

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketergantungan yang tinggi terhadap energi fosil serta keterbatasan persediaannya dapat memicu krisis energi di negara ini. Oleh karena itu, permasalahan energi akan terus menjadi perhatian utama, terutama dengan semakin besarnya dampak lingkungan akibat pembakaran energi fosil dalam berbagai aktivitas sosial dan ekonomi nasional[1]. Sumber energi alternatif yang semakin banyak dikembangkan saat ini salah satunya adalah hidrogen karena sifatnya yang ramah lingkungan dan memiliki densitas energi tinggi[2]. Untuk memperoleh hidrogen dengan efisiensi tinggi, diperlukan sistem pemisahan hidrogen yang optimal, yang sangat bergantung pada material elektroda yang digunakan dalam proses elektrolisis[3].

Salah satu material yang banyak digunakan sebagai elektroda dalam sistem pemisahan hidrogen adalah AISI 316L. Material ini dipilih karena memiliki ketahanan korosi yang baik, konduktivitas listrik yang cukup tinggi, serta kestabilan mekanik yang baik dalam kondisi operasional yang ekstrem [4]. Namun, performa elektroda dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan menambahkan lapisan pelindung yang dapat meningkatkan efisiensi pemisahan hidrogen. Salah satu material yang menarik untuk diaplikasikan sebagai lapisan pelindung adalah grafena, karena sifatnya yang unik seperti kemampuannya dalam membentuk permukaan bersifat hidrofobik yang dapat meningkatkan pelepasan hidrogen dari permukaan elektroda [5]. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pelapisan grafena pada permukaan AISI 316L adalah ukuran butir grafena. Penelitian sebelumnya menunjukkan grafena yang diberi perlakuan berupa pengayakan memiliki sifat adhesif yang lebih baik pada permukaan logam daripada grafena yang tidak dilakukan pengayakan (Mawar, 2024). Namun rentang ukuran kehalusan dari butir grafena bagaimana yang paling baik untuk pelapisan AISI 316L masih belum diketahui. Oleh karena itu, memahami pengaruh variasi ukuran butir grafena terhadap karakteristik lapisan yang terbentuk pada AISI 316L menjadi hal yang krusial, terutama dalam meningkatkan sifat adhesif grafena pada permukaan AISI 316L serta meningkatkan sifat hidrofobik. Salah satu metode yang efektif dan

efisien untuk melapisi grafena pada substrat logam adalah *electrophoretic deposition* (EPD). Metode ini memiliki keunggulan dalam menghasilkan lapisan yang seragam dengan ketebalan yang dapat dikontrol, serta memungkinkan penggunaan berbagai parameter untuk mengoptimalkan sifat permukaan yang diinginkan [6].

Ukuran butir grafena diharapkan dapat berpengaruh terhadap karakteristik permukaan lapisan grafena pada AISI 316L yang dilapisi dengan metode *electrophoretic deposition* (EPD), dengan fokus utama pada peningkatan sifat adhesif dan keseragaman lapisan grafena pada permukaan AISI 316L sehingga meningkatkan sifat hidrofobik elektroda untuk aplikasi dalam alat pemisah hidrogen yang optimal. Dengan memahami hubungan antara ukuran butir grafena dan sifat hidrofobik yang dihasilkan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan material elektroda yang lebih efisien dan tahan lama dalam sistem pemisahan hidrogen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang telah dijelaskan pada bagian latar belakang, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut “Bagaimana pengaruh dari ukuran butir grafena terhadap karakteristik permukaan lapisan grafena pada AISI 316L dengan menggunakan metode *electrophoretic deposition* (EPD)?”

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran butir grafena terhadap karakteristik permukaan lapisan grafena pada AISI 316L yang dilapisi menggunakan metode *electrophoretic deposition* (EPD) untuk memperoleh sifat hidrofobik yang optimal dalam aplikasi alat pemisah hidrogen.

1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki manfaat untuk mendapatkan pengaruh ukuran butir grafena dalam proses pelapisan menggunakan *electrophoretic deposition* (EPD), sehingga dapat meningkatkan efisiensi pelepasan hidrogen dan untuk mengoptimalkan kinerja alat pemisah hidrogen.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian ini berfokus pada bagaimana ukuran butir grafena mempengaruhi keseragaman dan pemerataan lapisan pada AISI 316L.
- b. Analisa karakteristik lapisan grafena yang terbentuk dilakukan dengan pengukuran ketebalan lapisan yang terbentuk, pengamatan morfologi lapisan grafena yang terbentuk, serta pengukuran sudut kontak pada permukaan AISI 316L.
- c. Penelitian ini tidak mencakup analisis komposisi kimia, perubahan struktur mikro grafena setelah deposisi, maupun ketahanan mekanik lapisan dalam jangka panjang.

1.6 Sistematika Penulisan

Proposal penelitian ini terdiri dari tiga bab. Bab pertama membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab kedua berisi pembahasan mengenai teori dasar yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Sementara itu, bab ketiga menjelaskan metodologi, proses pembuatan sampel, serta metode pengujian sampel.

