

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hemodialisis merupakan tindakan yang paling sering dimanfaatkan pada gagal ginjal kronik (Anami *et al.*, 2017). Secara klinis, hemodialisis merupakan upaya untuk membersihkan sisa-sisa metabolisme atau zat beracun lainnya yang terkandung dalam darah kemudian disaring melalui membran *semipermeabel* dan kemudian dibuang. Hemodialisis terdiri dari tiga komponen yaitu komponen dialiser, komponen aliran darah dan komponen dialisat. Ketiga komponen tersebut bertujuan untuk mengalirkan darah dan cairan dialisat pada kedua sisi yang berdampingan dari membran *semipermeabel* sehingga proses hemodialisis dapat berlangsung (Amri. C, 2017).

Proses pemisahan dan pemekatan dimanfaatkan oleh teknologi membran dikarenakan mempunyai kelebihan seperti memisahkan secara spesifik serta sifat yang baru. Pemisahan seperti *clean teknologi* salah satunya yaitu teknologi membran (Radiman & Yuliani, 2005). Teknologi yang digunakan dalam pembuatan membran yaitu polimer. Campuran heterogen polimer dengan berbagai struktur fasa memberikan manfaat yang lebih besar. Dengan pencampuran dua macam polimer yang tidak homogen, dimana akan terjadi

pemisahan fasa dan mengalami proses dekomposisi spinodal yang dapat bersifat sebagai membran (Raja, 2019).

Membran dialisis dapat diproduksi menggunakan polimer atau bahan-bahan organik seperti polisulfon serta selulosa asetat. Membran dialisis yaitu membran *semipermeabel* yang mampu melewati spesi tertentu dan spesi yang dipisahkan ditahan. Membran yang dimanfaatkan pada proses hemodialisis seharusnya mempunyai karakter mekanik yang kuat, efisien dan fluks yang besar. Membran dengan efisiensi besar, dapat menghilangkan air, kreatinin serta molekul lain yang terkandung didalam darah (Prestisya, 2016).

Keseimbangan yang terdapat pada sifat hidrofilik dan hidrofobik berdampak pada karakter permukaan membran. Parameter berikut ini yang harus diuji dalam pembuatan membran hemodialisis yaitu parameter yang memiliki kemampuan untuk menyerap air dan stabilitas membran, parameter permeabilitas serta kinerja dialisis membran serta parameter mekanis yang memiliki kemampuan untuk menggambarkan kekayaan membran meliputi elongasi, elastisitas, kerapuhan dan kekerasan. Parameter tarik renggang putus (*tensile strenght*) dan elongasi membran adalah hal penting di dalam penerapannya terutama menjadi membran hemodialisis. Kekuatan membran dinyatakan dalam satuan MPa (N/mm<sup>2</sup>) dan elongasi dinyatakan dalam persentase pemanjangan (%) (Amri. C, 2017).

*Nata de coco* ialah air kelapa yang difermentasi *acetobacter xylum*. *Nata de coco* memiliki kandungan utama yaitu selulosa bakterial. Sehingga *nata de coco* sering digunakan dalam berbagai jenis membran diantaranya membran dialisis dan membran selulosa asetat (Mulyono *et al.*, 2007). Proses mikrofiltrasi, ultrafiltrasi dan osmosis balik banyak menggunakan membran selulosa asetat.

Terjadinya proses pemasakan dan pemutihan kayu selulosa dalam menghilangkan lignin digunakan sebagai selulosa asetat namun sering menggunakan bahan kimia dalam proses tersebut, sehingga penggunaan *nata de coco* sangat baik sebagai selulosa asetat karena tidak mengandung lignin (Radiman & Yuliani, 2005).

Air limbah cucian beras (*leri*) memiliki kandungan sakarida jenis pati dengan jumlah sebesar 85-90% yang tidak dimanfaatkan dan dibuang saat pencucian. Sakarida-sakarida yang terkandung didalam limbah air beras dapat dijadikan selulosa yang disintesis oleh bakteri *acetobacter xylum* melalui proses fermentasi dengan penambahan media seperti gula dan asam. Kandungan gula (sukrosa) akan dipecah dan membentuk polisakarida yaitu selulosa yang akan menjadi membran dan membentuk jaringan kuat yang disebut pelikel nata (Suratmiyati *et al.*, 2016).

