

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polusi merupakan penurunan kualitas yang disebabkan masuknya makhluk hidup, zat atau komponen lain kedalam lingkungan sehingga lingkungan tidak dapat berfungsi dengan normal (Zhang, dkk.2018). Dalam beberapa dekade terakhir, kualitas air yang buruk menjadi masalah lingkungan serius di seluruh dunia. Perkembangan industri yang pesat di beberapa Negara berkembang (seperti Cina dan India) menyebabkan banyak partikel polutan terbawa air dan udara, yang terbukti berdampak buruk bagi manusia (Zhu, dkk. 2017). Saat ini kualitas air dan udara yang buruk dapat ditingkatkan kualitasnya dengan penggunaan teknologi filtrasi atau pengurangan emisi.

Teknologi filtrasi adalah metode pengolahan air yang lebih efisien dan lebih aman dibandingkan dengan metode pertukaran ion atau dengan perlakuan kimia. Oleh sebab itu, banyak teknologi filtrasi baru yang dikembangkan dalam industri pemurnian air. Para peneliti mengembangkan teknologi pada media filtrasi dengan menggunakan membran *nanofiber* yang dapat digunakan untuk pemurnian dan pengolahan air (Rajak, dkk. 2020). Media filtrasi yang terbuat dari membran *nanofiber* dengan diameter kecil dapat meningkatkan rasio luas permukaan per satuan sehingga memberikan efisiensi filtrasi yang lebih baik. Salahsatu cara fabrikasi membran *nanofiber* dengan metode yang mudah dan murah yaitu menggunakan metode *Electrospinning* (Tarus, dkk. 2016).

Electrospinning merupakan metode fabrikasi membran *nanofiber* yang paling efektif dan banyak digunakan. Hasil fabrikasi *electrospinning* memiliki porositas yang tinggi dan rasio luas banding volume yang besar. Bahan yang dapat digunakan untuk membuat membran *nanofiber* dengan metode *electrospinning* dapat berupa polimer alam maupun polimer sintetis (Bhattarai, dkk. 2019).

Kitosan merupakan polimer alami *biodegradable* dan *biocompatible* yang memiliki sifat anti bakteri, anti mikroba dan anti jamur karena dapat menghambat bakteri patogen dan mikroorganisme pembusuk termasuk jamur. Nanokitosan (NCS) adalah butiran atau partikel padat yang diperoleh dengan mengolah kitosan sehingga berukuran 10–1000 nm. Ukuran partikel yang kecil dapat meningkatkan kemampuan dan stabilitas dari kitosan. Kitosan telah digunakan secara luas diantaranya dalam bidang kesehatan dan kosmetik (Wardhani, dkk. 2019),

Polyethelene Oxide (PEO) merupakan polimer sintetik tidak beracun dan hidrofilik yang memiliki hasil serat lurus tanpa *beads* dengan pelarut organik. Polimer sintesis *biocompatible* sangat cocok untuk diaplikasikan ke biomedis (Lv, dkk. 2018). Polimer tersebut dapat mengurangi konduktivitas polisakarida pada suatu campuran larutan. Selain itu, PEO mampu berperan sebagai *plasticizer*, sehingga pencampuran dengan polimer lain dapat menghasilkan membran nanofiber yang lebih elastis (Wardhani, dkk. 2019).

Polyvinyl Chloride (PVC) adalah polimer sintetik dengan penggunaan terbanyak setelah *polyethylene* dan *polypropylene*. Selain itu polimer tersebut merupakan polimer yang memiliki sifat hidrofobik, fleksibel, keras dan kaku. Polimer yang fleksibel dan hidrofobik banyak digunakan sebagai bahan membran nanofiltrasi air (Alarifi, dkk. 2018). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PVC dapat menghasilkan serat yang stabil dengan menggunakan pelarut *N-dimethylacetamide* (DMAc).

Penelitian yang dilakukan oleh Alarifi, dkk. (2018) yaitu membuat membran *nanofiber* untuk aplikasi filter air menggunakan PVC dan *Polyvinylpyrrolidone* (PVP) dengan pelarut DMAc. Hasil uji penyaringan air menunjukkan membran *nanofiber* PVP/PVC terbukti mampu menghilangkan kotoran dalam air limbah, yaitu kekeruhan 71%, *Total Suspended Soloid* (TSS) 85% dan minyak 72%. Penelitian lain mengenai membran *nanofiber* PVP/PVC dilakukan oleh Asmatulu, dkk. (2013) dengan menggunakan konsentrasi PVC 15% (w/w) dilarutkan kedalam DMAc. Hasil uji sudut kontak air menunjukkan penambahan konsentrasi PEO 2%, 3%, 4%, 5% mampu meningkatkan hidrofilisitas dari membran *nanofiber*. Hasil morfologi serat yang dihasilkan dari

pengujian SEM didapatkan diameter nanofiber sebesar 200–600 nm. Tarus, dkk. (2016) melakukan penelitian bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik membran *nanofiber* PVC dengan menggunakan pelarut THF-DMF (w/w). Hasil penelitian menunjukkan penambahan konsentrasi PVC meningkatkan kuat tarik membran *nanofiber*. Penambahan konsentrasi PVC 12%, 14%, 16% menghasilkan nilai kekuatan tarik sebesar 0,35 MPa, 0,4 MPa, dan 0,45 MPa. Namun, belum ada yang melaporkan penelitian PVC sebagai polimer utama dengan PEO dan nanokitosan sebagai *filler*. Oleh sebab itu, penelitian ini membuat membran *nanofiber* PVC sebagai matriks dengan pelarut DMAC, dan menambahkan konsentrasi PEO dan nanokitosan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi PEO dan nanokitosan terhadap hidrofilitas dengan pengujian sudut kontak, morfologi serat dengan uji *scanning electron microscopy* (SEM), uji tarik untuk mengetahui nilai kuat tarik, regangan dan modulus elastisitas, uji penyaringan air untuk mengetahui kemampuan penyaringan membran terhadap bakteri didalam air. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai data pembandingan penelitian lainnya dan diharapkan dapat menjadi material alternatif untuk *filter* air.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan PEO dan Nanokitosan terhadap hidrofilitas, morfologi dan sifat tarik membran *nanofiber* nanokitosan/PEO/PVC?
2. Bagaimana korelasi antara morfologi serat dengan sifat tarik membran *nanofiber* nanokitosan/PEO/PVC?
3. Bagaimana kemampuan penyaringan membran *nanofiber* nanokitosan/PEO/PVC terhadap bakteri *coliform* dan bakteri coli tinja?

1.3 Batasan Masalah

1. Kecepatan putar pengadukan larutan polimer dianggap konstan (± 400 rpm)
2. Konsentrasi nanokitosan hasil dispersi dianggap merata (1%)
3. Lebar pengujian sudut kontak air dianggap sama (10 mm)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh PEO dan nanokitosan terhadap hidrofilitas, morfologi, sifat tarik membrane *nanofiber* nanokitosan/PEO/PVC,
2. Mengetahui korelasi antara morfologi serat dengan sifat tarik membran *nanofiber* nanokitosan/PEO/PVC.
3. Mengetahui efisiensi penyaringan membran *nanofiber* nanokitosan/PEO/PVC terhadap bakteri coliform dan colitinja.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain:

1. Berguna sebagai komparasi data dari penelitian sebelumnya.
2. Berguna sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.