

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air Conditioner atau AC banyak digunakan sebagai kebutuhan di dalam ruangan. Untuk meningkatkan kebutuhan tersebut dibutuhkan kualitas udara yang sehat, bersih, serta sirkulasi udara sebagai faktor kunci yang harus diperhatikan (Ubaid dkk., 2019). Penggunaan AC sebagai alternatif sistem ventilasi buatan dapat diatur melalui suhu, dan kelembaban demi mendapatkan kondisi yang nyaman bagi pengguna ruangan (Syahrizal dkk., 2013). Kondisi ideal di dalam ruangan di antara 20 - 27 °C dan kelembaban relatif 40 - 60% (Zheng dkk., 2021), sesuai dengan rekomendasi kondisi rumah sakit yang membutuhkan suhu 20 - 24°C dan kelembaban udara sebesar 40 - 60% oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI, (2016) dan Kemenkes RI, (2012). Oleh karena itu kehadiran AC sangat penting dan diperlukan untuk aktivitas manusia di iklim panas dan di ruangan yang lembab (Jin dkk., 2017). Untuk memenuhi persyaratan tersebut maka diperlukan sistem sirkulasi udara yang berbeda dari sistem sirkulasi udara pada perkantoran dan industri, sehingga kebersihan dan kualitas udara sangat mempengaruhi berlangsungnya kesehatan seseorang (Abidin dkk., 2019).

Sistem *Heating, Ventilation, and Air Conditioning* (HVAC) merupakan suatu sistem untuk menyuplai, meningkatkan volume udara, mengatur suhu, kelembaban, dan kualitas udara bersih dari luar ruangan ke tempat yang diinginkan di dalam ruangan (Tomasoa dkk., 2022) & (Rustaman, 2014). Penggunaan sistem HVAC dapat meningkatkan kenyamanan dalam ruangan dan dapat menjadi tempat terjadinya kontaminasi mikroba di ruangan tertutup (Zheng dkk., 2021). Jenis bakteri yang terbukti mengkontaminasi pada ruangan yang menggunakan AC seperti *Staphylococcus*, *Streptococcus* dan *Micrococcus* (Raimunah dkk., 2018).

Filtrasi adalah cara terbaik untuk melindungi individu dari polutan debu dan mikroba. Kinerja filtrasi yang buruk disebabkan oleh pori-pori yang relatif besar, diameter serat yang tidak merata, dan kinerja mekanis yang masih rendah (Lv dkk., 2019). Selain itu, polutan di udara tidak hanya mencakup partikulat

tetapi juga membawa mikroorganisme yang tidak dapat disaring oleh filtrasi udara konvensional (Zhu dkk., 2018). Pada filter konvensional memiliki kelemahan seperti efisiensi penyaringannya untuk partikel halus masih rendah, ukuran pori dan diameter yang besar, dan penyaringan yang rendah untuk partikel nano udara halus (0,1-0,5nm) (Zhang dkk., 2018). Filter udara yang efisien adalah filter yang bisa menangkap berbagai jenis polutan yang ada di udara.

Metode yang paling sederhana untuk fabrikasi *nanofiber* melalui metode *electrospinning* (Marno dkk., 2018). *Electrospinning* dapat membuat *nanofibers* dengan berbagai diameter serat, dari 100nm hingga 350nm (Wahyudi & Sugiyana, 2011). Dalam pembuatan membran *nanofiber*, plat yang digunakan untuk kolektor bersifat konduktif dan dialiri arus listrik (Mubarok & Vidia Putra, 2020). Membran *nanofiber* yang dihasilkan memiliki sifat diameter yang kecil, rasio luas permukaan terhadap volume yang besar, dan struktur morfologinya yang dapat direkayasa (Zhang dkk., 2018). Bahan yang digunakan dalam pembuatan *nanofiber* adalah polimer alam maupun sintetis yang mempunyai sifat *biocompatible* dan *biodegradable* (Schneider dkk., 2018) dan mempunyai ukuran serat yang seragam dan memiliki berat yang ringan. (Zhu dkk., 2017).

