

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan akan energi di Indonesia masih menjadi salah satu permasalahan yang serius bagi pemerintah. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia, juga mengakibatkan peningkatan dalam kebutuhan sumber energi. pemenuhan kebutuhan energi di Indonesia saat ini masih berpusat pada penggunaan minyak bumi yaitu sekitar 53% yang mana apabila digunakan secara terus menerus ketersediaan minyak bumi yang ada tidak akan cukup dalam pemenuhan kebutuhan rakyat Indonesia [1]. Untuk mencukupi kebutuhan akan energi maka dibuatlah sumber energi alternatif seperti teknologi mengubah air laut menjadi sumber energi dengan menggunakan metode elektrolisis. Salah satu reaksi elektrolisis digunakan pada alat pemisah hidrogen dengan mengurai ikatan udara ( $H_2O$ ) menjadi hidrogen ( $H_2$ ) yang bisa terbakar dan oksigen ( $O_2$ ) dengan menggunakan arus listrik [2].

Proses elektrolisis air sebagai metode produksi hidrogen memiliki efisiensi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan metode lainnya. Meskipun demikian, elektrolisis tetap menjadi salah satu proses yang menguntungkan terutama dari segi biaya dan dampaknya terhadap lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengaturan kondisi elektrolisis yang dapat meningkatkan efisiensi produksi hidrogen salah satunya dalam pemilihan elektroda untuk elektrolisis air dengan memilih elektroda yang tepat [3].

Alat pemisah hidrogen membutuhkan elektroda untuk memisahkan hidrogen dengan oksigen yang mana selama elektrolisis elektroda akan berkontak langsung dengan larutan elektrolit. untuk membantu mencegah kontaminasi elektrolit dan memungkinkan gas hidrogen untuk terlepas dengan mudah dari permukaan elektroda dibutuhkan material yang memiliki sifat keterbasahan (*wettability*) yang rendah atau material yang mampu menolak air secara sempurna sehingga tidak mengganggu proses

elektrolisis dan mengurangi kinerja alat. Sifat mampu basah (*wettability*) sendiri adalah sifat suatu fluida yang menentukan seberapa mudah fluida tersebut untuk menyebar atau melekat pada permukaan suatu material [4]. *wettability* akan menentukan sifat material apakah hidrofilik atau bersifat hidrofobik. Jika suatu fluida cair dapat mudah menyebar di permukaan material maka material tersebut akan bersifat hidrofilik. Dan jika fluida cair sulit menempel pada permukaan material maka material tersebut memiliki sifat yang hidrofobik [4].

Dalam penelitian ini digunakan *stainless steel* sebagai material elektroda karena mampu menghasilkan gas hasil elektrolisis yang konstan dan tinggi dalam jangka waktu yang lama [2]. *Stainless steel* memiliki sifat hidrofilik dengan sudut kontak yang terbentuk sebesar  $84,5^\circ$  sehingga apabila langsung digunakan sebagai elektroda dalam alat pemisah hidrogen *stainless steel* akan mudah untuk berkontak langsung dengan larutan elektrolit dan dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan *stainless steel* terkorosi. Untuk mencegah agar air tidak menempel pada permukaan *stainless steel* diperlukan modifikasi material untuk mendapatkan sifat hidrofobik salah satunya dengan melakukan pelapisan pada *stainless steel* [5]. Dalam penelitian ini pelapisan dilakukan menggunakan *graphene* dengan metode *electrophoretic deposition*. Penggunaan *graphene* sebagai material pelapis akan menghasilkan sifat hidrofobik pada *stainless steel* dan akan meningkat seiring dengan bertambahnya lapisan.

Dalam pelapisan logam terdapat berbagai metode yang bisa digunakan seperti *dip coating*, *plasma spray*, *sputtering*, *sol gel*, dan *electrophoretic deposition* (EPD) [6]. Metode *electrophoretic deposition* (EPD) memiliki metode yang lebih mudah, murah, dan tidak terbatas pada bentuk substrat tertentu serta metode ini bisa menghasilkan lapisan dengan komposisi yang tepat, daya rekat yang kuat, dan ketebalan yang bisa disesuaikan mulai dari 1 hingga 500 mikrometer jika dibandingkan dengan metode lainnya [7].

Dalam penelitian sebelumnya tentang pelapisan dengan menggunakan metode EPD pada *stainless steel* AISI 316L dengan variasi tegangan yaitu 30 V, 40 V, dan 50 V diperoleh hasil lapisan yang terbaik yaitu pada sampel dengan tegangan 40 V dengan nilai ketebalan lapisan rata-rata yaitu sebesar  $52,508 \pm 3,19 \mu\text{m}$  sedangkan untuk

tegangan 30 V dan 50 V memiliki ketebalan lapisan rata-rata yang lebih rendah dibandingkan sampel dengan tegangan 40 V [8]. Dalam penelitian lainnya dengan variasi tegangan 10 V, 15 V, 20 V, 25 V didapatkan lapisan yang masih tipis yang meningkat seiring dengan bertambahnya tegangan yaitu dibawah 33,1  $\mu\text{m}$  [9]. Dari penelitian-penelitian tersebut dipilih variasi tegangan 20 V , 30 V, dan 40 V untuk mendapatkan bagaimana pengaruh tegangan dalam rentang menengah untuk mendapatkan hasil lapisan yang lebih optimal dan multilayer.

### 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimanakah pengaruh tegangan listrik pada pelapisan *graphene* dengan metode EPD terhadap kemampuan *wettability* pada *stainless steel* untuk elektroda alat pemisah hidrogen.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tegangan listrik pada pelapisan *graphene* dengan metode EPD terhadap kemampuan *wettability* pada *stainless steel* untuk elektroda pemisah hidrogen.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan material elektroda yang memiliki kemampuan *wettability* yang rendah dan tahan lama untuk alat pemisah hidrogen.

### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode EPD karena dapat menghasilkan lapisan yang rata pada seluruh permukaan.
2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan variasi tegangan 20 V, 30 V, dan 40 V selama 30 menit.
3. Hasil tetesan air pada permukaan spesimen ditinjau untuk melihat sifat *wettability* dari hasil lapisan

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, laporan dibagi menjadi 5 bagian diantaranya yaitu Bab 1 pendahuluan yang mencakup latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab 2 merupakan tinjauan pustaka yang membahas dasar-dasar teori dari penelitian terdahulu yang digunakan sebagai landasan untuk membahas dan menjelaskan mengenai “Pengaruh Tegangan Proses *Electrophoretic Deposition* Pada Pelapisan AISI 316 Menggunakan *Graphene* Untuk Penurunan *Wettability* Elektroda Alat Pemisah Hidrogen”. Bab 3 adalah metodologi penelitian yang menjelaskan gambar alat, peralatan pengujian, alat ukur pengujian, prosedur pengujian, dan perumusan hipotesis. Bab 4 memuat hasil yang telah didapatkan setelah pengujian beserta analisis dan pembahasan terhadap hasil dari penelitian tersebut. Bab 5 adalah penutup yang berisi kesimpulan dan saran terkait pengujian yang sudah dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

