

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nanoteknologi adalah suatu teknologi untuk mendesain dan memmanufaktur material berukuran nano meter yang berpotensi sebagai kandidat aplikasi filter udara, pembalut luka, *scaffold*, pembawa obat dan lainnya (Salata., 2004). Penelitian merekayasa material dalam wujud membran serat nano menjadi perhatian karena bermanfaat untuk kehidupan manusia (Salata 2004). Material membran yang difabrikasi pada umumnya berasal dari polimer sintetik dan polimer alami yang *biocompatible* dibantu dengan pelarut. Fabrikasi membran dengan metode yang mudah dan murah yaitu menggunakan *electrospinning*. Hasil fabrikasi memiliki porositas yang tinggi dan rasio luas permukaan banding volume yang besar (Khalil dkk., 2013, Kadam dkk., 2018, Garcia dkk., 2018).

Pelarut merupakan salah satu faktor utama pengaruh dalam fabrikasi dan hasil akhir membran. Maka dari itu, pemahaman mengenai efek pelarut terhadap struktur dan sifat serat polimer merupakan hal esensial saat melakukan optimasi kondisi *electrospinning* untuk mendapatkan serat sesuai harapan (Song dkk., 2018). Selain itu, sifat dasar dan interaksi antar polimer dengan polimer lainnya juga termasuk hal esensial untuk diketahui.

Polimer sintetik memiliki atensi tinggi untuk diteliti sebagai bahan dasar fabrikasi membran, seperti *polyethelene oxide* (PEO). PEO merupakan polimer sintetik tidak beracun yang memiliki hasil serat lurus tanpa *beads* dengan pelarut organik. PEO dapat mengurangi konduktivitas polisakarida pada suatu campuran larutan (Jeong dkk., 2011 yang disitasi oleh Wardhani dkk., 2019). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PEO dapat menghasilkan serat yang stabil dengan pelarut ethanol dan dapat meningkatkan sifat pembentukan serat pada kitosan (Yuan dkk., 2016 dan Garcia dkk., 2018). Pelarut etanol berkonsentrasi tinggi dapat mempengaruhi rendahnya konduktivitas larutan (Song dkk., 2018).

Kitosan merupakan polimer alami *biodegradable* dan *biocompatible* dengan sifat anti bakteri, anti jamur dan anti racun ion logam yang dihasilkan dari proses deasetilasi cangkang krustasea yang tidak beracun dan dapat larut dalam larutan asam sebab protonasi  $-NH_2$  yang terjadi (Desai dkk., 2008, Younes dkk., 2015,

Shalihah dkk., 2017, Garcia dkk., 2018, dan Lv dkk., 2018). Kitosan pada umumnya digunakan ke dalam bentuk serat nano, *film*, *sponge*, dan *gel* yang distabilkan oleh jaringan ikatan hidrogen dalam bentuk padatan (Rošic dkk, 2011). Penelitian sebelumnya telah mencoba bahan kitosan sebagai *filler* dicampur dengan polimer sintetik.

Penelitian yang dilakukan oleh Rošic dkk., (2011) yaitu membuat membran serat nano dengan 3% kitosan dan 3% PEO (Berat Molekul 400.000 g/mol) untuk aplikasi biomedis. Penelitian Rošic dkk., 2011 bertujuan untuk mengetahui morfologi serat nano. Hasil morfologi yang lurus tanpa *beads* dihasilkan pada konsentrasi 10/90 (w/w) dengan diameter serat 40 nm – 100 nm. Namun, diameter semakin kecil seiring konsentrasi kitosan ditingkatkan. Yuan dkk., (2016) juga mengevaluasi karakter fisik, kimia, dan biologis membran kitosan/PEO. Hasil yang didapat yaitu diameter serat semakin kecil, nilai tarik semakin tinggi, dan nilai regangan semakin rendah karena pemberian kitosan. Grip dkk., (2018) melakukan penelitian keefisienan pembalut luka membran serat nano berbahan larutan Soluble beta-1,3/1,6-glucan ( $\beta$ G) dan larutan No $\beta$ G dengan metode *in vivo*. *Hydroxypropyl methylcellulose* (HPMC), PEO (Mw 900 kDa), dan  $\beta$ G memiliki peran sebagai bahan utama.  $\beta$ G dicampur dengan perpaduan pelarut etanol dan air. PEO dilarutkan ke dalam 96% pelarut etanol, lalu HPMC dilarutkan ke dalam larutan 50% etanol. Hasil pembalut luka terbaik yaitu pada membran larutan  $\beta$ G. Hasil diameter serat dari larutan  $\beta$ G yaitu 110 nm – 180 nm, dan dari larutan No $\beta$ G yaitu 81 nm – 100 nm. Song dkk., (2018) menelitian pengaruh konsentrasi ethanol sebagai pelarut PEO untuk menghasilkan serat nano. Pelarut etanol menggunakan variasi 0% – 80%. Hasil penelitian yaitu semakin tinggi konsentrasi etanol menyebabkan ukuran diameter serat semakin besar, dan hasil DSC menunjukkan bahwa keseluruhan membran memiliki suhu titik leleh diantara suhu 60°C – 70°C. Namun, masih sedikit yang melaporkan PEO dengan pelarut etanol berkonsentrasi diatas 90% sebagai polimer utama. Oleh karena itu, penelitian ini membuat membran serat nano PEO sebagai matriks dengan pelarut etanol konsentrasi 96%, dan menambahkan larutan kitosan 0,5%, 1%, dan 1,5% untuk mengetahui pengaruh konsentrasi etanol dan kitosan terhadap morfologi serat dengan uji *scanning electron microscopy* (SEM), sifat tarik untuk mengetahui nilai kuat tarik, nilai

regangan dan modulus, dan termal agar memahami karakter membran ketika pemberian suhu tinggi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai data pembandingan penelitian lainnya dan diharapkan dapat menjadi referensi kandidat filter udara.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah ditentukan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi pelarut 96% etanol dan larutan kitosan 0,5%, 1%, dan 1,5% terhadap morfologi, sifat tarik, dan sifat termal membran kitosan/PEO?,
2. Bagaimana korelasi antara morfologi serat dengan sifat tarik membran kitosan/PEO?.

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Bubuk PEO yang digunakan yaitu bubuk dengan BM 400.000 g/mol,
2. Pelarut yang digunakan yaitu 96% etanol dan 2% asam asetat,
3. Kitosan yang digunakan yaitu kitosan berukuran mikro.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi 96% etanol dan larutan kitosan 0,5%, 1%, dan 1,5% terhadap morfologi, sifat tarik, dan sifat termal membran kitosan/PEO,
2. Mengetahui korelasi antara morfologi serat dengan sifat tarik membran kitosan/PEO.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

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