Zhu dkk. (2017) melaporkan membran yang menunjukkan kinerja filtrasi yang efisien didapatkan dari dua atau tiga campuran larutan yang terdiri dari variasi yang berbeda. Membran *nanofiber* memiliki keunggulan diameter yang seragam, porositas tinggi dan luas permukaan spesifik, yang dapat menjadi bahan penyaringan udara yang efisien (Lv dkk., 2018). Penelitian sebelumnya yang mengembangkan aplikasi membran *nanofiber* filter AC dilakukan oleh (Zhang dkk., 2020) menggunakan *Polivinilidena fluorida* (PVDF) dan *Polivinilpirolidon* (PVP) dan PVDF memiliki sifat antibakteri. Kelemahan membran *nanofiber* berbahan PVDF-PVP ini masih dalam tahap pengembangan yang belum matang dan kurangnya aspek penelitian tentang produksi membran terhadap filtrasi udara. Sedangkan penelitian yang menggunakan PVA sebagai bahan filter sudah banyak dikembangkan karena PVA salah satu polimer yang memiliki sifat *biocompatible*, *biodegradable*, tidak beracun serta mudah larut dalam air (Brza dkk., 2021).

Kusumaatmaja dkk. (2016) melakukan penelitian membran PVA sebagai filter dari asap rokok, limbah, dan asap kendaraan dapat menyaring hampir semua

partikel kecil dan menghasilkan efisiensi penyaringan membran PVA yang baik. Membran *nanofiber* PVA – *Tannid Acid* (TA) digunakan untuk efisiensi filtrasi filter membran pada PM 1.0 dan efisiensi mencapai 99,5% (Cui dkk., 2021). Membran *nanofiber* PVA sebagai membran pada masker debu vulkanik menunjukkan adanya zat debu yang tertangkap dalam membran (Purnawati dkk., 2017).

Oleh sebab itu dibutuhkan pengembangan PVA menjadi membran *nanofiber* sebagai filter ac yang dapat menggantikan filter konvensional. Proses penyaringan dilakukan dengan variasi ketebalan membran PVA terdiri dari ukuran 30 μm , 40 μm , dan 55 μm dengan waktu lama pengujian masing-masing setiap ukuran membran 12 dan 24 jam dengan menggunakan fitur tambahan AC seperti X-TURBO, X-FAN, dan Fan Speed level 3.

1.2 Identifikasi Masalah

Filter AC masih konvensional sehingga membran *nanofiber* PVA berpotensi sebagai filter AC yang terbarukan dan mampu sebagai alternatif filter AC

1.3 Batasan Masalah

Bubuk PVA yang digunakan pada penelitian menggunakan PVA Gohsenol.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi ketebalan membran *nanofiber* PVA terhadap filtrasi udara pada AC?
2. Bagaimana pengaruh variasi *substrate* membran *nanofiber* PVA terhadap filtrasi udara pada AC?
3. Bagaimana pengaruh variasi waktu membran *nanofiber* PVA terhadap filtrasi udara pada AC?

1.5 Tujuan Masalah

1. Mengetahui pengaruh variasi ketebalan membran *nanofiber* PVA terhadap efektifitas filtrasi udara pada AC.
2. Mengetahui pengaruh variasi *substrate* membran *nanofiber* PVA terhadap efektifitas filtrasi udara pada AC.
3. Mengetahui pengaruh variasi waktu membran *nanofiber* PVA terhadap efektifitas filtrasi udara pada AC.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Memberikan pengetahuan tentang aplikasi membran *nanofiber* PVA sebagai penyaring filtrasi udara pada AC.
2. Memberikan informasi pengaruh variasi ketebalan dan variasi *substrate* yang terkandung pada membran PVA yang akan digunakan.
3. Memberikan pengetahuan produk filter udara alternatif, yaitu membran *nanofiber* PVA yang ramah lingkungan dan sederhana.