

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, *styrofoam* banyak digunakan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan seperti kemasan, bahan kerajinan, dekorasi, pengemas, pengaman barang elektronik dan sebagainya. *Styrofoam* merupakan plastik nomor 6, klasifikasi dalam plastik yaitu *polystyrene*. Hal ini menunjukkan bahwa *styrofoam* sama berbahayanya dengan plastik. *Styrofoam* merupakan material yang sulit terurai oleh alam. Sampah *styrofoam* ini tergolong dalam sampah anorganik yang sulit terurai dan berdampak buruk bagi lingkungan [1,2]. Produk *styrofoam* dirancang untuk sekali pakai, sehingga seringkali mengakibatkan sampah yang menumpuk, dibutuhkan jutaan tahun untuk *styrofoam* terurai secara alami oleh lingkungan, sehingga dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan [3].

Jika konsumsi *styrofoam* tidak diimbangi dengan pengelolaan limbahnya dengan baik maka akan timbul pencemaran lingkungan. Beberapa penelitian tentang pemanfaatan sampah *styrofoam* dilakukan sebagai upaya pemecahan masalah pencemaran lingkungan. Misalnya : batako berbahan dasar *styrofoam* komposit [4], batako ringan yang terbuat dari campuran semen dan *styrofoam* [5]. Beberapa telah memanfaatkan limbah *styrofoam* tersebut menjadi berbagai keperluan lain diantaranya sebagai bahan dasar mainan anak, bahan kerajinan dan bahan pembuatan lem atau perekat [1].

Seiring dengan permasalahan pencemaran lingkungan akibat sampah *styrofoam*, permasalahan pencemaran air juga menjadi kekhawatiran hingga saat ini. Air merupakan bahan alam yang sangat diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan, dan tanaman sebagai media pengangkut zat – zat makanan dan sumber energi serta berbagai keperluan lainnya [6]. Kebutuhan air bersih diperkirakan semakin meningkat dari tahun ke tahun. Masalah utama yang dihadapi berkaitan dengan sumber daya air adalah kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air yang semakin menurun dari tahun ke tahun. Kegiatan industri, domestik, dan kegiatan lainnya yang berdampak pada penurunan

kualitas air [7]. Dilansir dari CNN Indonesia pada bulan Agustus tahun 2019, hasil monitoring Hari Tanpa Hujan (HTH), Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) mengatakan bahwa 92% wilayah Indonesia dilanda kemarau. Ada beberapa wilayah kekeringan akibat tidak ada hujan lebih dari 60 hari seperti di seluruh Pulau Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara [8]. Bencana kekeringan ini menyebabkan kebutuhan akan air semakin sulit terpenuhi, dan kualitas air yang tersedia juga tidak baik atau dapat dikatakan kotor.

Ada berbagai macam cara sederhana yang dapat digunakan untuk mendapatkan air bersih, dan cara yang paling umum adalah dengan membuat saringan air. Namun penyaringan air saat ini memiliki beberapa kendala, diantaranya penyumbatan oleh kotoran di sistem saringan (*fouling*) dan masalah energi, yaitu diperlukan pompa untuk melewati air ke filter dengan energi yang cukup besar [9].

Teknologi membran merupakan salah satu teknologi pengolahan air yang menghasilkan produk dengan kualitas tinggi. Membran berstruktur nano atau nanoserat saat ini menjadi perhatian karena menjawab kebutuhan teknologi filtrasi yang efektif karena memiliki struktur pori yang baik dibanding dengan membran pada umumnya dan hemat biaya [10]. Teknik-teknik pembuatan nanoserat diantaranya adalah *drawing*, *template synthesis*, *phase separation*, *self-assembly*, dan *electrospinning* [11]. *Electrospinning* merupakan teknik yang populer saat ini untuk mensintesis nanoserat karena menggunakan teknik yang sederhana dan serbaguna untuk fabrikasi nanoserat. *Electrospinning* merupakan salah satu metode pembuatan nanoserat atau serat berukuran nano dengan bahan dasar polimer. Serat hasil *electrospinning* menarik perhatian besar karena potensi aplikasinya dalam filtrasi, membran, serat komposit, serat konduktif transparan, biokatalis, serat optik, dan lain – lain [12].

