

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Membran nanofiltrasi PVDF/PVP/CuO-NPs berhasil disintesis melalui metode *casting* dan inversi fasa dengan komposisi optimum 18% (PVDF): 1% (PVP): 0,1% (CuO-NPs).
2. Inkorporasi CuO-NPs pada membran PVDF/PVP memodifikasi struktur membran ditunjukkan dengan munculnya puncak serapan baru pada spektra *FTIR* untuk regangan ikatan Cu-O dan transformasi struktur PVDF dari fase α ke fase β yang ditunjukkan pada regangan ikatan C-F, menurunkan nilai sudut kontak menjadi $57,07^\circ$, serta meningkatkan porositas dan kekuatan mekanik membran berturut-turut menjadi 65,56% dan 4233 kPa.
3. Inkorporasi CuO-NPs pada membran PVDF/PVP meningkatkan kinerja dalam nanofiltrasi ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan nilai permeabilitas ($27,89 \text{ L}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{bar}^{-1}$), permselektivitas terhadap BSA (79,46%) serta penurunan rejeksi ion garam berturut-turut menjadi 20,30%; 46,73%; 84,79% (Na^+ ; Ca^{2+} ; Fe^{3+}), dan peningkatan resistensi fouling didemonstrasikan dengan nilai rasio pengotoran (R_t , R_r , dan R_{ir}) yang lebih rendah daripada PVDF murni serta peningkatan nilai *Flux Recovery Ratio* (FRR) terhadap BSA dan ion garam, sebesar 71,80% dan 79,53%; 78,08%; 74,65% (Na^+ ; Ca^{2+} ; Fe^{3+}) secara berturut-turut. Membran PVDF/PVP/CuO-NPs pada komposisi optimum menunjukkan *durability* dan stabilitas yang baik setelah pemakaian sebanyak 6 siklus ditunjukkan dengan jumlah *release* ion Cu^{2+} hanya sebesar 0,005 mg/L.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan dan simpulan yang telah dijelaskan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, diantaranya perlu dilakukan:

1. Uji kekasaran dengan metode *Atomic Force Microscope* (AFM) untuk mengetahui morfologi dan topografi permukaan membran.

2. Uji *Scanning Electron Microscope (SEM)* pada membran untuk mengetahui morfologi membran.
3. Uji *X-Ray Diffraction (XRD)* pada membran untuk mengetahui ukuran kristal dan persen kristalinitas.
4. Uji *Point of Zero Charge (PZC)* untuk mengetahui *surface charge* pada membran.
5. Uji kinerja terhadap pemisahan MgSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, atau garam dengan ukuran yang lebih besar.
6. Uji kinerja menggunakan sistem filtrasi *Dead-end*.
7. Uji aktivitas antibakteri pada bakteri-bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*.