

BAB I

PENDAHULUAN

I.I Latar Belakang

Ginjal merupakan organ vital yang berfungsi mempertahankan keseimbangan internal tubuh melalui penyaringan darah, pengeluaran sisa metabolisme, pengaturan cairan dan elektrolit, dan kontrol tekanan darah. Gangguan pada fungsi ginjal, khususnya pada penyakit ginjal kronis (PGK), menyebabkan penurunan kemampuan eliminasi sisa metabolisme seperti urea, kreatinin, dan toksin uremik lain yang bersifat racun bagi tubuh. Akibatnya, zat-zat tersebut menumpuk dalam darah dan dapat mengganggu keseimbangan kondisi tubuh, tetapi juga meningkatkan risiko komplikasi serius, sehingga terjadi penurunan kualitas hidup pasien (Webster dkk., 2017).

Pada penderita gagal ginjal, ketika kondisi ginjal tidak lagi mampu menjalankan perannya secara optimal maka terapi pengganti ginjal diperlukan, salah satunya adalah dengan hemodialisis. Hemodialisis merupakan prosedur medis yang dilakukan dengan cara mengalirkan darah pasien ke luar tubuh melalui suatu alat yang dilengkapi dengan membran semipermeabel (Gautham dkk., 2013). Membran hemodialisis berfungsi untuk memisahkan zat-zat berbahaya dari darah pasien. Membran hemodialisis yang efektif harus memiliki kinerja yang baik dalam hal permeabilitas, selektivitas, dan stabilitas (Domke dkk., 2025). Salah satu tantangan utama dalam pengembangan membran hemodialisis adalah meningkatkan karakteristik fisikokimia dan kemampuan transport membran agar proses

pemisahan zat sisa metabolisme seperti kreatinin dan urea dapat berlangsung lebih optimal.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan penggunaan membran berbasis biopolimer seperti kitosan. Kitosan, sebagai salah satu biopolimer yang berasal dari kitin, memiliki sifat biokompatibilitas dan biodegradabilitas yang baik (Reshad dkk., 2021). Namun, salah satu masalah yang sering dihadapi yaitu struktur pori membran yang tidak optimal, yang dapat mempengaruhi efisiensi proses dialisis. Untuk meningkatkan kekuatan mekanik kitosan, maka dilakukan pepaduan menggunakan pati (Xu dkk., 2005). Pati memiliki porositas dan kapasitas penyerapan air yang baik, sekaligus tetap biodegradabel, sehingga cocok dikombinasikan dengan kitosan untuk membentuk struktur hidrogel berpori (Jin dkk., 2026).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Saiful dkk., (2022) yaitu pembuatan membran komposit kitosan-pati yang ditaut silang menggunakan asam sitrat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa membran yang dihasilkan memiliki kemampuan menghilangkan kreatinin hingga sekitar 9–12 mg per gram membran melalui mekanisme gabungan difusi dan adsorpsi, menunjukkan potensi aplikasinya sebagai membran hemodialisis adsorptif, dan mengalami peningkatan stabilitas struktur akibat adanya proses taut silang. Selanjutnya, penelitian oleh Saiful, dkk., (2023) mengembangkan sistem yang serupa dengan menggunakan agen taut silang glutaraldehida. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa peningkatan jumlah agen taut silang berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan

mekanik dan efisiensi adsorpsi membran, meskipun dapat mempengaruhi fleksibilitas material.

Pada penelitian ini agen modifikasi taut silangnya adalah polietilen glikol (PEG), yang diketahui memiliki sifat hidrofilik dan mampu meningkatkan mobilitas rantai polimer (Muhammad dkk., 2014). Polietilen Glikol (PEG) dapat meningkatkan stabilitas dan kinerja membran dengan mengoptimalkan struktur pori dan sifat adsorpsi membran dan dapat berfungsi sebagai agen pengikat yang memperkuat interaksi antar molekul dalam membran, sehingga meningkatkan daya tahan dan efisiensi membran (Rajendaren dkk., 2024)

Maka penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi membran kitosan-pati yang tertautsilang dengan Polietilen Glikol (PEG) sebagai bahan pengikat silang untuk meningkatkan efektivitasnya dalam proses dialisis kreatinin dan urea. Dengan melakukan optimasi struktur pori dan sifat adsorpsi, diharapkan dapat menghasilkan membran dengan performa yang lebih optimal dan tidak hanya efektif dalam proses dialisis, tetapi juga aman dan berkelanjutan.

I.II Tujuan Penelitian

1. Membuat membran kitosan yang dipadukan dengan pati dan ditaut silang dengan polietilen glikol (PEG).
2. Menentukan pengaruh variasi penambahan polietilen glikol (PEG) terhadap karakteristik fisiokimia.
3. Menentukan efektivitas dialisis membran terhadap kreatinin dan urea.