

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Penerapan material baja menjadi material utama dalam pembangunan kapal, sistem persenjataan, mesin utama, dan mesin pendukung kapal. Material baja pada kapal menunjukan kerentanan tinggi terhadap korosi, yang dapat berpotensi menurunkan kualitas material kapal. Mengingat dampak ancaman korosi yang begitu signifikan, maka diperlukan pengembangan berbagai strategi untuk melindungi baja tersebut dari berbagai bentuk kerusakan potensial, dengan tujuan memperpanjang masa pakai. Kerusakan akibat serangan korosi (karat) merupakan fenomena umum yang memicu penurunan kualitas suatu material melalui interaksi dengan lingkungan, sehingga tidak hanya merusak penampilannya, tetapi juga mengurangi masa pakai dari baja tersebut (Bayuseno 2012). Baja merupakan material yang banyak digunakan dalam industri, khususnya pada bidang perkapalan, salah satunya sebagai bahan utama pembuatan pelat kapal. Pelat kapal umumnya dibuat dari baja karbon rendah yang memiliki kandungan utama sekitar 97% besi (Fe) serta unsur lain seperti karbon sebesar 1,67%. Pelat kapal berfungsi sebagai kulit lambung kapal yang berperan penting dalam menjaga kekuatan dan keselamatan struktur kapal. Dalam penggunaannya, pelat kapal bersinggungan langsung dengan lingkungan luar, terutama air laut, sehingga dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, angin, dan kondisi perairan. Interaksi antara material pelat kapal dengan lingkungan tersebut dapat memicu terjadinya proses korosi yang berpotensi menurunkan kualitas dan umur pakai material, sehingga diperlukan perhatian khusus terhadap permasalahan korosi pada pelat kapal (No et al. 2019). Baja karbon rendah merupakan jenis baja ferrous yang paling banyak digunakan dalam bidang konstruksi, industri, dan material struktur. Dalam penerapannya, baja karbon rendah dapat mengalami korosi atmosfer yang dapat menyebabkan penurunan ketangguhan struktur (Ummah, Muslim, and Sukmana 2016).

Korosi galvanik merupakan korosi yang muncul ketika dua logam yang berbeda saling terhubung dan memiliki perbedaan potensial di antara keduanya, sehingga salah satu logam menjadi lebih mudah terkorosi dibandingkan yang lainnya (Sofian et al. 2022). Baja menunjukkan ketahanan korosi yang baik pada lingkungan media korosif tertentu berkat stabilitas lapisan film pasifnya. Namun, performa proteksi korosinya menurun secara signifikan pada kondisi non-oksidasi dengan suhu tinggi.

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas mekanisme dan pengendalian korosi galvanik pada baja karbon rendah di lingkungan laut, seperti yang dijelaskan oleh Mars G. Fontana dalam *Corrosion Engineering* (1986), yang menguraikan prinsip proteksi katodik menggunakan zinc sebagai anoda korban. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus mengkaji laju korosi pada pasangan material tersebut guna memperoleh data yang lebih aplikatif dan relevan terhadap kebutuhan industri perkapalan.

Penelitian ini secara khusus mengukur dan mengevaluasi perubahan laju korosi yang terjadi akibat pemasangan zinc anode, sehingga menghasilkan data yang lebih spesifik mengenai perilaku korosi material dalam sistem proteksi tersebut. Dengan demikian, penelitian ini memberikan informasi terukur mengenai karakteristik laju korosi baja karbon rendah dalam pasangan galvanik dengan zinc anode.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diperoleh dari latar belakang dan judul Tugas Akhir diatas antara lain sebagai berikut:

1. Penentuan nilai laju korosi baja karbon rendah yang dihitung menggunakan metode weight loss, serta faktor-faktor yang mempengaruhi hasil perhitungannya.
2. Penentuan karakteristik proses korosi galvanik yang terjadi pada baja karbon rendah saat berinteraksi dengan zinc anode.
3. Penentuan faktor-faktor eksperimental yang mempengaruhi besarnya laju korosi galvanik pada baja karbon rendah dalam sistem tersebut.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan nilai laju korosi baja karbon rendah yang dipasangkan dengan zinc anode melalui pengujian eksperimental.
2. Mengidentifikasi karakteristik proses korosi galvanik yang terjadi pada baja karbon rendah dalam sistem dengan zinc anode.
3. Menganalisis faktor-faktor eksperimental yang mempengaruhi besarnya laju korosi galvanik berdasarkan data yang diperoleh.

## 1.4 Batasan Masalah

Agar dapat berfokus pada tujuan penelitian, penelitian membatasi pokok permasalahannya sebagai berikut:

1. Penelitian hanya menganalisis korosi galvanik antara baja karbon rendah ASTM A36 sebagai katoda dan zinc anode sebagai anoda pada tangki ballast. Tidak mencakup material lain seperti aluminium.
2. Penelitian hanya menggunakan metode weight untuk perhitungan laju korosi.
3. Penelitian ini hanya mempertimbangkan faktor-faktor yang berperan terhadap korosi galvanik, seperti potensial elektrokimia, komposisi air laut, tanpa memasukkan variabel eksternal seperti desain kapal secara keseluruhan atau faktor operasional manusia.
4. Data diperoleh langsung dari studi eksperimental korosi galvanik antara baja karbon rendah dengan zinc anode.

## 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah referensi ilmiah mengenai laju korosi galvanik baja karbon rendah yang dipasangkan dengan zinc anode.
2. Memberikan data kuantitatif yang dapat digunakan sebagai dasar penelitian lanjutan di bidang korosi material.
3. Memberikan informasi mengenai besarnya laju korosi baja karbon rendah dalam sistem proteksi zinc anode.
4. Melatih kemampuan analisis eksperimental, pengolahan data, serta interpretasi hasil pengujian korosi.

## 1.6 Hipotesa

Hipotesa penelitian adalah sebagai berikut:

1. Variasi suhu lingkungan berpengaruh terhadap laju korosi baja karbon rendah yang dipasangkan dengan zinc anode, dimana peningkatan suhu cenderung meningkatkan laju korosi.

2. Variasi salinitas berpengaruh terhadap laju korosi baja karbon rendah dalam sistem proteksi zinc anode, dimana semakin tinggi salinitas maka laju korosi semakin meningkat.
3. Variasi pH lingkungan memengaruhi laju korosi baja karbon rendah yang dipasangkan dengan zinc anode, dimana kondisi yang lebih asam cenderung meningkatkan laju korosi.

### **1.7 Luaran Tugas Akhir**

Bentuk luaran dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Modul tahapan pengujian laju korosi baja karbon rendah dalam sistem proteksi zinc anode dengan variasi suhu, salinitas, dan pH yang di Haki-kan.
2. Jurnal