weight* 5900 dan juga media gelatinasi.
2. Mengetahui pengaruh apa yang terjadi terhadap morfologi pada membran jika media gelatinasinya menggunakan NMP dan akuades
3. Untuk mengetahui mana yang memiliki nilai *water flux* dan koefisien difusi yang tertinggi dari media gelatinasi menggunakan NMP atau akuades
4. Untuk menentukan seberapa besar nilai *water flux* dan koefisien difusi dari media gelatinasi NMP 2%, 4%, 6%, 8% dan akuades.
5. Untuk menentukan formula mana dari media gelatinasi yang dapat meningkatkan nilai permeabilitas pada membran.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu media untuk memperluas pengetahuan pembaca akan potensi dari membran polimer PES dengan *molecular weight* 5900.
2. Dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan proses *Microfiltration* berbasis membran yang memiliki nilai permeabilitas lebih tinggi.