

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis di dunia dengan temperatur dan kelembaban udara yang relatif tinggi dan berpengaruh terhadap aktivitas makhluk hidup. Selain itu perkembangan industri pada era modern yang semakin meningkat merupakan salah satu faktor pemicu pencemaran udara, di antaranya banyak didirikannya industri, pembangkit listrik, dan kendaraan bermotor yang setiap harinya mengeluarkan zat polutan yang mencemari udara, hal ini dapat memperburuk kualitas udara yang berdampak pada gangguan kesehatan manusia dan ekosistem lingkungan (Abidin dkk., 2019)

Kualitas udara yang bersih merupakan hal yang dibutuhkan bagi mahuk hidup, khususnya untuk para pasien rawat inap di rumah sakit. Pasien tersebut memerlukan AC (*air conditioner*) sebagai penyejuk ruangan dan juga menjaga kualitas udara agar tetap bersih (Jayanti, 2014). Menurut Kepmenkes RI No. 1204/2009 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit, suhu di ruang perawatan distandarkan 22-24 °C dan kelembaban distandarkan 45-60%. Oleh karena itu diperlukan filter udara pada AC untuk menjaga udara di ruangan tetap bersih.

Filter udara merupakan salah satu pilihan untuk menyaring polutan udara yang berbahaya. Gas dan polutan yang terkandung di dalam udara akan disaring, sehingga menghasilkan udara bersih yang dilepaskan ke lingkungan. Media filter udara konvensional seperti *melt-blown* dan *glass fiber* memiliki ukuran pori mikrofiber relatif besar sehingga tidak dapat menangkap debu halus aerosol dan untuk filtrasi bakteri masih terbatas (Hwang dkk., 2018)

Electrospinning merupakan salah satu teknik untuk pembuatan membran nanofiber dengan memanfaatkan pengaruh medan listrik, hal tersebut mampu menghasilkan rasio volume/luas area yang besar dan pengoprasiaannya yang relatif mudah (Song dkk., 2020). Saat ini telah dikembangkan teknologi untuk membuat membran nanofiber salah satunya adalah *electrospinning*, yang efektif dalam hal kinerja menangkap partikel kecil dan penyaringan udara (Lyu dkk., 2021). Membran nanofiber diakui sebagai bahan yang efisien untuk filtrasi udara yang memiliki efektifitas untuk menyaring udara dengan ukuran pori 0,5 μm telah terbukti (Guo dkk., 2021).

Penelitian mengenai fabrikasi membran nanofiber untuk aplikasi filter udara telah dilakukan oleh (Zhang dkk., 2017). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kitosan. Bahan tersebut digunakan karena bersifat antibakteri. Pengujian penyaringan dilakukan dengan menggunakan asap rokok di ruang khusus merokok, dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa membran kitosan mampu menyaring partikel udara di dalam ruangan dan menghasilkan efisiensi yang tinggi untuk menghilangkan partikel udara yang berukuran lebih kecil dari 2.5 mikrometer ($\text{PM}_{2,5}$).

Penelitian lain mengenai fabrikasi membran nanofiber untuk aplikasi filter udara telah diteliti oleh (Kusumaatmaja dkk., 2016). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Polyvinyl Alcohol* (PVA). Pengujian filtrasi tersebut menggunakan asap rokok dan asap kendaraan yang menginformasikan bahwa membran PVA dapat menyaring hampir semua partikel kecil yang dapat difiltrasi oleh membran PVA dengan baik.

Zhang dkk, (2020) melaporkan hasil penelitiannya mengenai fabrikasi membran nanofiber untuk aplikasi filter udara. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Cellulose Nanocrystals* (CNCs). Hasilnya dapat digunakan untuk filtrasi $\text{PM}_{2,5}$ dengan efektif. Penelitian mengenai

penambahan selulosa jerami padi pada kitosan/PVA juga telah diteliti sebelumnya oleh (Hidayati dkk., 2020), hasilnya menunjukkan bahwa nilai kuat tarik dipengaruhi oleh banyaknya konsentrasi selulosa.

Penelitian mengenai fabrikasi membran nanofiber dengan bahan kitosan dan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) yang aplikasikan filter AC telah dilakukan oleh grup riset nanomaterial Teknik Mesin UMY (Sosiati dkk., 2022). Penelitian ini membandingkan rasio kitosan dan PVA terhadap sifat fisis, tarik dan efisiensi filtrasi udara. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan rasio kitosan/PVA dengan perbandingan 80/20 w/w cukup efektif dalam menyaring partikulat ($PM_{2.5}$), namun nilai kuat tariknya masih rendah.

Shalihah dkk, (2017) telah meneliti mengenai filter udara dengan bahan kitosan dan *Polyvinyl Alcohol* (PVA), hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa kondisi maksimum yang diperoleh untuk menyaring udara pada variasi kitosan/PVA 80/20 w/w.

Berdasarkan dari hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa membran *nanofiber* kitosan/PVA efektif untuk filter udara. Membran tersebut juga bersifat antibakteri karena mengandung kitosan, tetapi kuat tariknya masih rendah dan belum ada penelitian terkait penambahan selulosa terhadap kitosan/PVA . Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh penambahan selulosa pada kitosan/PVA terhadap kuat tarik membran. Selain itu, pengamatan fisis membran selulosa/kitosan/PVA dilakukan menggunakan mikroskop optik untuk mengetahui keseragaman serat, serta *scanning electron microscope* (SEM) digunakan untuk mengkarakterisasi membran sehingga dapat diaplikasikan sebagai filter AC.

1.2. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengaruh penambahan selulosa terhadap sifat fisis membran *nanofiber* selulosa/kitosan/PVA?
2. Bagaimana pengaruh penambahan selulosa terhadap kuat tarik membran *nanofiber* selulosa/kitosan/PVA?
3. Apakah membran selulosa/kitosan/PVA berpotensi sebagai filter AC?

1.3. BATASAN MASALAH

1. Serbuk PVA yang digunakan dengan berat molekul 22.000 g/mol .
2. Pengujian mekanis membran hanya dilakukan uji tarik.
3. Pengaplikasian membran pada AC hanya dilakukan dalam waktu satu minggu .

1.4. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui pengaruh penambahan selulosa terhadap sifat fisis membran nanofiber selulosa/kitosan/PVA.
2. Mengetahui pengaruh penambahan penambahan Selulosa terhadap kuat tarik membran nanofiber selulosa/kitosan/PVA.
3. Mengetahui potensi membran selulosa/kitosan/PVA sebagai material alternatif aplikasi filter AC.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

1. Memperoleh parameter proses *electrospinning* yang optimum dalam pembuatan membran nanofiber agar memudahkan penelitian selanjutnya.
2. Mendapatkan data hasil penambahan selulosa terhadap kuat tarik membran kitosan/selulosa/PVA untuk filter AC sehingga dapat menjadi bahan referensi penelitian selanjutnya.