

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Penyakit gagal ginjal merupakan salah satu kondisi medis yang mengancam kesehatan manusia. Penyakit ini disebabkan oleh fungsi ginjal yang tidak dapat bekerja secara normal, sehingga tidak dapat menyaring zat-zat hasil metabolisme tubuh yang harus dikeluarkan dari tubuh, salah satunya adalah kreatinin. Salah satu gejala yang menandakan penyakit ginjal ini adalah kadar kreatinin dalam darah lebih tinggi dari 2.5 mg/dL) (Lusiana dkk., 2016). Kadar kreatinin yang tinggi dalam darah mengindikasikan kerusakan ginjal yang akut dengan *creatinine clearance* berada di bawah normal (90-140 mL/min) (Lee dkk., 2008). Salah satu penanganan yang dilakukan untuk pasien gagal ginjal adalah melakukan hemodialisis. Hemodialisis dilakukan untuk memfiltrasi produk ekskresi tubuh dan kelebihan cairan dari dalam darah menggunakan sistem ginjal buatan ketika ginjal tidak dapat berfungsi dengan optimal (Mehmood dkk., 2019).

Hemodialisis merupakan suatu teknik penyaringan dengan menggunakan membran semi permeabel yang memungkinkan darah untuk melewati membran tersebut dan menyaring kelebihan cairan, zat sisa metabolisme, dan racun tubuh dari dalam darah melalui proses difusi. Prosedur ini kemudian membersihkan darah dan menjaga lingkungan homeostatis tubuh dan meregulasi tekanan darah melalui keseimbangan elektrolit dan larutan tubuh (Wong dkk., 2015). Membran semi permeabel merujuk kepada membran yang bersifat selektif yang memungkinkan

untuk menahan zat-zat tertentu sekaligus dapat melewatkan zat lain berdasarkan ukuran dan berat molekul.

Membran semi permeabel yang digunakan untuk hemodialisis harus memiliki karakter tertentu agar dapat melakukan dialisis secara efisien dengan menyaring metabolit toksin berbobot molekul rendah tanpa memengaruhi protein plasma (Bowry and Chazot 2021). Karakter yang harus dimiliki membran di antaranya adalah keberadaan gugus hidrofilik dan hidrofobik pada membran, memiliki sifat permeabilitas, memiliki muatan pada permukaan membran dan selektivitas pada permukaan material (Lusiana dkk., 2013).

Salah satu bahan yang menjadi pilihan dalam pembuatan membran semi permeabel adalah kitosan. Kitosan memiliki permeabilitas zat terlarut yang baik dan mudah dimodifikasi untuk membentuk membran tipis dengan sifat mekanik yang kuat. Selain itu, kitosan yang merupakan polimer alami memiliki sifat ramah lingkungan, tidak toksik dan biokompatibel. Sifat ini menjadi nilai lebih dalam aplikasi kitosan sebagai membran hemodialisis (Sangkota dkk., 2018). Pada sisi lain keberadaan gugus fungsi amina dan hidroksil dalam kitosan tidak cukup reaktif untuk berinteraksi dengan zat metabolit sebagai membran hemodialisis. Gugus aktif yang minim dan ketidakaturan struktur kitosan menyebabkan kitosan harus dimodifikasi agar dapat meningkatkan kinerja kitosan sebagai membran hemodialisis (Lusiana dkk., 2016).

Modifikasi kitosan dilakukan melalui penambahan taut silang dan paduan. Kitosan dapat dimodifikasi karena memiliki gugus amina dan hidroksil yang bersifat reaktif. Kelarutan kitosan yang tinggi dalam asam lemah menjadi salah satu

alasan kitosan termodifikasi digunakan sebagai bahan utama dalam penelitian tentang membran (Sangkota dkk., 2018). Agen taut silang yang digunakan untuk modifikasi kitosan salah satunya adalah asam suksinat. Asam suksinat memiliki sifat yang nontoksik yang cocok untuk membran hemodialisis. Selain itu, taut silang kitosan dengan asam suksinat meningkatkan porositas dan kekuatan mekanis membran (Mitra dkk., 2013). Hal ini sejalan dengan aplikasi kitosan sebagai membran hemodialisis yang membutuhkan kekuatan mekanik yang tinggi dan porositas untuk meningkatkan transfer kreatinin.

Memodifikasi kitosan dengan cara paduan, umumnya kitosan dicampurkan/dipadukan/diblendingkan dengan polimer lain. Salah satu polimer yang dapat menjadi paduan untuk modifikasi kitosan adalah kolagen. Penambahan kolagen pada membran kitosan dapat meningkatkan sifat biostabilitas membran. Kitosan dan kolagen akan berinteraksi intermolekuler secara ikatan hidrogen, terbentuk ikatan kompleks antara gugus kationik pada kitosan dan gugus anionik karboksil pada kolagen. Paduan kitosan dan kolagen meningkatkan stabilitas termal membran melalui interaksi elektrostati antar molekul (Becerra dkk., 2022). Interaksi antara molekul kitosan dan kolagen ini juga menyebabkan kenaikan kekuatan mekanik dari membran (membran tidak mudah patah) (Susanto dkk., 2019).

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan membran kitosan yang ditautsilangkan dengan asam suksinat dan dipadukan dengan kolagen dan diaplikasikan untuk mendialisis kreatinin. Taut silang kitosan dengan asam suksinat

dan paduan kolagen diharapkan mampu meningkatkan sifat hidrofilisitas, porositas dan stabilitas membran serta mempunyai performa untuk dialisis/transpor kreatinin.

I.2 Tujuan

1. Menghasilkan senyawa modifikasi kitosan melalui taut silang dengan asam suksinat dan paduan kolagen.
2. Menentukan pengaruh variasi konsentrasi asam suksinat terhadap karakteristik membran.
3. Menentukan efektivitas membran kitosan/asam suksinat/kolagen untuk mendialisis kreatinin.