

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi alternatif semakin meningkat seiring dengan berkurangnya sumber energi fosil. Salah satu Solusi yang dikembangkan adalah produksi *hydrogen* hijau melalui proses elektrolisis air. Dalam proses ini, diperlukan elektroda berupa anoda dan katoda yang mampu bertahan dalam lingkungan elektrolit. Katoda yang digunakan untuk memproduksi hidrogen dapat terbuat dari berbagai material seperti platinum, *graphene*, dan baja tahan karat (*stainless steel*). Namun tantangan dalam pemilihan material elektroda adalah ketahanannya terhadap korosi akibat interaksi dengan larutan elektrolit.

Korosi merupakan salah satu permasalahan utama dalam penggunaan material logam, terutama pada lingkungan yang agresif. Fenomena ini tidak hanya menyebabkan kerusakan struktural pada material, tetapi juga meningkatkan biaya pemeliharaan, penggantian, dan bahkan dapat menimbulkan risiko kegagalan sistem yang berbahaya. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan ketahanan korosi material logam terus menjadi topik penting dalam penelitian material teknik [1]. Baja tahan karat (*stainless steel*) adalah salah satu material yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri karena sifatnya yang tahan terhadap korosi dan kemampuannya untuk mempertahankan kekuatan mekanik di berbagai kondisi lingkungan. Salah satu jenis *stainless steel* yang sering digunakan adalah AISI 316L, yang termasuk dalam kategori baja tahan karat austenitik. Material ini memiliki kandungan kromium dan nikel yang tinggi, serta molybdenum, yang memberikan ketahanan lebih baik terhadap korosi dibandingkan tipe lain seperti AISI 304 [2].

Dalam lingkungan alkali seperti larutan natrium hidroksida (NaOH), ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) dapat menyerang lapisan pasif kromium oksida pada baja tahan karat AISI 316L. Hal ini menyebabkan lapisan pelindung melemah sehingga logam dasar terpapar langsung dengan lingkungan korosif. Akibatnya, terjadi percepatan laju korosi yang dapat mengurangi umur pakai material. Oleh karena itu, diperlukan

inovasi untuk meningkatkan ketahanan korosi baja tahan karat AISI 316L di lingkungan seperti ini [3]. Salah satu pendekatan inovatif untuk meningkatkan ketahanan korosi logam adalah dengan menggunakan grafen sebagai bahan pelapis. Grafen merupakan material nanoteknologi berbasis karbon dengan struktur dua dimensi yang terdiri dari atom karbon tunggal yang terikat secara heksagonal. Material ini dikenal memiliki sifat mekanik, termal, dan elektrokimia yang unggul. Sebagai bahan pelapis, grafen mampu membentuk lapisan pelindung tipis namun efektif untuk mengurangi penetrasi ion-ion agresif ke permukaan logam. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa grafen dapat memperlambat laju pertumbuhan oksida pada *stainless steel* dengan cara menghambat difusi oksigen dan ion-ion korosif melalui lapisan pelindungnya [4].

Selain grafen murni, turunannya seperti grafen oksida (*graphene oxide/GO*) juga telah banyak diteliti sebagai bahan pelapis untuk perlindungan korosi. Grafen oksida memiliki gugus fungsional oksigen yang membuatnya lebih mudah diaplikasikan sebagai lapisan pelindung dengan daya rekat tinggi terhadap permukaan logam. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan grafen oksida sebagai pelapis pada baja tahan karat mampu mengurangi laju korosi secara signifikan bahkan dalam kondisi lingkungan ekstrem seperti larutan asam atau alkali [3]. Dalam konteks industri modern, perlindungan terhadap korosi sangat krusial untuk menjaga integritas struktural material dan memperpanjang umur pakai peralatan. Dengan meningkatnya penggunaan baja tahan karat dalam aplikasi industri yang melibatkan paparan terhadap larutan alkali seperti natrium hidroksida—misalnya pada proses pembersihan kimiawi (*chemical cleaning*), pengolahan limbah alkali, atau produksi bahan kimia—penelitian mengenai pengaruh penambahan grafen terhadap ketahanan korosi AISI 316L menjadi sangat relevan [5].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang terdapat pada bagian latar belakang, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut “Bagaimana pengaruh penambahan *graphene* terhadap ketahanan korosi baja tahan karat AISI 316L dalam proses elektrolisis menggunakan katalis larutan natrium hidroksida”

### 1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *graphene* terhadap ketahanan korosi baja tahan karat AISI 316L dalam proses elektrolisis dengan larutan natrium hidroksida sebagai katalis, serta untuk mengevaluasi perubahan sifat korosif material tersebut akibat modifikasi dengan *graphene*.

### 1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki manfaat untuk memberikan pemahaman tentang potensi penggunaan *graphene* untuk meningkatkan ketahanan korosi baja tahan karat AISI 316L dalam proses elektrolisis pada lingkungan larutan natrium hidroksida.

### 1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan proses elektrolisis dengan menggunakan larutan natrium hidroksida (NaOH) sebagai katalis dengan konsentrasi yang ditetapkan.
2. Perbandingan dilakukan antara baja tahan karat AISI 316L yang belum dilapisi *graphene* dengan yang telah dilapisi *graphene*.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari tiga bab. Bab pertama membahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab kedua memaparkan teori dasar yang berkaitan dengan penelitian ini. Sementara itu, bab ketiga menjelaskan metodologi penelitian, proses pembuatan sampel, dan metode pengujiannya.