

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan nanomaterial yang begitu pesat pada saat ini telah memberikan dampak dalam berbagai bidang salah satunya bidang kesehatan diataranya yaitu pembalut luka, pembawa obat, *scaffold* dan filter udara. Penggunaan nanomaterial dapat memberikan produk yang lebih fungsional. Salah satu produk yang dihasilkan yaitu serat nano (*nanofiber*). Serat nano adalah serat yang memiliki diameter <500 nm. Perubahan ukuran material dapat mengubah sifat material menjadi lebih unggul, seperti nilai modulus elastisitas, struktur berpori, dan luas permukaan yang tinggi dapat mempengaruhi kinerja alat atau produk yang digunakan (Wahyudi & Sugiyana, 2011).

Electrospinning merupakan teknik yang cukup sederhana, mudah dan efektif untuk pembuatan serat nano dengan rentang diameter yang kecil yakni berkisar 0,04 – 2 mikron. *Electrospinning* bekerja dengan memanfaatkan pengaruh medan listrik untuk menghasilkan pancaran (*jet*) larutan bermuatan listrik dan terjadi proses penguapan secara simultan sehingga terbentuk serat nano (Wahyudi & Sugiyana, 2011).

Poly(ethylene) oxide (PEO) merupakan polimer sintetik yang dapat dijadikan bahan dasar pembuatan membran serat nano. Polimer tersebut memiliki sifat tidak beracun, *biocompatible*, semi kristalin dan dapat digunakan untuk penyembuhan jaringan tulang punggung (Arya & Sharma, 2017). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa dengan penambahan PEO dapat membentuk serat yang stabil dan dapat meningkatkan sifat pembentukan serat pada kitosan (Yuan dkk., 2016).

Kitosan adalah biopolymer yang terbentuk dari deasetilasi kitin melalui proses kimiawi yang telah banyak dikembangkan untuk pembuatan membran serat nano dengan menggunakan metode *electrospinning* (Judawisastra dkk., 2012). Nanokitosan (NCS) dapat diperoleh dengan cara memodifikasi fisik dan kimiawi pada kitosan ke bentuk nanopartikel untuk pemanfaatan yang lebih luas (Suptijah dkk., 2011). Kitosan memiliki sifat yang tidak beracun, biodegradable,

biocompatible, dapat menghambat pertumbuhan jamur dan dapat mengikat ion logam yang bermanfaat dalam bidang medis maupun filtrasi udara (Sun & Li, 2011).

Penelitian membran *nanofiber* telah banyak dilakukan dengan menggunakan PEO sebagai matrik dan polimer alam sebagai *filler*. Contohnya, penelitian yang dilakukan oleh Yuan dkk., (2016) menggunakan PEO sebagai matrik dan kitosan sebagai *filler* dengan perbandingan CS/PEO (2:1, 1:1, 1:2) (w/v). Nilai optimum kekuatan mekanik terdapat pada perbandingan (2:1) dengan nilai kuat tarik 2.8 MPa dan nilai modulus elastisitas 24.6 MPa. Diameter membran yang dihasilkan juga beragam berkisar antara 244 nm - 360 nm dengan diameter terkecil didapatkan pada perbandingan (2:1). Penambahan CS dapat mempengaruhi kekuatan mekanik dan morfologi permukaan membran. Song dkk (2018) melakukan penelitian fabrikasi membran serat nano PEO dengan menggunakan variasi konsentrasi pelarut (etanol) hingga 80%. Etanol merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat mudah menguap, mudah terbakar, tidak berwarna dan memiliki bau yang spesifik. Sifat dari pelarut yang digunakan juga merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi proses electrospinning. Didapatkan diameter serat yang semakin besar seiring dengan kenaikan konsentrasi etanol. Namun, penelitian menggunakan filler NCS dengan konsentrasi etanol tinggi (96%) dan konsentrasi rendah (70%) sebagai pembanding untuk pelarut PEO belum banyak dilaporkan. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini untuk membuat membran serat nano menggunakan matrik *Polyethylene oxide* (PEO) dengan variasi pelarut PEO (etanol 96% dan 70%) dan konsentrasi nanokitosan NCS sebagai *filler* (0,5% dan 1%) untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi etanol dan NCS terhadap morfologi dan sifat tarik membran NCS/PEO.

Dalam penelitian ini pembuatan membran serat nano NCS/PEO dengan PEO sebagai matrik, NCS sebagai *filler* dan etanol konsentrasi 96% dan 70% sebagai pelarut PEO dengan variasi konsentrasi NCS/PEO/etanol (w/w) berturut (0:4:96, 0,5:4:95,5, 1:4:95). Pengujian SEM dilakukan untuk mengkarakterisasi membran serat nano untuk mengetahui morfologi permukaan membran dan pengujian *universal testing machine* (UTM) untuk mengetahui sifat mekanis dari membran.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi sebagai kandidat filter udara.

1.1 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi NCS terhadap morfologi permukaan dan sifat tarik membran serat nano NCS/PEO?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi etanol terhadap morfologi permukaan dan sifat tarik membran serat nano NCS/PEO?

1.2 Batasan Masalah

1. PEO yang digunakan yaitu PEO dengan MW 400.000 g/mol.
2. NCS yang digunakan serbuk NCS.
3. Pembuatan membrane nanofiber menggunakan mesin *electrospinning*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi NCS 0,5% dan 1% terhadap morfologi permukaan dan sifat tarik membran nanofiber NCS/PEO.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi etanol 70% dan 96% terhadap morfologi permukaan dan sifat tarik membran nanofiber NCS/PEO.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan hasil parameter proses *running electrospinning* yang optimal sehingga dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.
2. Mendapatkan hasil pengaruh penambahan konsentrasi NCS dan etanol terhadap morfologi permukaan dan sifat kuat tarik membrane NCS/PEO sehingga dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.