Untuk menghasilkan serat polimer yang baik sebagai filter air, dibutuhkan bahan yang bersifat hidrofilik (suka air). *Styrofoam* diketahui merupakan bahan yang memiliki sifat sangat hidrofobik (tidak suka air) [13]. Untuk menurunkan sifat hidrofobik *styrofoam*, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mencampur atau menambahkan bahan polimer yang bersifat hidrofilik, seperti PVP (*Polyvinil Pirrolidone*). PVP adalah polimer vinil yang banyak digunakan untuk

mengembangkan produk dari media pengiriman obat. PVP memiliki sifat hidrofilik sehingga banyak digunakan karena tidak beracun dan memiliki biokompatibilitas yang baik [14]. Pada penelitian ini menggunakan suspensi antasid sebagai model pengotor air, karena terdapat partikel – partikel berukuran $2,4 \pm 0,35 \mu\text{m}$ yang diasumsikan sebagai pengotor dalam air yang akan disaring [15]. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengatasi pemanfaatan sampah *styrofoam* menjadi nanoserat dengan penambahan PVP sebagai solusi masalah air kotor saat ini.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini antara lain :

- a. Bagaimana pembuatan nanoserat dari komposit *styrofoam* dan *polyvinyl pirrolidone* (PVP) untuk aplikasi filter air.
- b. Bagaimana pengaruh sifat fisis komposit nanoserat terhadap efisiensi penyaringan air
- c. Bagaimana pengaruh penambahan *polyvinyl pirrolidone* (PVP) terhadap sifat fisis komposit nanoserat yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini antara lain :

- a. Pembuatan nanoserat dari komposit *styrofoam* dan *polyvinyl pirrolidone* (PVP) untuk aplikasi filter air.
- b. Mempelajari sifat fisis komposit nanoserat dan pengaruhnya terhadap efisiensi penyaringan air.
- c. Mempelajari pengaruh penambahan *polyvinylpirrolidone* (PVP) terhadap sifat fisis komposit nanoserat yang dihasilkan.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Polimer yang digunakan dalam penelitian ini adalah polimer yang bersifat sangat hidrofilik dan yang tersedia di laboratorium Program Studi Fisika Kelompok Keahlian Material, yaitu *polyvinyl pirrolidone* (PVP).
- b. Pembuatan komposit nanofiber menggunakan metode *elektrospinning*
- c. Karakterisasi yang dilakukan meliputi : Mikroskop Optik, SEM, Uji sudut kontak, FTIR, Uji penyaringan air yaitu pengukuran fluks.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian terbagi menjadi 5 bagian yaitu sebagai berikut :

1. Studi literatur
Studi literatur ini dilakukan dengan mencari teori dan penelitian – penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini melalui referensi – referensi yang relevan, jurnal – jurnal dan buku.
2. Perancangan penelitian
Perancangan penelitian dilakukan dengan membuat skema penelitian, penentuan alat dan bahan, dan penentuan karakterisasi yang dilakukan.
3. Eksperimen dan Pengujian
Eksperimen dilakukan sesuai dengan rancangan penelitian yang telah dilakukan kemudian dilakukan pengujian.
4. Analisis dan Kesimpulan
Data hasil eksperimen dan pengujian kemudian dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan akhir pada penelitian ini.
5. Penulisan laporan akhir
Hasil eksperimen dan analisis ditulis dalam bentuk laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir terbagi menjadi 5 bab yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Untuk mempermudah pembaca memahami laporan ini, maka laporan ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN,

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi teori – teori dasar yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari tahapan penelitian, alat dan bahan yang digunakan, dan prosedur eksperimen.

BAB IV HASIL EKSPERIMEN

Pada bab ini menjelaskan hasil dan pembahasan dari hasil eksperimen yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran tindak lanjut kedepannya.