

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara merupakan masuknya atau tercampurnya suatu unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan sehingga menurunkan kualitas lingkungan dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Terdapat dua jenis sumber pencemaran udara, yang pertama adalah pencemaran akibat sumber alamiah (*natural sources*) dan berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic sources*). Pencemaran udara terjadi karena adanya sumber yang bergerak dan sumber tidak bergerak, meliputi sektor transportasi, emisi pabrik industri dan domestik. Faktor lainnya yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap terjadinya pencemaran udara adalah pertumbuhan penduduk, laju urbanisasi yang tinggi, pengembangan tata ruang yang tidak seimbang dan rendahnya tingkat kesadaran masyarakat mengenai pencemaran udara. Kualitas udara sangat dipengaruhi aktivitas yang dilakukan oleh manusia [1]. Menurut laporan dari *world health organization* (WHO) tahun 2018 menyebutkan bahwa, terdapat 7 juta orang setiap harinya di seluruh dunia meninggal akibat polusi udara, diantaranya 4,2 juta orang meninggal karena polusi udara yang bersumber dari kegiatan aktivitas manusia [2].

Permasalahan polusi udara di atas tidak seberapa jika dibandingkan permasalahan sampah plastik yang menjadi latar belakang kedua dalam penelitian ini. Sampah plastik terus meningkat seiring dengan penggunaan yang masif dari produk-produk plastik terutama untuk kemasan, dengan alasan yang serbaguna, ringan dan murah, masyarakat sulit untuk meninggalkan penggunaan plastik. Akibatnya, sampah plastik menjadi permasalahan serius yang dapat mengancam terhadap kelestarian lingkungan hidup, karena sampah plastik yang umumnya tertimbun dapat mencemari lingkungan, sebab sampah plastik tidak bisa terurai secara alami[3]. Salah satu produk turunan plastik yang paling tinggi penggunaannya adalah *polystyrene* (PS). *Styrofoam* merupakan salah satu jenis PS yang menjadi penghasil sampah terbesar,

karena penggunaannya yang banyak sebagai kemasan barang elektronik dan makanan [4,5].

Penanganan sampah *styrofoam* selama ini dilakukan dengan cara penggunaan pembakaran dan ditimbun di dalam tanah. Metode ini kurang efektif karena merupakan metode konvensional yang tidak ramah lingkungan. Metode penanganan sampah *styrofoam* yang baru telah diperkenalkan oleh Shin dkk [6–9], yaitu dengan cara mendaur ulang sampah *styrofoam* menjadi serat-serat halus yang dikenal dengan *nanofiber* melalui teknik *electrospinning*. Dengan cara ini, sampah *styrofoam* menjadi lebih bernilai dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi seperti filter udara, filter minyak dan air. Selanjutnya Rajak dkk [10,11], telah mempelajari secara detail pembuatan *nanofiber* dari berbagai jenis sampah *styrofoam*. Nanoserat (*nanofiber*) adalah salah satu material nano yang berbentuk benang-benang halus berdiameter puluhan nanometer hingga beberapa mikrometer [12]. *Nanofiber* memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki rasio luas permukaan terhadap massa yang tinggi, morfologi dan ukuran pori yang dapat dikontrol, sehingga membuatnya dapat diaplikasikan dalam bidang yang luas seperti: energi, filtrasi, obat dan makanan fungsional dan berbagai aplikasi lainnya [7,8,11,13,14]. Teknik-teknik dalam proses pembuatan *nanofiber* diantaranya adalah *drawing*, *template synthesis*, *phase separation*, *self-assembly* dan *electrospinning*. Namun salah satu teknik pembuatan *nanofiber* yang populer saat ini adalah *electrospinning*, karena mampu menghasilkan *nanofiber* berkualitas tinggi yang dapat dikontrol.

Dalam bidang filtrasi udara, *nanofiber* diklaim menjadi material yang sangat efektif dalam menghalau polutan yang berukuran sangat kecil, karena memiliki struktur pori yang berbeda dengan membran pada umumnya. Salah satu permasalahan media penyaringan udara saat ini adalah berkaitan dengan masa pakai filter. Filter udara yang baik memiliki masa pakai yang panjang. Masa pakai atau umur filter sangat ditentukan oleh seberapa besarnya partikel polusi udara yang ditangkap, sehingga menyebabkan penyumbatan (*clogging*) pada filter, semakin cepat filter mengalami penyumbatan, maka kinerja filtrasinya semakin menurun diakibatkan oleh resistansi filter yang meningkat. Hal ini menjadi salah satu alasan media filter seperti masker

yang dijual di pasaran bersifat sekali pakai (*disposable*)[15]. Dengan sekali pakai seperti itu, sudah pasti akan menyebabkan permasalahan baru terutama pada sampah yang dihasilkan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mencoba mempelajari metode pembersihan filter serta pengukuran masa pakai media filter udara yang terbuat dari bahan sampah *styrofoam*.

Dalam tugas akhir ini disajikan suatu perancangan uji kualitas dari kinerja filter dengan menggunakan beberapa metode dan parameter fisis untuk menjaga kebersihan dari filter tersebut. Pembersihan filter udara sangat mempengaruhi kinerja dari filter. Sehingga pada penelitian ini, akan diusulkan dua metode pembersihan yaitu dengan cara aliran balik filter (*back wash*) dan pencucian filter menggunakan air. Disamping itu, pengaruh beberapa parameter *electrospinning* terhadap masa pakai filter juga akan dipelajari secara detail.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka dalam perumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana metode pembersihan filter *nanofiber* dari sampah *styrofoam* setelah filtrasi.
- b. Bagaimana hasil perbandingan filter *styrofoam* setelah pembersihan.
- c. Bagaimana kinerja filter udara setelah dibersihkan dari kotoran setelah pembersihan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Membersihkan filter dari bahan *nanofiber* dari sampah *styrofoam* setelah pakai dengan metode aliran balik (*back wash*) dan pencucian dengan air.
- b. Membandingkan metode pembersihan dengan aliran balik (*backwash*) dan dicuci dengan air.
- c. Menguji bahwa filter yang sudah dibersihkan dari kotoran kinerjanya kembali seperti semula.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya cakupan penelitian yang dapat dilakukan, maka batasan penelitian ini sebagai berikut.

- a. Bahan material *nanofiber* yang digunakan berasal dari sampah *styrofoam* bekas kemasan elektronik.
- b. Pelarut yang digunakan untuk melarutkan *styrofoam* adalah *dimethylformamide* (DMF) dan d-limonene.
- c. Model polusi udara untuk pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berupa debu batu bata.
- d. Teknik pembuatan *nanofiber* yang digunakan adalah *electrospinning*.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibuat beberapa bagian untuk memudahkan pembahasan, yaitu :

BAB I Pendahuluan

Menguraikan secara umum tentang hal-hal yang menyangkut latar belakang penulisan, maksud dan tujuan, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Merupakan bab untuk menguraikan tentang kajian pustaka baik dari buku ilmiah, maupun sumber-sumber lain yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB III Metode Penelitian

Merupakan bab yang menguraikan tentang objek penelitian, variabel, metode penelitian, metode pengambilan data, dan analisa data.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

Merupakan bab yang menguraikan tentang hasil penelitian dan pembahasan sari data yang telah diperoleh.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Merupakan bab yang berisi tentang hasil kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

Merupakan sumber referensi yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

Lampiran

Merupakan hasil pengolahan data, gambar pada saat penelitian dan pembahasan data penelitian