

RINGKASAN

Membran merupakan teknologi penghalang selektif dalam proses pemisahan dan transportasi terkontrol yang banyak digunakan dalam aplikasi biomedis dan pengolahan air. Mengatasi tantangan keberlanjutan mengenai polimer sintesis sebagai bahan dasar membran, pengembangan membran berbasis biopolimer menjadi solusi inovatif yang menjanjikan. Penelitian ini mengembangkan membran modifikasi berbasis kitosan (CS) tertaut silang dengan vanilin (VAN) dan paduan gelatin (GEL) sebagai kandidat membran hemodialisis dengan dual fungsi sebagai penyaring kreatinin dan urea serta penangkap zat warna. Membran ini dirancang untuk melakukan dialisis selektif terhadap racun metabolik dan mengadsorpsi zat warna melalui interaksi kimia pada matriks biopolimer. Penelitian bertujuan menghasilkan membran dengan karakteristik, kinerja dialisis, hemokompatibilitas, dan kemampuan adsorpsi yang optimal.

Tahapan penelitian dibagi menjadi 6 tahap, yaitu: 1) sintesis membran kitosan/vanilin/gelatin (CS/GEL-VAN) dengan metode inversi fasa pada variasi konsentrasi vanilin (0,3; 0,5; 1%) untuk aplikasi hemodialisis 2) sintesis membran CS/GEL-VAN dengan variasi konsentrasi gelatin (0,5; 0,75; 1%) untuk aplikasi adsorpsi zat warna 3) karakterisasi sifat fisikokimia membran meliputi, massa dan ketebalan, porositas, derajat pengembangan, daya serap air, hidrofilisitas, kuat tarik, FTIR, SEM, XRD dan AFM 4) uji kemampuan transport membran terhadap kreatinin dan urea 5) uji hemokompatibilitas 6) uji kemampuan adsorpsi membran terhadap kristal violet.

Hasil penelitian menunjukkan keberhasilan sintesis membran modifikasi CS/GEL-VAN berbentuk film tipis berwarna kekuningan. Analisis FTIR mengkonfirmasi terbentuknya taut silang vanilin melalui munculnya puncak gugus C=N pada bilangan gelombang 1576 cm^{-1} dan pergeseran serapan gugus -OH pada $3360\text{--}3350\text{ cm}^{-1}$ akibat penambahan gelatin. Karakterisasi membran modifikasi menunjukkan mampu meningkatkan porositas, derajat pengembangan, daya serap air, dan hidrofilisitas. Kinerja dialisis menunjukkan peningkatan transport kreatinin sebesar 23-30,12% dan urea sebesar 30,26-39,19% dibandingkan dengan membran kitosan murni (CS), dengan performa terbaik diperoleh pada membran G3 (CS/GEL0,5-VAN1). Uji hemokompatibilitas menunjukkan nilai rasio hemolisis $<5\%$, memenuhi persyaratan ISO 10993 untuk material hemokompatibel, sehingga membran CS/GEL-VAN menunjukkan potensi sebagai kandidat membran hemodialisis. Pada aplikasi adsorpsi, membran CS/GEL-VAN mampu menghilangkan kristal violet 65,70-88,12% pada suhu 298 K, pH = 6, konsentrasi awal zat warna 3 ppm, dan waktu kontak 80 menit, dengan efisiensi adsorpsi tertinggi diperoleh pada membran G4 (CS/GEL0,75-VAN1). Hasil ini menunjukkan membran CS/GEL-VAN juga memiliki kemampuan adsorpsi.