

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Teknologi penyepuhan logam semakin berkembang saat ini, salah satu fungsi penyepuhan adalah dapat meningkatkan sifat listriknya [1]. Ada beberapa metode penyepuhan yang dapat digunakan seperti elektrolating, *hot dipping*, *physical vapor deposition* (PVD), penyemprotan dan sebagainya. Pada proses elektrolating pemilihan larutan elektrolit sangat berpengaruh untuk pelapisannya agar proses pelepasan elektron berjalan dengan baik antara katoda dan anoda [2]. Proses penyepuhan menggunakan metode *hot dipping* membutuhkan temperatur yang tinggi untuk melelehkan logam pelapis hingga mencair kemudian dilakukan penyepuhan [3]. Metode PVD untuk penyepuhan membutuhkan ruang hampa untuk bisa melakukan proses pelapisan dengan suhu yang konstan [4]. Dibandingkan dengan ketiga metode tadi, proses penyepuhan dengan penyemprotan (elektrospray) lebih banyak digunakan karena proses penyepuhannya cepat, tidak memerlukan suhu tinggi dan tidak memerlukan ruang hampa. Ketebalan lapisan dapat diatur dan hasil akhir penyepuhan dapat terdistribusi rata pada permukaan material [5].

Elektrospray merupakan metode yang menggunakan konsep interaksi medan listrik terhadap larutan yang digunakan. Untuk menghasilkan proses penyepuhan yang baik diperlukan kajian untuk mengetahui parameter fisika-kimia yang sesuai [5]. Parameter fisika yang berpengaruh yaitu tegangan, jarak *syringe-kolektor*, kecepatan aliran, waktu dan geometri jarum pada jet. Parameter kimia yang dimaksud adalah tegangan permukaan pelarut yang digunakan dan konduktivitas. Pada sistem elektrospray biasanya digunakan tegangan tinggi untuk menghasilkan *droplet*. *Droplet* yang terbentuk akan dipengaruhi oleh geometri ujung jarum pada *syringe*. *Droplet* yang dihasilkan akan bergerak dari ujung jarum sampai pelat kolektor. *Droplet* bergerak akibat adanya gaya elektrostatis dan akan mengalami proses pengeringan [6-8].

Penelitian mengenai elektrospray banyak dilakukan oleh peneliti, beberapa diantaranya menjelaskan bahwa sumber partikel elektrospray berasal dari cairan elektrostatis yang keluar dari ujung sumbu kapiler yang sangat kecil yaitu sekitar

100 μm . Ketika diberi tegangan tinggi, larutan yang berada pada ujung jarum *syringe* akan membentuk kerucut yang dinamakan *Taylor Cone*. Sistem elektrospray dapat dikontrol dengan menjaga nilai arus listrik untuk menentukan mode *cone jet* pada proses elektrospray agar ukuran partikel dapat ditentukan [5-8]. Namun pada penelitian tersebut belum dilakukan variasi parameter fisika-kimia secara menyeluruh yang dapat mempengaruhi sistem elektrospray. Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan metode penyepuhan berbasis elektrospray untuk menghasilkan kualitas pelapisan yang lebih baik.

Salah satu aplikasi dari metode penyepuhan ini digunakan untuk melapisi elektroda pada Sel Tunam Mikroba (STM) sebagai sumber energi terbarukan. Salah satu faktor yang mempengaruhi performa STM adalah material elektroda. Elektroda dikatakan baik untuk digunakan dalam dalam STM adalah memiliki konduktivitas listrik yang tinggi dan mempunyai luas permukaan yang besar. Elektroda berpengaruh besar terhadap energi listrik yang dihasilkan karena kemampuannya untuk menyimpan elektron [9]. Karbon aktif adalah material yang cocok digunakan sebagai bahan penyepuh elektroda karena memiliki luas permukaan besar dan distribusi pori-pori yang berukuran kecil dan banyak sehingga dapat menyimpan elektron lebih banyak, sedangkan *carbon black* dapat meningkatkan konduktivitas listrik dan memperkuat matriks pada karbon aktif sehingga strukturnya lebih padat [10].

Dalam penelitian ini akan dilakukan penyepuhan logam berbasis elektrospray dengan melakukan analisis berbagai parameter fisika-kimia, seperti tegangan tinggi, jarak *syringe*-kolektor, kecepatan aliran, waktu penyepuhan dan komposisi campuran material yang digunakan. Dengan mengatur parameter-parameter tersebut diharapkan dapat diperoleh hasil penyepuhan elektroda logam yang memiliki konduktivitas tinggi dan luas permukaan yang besar untuk aplikasi Sel Tunam Mikroba (STM) berupa tegangan dan arus yang meningkat dibandingkan dengan elektroda tanpa penyepuhan.

1.2. Rumusan Masalah

Secara garis besar rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana penentuan parameter penyepuhan elektroda yang optimal menggunakan sistem elektrospray ?
2. Bagaimana pengaruh penyepuhan karbon pada elektroda seng dan tembaga terhadap tegangan dan arus pada STM ?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Melakukan penyepuhan karbon pada elektroda seng dan tembaga berbasis elektrospray.
2. Mempelajari pengaruh elektroda seng dan tembaga sebelum dan sesudah disepuh terhadap performa STM yaitu nilai tegangan dan arus.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini meliputi :

1. Pengaturan sumber tegangan dengan skala 8 sampai 11 kV, jarak *syringe*-kolektor 4 sampai 5 cm dan kecepatan aliran 30 μ l dan 50 μ l
2. Menggunakan satu jenis bahan aktif berupa karbon, pelarut NMP dan pengikat PVDF.
3. Elektroda diaplikasikan pada STM menggunakan satu jenis lumpur sawah.

1.5. Metodologi Penelitian

Beberapa metodologi yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut :

1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan untuk mempelajari garis besar dari penelitian tugas akhir ini melalui buku, jurnal, skripsi yang mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya serta diskusi dengan dosen terkait penelitian sebelumnya
2. Pemilihan material penyepuh
Material elektroda yang digunakan adalah campuran karbon dan surfaktan. Sedangkan pelarut yang digunakan adalah campuran air/etanol dan NMP.
3. Penyepuhan
Penyepuhan dilakukan pada logam seng dan tembaga sebagai kolektornya. Kemudian parameter yang diubah dalam proses elektrospray adalah variasi

nilai tegangan tinggi, kecepatan aliran, jarak *syringe*-kolektor, komposisi suspensi dan waktu penyepuhan.

4. Analisa dan Kesimpulan

Data yang diambil kemudian dianalisa dan disimpulkan.

5. Penyusunan laporan

Laporan percobaan ditulis sesuai dengan format laporan Tugas Akhir.