

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar yang sangat penting bagi makhluk hidup terutama manusia. Ketersediaan air bersih masih menjadi permasalahan global baik secara kualitas maupun kuantitas, dimana air permukaan terkontaminasi oleh berbagai limbah, disisi lain kandungan air tanah (*ground water*) yang semakin sedikit akibat berkurangnya daerah serapan air. Pengolahan air permukaan penting untuk dilakukan dalam rangka mencegah kelangkaan dan krisis air bersih.

Air permukaan mudah terkontaminasi oleh berbagai zat pencemar karena berada dalam sistem terbuka yang dapat berinteraksi langsung. Pencemaran air dapat disebabkan oleh kontaminasi limbah rumah tangga, limbah pertanian (pestisida dan pupuk), dan limbah kegiatan industri. Berbagai metode pengolahan air telah banyak dilaporkan (Alrumman,2016), diantaranya metode filtrasi, proses koagulasi dan flokulasi, adsorpsi, dan *reverse osmosis* (Samer, 2015)

Metode filtrasi merupakan salah satu metode pemurnian air yang banyak dipilih. Pada prinsipnya, metode filtrasi merupakan proses pemisahan *solid-liquid* dengan cara melewatkan *liquid* yang akan diolah melalui media filter untuk menghilangkan butiran/ zat padat yang tersuspensi dari *liquid* (Cancino, *et al* ,2011). Metode filtrasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan teknologi membran sebagai penghalang (*barrier*) tipis yang selektif diantara dua fasa (Alzahrani & Mohammad, 2014). Teknologi membran lebih memiliki banyak kelebihan dibandingkan metode lain karena pada dasarnya membran tidak membutuhkan senyawa kimia aditif (Pendergast & Hoek, 2011).

Pengembangan membrane filtrasi dari berbagai jenis material telah banyak dilaporkan diantaranya berbasis bahan keramik (Nasir *et al.*, 2013), *Clay* (Plapally *et al.*, 2010), polimer (Indriyani,2017), dan material komposit (Kumari *et al*,2015). Salah satu material yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar membrane filtrasi adalah kitosan. Kitosan adalah polimer alam yang tersedia melimpah dan dapat digunakan sebagai salah satu untuk pembuatan membran biokomposit (Rangel-Mendez

et al., 2010). Kitosan memiliki sifat *biodegradable* dan *biocompatible* dan tidak bersifat *toxic*. Disisi lain, biopolimer kitosan memiliki sifat mekanik yang rendah, sehingga dalam penggunaannya, perlu ditambahkan zat lain untuk mengatasi kelemahan sifat mekaniknya.

Polyethersulfone (PES) merupakan salah satu jenis polimer yang dapat digunakan untuk memperkuat sifat mekanik membrane kitosan. karena PES memiliki sifat ketahanan kimia dan stabilitas termal yang baik, ketahanan oksidasi serta sifat mekanik yang unggul (Chen,2013). Penggabungan PES dengan kitosan diharapkan dapat menciptakan membrane komposit dengan hidrofilitas yang tinggi dan sifat mekanik yang kuat, (Wan *et al*, 2011).

Membran komposit Kitosan-PES dapat dimanfaatkan dalam pemurnian air melalui proses ultrafiltrasi (referensi). Salah satu kendala yang sering ditemukan dalam proses ultrafiltrasi adalah terjadinya *fouling* akibat adanya bahan pengotor berupa zat anorganik, organik, maupun mikroorganisme (seperti bakteri *S. aureus* dan *E. coli*) yang terlarut dalam air (Tao *et al*, 2011). Proses *fouling* akibat mikroorganisme dapat menyebabkan pori membran tersumbat. Hal ini mengakibatkan performa membran berkurang baik dari aspek selektivitas maupun permeabilitas. Secara khusus, penambahan zat antibakteri pada membrane seperti iodine (Fitri, *et al*, 2020), benzalkonium klorida (Liu, *et al*, 2013), Zink Oksida (Wenten, *et al*, 2019), TiO₂ (Behera *et al*, 2017) dan senyawa amonium kuatener (Bataillon, *et al*, 2012) telah dilaporkan untuk mengatasi *fouling* pada membran yang disebabkan oleh mikroorganisme.

Pada penelitian ini, akan dikembangkan membran ultrafiltrasi berbasis kitosan/ PES dengan penambahan zat antibakteri ammonium klorida. Penggunaan Amonium klorida sebagai agen antibakteri karena bersifat, desinfektan, algaesida, dan antiseptic pada membran komposit PES/kitosan (Zhao, *et al*, 2010). Secara khusus, melalui penelitian ini akan dikaji komposisi optimum PES/kitosan-ammonium klorida, proses pembuatan membran komposit, karakterisasi fisiko-kimia membran komposit, karakteristik antibakteri membran komposit, dan kinerjanya dalam proses pemurnian air melalui metode ultrafiltrasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik membran komposit PES/Kitosan-Amonium klorida?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri *S.aureus* dan *E.coli* membran komposit PES/Kitosan-Amonium klorida?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai:

1. Karakteristik membran komposit PES/Kitosan-Amonium klorida
2. Aktivitas antibakteri *S. aureus* dan *E. coli* membran komposit PES/Kitosan-Amonium klorida

1.4 Manfaat Penelitian

Temuan penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada:

1. Pengembangan teknologi membran antibakteri ultrafiltrasi berbasis polimer komposit
2. Pemanfaatan biopolimer kitosan sebagai bahan dasar pembuatan membran ultrafiltrasi.