Fermentasi *nata de coco* dapat memanfaatkan air limbah cucian beras (*leri*) sebagai bahan tambahan karena menghasilkan nata yang tebal. Kandungan thiamin pada air limbah *leri* dapat membantu mikrobia pada saat melepaskan energi, kandungan asam amino bermanfaat pada saat regulasi metabolit dan kandungan lisin berperan dalam  $\beta$  oksidasi asam lemak rantai panjang (Dewi & Permatasari, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Prestisya (2016) tentang pembuatan dan karakterisasi membran *nanofiber* selulosa asetat dengan teknik *electrospinning* sebagai hemodialisis kreatinin. Pada penelitian ini menghasilkan membran *nanofiber* yang optimum dibuat dengan *flow rate* sebesar 0,1  $\mu\text{L/h}$ , kolektor dengan bentuk slinder dan waktu produksi membran selama 5 jam. Dari membran *nanofiber* yang optimal tersebut menghasilkan tebal membran sebesar 0,32 mm,

sifat membran yaitu hidrofilik, pori berukuran 1  $\mu\text{m}$ , kekuatan mekanik berupa tegangan sebesar 0,00245 MPa, regangan sebesar 2,1209 dan Modulus Young sebesar  $1,15777 \times 10^{-5}$  GPa. Membran *nanofiber* ini tidak dapat diterapkan pada proses hemodialisis kreatinin penyebabnya ialah hasil uji kinetik membran memiliki nilai fluks sebesar 9,186.736 L/m<sup>2</sup>.jam dan koefisien rejeksi yang rendah sebesar 1,35%. Sehingga diperlukan cara lain untuk meningkatkan kemampuan dari membran *nanofiber* untuk digunakan hemodialisis kreatinin. Penelitian Amri. C (2017) menemukan bahwa esterifikasi alginat menggunakan 1-butanol dan 1,4-butanol dapat menaikkan stabilitas dan kekuatan membran serta hemokompatibilitas dari sisi serapan protein. Serapan protein pada permukaan membran alginat teresterifikasi 1-butanol pada rasio mol 0,5 mengalami penurunan dan pada rasio mol 1,0 mengalami kenaikan. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi serapan protein yang berkaitan dengan karakter permukaan membran. Suatu membran yang digunakan sebagai membran hemodialisis lebih baik memiliki permukaan membran yang bersifat permeabel untuk senyawa beracun dalam darah dan yang tidak berkarakter pada menyerap protein maupun sel. Terjadinya deposisi protein pada permukaan membran dapat mengakibatkan kurang tepatnya karakteristik transport dan dapat menyusutkan klirens solut dengan spesifik.

Dari pemaparan sebelumnya, maka dilakukan preparasi dan karakterisasi membran *nata de coco* dan membran *nata de coco-leri* serta aplikasi untuk serapan protein yang diharapkan dapat memberikan manfaat yang optimal dalam proses hemodialisis. Parameter yang akan diuji dalam penelitian ini yaitu analisis gugus fungsi, *tensile strength* dan elongasi, uji daya serap air dan stabilitas

membran serta serapan protein. Adanya modifikasi antara *nata de coco* dengan tambahan air cucian beras sehingga menjadi *nata de coco-leri*, senyawa-senyawa yang terkandung didalam air cucian beras terdapat dalam *leri* dapat mengakibatkan terjadinya keseimbangan antara sifat hidrofilik dan hidrofobik yang mampu menyebabkan biokompatibilitas yang lebih bagus dan mengurangi deposisi protein pada permukaan membran.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya adapun rumusan permasalahan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimanakah hasil karakterisasi dari membran *nata de coco* dan membran *nata de coco-leri*?
2. Berapakah serapan protein dari membran *nata de coco* dan membran *nata de coco-leri*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menganalisis hasil sintesis dan karakterisasi membran *nata de coco* dan membran *nata de coco-leri*.
2. Untuk mengetahui serapan protein dari membran *nata de coco* dan membran *nata de coco-leri*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian dengan tujuan utama yaitu untuk mengkaji hasil sintesis, karakteristik dan serapan protein membran *nata de coco* dan membran *nata de coco-leri* sebagai membran hemodialisis. Pertimbangan yaitu untuk menyediakan data dari penggunaan *nata de coco* dan *nata de coco-leri* sebagai membran hemodialisis yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam melakukan hemodialisis.

