

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era revolusi industri 4.0, perkembangan industri dan pertumbuhan populasi penduduk telah berkembang pesat secara global, menyebabkan kebutuhan air bersih meningkat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah pelanggan perusahaan air bersih tahun 2018-2020 terutama di Jawa Barat terus meningkat setiap tahunnya dari 1.623.594 menjadi 1.878.000 (BPS, 2021). Tingginya kebutuhan air dengan kualitas yang baik dapat terpenuhi apabila air dimanfaatkan secara efektif disertai dengan keseimbangan antara persediaan air bersih dan pengolahan air limbah yang dihasilkan.

Salah satu teknologi pengolahan air yang dikembangkan secara luas yaitu filtrasi membran, karena metode ini memiliki kinerja yang efektif, pengoperasian mudah, dan rendah biaya. Mekanisme pengolahan air dengan filtrasi membran didasarkan pada pemisahan konstituen yang tidak diinginkan dari air seperti bakteri, protein, ion, dan lain-lain, melalui penghalang semipermeabel yang memungkinkan lewatnya molekul air. Mekanisme ini dapat bervariasi tergantung pada aplikasi dan kebutuhannya (Alkhouzaam & Qiblawey, 2021).

Berdasarkan komposisinya, membran dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu membran anorganik dan membran polimer. Membran polimer lebih banyak digunakan karena sangat hemat biaya dengan kemampuan adaptasi dan sifat mekanik yang baik. Jenis polimer yang dapat digunakan, diantaranya PES (polieter sulfon), PVA (polivinil alkohol), PVDF (poliviniliden flourida), PSF (polisulfon), CS (kitosan), PC (Polikarbonat), PET (polietilen tereftalat), CA (selulosa asetat) (Agrawal *et al.*, 2021; Bagheripour *et al.*, 2019; Kusworo *et al.*, 2021). Diantara bahan-bahan tersebut, PES adalah polimer yang paling umum digunakan karena memiliki stabilitas kimia dan termal, serta sifat mekanik unggul, tetapi cenderung bersifat hidrofobik sehingga polimer tersebut rentan terhadap *fouling* atau pengotoran (Kusworo *et al.*, 2021). Inkorporasi bahan lain pada membran berbasis PES melalui pengembangan komposit untuk memperbaiki karakteristik dan kinerja

membran tersebut. Penambahan Kitosan (CS) dilaporkan dapat meningkatkan hidrofilitas membran PES, karena bersifat hidrofilik, *biokompatibel*, *biodegradable*, dan tidak beracun (Khoerunnisa *et al.*, 2022). Disisi lain, upaya peningkatan sifat *antifouling* dan kinerja membran juga telah banyak dilaporkan seperti aminasi nanopartikel Fe₃O₄ pada membran PES/PVA/kitosan (Koushkbaghi *et al.*, 2018), modifikasi kitosan sebagai membran biopolimer menjadi nanopartikel kitosan (CS-NPs) pada membran PES (Ghaemi *et al.*, 2018), dan penambahan iodin pada komposit membran kitosan/PEG/MWCNT (Khoerunnisa, Kulsum, et al., 2021).

Secara khusus, pengembangan membran komposit PES/kitosan dengan penambahan kitosan/NH₄Cl telah berhasil dilakukan. Namun, pengujian kinerja membran komposit secara komprehensif dalam ultrafiltrasi belum dilakukan. (Khoerunnisa *et al.*, 2022). Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh penambahan NH₄Cl terhadap kinerja membran komposit PES/kitosan dengan menggunakan metode filtrasi *dead-end* dan *cross-flow* pada berbagai variasi tekanan operasi. Adapun parameter kinerja membran dalam ultrafiltrasi meliputi, fluks permeabilitas, permselektivitas, dan sifat *antifouling*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, secara umum diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penambahan NH₄Cl terhadap kinerja membran ultrafiltrasi PES/kitosan?

Secara khusus, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut

1. Bagaimana karakteristik membran komposit PES/kitosan/NH₄Cl?
2. Bagaimana kinerja membran komposit PES/kitosan/NH₄Cl dengan menggunakan metode filtrasi *dead-end* dan *cross-flow*?

1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi sebagai berikut:

Putri Citra Amanda, 2022

PENGARUH PENAMBAHAN AMONIUM KLOORIDA TERHADAP KINERJA MEMBRAN KOMPOSIT ULTRAFILTRASI BERBASIS POLIETER SULFON/KITOSAN

Universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu

1. Karakteristik membran komposit PES/kitosan/ NH_4Cl berdasarkan interaksi kimia, struktur morfologi, porositas, sifat mekanik, dan hidrofilisitas.
2. Kinerja membran komposit PES/kitosan/ NH_4Cl dalam ultrafiltrasi sistem *dead-end* dan *crossflow* meliputi permeabilitas, permselektivitas, dan sifat *antifouling*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan menjadikan solusi alternatif dalam pengembangan teknologi pengolahan air berbasis membran komposit ultrafiltrasi berbasis PES/kitosan dengan penambahan NH_4Cl .

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang saling berkaitan. Bab I berisi tentang pendahuluan meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab II berisi tentang kajian pustaka meliputi membran filtrasi, klasifikasi membran, metode sintesis membran, komponen penyusun membran, metode filtrasi membran, karakterisasi membran, dan kinerja membran. Bab III berisi tentang metode penelitian, alat, bahan, dan prosedur penelitian. Bab IV berisi tentang temuan dan pembahasan. Bab V berisi tentang simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Lampiran berisi data perhitungan serta hal lain yang tidak ditampilkan pada bab sebelumnya