

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Partikel polimer merupakan molekul - molekul atau dapat disebut dengan makromolekul. Polimer tersebut terbentuk dari penggabungan rantai molekul sederhana (monomer)[1]. Partikel polimer dapat digunakan di berbagai bidang seperti medis, farmakologi, biomaterial, percetakan *ink jet*, energi, pertahanan dan keamanan [2-5]. Berbagai metode dapat digunakan untuk membuat partikel polimer, diantaranya *spray drying*[6], *sol-gel* [7], dan elektrospray [3]. Pada proses *spray drying* terjadi proses penguapan agar partikel dapat terbentuk. Sehingga memerlukan temperatur yang cukup tinggi[6]. Sedangkan pada metode *sol-gel* harus melewati beberapa proses, sehingga memerlukan waktu yang cukup lama[7]. Elektrospray hampir sama dengan *spray drying*. Proses *spray drying* bekerja pada temperatur tinggi. Sedangkan elektrospray digunakan karena dapat menghasilkan partikel hingga nanometer, tidak memerlukan waktu yang lama, dan proses dapat bekerja pada temperatur ruangan[3].

Elektrospray merupakan metode yang menerapkan konsep medan listrik ke interaksinya dengan larutan. Agar menghasilkan partikel polimer diperlukan analisis untuk mengetahui kegunaan larutan yang digunakan[3]. Analisis ditentukan dengan beberapa parameter pada sistem elektrospray, seperti viskositas, konduktivitas, dan tegangan permukaan [6]. Salah satu larutan yang dapat digunakan berupa polietilen glikol (PEG) karena mudah larut dalam air[32]. Pada sistem elektrospray, bentuk geometri pada ujung *needle* yang menyerupai *nose* pada jet dapat mempengaruhi bentuk *droplet* yang dihasilkan. Geometri yang berbentuk jet mudah untuk dikontrol dengan mengatur nilai tegangan. *Droplet* dihasilkan dari larutan yang keluar dari ujung *needle* karena adanya tegangan tinggi. *Droplet* akan bergerak dari *needle* sampai pada plat kolektor. Pada saat bergerak *droplet* akan mengalami proses pengeringan hingga menjadi partikel polimer. Proses elektrospray dapat terjadi pada suhu dan kelembapan lingkungan.

Penelitian mengenai elektrospray telah banyak dilakukan oleh peneliti seperti Paul R. Chiarot dkk yang menjelaskan bahwa elektrospray terbentuk dari

ujung sumbu kapiler yang terikat pada substrat kaca. Namun pengujian dilakukan dengan larutan kadar air yang tinggi dan tegangan melebihi 6,5 kV [8]. Suhendi menjelaskan bahwa elektrospray dapat dikontrol untuk menjaga nilai arus listrik pada nilai tertentu menggunakan mode *cone jet*[3]. Namun pada penelitian tersebut belum dilakukan pengembangan untuk sintesis partikel berdasarkan parameter yang mempengaruhi sistem elektrospray. Sehingga perlu penelitian untuk mengembangkan metode sintesis partikel untuk menghasilkan partikel dengan menggunakan variasi konsentrasi, tegangan, dan jarak antara *needle* dan plat kolektor.

Pada penelitian ini, akan dibuat suatu sistem sintesis partikel berbasis elektrospray dengan melakukan analisa beberapa parameter, yaitu tegangan, jarak antara *needle* ke plat kolektor, dan kekentalan larutan sumber. Dengan menganalisa parameter- parameter tersebut, diharapkan mendapatkan hasil partikel dengan ukuran yang dapat diatur.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem pembuatan partikel berbasis elektrospray ?
2. Parameter apa yang berpengaruh pada sistem elektrospray?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah merancang sistem pembuatan partikel polimer berbasis elektrospray dan mempelajari parameter yang mempengaruhi pada sistem elektrospray.

1.4. Batasan Masalah

1. Pengaturan sumber tegangan dengan skala 2 – 15 kV sebagai komponen utama proses penelitian.
2. Menggunakan satu jenis bahan larutan berupa *polyethylene glycol* (PEG).

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menunjang dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini meliputi :

- a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara menghimpun data atau sumber - sumber dan mempelajari referensi yang berasal dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, pustaka, dan sumber lainnya sebagai dasar teori.

b. Desain dan Perancangan Alat

Perancangan alat dilakukan dengan membuat desain mekanik dan elektrik serta sistem yang akan digunakan dalam pembuatan elektrospray.

c. Eksperimen

Eksperimen akan dilakukan dengan menggunakan *syringe pump* dengan *sput* sebagai tabung penyimpanan larutan dengan ukuran 10 ml berisi fluida tertentu dan *needle* dengan ukuran 22G (0.70 x 38mm). Pengujian alat akan dilakukan dengan beberapa variabel tegangan, jarak, dan konsentrasi.

d. Analisis Data dan Pembahasan

Berdasarkan hasil partikel polimer yang telah terbentuk, dibuat analisa berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

e. Pembuatan Laporan Tugas Akhir

Pembuatan laporan tugas akhir dilakukan untuk mendokumentasikan penyelesaian tugas akhir dalam bentuk laporan penulisan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk mendapatkan gambaran secara umum dari penelitian ini. Sistematika penulisan ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab 1 menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan dari pengerjaan tugas akhir.

2. BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab 2 menjelaskan partikel polimer, sintesis partikel, pengenalan elektrospray, komponen penyusun elektrospray, dan parameter yang mempengaruhi ukuran partikel.

3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab 3 menjelaskan alat dan bahan yang digunakan pada saat penelitian, desain sistem elektrospray, diagram blok sistem elektrospray, dan prosedur pelaksanaan percobaan.

4. BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Pada bab 4 menjelaskan tentang realisasi sistem elektropray, karakteristik larutan, mode operasi sistem elektropray, pengaruh konsentrasi larutan pada sistem elektropray, dan pengaruh jarak *needle* terhadap plat kolektor.

5. BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab 5 berisikan simpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.